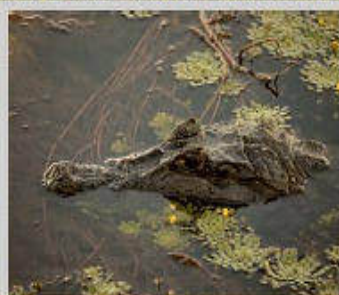


COLOMBIA

DIVERSIDAD BIÓTICA XX

Territorio sabanas y humedales de Arauca
(Colombia)



J. Orlando Rangel-Ch., M. Gonzalo Andrade-C.,
Carolina Jarro & Guillermo Santos
Editores

Facultad de Ciencias
Sede Bogotá



Parques Nacionales
Naturales de Colombia



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

COLOMBIA

DIVERSIDAD BIÓTICA XX

Territorio sabanas y humedales de Arauca
(Colombia)

COLOMBIA

DIVERSIDAD BIÓTICA XX

Territorio sabanas y humedales de Arauca
(Colombia)

**J. Orlando Rangel-Ch., M. Gonzalo Andrade-C.,
Carolina Jarro-F. & Guillermo Santos-C.**
Editores

Facultad de Ciencias
Sede Bogotá



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA



Bogotá, D.C.
2019

Catalogación en la publicación Universidad Nacional de Colombia

Colombia Diversidad Biótica XX: Territorio sabanas y humedales de Arauca (Colombia) / editores, J. Orlando Rangel-Ch., M. Gonzalo Andrade-C., Carolina Jarro-F. & Guillermo Santos-C.. –

. -- Primera edición. -- Bogotá : Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias, Instituto de Ciencias Naturales, Parques Nacionales Naturales de Colombia 2019.

852 páginas : ilustraciones (principalmente a color), fotografías

Incluye “literatura citada”

Incluye referencias bibliográficas e índices de tablas y figuras

ISBN 978-958-783-873-2 (rústica). -- ISBN 978-958-783-874-9 (e-book).

1. Arauca 2. Cravo Norte 3. Puerto Rondón 4. Unidades de terreno
5. Biodiversidad 6. Aspectos socioeconómicos 7. Ecosistemas 8. Cartografía temática
I. Rangel Churio, Jesús Orlando, Andrade-C., Miguel Gonzalo, Jarro-F., Carolina, Santos-C., Guillermo, editores

CDD-23 574.509861 / 2019

EDITOR CIENTÍFICO: J. Orlando Rangel-Ch.

Colombia Diversidad Biótica XX. Territorio sabanas y humedales de Arauca (Colombia).

REVISIÓN INTEGRAL DE TEXTOS:

Diego Giraldo Cañas

Gerardo Aymard

J. Orlando Rangel-Ch.

© Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá, Facultad de Ciencias, Instituto de Ciencias Naturales

© J.O. Rangel-Ch. Ed. científico 2019

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN:

Ing. Ana Milena García M.

Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio sin la autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales.

CARÁTULA:

Rodrigo Durán Bahamón PNNC

COMITÉ CIENTÍFICO

Dr. Diego Giraldo Cañas. Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia.

Dr. Jaime Aguirre-C. Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia.

Dr. José Luis Fernández-A. Real Jardín Botánico de Madrid. España.

Prof. Dr. Antoine M. Cleef. Universidad de Ámsterdam. Holanda.

Dr. Otto Huber. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas. Venezuela.

Dr. Alejandro Velásquez. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. México.

Prof. Dr. Manuel Costa. Jardín Botánico. Universidad de Valencia. España.

Primera edición, 2019

Bogotá, D.C., Colombia

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Rectora:	Dolly Montoya Castaño
Vicerrector general:	Pablo Enrique Abril Contreras
Vicerrector académico:	Carlos Augusto Hernández
Vicerrectora de investigación (E):	Gustavo Buitrago
Secretaria general:	Carmen Alicia Cardozo
Vicerrector de Sede - Bogotá:	Jaime Franky Rodríguez

FACULTAD DE CIENCIAS

Decano:	Jairo Alexis Rodríguez
Vicedecana académica:	Diana Marcela Aragón
Vicedecano de investigación:	William Javier Herrera
Secretario:	Cesar Augusto Gómez

INSTITUTO DE CIENCIAS NATURALES

Director:	M. Gonzalo Andrade

PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA

Directora General :	Julia Miranda Londoño
Subdirectora de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas:	Carolina Jarro Fajardo
Coordinadores Grupo de Gestión e Integración del SINAP:	Rosa Ladino Parra, Hernán Yecid Barbosa, Claudia Sánchez
Director Territorial Orinoquia:	Edgar Olaya Ospina

Marcela Alvear - PNNC-SGM-GGIS

M.Sc. Dr. (c) Azarys Paternina
Instituto de Ciencias Naturales
Universidad Nacional de Colombia

Dr. Diego Giraldo Cañas
Instituto de Ciencias Naturales. Universidad
Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia
dagiraldoc@unal.edu.co

REVISIÓN INFORMACIÓN ESPACIAL:

María Claudia Franco - PNNC-SGM-GGIS
Sandra Díaz - PNNC-SGM-GSIR

Profesor Dr. J. Orlando Rangel-Ch.
Instituto de Ciencias Naturales. Universidad
Nacional de Colombia

REVISIÓN Y EVALUACIÓN INTEGRAL DE TODA LA OBRA:

Dr. Gerardo Aymard
Universidad Nacional Experimental de los Llanos
Occidentales Ezequiel Zamora.
Guanare, Venezuela
cuyuni24@hotmail.com

LEVANTAMIENTO DE TEXTOS: Ing. Ana Milena García-M

AUXILIARES EDITORIALES: Bióloga Ana Gabriela Concha, Mónica A. Parra

Cítese como:

Obra entera:

Rangel-Ch., J.O., M.G. Andrade-C., C. Jarro-F. & G. Santos-C. (eds). 2019. Colombia Diversidad Biótica XX. Territorio sabanas y humedales de Arauca (Colombia). Universidad Nacional de Colombia - Instituto de Ciencias Naturales, Parques Nacionales Naturales de Colombia. 852 pp. Bogotá D.C.

Capítulo:

Rangel-Ch., J.O. 2019. Los ecosistemas del territorio sabanas y humedales de Arauca, Colombia. En: J.O. Rangel-Ch., M.G. Andrade-C., C. Jarro-F. & G. Santos-C. (eds). Colombia Diversidad Biótica XX. Territorio sabanas y humedales de Arauca (Colombia): 711-741. Universidad Nacional de Colombia - Instituto de Ciencias Naturales. Parques Nacionales Naturales de Colombia. Bogotá D.C.

AGRADECIMIENTOS

Agradecimientos especialmente a los pobladores locales que permitieron la realización de las expediciones de caracterización biológica. Su participación fue muy importante y su apoyo será básico en la construcción conjunta de una propuesta de conservación en la región. La Universidad Nacional de Colombia, la Facultad de Ciencias y el Instituto de Ciencias Naturales nos apoyaron en esta empresa. Los profesores Gerardo Aymard y Diego Giraldo y la M.Sc. Azarys Paternina, adelantaron la excelente labor de revisión de los textos. El profesor Giraldo se encargó de la revisión del estilo y la presentación de los capítulos. La colaboración de Parques Nacionales Naturales tanto en las labores de campo como en la fase de revisión académica de los contenidos fue muy importante.

LISTA DE AUTORES

Ada Acevedo A.

Instituto de Ciencias Naturales
Universidad Nacional de Colombia
Bogotá D. C., Colombia
adacevedoal@unal.edu.co

M. Gonzalo Andrade-C.

Instituto de Ciencias Naturales
Universidad Nacional de Colombia
Bogotá D. C., Colombia
mgandrade@unal.edu.co

Andrés F. Aponte-Gutiérrez

Instituto de Ciencias Naturales, Laboratorio de Anfibios
Universidad Nacional de Colombia
Bogotá D. C., Colombia
felipeherpetologia@gmail.com

Alejandra Arias-E.

Instituto de Ciencias Naturales
Universidad Nacional de Colombia
Bogotá D. C., Colombia
aariase@unal.edu.co

Gerardo Aymard

Instituto de Ciencias Naturales
Universidad Nacional de Colombia
Bogotá D. C., Colombia
cuyuni24@hotmail.com

Michel Bejarano

Instituto de Ciencias Naturales
Universidad Nacional de Colombia
Bogotá D. C., Colombia
mbejarano@gmail.com

Nathaly Calvo-Roa

Instituto de Ciencias Naturales
Universidad Nacional de Colombia
Bogotá D. C., Colombia
ncalvor@unal.edu.co

Diego Casallas-Pabón

Instituto de Ciencias Naturales
Universidad Nacional de Colombia
Bogotá D. C., Colombia
dfcasallasp@unal.edu.co

Francisco Castro-L.

Instituto de Ciencias Naturales
Universidad Nacional de Colombia
Bogotá D. C., Colombia
bojonawi@gmail.com

L. Vanesa Celis

Instituto de Ciencias Naturales
Universidad Nacional de Colombia
Bogotá D. C., Colombia
lvcelisg@unal.edu.co

Ana Gabriela Concha

Instituto de Ciencias Naturales
Universidad Nacional de Colombia
Bogotá D. C., Colombia
agconcham@unal.edu.co

Juan F. Díaz-G.

Instituto de Ciencias Naturales
Universidad Nacional de Colombia
Bogotá D. C., Colombia
juan.francisco.diazg@gmail.com

Carlos H. Gantiva

Instituto de Ciencias Naturales
Universidad Nacional de Colombia
Bogotá D. C., Colombia
cgantiva@unal.edu.co

William González Daza

Instituto de Ciencias Naturales
Universidad Nacional de Colombia
Bogotá D. C., Colombia
wgonzalezd@unal.edu.co

L. Fernando Gopar-M.

Universidad Autónoma del Estado de México
C. de Invest. Ciencias Biológicas Aplicadas (CICBA)
fernandogopar@gmail.com

Efraín R. Henao-B.

Instituto de Ciencias Naturales
Universidad Nacional de Colombia
Bogotá D. C., Colombia
ehenao@sinchi.org.co

Alexis Jaramillo-J.

Instituto de Ciencias Naturales
Universidad Nacional de Colombia
Bogotá D. C., Colombia
alexjustinico@gmail.com

Edgar Larrarte-Rivera

Instituto de Ciencias Naturales
Universidad Nacional de Colombia
Bogotá D. C., Colombia
elarrarter@unal.edu.co

César A. López-H.

Instituto de Ciencias Naturales
Universidad Nacional de Colombia
Bogotá D. C., Colombia
calopezh@unal.edu.co

John D. Lynch

Instituto de Ciencias Naturales, Laboratorio de Anfibios
Universidad Nacional de Colombia
Bogotá D. C., Colombia
johndouglaslynch@gmail.com

Oscar Lugo

Instituto de Ciencias Naturales, Laboratorio de Anfibios
Universidad Nacional de Colombia
Bogotá D. C., Colombia
oscarlugo94@yahoo.es

Bibiana Martínez

Instituto de Ciencias Naturales, Laboratorio de Anfibios
Universidad Nacional de Colombia
Bogotá D. C., Colombia
lbmartinezt@unal.edu.co

Cristian Camilo Martínez

Instituto de Ciencias Naturales, Laboratorio de Anfibios
Universidad Nacional de Colombia
Bogotá D. C., Colombia
ccmartinezg@unal.edu.co

Vladimir Minorta-C.

Instituto de Ciencias Naturales
Universidad Nacional de Colombia
Bogotá D. C., Colombia
vominortac@gmail.com

Francisco Mijares

Instituto de Ciencias Naturales
Universidad Nacional de Colombia
Bogotá D. C., Colombia
fjmijares@gmail.com

Iván Mojica

Instituto de Ciencias Naturales
Universidad Nacional de Colombia
Bogotá D. C., Colombia
jimojicac@unal.edu.co

Yaneth Muñoz-S.

Instituto de Ciencias Naturales
Universidad Nacional de Colombia
Bogotá D. C., Colombia
ydmunozs@unal.edu.co

Larry Niño

Instituto de Ciencias Naturales
Universidad Nacional de Colombia
Bogotá D. C., Colombia
larry.nino@gmail.com

Leonardo Niño-C.

Instituto de Ciencias Naturales
Universidad Nacional de Colombia
Bogotá D. C., Colombia
ivanleonardo.nino@gmail.com

Cristian Pinzón

Instituto de Ciencias Naturales
Universidad Nacional de Colombia
Bogotá D. C., Colombia
copinzonc@unal.edu.co

J. Orlando Rangel-Ch.

Instituto de Ciencias Naturales
Universidad Nacional de Colombia
Bogotá D. C., Colombia
jorangelc@gmail.com

Daniela Rátiva

Instituto de Ciencias Naturales
Universidad Nacional de Colombia
Bogotá D. C., Colombia
darativag@unal.edu.co

Martha Rocha Campos

Instituto de Ciencias Naturales
Universidad Nacional de Colombia
Bogotá D. C., Colombia
mhrochad@unal.edu.co

Elkin Rodríguez-Ortiz

Instituto de Ciencias Naturales
Universidad Nacional de Colombia
Bogotá D. C., Colombia
elrodriguezo@unal.edu.co

Andrés Vera Ospina

Instituto de Ciencias Naturales
Universidad Nacional de Colombia
Bogotá D. C., Colombia
averao@unal.edu.co

Alejandro Vélez

Instituto de Ciencias Naturales
Universidad Nacional de Colombia
Bogotá D. C., Colombia
velezparra@hotmail.com

Víctor Villamizar

Instituto de Ciencias Naturales
Universidad Nacional de Colombia
Bogotá D. C., Colombia
vavillama@gmail.com

ÍNDICE

1-27

UNIDADES GEOMORFÓLOGICAS AL NORESTE DEL RÍO CRAVO NORTE, COLOMBIA

Geomorphological units northeast of the Cravo Norte river, Colombia

Alejandro Vélez, Alexis Jaramillo-J., Víctor A. Villamizar-M.

29-50

GEOLOGÍA DEL NORESTE DEL RÍO CRAVO NORTE (MARGEN IZQUIERDA), COLOMBIA

Northeast geology of the Cravo Norte river (Left margin), Colombia

Alexis Jaramillo-J., Víctor A. Villamizar-M., Alejandro Vélez

51-137

GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA DEL TERRITORIO SABANAS Y HUMEDALES DE ARAUCA, COLOMBIA

Geology and geomorphology of the savannas and wetlands territory of Arauca, Colombia

Alexis Jaramillo-J., Víctor A. Villamizar, Juan F. Díaz -G., Alejandro Vélez-P., Oscar Lugo-H.

139-169

HIDROLOGÍA DE LAS CUENCAS DEL TERRITORIO SABANAS Y HUMEDALES DE ARAUCA, COLOMBIA

Hydrology of the basins of the savannas and wetlands territory of Arauca, Colombia

Víctor A. Villamizar-M., Alexis Jaramillo-J., Alejandro Vélez

171-197

SUELOS DEL TERRITORIO SABANAS Y HUMEDALES DE ARAUCA, COLOMBIA

Soils of the savannas and wetlands territory of Arauca, Colombia

J. Orlando Rangel-Ch., Vanessa Celis

199-255

CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA DEL TERRITORIO SABANAS Y HUMEDALES DE ARAUCA, COLOMBIA

Climate characterization of the savannas and wetlands territory of Arauca, Colombia

J. Orlando Rangel-Ch., L. Fernando Gopar-M., Vladimir Minorta-C.

257-278

BIOCLIMA DEL TERRITORIO SABANAS Y HUMEDALES DE ARAUCA, COLOMBIA

Bioclimate of the savannas and wetlands territory of Arauca, Colombia

L. Fernando Gopar-M., J. Orlando Rangel-Ch., Vladimir Minorta-C.

279-358

LA VEGETACIÓN DEL TERRITORIO SABANAS Y HUMEDALES DE ARAUCA (COLOMBIA)

The vegetation of the savannas and wetlands territory of Arauca (Colombia)

Vladimir Minorta-C.¹, J. Orlando Rangel-Ch., Francisco Castro-L., Francisco Mijares

359-385

VEGETACIÓN ACUÁTICA DEL TERRITORIO SABANAS Y HUMEDALES DE ARAUCA, COLOMBIA

Aquatic vegetation of the savannas and wetlands territory of Arauca, Colombia

Andrés Vera-O., J. Orlando Rangel-Ch., Gerardo Aymard-C.

387-472

RIQUEZA Y DIVERSIDAD DE LAS PLANTAS CON FLORES EN EL TERRITORIO SABANAS Y HUMEDALES DE ARAUCA, COLOMBIA

Richness and diversity of flowering plants of the savannas and wetlands territory of Arauca, Colombia

Vladimir Minorta-C., J. Orlando Rangel-Ch., Cristian Pinzón C., Francisco Castro, Gerardo Aymard

473-494

USOS Y AMENAZAS PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS PLANTAS CON FLORES DEL TERRITORIO SABANAS Y HUMEDALES DE ARAUCA, COLOMBIA

Uses and threats for the conservation of flowering plants of the savannas and wetlands territory of Arauca, Colombia

Daniela Rátiva-G., J. Orlando Rangel-Ch.

495-499

CRUSTÁCEOS DECAÓPODOS DEL TERRITORIO SABANAS Y HUMEDALES DE ARAUCA, COLOMBIA

Decapods Crustaceans of the savannas and wetlands territory of Arauca, Colombia

Ada Acevedo A., Martha R. Campos

501-509
LOMBRICES DEL SUELO DEL TERRITORIO SABANAS Y HUMEDALES DE ARAUCA,
COLOMBIA

Earthworms of the savannas and wetlands territory of Arauca, Colombia
Vanessa Celis-G., J. Orlando Rangel-Ch., Ana Gabriela Concha-M.

511-536
MARIPOSAS DIURNAS (PAPILIONIDAE-HESPERIOIDAE) DEL MUNICIPIO DE PUERTO
RONDÓN (ARAUCA), COLOMBIA

Butterflies (Papilionidae-Hesperiidae) from the municipality of Puerto Rondón (Arauca), Colombia
M. Gonzalo Andrade-C., Efraín R. Henao, Carlos H. Gantiva, Michel C. Bejarano

537-555
MARIPOSAS DIURNAS (PAPILIONIDAE-HESPERIOIDAE) EN TERRITORIOS AL NORESTE
DEL RÍO CRAVO NORTE, ARAUCA (COLOMBIA)

Butterfly (Papilionidae-Hesperiidae) in territories northeast of the Cravo Norte river, Arauca (Colombia)
M. Gonzalo Andrade-C., Michel C. Bejarano

557-581
RIQUEZA Y DIVERSIDAD DE ANFIBIOS Y REPTILES DEL TERRITORIO SABANAS Y
HUMEDALES DE ARAUCA, COLOMBIA
Richness and diversity of amphibians and reptiles of the savannas and wetlands territory of Arauca, Colombia
Andrés F. Aponte-G., Alejandra Arias-E., Leonardo Niño-C., César A. López-H., John D. Lynch

583-652
RIQUEZA Y DIVERSIDAD DE LAS AVES DEL TERRITORIO SABANAS Y HUMEDALES DE
ARAUCA, COLOMBIA

Bird community richness and composition of the savannas and wetlands territory of Arauca, Colombia
Elkin Rodríguez-O.

653-684
INVENTARIO DE LOS MAMÍFEROS DEL TERRITORIO SABANAS Y HUMEDALES DE
ARAUCA, COLOMBIA

Mammals inventory of the savannas and wetlands territory of Arauca, Colombia
Diego Casallas-P., Nathaly Calvo-R., Yaneth Muñoz-S.

685-710
CARACTERIZACIÓN DE LA COMUNIDAD ÍCTICA DEL TERRITORIO SABANAS Y
HUMEDALES DE ARAUCA, COLOMBIA

Characterization of the fish community of the savannas and wetlands territory of Arauca, Colombia
Iván Mojica, Édgar Larrarte-R., Cristian Martínez, Bibiana Martínez, William González Daza

711-741
LOS ECOSISTEMAS DEL TERRITORIO SABANAS Y HUMEDALES DE ARAUCA, COLOMBIA

Ecosystems of the savannas and wetlands territory of Arauca, Colombia
J. Orlando Rangel-Ch.

743-760
SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DEL TERRITORIO SABANAS Y HUMEDALES DE ARAUCA,
COLOMBIA

Ecosystem services of the savannas and wetlands territory of Arauca, Colombia
J. Orlando Rangel-Ch.

743-760
APROXIMACIÓN SOCIOECONÓMICA DEL TERRITORIO SABANAS Y HUMEDALES DE
ARAUCA, COLOMBIA

Socioeconomic approach of the savannas and wetlands territory of Arauca, Colombia
Larry Niño

789-807
APROXIMACIONES CARTOGRÁFICAS A LA VEGETACIÓN, LOS ECOSISTEMAS Y LAS
AMENAZAS EN EL TERRITORIO SABANAS Y HUMEDALES DE ARAUCA, COLOMBIA

Cartographic approaches to vegetation, ecosystems and threats of the savannas and wetlands territory of
Arauca, Colombia

Larry Niño

809-816
ÍNDICE DE FLORA Y FAUNA

ANEXO FOTOGRÁFICO

ANEXO CARTOGRÁFICO

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Líneas de vuelo empleadas para la interpretación de los elementos geomorfológicos.....	2
Tabla 2. Levantamientos realizados en las sabanas de Arauca y ríos Cravo Norte, Casanare y Arauca.....	31
Tabla 3. Líneas de vuelo empleadas para la interpretación de los elementos geomorfológicos (IGAC, 2004).....	32
Tabla 4. Localización de las columnas estratigrafías representativas de los territorios, asociadas a formaciones superficiales del Cuaternario.....	54
Tabla 5. Clasificación de procesos del ciclo hidrológico. Fuente: (Campos, 1992).....	141
Tabla 6. Parámetros finales morfo-métricos de la cuenca Arauca.....	143
Tabla 7. Clasificación de los Parámetros finales morfométricos de la cuenca del río Casanare.....	151
Tabla 8. Clasificación de los parámetros finales morfométricos, cuenca del río Cravo Norte.....	161
Tabla 9. Suelos de piedemonte del departamento de Arauca (información básica IGAC, 1986).....	175
Tabla 10. Suelos de la llanura aluvial (eólica) de los departamentos de Arauca y Casanare (información básica IGAC, 1986).....	180
Tabla 11. Llanura aluvial del departamento de Arauca (tomado de la FAO, 1963).....	182
Tabla 12. Taxonomía de los suelos de la llanura aluvial.....	186
Tabla 13. Taxonomía de los suelos según unidades fisiográficas en Arauca.....	191
Tabla 14. Balance hídrico de la estación Banadía (Ligeramente húmedo, con deficiencia de agua moderada en la época seca, megatermal B ₁ SA').....	203
Tabla 15. Balance hídrico estación Tame.....	204
Tabla 16. Balance hídrico de la estación Morichal.....	209
Tabla 17. Balance hídrico estación Matezamuro.....	211
Tabla 18. Balance hídrico de la estación San Salvador (semiseco, con deficiencia de agua moderada en la época de verano, megatermal C ₁ SA').....	211
Tabla 19. Balance hídrico estación Aeropuerto. Arauca.....	213
Tabla 20. Balance hídrico estación Villanueva.....	214
Tabla 21. Balance hídrico estación Arauquita.....	219
Tabla 22. Balance hídrico estación San José.....	221
Tabla 23. Balance hídrico estación Orocué.....	224
Tabla 24. Balance hídrico de la estación El Paraíso.....	226
Tabla 25. Balance hídrico de la estación Puerto. Texas.....	233
Tabla 26. Balance hídrico de la estación Macucuana (Ligeramente húmedo, con poca o sin deficiencia de agua, megatermal B ₁ SA').....	234
Tabla 27. Balance hídrico de la estación Módulos (Moderadamente húmedo, con poca o sin deficiencia de agua, megatermal B ₂ SA').....	235
Tabla 28. Balance hídrico de la estación La Pradera.....	236
Tabla 29. Balance hídrico estación Saravena.....	237
Tabla 30. Balance hídrico de la estación La Poyata (Muy húmedo, sin deficiencia de agua, megatermal B ₄ RA').....	238
Tabla 31. Balance hídrico de la estación San Luis de Palenque.....	239
Tabla 32. Marcha mensual de la temperatura máxima en estaciones de la zona de estudio.....	240
Tabla 33. Marcha mensual de la temperatura media en estaciones de la zona de estudio.....	241
Tabla 34. Marcha mensual de la temperatura mínima en estaciones de la zona de estudio.....	241
Tabla 35. Síntesis de la marcha de los parámetros climáticos en las estaciones de humedales y sabanas de Arauca – Casanare.....	242
Tabla 36. Síntesis estaciones climáticas humedales y áreas inundables de Arauca.....	247
Tabla 37. Distribución en clases según latitud del monto anual de precipitación en las estaciones de la zona de estudio.....	249
Tabla 38. Variaciones en el monto de precipitación según años en las estaciones del área de estudio.....	250
Tabla 39. Comparación entre los tipos de clima según Thornthwaite y las categorías bioclimáticas en el área de estudio.....	251
Tabla 40. Macrobioclimas identificados para el planeta (Tabla tomada de http://www.globalbioclimatics.org/book/bioc/global_bioclimatics-2008_01.htm).....	261
Tabla 41. Clave para la identificación de bioclimas (Tabla tomada de http://www.globalbioclimatics.org/book/bioc/global_bioclimatics-2008_01.htm).....	262
Tabla 42. Clave para identificar termotipos tropicales (Tabla tomada de http://www.globalbioclimatics.org/book/bioc/global_bioclimatics-2008_01.htm).....	262

Tabla 43. Clave para identificar ombrotipos (Tabla tomada de http://www.globalbioclimatics.org/book/bioc/global_bioclimatics-2008_01.htm).	262
Tabla 44. Estaciones meteorológicas reales ubicadas en los municipios integrantes del polígono propuesto de sabanas y humedales de Arauca.	263
Tabla 45. Precipitaciones mensuales y anual total de las estaciones reales ubicadas en la periferia del polígono propuesto de sabanas y humedales de Arauca.	263
Tabla 46. Temperaturas medias mensuales y anual de las estaciones reales ubicadas en la periferia del polígono propuesto de sabanas y humedales de Arauca.	264
Tabla 47. Temperaturas mínimas promedio mensuales y anual de las estaciones reales ubicadas en la periferia del polígono propuesto de sabanas y humedales de Arauca.	265
Tabla 48. Temperaturas máximas promedio mensuales y anual de las estaciones reales ubicadas en la periferia del polígono propuesto de sabanas y humedales de Arauca.	266
Tabla 49. Índices y categorías bioclimáticas de las estaciones reales ubicadas en la periferia del polígono propuesto de sabanas y humedales de Arauca.	267
Tabla 50. Estaciones virtuales ubicadas dentro y en las proximidades del polígono propuesto de sabanas y humedales de Arauca.	270
Tabla 51. Precipitaciones mensual y anual (1970 – 2000) de las estaciones virtuales ubicadas en el polígono propuesto de sabanas y humedales de Arauca.	270
Tabla 52. Marcha mensual de la temperatura media (1970 – 2000) de las estaciones virtuales ubicadas en el polígono propuesto de sabanas y humedales de Arauca.	271
Tabla 53. Marcha mensual de la temperatura mínima (1970 – 2000) de las estaciones virtuales ubicadas en el polígono propuesto de sabanas y humedales de Arauca.	272
Tabla 54. Marcha mensual de la temperatura máxima (1970 – 2000) de las estaciones virtuales ubicadas en el polígono propuesto de sabanas y humedales de Arauca.	274
Tabla 55. Índices y categorías bioclimáticas de las estaciones virtuales identificados para las zonas aledañas al polígono propuesto de sabanas y humedales de Arauca.	275
Tabla 56. Información geográfica de los levantamientos de vegetación.	283
Tabla 57. Composición florística de la clase Schizachyrio sanguinei - Trachypogonetea spicati y del Orden Axonopo purpusi - Paspalealia pectinati en el área humedales de Arauca.	291
Tabla 58. Valores de importancia (I.IMP reducido) de las especies características de la clase Schizachyrio sanguinei - Trachypogonetea spicati y del orden Axonopo purpusi - Paspalealia pectinati en el área de estudio.	296
Tabla 59. Valores de importancia (I.IMP reducido) de las especies características de las asociaciones Aristolochio nummularifoliae-Axonopetum ancepitis, Steinchismo laxae-Axonopetum purpusi y Eriosemo simplicifoli-Axonopetum purpusi en el área humedales de Arauca.	297
Tabla 60. Composición florística de la clase Schizachyrio sanguinei - Trachypogonetea spicati, del orden Axonopo purpusi-Andropogonetalia virgati y de la alianza Andropogono virgati-Axonopion ancepis en el área humedales de Arauca.	299
Tabla 61. Valores de importancia (I. IMP reducido) de las especies características de la clase Schizachyrio sanguinei - Trachypogonetea spicati y del orden Axonopo purpusi-Andropogonetalia virgati en el área humedales de Arauca.	300
Tabla 62. Composición florística de la clase Schizachyrio sanguinei - Trachypogonetea spicati del orden Axonopo purpusi-Andropogonetalia virgati y de la Alianza Andropogono virgati-Axonopion ancepis en el área humedales de Arauca. Continuación.	303
Tabla 63. Valores de importancia (I.IMP reducido) de las especies características de la clase Schizachyrio sanguinei - Trachypogonetea spicati, del orden Axonopo purpusi-Andropogonetalia virgati y de la alianza Andropogono virgati-Axonopion ancepitis en el área humedales de Arauca. Continuación.	304
Tabla 64. Composición florística de la asociación Andropogono virgati-Axonopetum ancepitis en el área humedales de Arauca.	305
Tabla 65. Valores de importancia (I.IMP reducido) de las especies características de la asociación Andropogono virgati-Axonopetum ancepitis en el área humedales de Arauca.	306
Tabla 66. Composición florística de la Alianza Steinchismo laxae-Andropogonion bicornis en el área humedales de Arauca.	307
Tabla 67. Valores de importancia (I. IMP reducido) de las especies características de la Alianza Steinchismo laxae-Andropogonion bicornis en el área humedales de Arauca.	308
Tabla 68. Composición florística de la Comunidad de Paspalum conjugatum.	309
Tabla 69. Composición florística de las asociaciones Cupheo antisyphiliticae-Acroceretum zizanioidis y Syngonanthu caulescentis-Xyridetum savannensis en el área humedales de Arauca.	310

Tabla 70. Valores de importancia (I.IMP reducido) de las especies características de las asociaciones Cupheo antisiphiliticae-Acroceretum zizanioidis y Syngonanthu caulescentis-Xyrietum savannensis en el área humedales de Arauca.....	311
Tabla 71. Composición florística de la super formación de los bosques de <i>Copaifera pubiflora</i> y <i>Mabea trianae</i> , en el departamento de Arauca.....	315
Tabla 72. Valores de importancia (reducido) de las especies características dominantes de la super formación de los bosques de <i>Copaifera pubiflora</i> y <i>Mabea trianae</i> y unidades inferiores.....	324
Tabla 73. Composición florística del matorral de <i>Symmeria paniculata</i> , en el departamento de Arauca.....	328
Tabla 74. Composición florística de gran formación de los bosques de <i>Ocotea bofo</i> y <i>Mabea trianae</i> y de la formación de los bosques de <i>Jacaranda obtusifolia</i> y <i>Garcinia madruno</i> , en el departamento de Arauca.....	332
Tabla 75. Valores de importancia (reducido) de las especies características dominantes de la gran formación de los bosques de <i>Ocotea bofo</i> y <i>Mabea trianae</i> y de la formación de los bosques de <i>Jacaranda obtusifolia</i> y <i>Garcinia madruno</i> y unidades inferiores.....	333
Tabla 76. Composición florística de gran formación de los bosques de <i>Ocotea bofo</i> y <i>Mabea trianae</i> y de la formación de los bosques de <i>Vitex orinocensis</i> y <i>Mabea trianae</i> , en el departamento de Arauca.....	336
Tabla 77. Valores de importancia (reducido) de las especies dominantes de la gran formación de los bosques de <i>Ocotea bofo</i> y <i>Mabea trianae</i> , de la formación de los bosques de <i>Vitex orinocensis</i> y <i>Mabea trianae</i> y de unidades inferiores.....	338
Tabla 78. Composición florística de la subformación de los bosques de <i>Ficus mathewsii</i> y <i>Leptolobium nitens</i>	341
Tabla 79. Valores de importancia (reducido) de las especies características dominantes de la Subformación de los bosques de <i>Ficus mathewsii</i> y <i>Leptolobium nitens</i>	341
Tabla 80. Composición florística de los bosques de <i>Protium guianense</i> y <i>Rudgea crassiloba</i>	342
Tabla 81. Composición florística de la comunidad de los bosques de <i>Maquira coriacea</i> y <i>Erythroxylum macrophyllum</i>	343
Tabla 82. Composición florística de la gran formación de los bosques de <i>Vitex orinocensis</i> y <i>Cecropia peltata</i>	344
Tabla 83. Valores de importancia (reducido) de las especies características dominantes de la gran formación de los bosques de <i>Vitex orinocensis</i> y <i>Cecropia peltata</i>	345
Tabla 84. Número de levantamientos y de especies en los pastizales caracterizados.....	349
Tabla 85. Valores de IF y principales parámetros estructurales de los bosques estudiados.....	352
Tabla 86. Principales atributos estructurales de las formaciones boscosas.....	353
Tabla 87. Información de los levantamientos de vegetación (100 m ²) realizados en el ambiente “llanura aluvial”, en los municipios de Puerto Rondón y Cravo Norte.....	363
Tabla 88. Información de los levantamientos de vegetación realizados en el ambiente “esteros” en los municipios de Arauca, Puerto Rondón y Cravo Norte.....	364
Tabla 89. La riqueza de las familias.....	365
Tabla 90. Composición florística y cobertura (%) en la formación de <i>Eleocharis acutangula</i> y <i>Eleocharis confervoides</i>	368
Tabla 91. Composición florística y valores de cobertura en la formación de <i>Ludwigia sedioides</i> y <i>Pontederia subovata</i>	371
Tabla 92. Composición florística y valores de cobertura en la formación de <i>Ludwigia sedioides</i> y <i>Pontederia subovata</i>	372
Tabla 93. Composición florística y valores de cobertura en la gran formación de <i>Leersia hexandra</i> y <i>Pontederia subovata</i>	375
Tabla 94. Composición florística y valores de cobertura en la comunidad de <i>Pontederia subovata</i> y <i>Eleocharis acutangula</i>	376
Tabla 95. Composición florística y valores de cobertura en la formación de <i>Eleocharis confervoides</i> y <i>Cabomba furcata</i>	380
Tabla 96. Composición florística y valores de cobertura de pastizal de <i>Leersia hexandra</i>	381
Tabla 97. Distribución de la riqueza según familias, géneros y especies.....	392
Tabla 98. Otras familias presentes en el departamento de Arauca.....	393
Tabla 99. Géneros más ricos respecto al número de especies.....	394
Tabla 100. Otros géneros presentes en el departamento de Arauca.....	394
Tabla 101. Distribución de la riqueza a nivel de familias, géneros y especies por forma de crecimiento.....	395
Tabla 102. Distribución de la riqueza ponderada a nivel de géneros por familia, especies por género y especies por familia.....	396
Tabla 103. Distribución de la riqueza según condiciones del hábitat.....	396
Tabla 104. Familias comunes con mayor número de géneros y especies en los municipios del área de estudio.....	397
Tabla 105. Especies con el número de usos.....	476

Tabla 106. Distribución de los usos a nivel de familias, géneros y especies.	478
Tabla 107. Usos según hábitos de crecimiento.	479
Tabla 108. Familias con mayor número de especies y de géneros con algún grado de amenaza.	480
Tabla 109. Géneros con mayor número de especies con algún grado de amenaza.	481
Tabla 110. Amenazas según formas de crecimiento.	482
Tabla 111. Especies de crustáceos decápodos registrados para la llanura aluvial colombiana (Modificado de Campos 2014).	496
Tabla 112. Estaciones de muestreo humedales de Arauca.	497
Tabla 113. Localidades donde se encontraron las lombrices del suelo en el área de estudio.	504
Tabla 114. Riqueza de lombrices según los arreglos fisionómicos de la vegetación.	506
Tabla 115. Riqueza según las características físico químicas y elementos del paisaje en la planicie aluvial.	507
Tabla 116. Riqueza de lombrices del suelo según los grupos funcionales.	508
Tabla 117. Coordenadas geográficas de referencia para los sitios recorridos durante la caracterización de mariposas diurnas.	512
Tabla 118. Coordenadas geográficas de los puntos de muestreo donde se realizó la caracterización de mariposas diurnas en el municipio de Arauca.	539
Tabla 119. Índices de diversidad (Simpson D y Shannon H) para los bosques de galería en las localidades de muestreo.	546
Tabla 120. Especies de anfibios y reptiles registradas en las zonas de muestreo, por cobertura y época de aguas.	561
Tabla 121. Ordenes de aves presentes en las zonas bajas de Arauca.	587
Tabla 122. Familias con mayor número de géneros y especies en la zona de estudio.	587
Tabla 123. Resto de familias con mayor número de géneros y especies en la zona de estudio.	587
Tabla 124. Géneros de aves presentes en la zona de estudio.	588
Tabla 125. Géneros con dos o una especie en el área de estudio.	588
Tabla 126. Categoría de abundancia relativa de Aves en el área de estudio.	590
Tabla 127. Especies migratorias presentes en las zonas de estudio.	591
Tabla 128. Especies acuáticas presentes en las zonas de estudio.	592
Tabla 129. Especies consideradas casi endémicas y de especial interés de conservación.	594
Tabla 130. Especies bajo criterios de amenaza a nivel nacional y global.	594
Tabla 131. Localidades de muestreo y metodología empleada para el estudio de mamíferos.	656
Tabla 132. Esfuerzo (E) de muestreo y Éxito (E_x) obtenido por hábitat y municipio.	659
Tabla 133. Especies de mamíferos reportados para el departamento de Arauca.	666
Tabla 134. Ubicación de las localidades de muestreo.	687
Tabla 135. Abundancias (%) para órdenes, familias y géneros.	690
Tabla 136. Número de géneros y especies para las Familias presentes en sistemas hídricos y humedales de Arauca.	691
Tabla 137. Tabla de especies presentes sistemas hídricos y humedales de Arauca con sus respectivas capturas y número de catálogo ICN-MHN.	691
Tabla 138. Cubrimiento en el área del polígono de estudio de los ecosistemas diferenciados.	738
Tabla 139. Bloques de hidrocarburos en el área de interés.	747
Tabla 140. Distribución territorial en el área de interés.	763
Tabla 141. Distribución de territorios indígenas en el área de estudio.	765
Tabla 142. Indicadores de la estructura poblacional en los municipios con jurisdicción territorial en el área de interés durante 2014.	767
Tabla 143. Indicadores de la dinámica poblacional en los municipios que incluyen el área de interés durante 2014.	768
Tabla 144. Tabla de mortalidad abreviada actual para la población los municipios que incluyen el área de estudio durante 2014.	770
Tabla 145. Necesidades básicas insatisfechas en zona rural de los municipios que incluyen el área de interés.	771
Tabla 146. Déficit de vivienda en zona rural de los municipios que incluyen el área de interés de acuerdo al Censo DANE 2005.	772
Tabla 147. Indicadores de orden público en los municipios que incluyen el área de interés durante 2008-2010.	774
Tabla 148. Indicadores de la dinámica económica en los municipios que incluyen el área de interés.	775
Tabla 149. Componentes del índice de desempeño fiscal en los municipios que incluyen el área de interés durante 2015.	775
Tabla 150. Indicadores de la dimensión del desarrollo en los municipios que incluyen el área de interés durante 2014.	776
Tabla 151. Bloques de hidrocarburos en el área de interés.	783
Tabla 152. Matriz de prioridades normalizada.	797

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. En color rojo se delimita la totalidad del área de estudio y en color negro, el área de cada una de las aerofotografías interpretadas a partir de las 5 líneas de vuelo norte sur.....	2
Figura 2. Estereopar de meandros abandonados, cauces activos, cauces activos de menor grado, bancos de arena y barras centrales y laterales sin vegetación. Con base en las fotografías 75-76 del vuelo C-2703/S-39128.....	6
Figura 3. Estereopar de lagos, paleocanal profundo, paleocanal de menor grado y barras laterales y centrales con vegetación. Con base en la fotografía 53 del vuelo C-2703/S-39127.....	8
Figura 4. Estereopar de médanos, escarceos, esteros y estacionalidad de los esteros. Con base en las fotografías 5-6 del vuelo C-2704/S-39137.....	10
Figura 5. Mapa de zonificación de procesos morfodinámicos.....	12
Figura 6. En color gris oscuro la zona VI con sus elementos geomorfológicos (ubicación general en la figura 5). 13	
Figura 7. En color azul la zona VII con sus respectivos elementos geomorfológicos (ubicación general en la figura 5).....	14
Figura 8. En color morado claro la zona VIII con sus elementos geomorfológicos (ubicación general en la figura 5).....	16
Figura 9. La zona IX (color rosado) con sus elementos geomorfológicos (ubicación general en la figura 5).....	17
Figura 10. En color gris claro se observa la zona X con sus respectivos elementos geomorfológicos (ubicación general en la figura 5).....	19
Figura 11. Zona XII (color blanco) con sus elementos geomorfológicos (ubicación general en la figura 5).....	20
Figura 12. En color azul se observa la zona XIII con sus elementos geomorfológicos (ubicación general en la figura 5).....	21
Figura 13. En color morado se observa la zona XIV con sus elementos geomorfológicos (ubicación general en la figura 5).....	24
Figura 14. En color amarillo se observa la zona XV con sus elementos geomorfológicos (ubicación general en la figura 5).....	25
Figura 15. En blanco el área delimitada para el trabajo de campo. En la reglilla el área de cada una de las aerofotografías interpretadas a partir de las 5 líneas de vuelo norte sur.....	31
Figura 16. Mapa geológico, recopilación de las planchas geológicas 1:100.000 del Servicio Geológico Colombiano del sector norte-centro del Departamento Arauca, modificadas.....	33
Figura 17. Corte geológico de la plancha 126 del SGC. Modificado.....	34
Figura 18. Corte geológico de la plancha 140 del SGC. Modificado.....	34
Figura 19. Procesos geomorfológicos en la llanura de inundación.....	36
Figura 20. Aspectos interpretativos en los médanos.....	38
Figura 21. Depósitos eólicos.....	39
Figura 22. Geología local de los territorios analizados en la sabana inundable y al noreste del río Cravo Norte.....	40
Figura 23. Leyenda del mapa geológico del territorio.....	41
Figura 24. Columnas estratigráficas sector de Feliciano (02,03,04,06), sedimento de depósitos aluviales.....	42
Figura 25. Columnas estratigráficas sectores Arauca 14 y Vía Cravo Norte 15 de sedimento de depósitos aluviales.....	43
Figura 26. Columna estratigráfica sector Vía Cravo Norte 19 de sedimento de depósitos aluviales.....	44
Figura 27. Columna estratigráfica sector Vía Cravo Norte 27 de sedimento de depósitos aluviales.....	45
Figura 28. Columna estratigráfica sector Feliciano 10 de sedimento de llanura de inundación.....	46
Figura 29. Columna estratigráfica sector Feliciano 5 de sedimento depósitos aluviales con influencia eólica.....	48
Figura 30. Columna estratigráfica sector Estero Cravo Norte 28 de sedimento de depósitos eólicos.....	49
Figura 31. Comportamiento de paleocanales y esteros en diferentes épocas climáticas.....	55
Figura 32. Tipos de médanos según su afectación por inundaciones.....	57
Figura 33. Ríos y drenajes tributarios sobre la zona de propuesta de Parques Naturales denominada Arauca.....	58
Figura 34. Zonas inundadas de la Sabana Inundable del Arauca en aguas altas.....	59
Figura 35. Cortes esquemáticos en varias direcciones realizados para ver el comportamiento de bloques y la disposición de los bloques entre las zonas del piedemonte y las zonas bajas del Arauca.....	61
Figura 36. Corte esquemático 1 oeste - este en la zona de los territorios sobre el Río Arauca y su perfil de erosión. Valor de la exageración vertical de los cortes de 1/50X.....	62
Figura 37. Corte esquemático regional 2 oeste – este. Exageración vertical de los cortes de 1/10 X.....	63
Figura 38. Corte esquemático regional 3 oeste – este, sobre el río Aripuro. Valor de la exageración vertical de los cortes de 1/20 X.....	64
Figura 39. Corte esquemático regional 1 norte-sur, sobre piedemonte. Valor de la exageración vertical de los cortes de 1/50 X.....	65

Figura 40. Corte esquemático regional 2 norte-sur, zona central del departamento de Arauca y parte del Norte de Departamento de Casanare. Valor de la exageración vertical de los cortes de 1/40 X.	66
Figura 41. Corte esquemático regional 3 norte-sur, corte sobre la parte Oriental del territorio Sabanas de Arauca. Valor de la exageración vertical de los cortes de 1/50 X.	67
Figura 42. Mapa de los bloques con los respectivos cortes del sector, en color amarillo el área de interés sabanas inundables del Arauca; en color naranja la división de bloques; en morado las líneas de los diseños de perfiles del sector.	69
Figura 43. Corte esquemático local 1, dirección norte - sur, corte sobre la parte occidental del territorio sabanas inundables del Arauca. Valor de la exageración vertical de los cortes de 1/33 X.	70
Figura 44. Corte esquemático local 2, dirección Norte - Sur, corte sobre la parte central del territorio sabanas inundables del Arauca. Valor de la exageración vertical de los cortes de 1/33 X.	71
Figura 45. Corte esquemático local 3, dirección norte - sur, corte sobre la parte occidental del territorio sabanas inundables del Arauca. Valor de la exageración vertical de los cortes de 1/33 X.	72
Figura 46. Cortes esquemáticos locales de dirección oeste - este, se realizan con el objetivo de observar el comportamiento y la disposición de los bloques sobre la zona de interés sabanas Inundables del Arauca.	73
Figura 47. Corte esquemático local 1, dirección oeste - este, hacia el norte del área del territorio sabanas inundables del de Arauca, perfil de erosión hídrica del Río Ele. Valor de la exageración vertical de los cortes de 1/25X.	74
Figura 48. Corte esquemático local 2, dirección Oeste - Este, centro del área del territorio sabanas inundables del Arauca, perfil de erosión hídrica de la cuenca del Río Cravo Norte. Valor de la exageración vertical de los cortes de 1/25X.	75
Figura 49. Corte esquemático local 3, dirección oeste - este, del área del territorio de las sabanas Inundables del Arauca, perfil de erosión hídrica de la cuenca del Río Casanare. Valor de la exageración vertical de los cortes de 1/25X.	76
Figura 50. Líneas de vuelo empleadas para la interpretación geomorfológica.	78
Figura 51. Llanura aluvial activa.	79
Figura 52. Cuenca de decantación.	81
Figura 53. Llanura semi-elevada.	83
Figura 54. Unidades de paisaje ríos Ele y Cravo Norte.	85
Figura 55. Unidades de paisaje río Casanare.	87
Figura 56. Mapa de zonificación de procesos morfodinámicos.	89
Figura 57. Zona I de procesos morfodinámicos.	90
Figura 58. Ejemplos de procesos en la zona I.	91
Figura 59. Ejemplos de tipo de procesos en la zona II.	94
Figura 60. Zona II de procesos morfodinámicos.	95
Figura 61. Zona III de procesos morfodinámicos.	96
Figura 62. Zona IV de procesos morfodinámicos.	97
Figura 63. I. Procesos en la zona V.	99
Figura 64. Zona V de procesos morfodinámicos.	100
Figura 65. Ejemplos tipo de procesos en la zona VI.	101
Figura 66. Zona VI de procesos morfodinámicos.	102
Figura 67. Zona VII de procesos morfodinámicos.	103
Figura 68. Zona VIII de procesos morfodinámicos.	105
Figura 69. Zona IX de procesos morfodinámicos.	106
Figura 70. Zona X de procesos morfodinámicos.	108
Figura 71. Tipo de procesos en la zona XI.	109
Figura 72. Zona XI de procesos morfodinámicos.	110
Figura 73. Mapa geológico de las áreas inundables del Arauca.	111
Figura 74. Leyenda del mapa geológico de las áreas inundables del Arauca.	112
Figura 75. Depósitos aluviales, zona de estudio.	114
Figura 76. Depósitos aluviales, zona de inundación.	115
Figura 77. Diversos aspectos de la geomorfología regional.	118
Figura 78. Columna Banco Largo.	119
Figura 79. Continuación de columna Banco Largo.	121
Figura 80. Continuación de columna Banco Largo.	123
Figura 81. Columna río Lipa.	125
Figura 82. Columna río Casanare.	126
Figura 83. Columna Caño Enmedio.	128

Figura 84. Correlación estratigráfica entre los perfiles del Cuaternario en la zona de Arauca.	130
Figura 85. Fases iniciales de los ambientes fluviales.	133
Figura 86. Fases posteriores de los ambientes fluviales.	134
Figura 87. Distribución de las cuencas y redes hidrográficas de influencia directa en la zona de estudio.	142
Figura 88. Modelo digital de terreno de la cuenca hidrográfica del río Arauca.	144
Figura 89. Frecuencias de altitudes vs. área acumulada. Curva hipsométrica cuenca río Arauca.	145
Figura 90. Distribución geográfica de la cuenca hidrográfica del río Arauca.	146
Figura 91. Triangulación morfológica (TIN) de la cuenca hidrográfica del río Arauca.	147
Figura 92. Dirección de flujo insumo de la cuenca hidrográfica del río Arauca.	148
Figura 93. Pendientes de la cuenca hidrográfica del río Arauca.	149
Figura 94. Orden hidrográfico (Horton) cuenca hidrográfica del río Arauca.	150
Figura 95. Inventario de la red de drenaje de la cuenca del río Casanare, humedales y sabanas inundables del Arauca.	152
Figura 96. Frecuencias de altitudes y curva hipsométrica cuenca Casanare.	153
Figura 97. Distribución geográfica de la cuenca hidrográfica del río Casanare.	154
Figura 98. TIN de la cuenca hidrográfica del río Arauca.	155
Figura 99. Modelo Digital de Terreno de la cuenca hidrográfica del río Casanare.	156
Figura 100. Dirección de flujo insumo de la cuenca hidrográfica del río Casanare.	157
Figura 101. Pendientes de la cuenca hidrográfica del río Casanare.	158
Figura 102. Orden hidrográfico (Horton) cuenca hidrográfica del río Casanare.	159
Figura 103. Frecuencias de altitudes y curva hipsométrica cuenca Cravo Norte.	161
Figura 104. Modelo Digital de Terreno de la cuenca hidrográfica del río Cravo Norte.	162
Figura 105. Distribución geográfica de la cuenca hidrográfica del río Cravo Norte.	163
Figura 106. Modelo de triangulación morfológica (TIN) de la cuenca hidrográfica del río Cravo Norte.	164
Figura 107. Pendientes de la cuenca hidrográfica del río Cravo Norte.	165
Figura 108. Dirección de flujo insumo de la cuenca hidrográfica del río Cravo Norte.	166
Figura 109. Orden hidrográfico (Horton) cuenca del río Cravo Norte.	167
Figura 110. Marcha anual de la precipitación en estaciones de las unidades climáticas C, D y E en la zona de estudio.	206
Figura 111. Variación interanual de la precipitación en la zona de estudio.	207
Figura 112. Marcha anual de la precipitación en un año seco vs. un año húmedo en estaciones de la zona de estudio.	208
Figura 113. Balance hídrico en las estaciones de la zona de estudio.	210
Figura 114. Variación de la temperatura máxima, media y mínima en las estaciones de la zona de estudio.	212
Figura 115. Balance hídrico en las estaciones de la zona de estudio.	216
Figura 116. Marcha anual de la precipitación en estaciones de las unidades climáticas D y E en la zona de estudio.	218
Figura 117. Variación de la temperatura máxima, media y mínima en las estaciones de la zona de estudio.	220
Figura 118. Marcha anual de la precipitación en un año seco vs. un año húmedo en estaciones de la zona de estudio.	222
Figura 119. Variación interanual de la precipitación en la zona de estudio.	223
Figura 120. Marcha anual de la precipitación en estaciones de las unidades climáticas D y F en la zona de estudio.	228
Figura 121. Balance hídrico en las estaciones de la zona de estudio.	229
Figura 122. Balance hídrico en las estaciones de la zona de estudio.	230
Figura 123. Variación de la temperatura máxima, media y mínima en las estaciones de la zona de estudio.	232
Figura 124. Marcha anual de la precipitación en estaciones de las unidades climáticas D y F en la zona de estudio.	238
Figura 125. Isobioclimas de las estaciones meteorológicas reales localizados en la periferia del polígono propuesto de sabanas y humedales de Arauca.	269
Figura 126. Ubicación de Isobioclimas de las estaciones virtuales ubicadas en el polígono propuesto de sabanas y humedales de Arauca.	273
Figura 127. Esquema del arreglo sintaxonómico de la clase Schizachyrio sanguinei - Trachypogonetea spicati.	294
Figura 128. Arreglo de la gran formación de los bosques de <i>Alibertia edulis</i> y <i>Mabea trianae</i>	314
Figura 129. Distribución según clases de variables de la estructura.	320
Figura 130. Distribución según clases de variables de la estructura.	321
Figura 131. Distribución según clases de variables de la estructura.	322
Figura 132. Distribución según clases de variables de la estructura.	327

Figura 133. Arreglo de la gran formación de los bosques de <i>Ocotea bofo</i> y <i>Mabea trianae</i> .	330
Figura 134. Distribución según clases de variables de la estructura.	331
Figura 135. Distribución según clases de variables de la estructura.	334
Figura 136. Distribución según clases de variables de la estructura.	340
Figura 138. Arreglo de la gran formación de los bosques de <i>Vitex orinocensis</i> y <i>Cecropia peltata</i> .	342
Figura 137. Distribución según clases de variables de la estructura.	342
Figura 139. Distribución según clases de variables de la estructura.	347
Figura 140. Arreglo de las formaciones de <i>Eleocharis acutangula</i> y <i>Eleocharis confervoides</i> y de <i>Ludwigia sedioides</i> y <i>Pontederia subovata</i> .	366
Figura 141. Vegetación acuática.	369
Figura 142. Vegetación acuática.	370
Figura 143. Arreglo de las comunidades de plantas acuáticas.	374
Figura 144. Vegetación acuática.	377
Figura 145. Vegetación acuática.	378
Figura 146. Arreglo de la formación de <i>Eleocharis confervoides</i> y <i>Cabomba furcata</i> .	379
Figura 147. Área del estudio, departamento de Arauca. A. Colombia. B. Orinoquía. C. Detalle de la llanura inundable de Arauca.	390
Figura 148. Método del programa de biología y fertilidad de suelos tropicales (BFST) para la toma de muestras de suelo y macroinvertebrados edáficos.	503
Figura 149. Número de especies de mariposas según las familias en el área de estudio.	514
Figura 150. Abundancia de mariposas por familia para la zona de estudio.	514
Figura 151. Riqueza de mariposas por subfamilia.	515
Figura 152. Mapa indicando los puntos de muestreo donde se realizó la caracterización de mariposas en el municipio de Arauca, Arauca.	539
Figura 153. Métodos de captura implementados para la caracterización de mariposas diurnas en el Municipio de Arauca, Arauca.	540
Figura 154. Procesamiento del material en campo y en laboratorio.	541
Figura 155. Riqueza y abundancia de mariposas diurnas por Familias, presentes en el Municipio de Arauca, Arauca.	542
Figura 156. Riqueza y abundancia de mariposas diurnas por subfamilias presentes en el municipio de Arauca, Arauca.	543
Figura 157. Riqueza y abundancia por técnica y método de recolección o registro de mariposas en el municipio de Arauca, Arauca.	544
Figura 158. Curva de acumulación de especies de mariposas diurnas en el municipio de Arauca, Arauca.	544
Figura 159. Riqueza y abundancia para el hábitat bosque de galería por localidad de muestreo para las mariposas diurnas en el municipio de Arauca, Arauca.	545
Figura 160. Dendrograma de similitud, utilizando el índice de Jaccard para expresar la similitud de la comunidad de mariposas diurnas, en relación a la composición de especies en los bosques de galería de las localidades de estudio.	546
Figura 161. Curvas de representatividad del muestreo en anfibios.	562
Figura 162. Curvas de representatividad del muestreo en reptiles.	563
Figura 163. Abundancia de anfibios y reptiles por coberturas y pulsos de inundación.	564
Figura 164. Similitud de Bray Curtis en el ensamblaje de anfibios.	565
Figura 165. Similitud de Bray Curtis en el ensamblaje de reptiles.	566
Figura 166. Registro fotográfico de la metodología complementaria en el estudio de la avifauna.	586
Figura 167. Análisis de agrupamiento utilizando los índices de similitud para los hábitats muestreados.	660
Figura 168. Análisis de agrupamientos utilizando los índices de similitud para los hábitats muestreados en el municipio de Puerto Rondón.	661
Figura 169. Análisis de agrupamiento utilizando los índices de similitud para los hábitats muestreados en el municipio de Cravo Norte.	662
Figura 170. Análisis de agrupamiento utilizando los índices de similitud para los hábitats muestreados en el municipio de Arauca.	663
Figura 171. Distribución de gremios tróficos encontrados en los mamíferos registrados en los municipios muestreados.	664
Figura 172. Mapa de las localidades de muestreo.	688
Figura 173. Curva de acumulación de especies.	690
Figura 174. Aspectos territoriales del área “Sabanas y Humedales de Arauca”.	764
Figura 175. Pirámide poblacional de los municipios que incluyen el área de interés, periodo 2014.	768

Figura 176. Categorías de usos de la Tierra en el área denominada “sabanas y humedales de Arauca” (Mapa 11).	779
Figura 177. Coberturas de la tierra en el área denominada “sabanas y humedales de Arauca” (Mapa 7).	780
Figura 178. Susceptibilidad a incendios y localización de focos de fuego durante 2007-2016 en el área denominada “Sabanas y Humedales de Arauca” (Mapa 13).	781
Figura 179. Frecuencia acumulada mensual de las quemas durante 2007-2016 en las “sabanas y humedales de Arauca”.	782
Figura 180. Actividades extractivas en las “Sabanas y Humedales de Arauca” (Mapa 14).	784
Figura 181. Vegetación de las sabanas y humedales de Arauca.	795
Figura 182. Ecosistemas de las sabanas y humedales de Arauca.	798
Figura 183. Amenazas de origen antrópico en las sabanas y humedales de Arauca.	799
Figura 184. Amenazas a la vegetación en las sabanas y humedales de Arauca.	801
Figura 185. Amenazas a los ecosistemas en las sabanas y humedales de Arauca.	803

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Catálogo de las plantas con flores del departamento de Arauca.	403
Anexo 2. Catálogo de las especies amenazadas de Arauca.	487
Anexo 3. Catálogo de crustáceos.	499
Anexo 4. Registro de número de individuos según especies, hábitats y micro-hábitats en las sabanas de Puerto Rondón.	518
Anexo 5. Mariposas endémicas para la región orinocense.	521
Anexo 6. Registros interesantes de mariposas para la zona de estudio.	522
Anexo 7. Catálogo de mariposas.	523
Anexo 8. Similitud y distancia del índice de Jaccard.	550
Anexo 9. Recambio de especies de acuerdo con el índice de Whittaker.	550
Anexo 10. Lista general de la caracterización de mariposas en el municipio de Arauca, Arauca.	551
Anexo 11. Mariposas endémicas de la Región de la Orinoquia Colombiana, registradas en el municipio de Arauca, Arauca.	553
Anexo 12. Nuevos registros de mariposas, familia Lycaenidae, para el municipio de Arauca, Arauca y para la Región de la Orinoquia Colombiana.	554
Anexo 13. Nuevos registros de mariposas, familia Hesperidae, para el municipio de Arauca, Arauca y para la Región de la Orinoquia Colombiana.	555
Anexo 14. Registro fotográfico de los anfibios registrados durante la fase de campo.	572
Anexo 15. Registro fotográfico de los reptiles registrados durante la fase de campo.	574
Anexo 16. Catálogo de anfibios y reptiles de los municipios de Cravo Norte y Puerto Rondón.	576
Anexo 17. Catálogo de aves.	600
Anexo 18. Catálogo de mamíferos para el departamento de Arauca (Colombia).	676
Anexo 19. Catálogo de peces de Arauca.	701

DEL EDITOR

J. Orlando Rangel-Ch.

Bogotá, diciembre de 2019

En la red hidrográfica de los llanos orientales de Colombia, el río Meta (asociado a una falla regional) influye de manera decisiva en la conformación de ambientes tan contrastantes como la altillanura al sur-suroeste y la llanura inundable al nor-noreste, de su curso. Después del esfuerzo monumental de la FAO en la década del 60 que permitió disponer de documentos muy elaborados sobre las condiciones de la geomorfología, los suelos, la vegetación y aspectos socioeconómicos, aparecieron otras contribuciones que han incrementado el conocimiento sobre el medio físico o terreno y la biodiversidad de la Orinoquía o llanos orientales de Colombia. En el inventario básico de la biodiversidad del país, objetivo de trabajo de nuestro grupo de investigación, la región de la Orinoquía recibió atención especial en el tomo I con el cual iniciamos la serie en 1995 y en el tomo XIV en el 2014 en el cual se presentó la información actualizada sobre los componentes de la biodiversidad y sobre aspectos de la geología, del suelo y del clima. El convenio reciente de cooperación interinstitucional suscrito entre Parques Nacionales Naturales y la Universidad Nacional de Colombia – Facultad de Ciencias – Instituto de Ciencias Naturales, permitió adelantar inventarios detallados sobre los componentes del terreno en sus aspectos de la geología, geomorfología, hidrología, suelos y clima. De manera similar, el capital natural o biodiversidad fue objeto de un inventario especializado en lo atinente a la vegetación terrestre y acuática, al patrón de riqueza y diversidad de las plantas con flores, la oferta ambiental y las amenazas sobre varias de las especies presentes en el área. En el grupo de vertebrados se caracterizó la riqueza y diversidad de las aves, anfibios, reptiles, peces y mamíferos, mientras que en invertebrados se incluyeron a los crustáceos decápodos, a las lombrices de suelo y a las mariposas. Además de la generación de información nueva, resultado de las exploraciones biológicas a localidades muy poco conocidas con anterioridad, se revisó la información secundaria, que fue actualizada, normalizada, para posteriormente incorporarla en los catálogos que se incluyeron. Estos catálogos constituyen una de las fortalezas académicas de la serie Colombia Diversidad Biótica. Las localidades geográficas que se estudiaron corresponden a los municipios de Cravo Norte, Puerto Rondón y Arauca. No obstante, la situación delicada en cuanto al orden público que prevaleció en la región durante las épocas de muestreo en el campo, los deseos de sacar adelante la empresa y la decisión firme de los miembros del grupo de investigación, permitieron desarrollar exitosamente los objetivos planeados. La parte de inventario se complementa de muy buena manera con las aproximaciones cartográficas que son fundamentales para la apropiada interpretación de la distribución geográfica de la biota y de los ecosistemas. Aunque en comparación con las otras subunidades geomorfológicas de la región (el piedemonte y la altillanura), las expresiones de la biodiversidad en la subunidad de estudio son menores, en razón esencialmente a la decisiva influencia del largo período de inundación, la llanura inundable tiene rasgos exclusivos en sus componentes físicos que ilustran su historia natural. Los estudios de geología y geomorfología reseñan zonas con diseños muy complejos, con registros históricos claramente diferenciables sobre la evolución del territorio y sus sistemas geológicos. Estos rasgos excepcionales solamente se pueden estudiar por los especialistas y disfrutar su contemplación por la sociedad en estas localidades de Colombia si se les preserva y protege. La biota y los ecosistemas de la llanura

de inundación y la singularidad y el significado histórico de sus manifestaciones geológicas, geomorfológicas y climáticas ameritan que las entidades gubernamentales encargadas de la protección y preservación de áreas representativas de nuestro patrimonio natural, tomen decisiones que permitan asegurar a perpetuidad su representación.

Concluir las exploraciones de campo, preparar las contribuciones científicas y asumir la preparación de este volumen, ha sido una empresa demasiado extenuante, pero finalmente se han superado todos esos avatares y felizmente arribamos al punto de presentar a la sociedad colombiana este compendio de información sobre la llanura de inundación en la Orinoquía colombiana.

PRESENTACIÓN

Gerardo Aymard

Bogotá, diciembre, 2019

En la parte septentrional de América del Sur, se encuentra una región casi ininterrumpida de tierras planas que comparten Colombia y Venezuela, la cual desciende gradualmente desde la base de los Andes Orientales (250- 500 m snm) en dirección Oeste-Este, terminando en la margen izquierda del río Orinoco y la llanura deltaica del mismo río. Este sector se conoce como la Orinoquia o los llanos del Orinoco, poseen un área aproximada de 532.000 km² (254.000 en Colombia y 278.000 en Venezuela), y se encuentra situado al noroeste del mencionado río. Los Llanos como provincia fisiográfica, corresponde a una gran planicie sobre material sedimentario aluvial, originado a partir de los terrenos elevados circundantes. Sin embargo también este sector posee valles, altiplanicies y piedemontes, los cuales tuvieron una interesante evolución geológica, geomorfológica y edafológica durante los cambios climáticos del Cuaternario. Los mismos son la expresión externa, de una gran depresión estructural funcionando como un geosinclinal emplazado entre las cordilleras de los Andes, de la Costa y el escudo de Guayana, respectivamente. El límite sudoeste del llano venezolano se prolonga a Colombia desde los ríos Arauca y Meta en dirección de las cuencas de los ríos Vichada y Guaviare, área que se conoce como los Llanos Orientales Colombianos o de la Orinoquia Colombiana. Estos paisajes con extensos pastizales fue llamado “llanos” por los primeros exploradores españoles, los cuales no estaban familiarizados con la palabra “sabana”, vocablo originario de la lengua Arawak de las Antillas Mayores; el cual fue uno de los numerosos términos y costumbres caribeñas transferidas a la tierra firme por los europeos. Por su riqueza en especies y numerosos ecosistemas, los llanos están considerados una de las regiones más diversas del Neotrópico. Entre los aspectos más relevantes de los llanos esta su vegetación compuesta por las sabanas, humedales, matorrales, palmares, diferentes tipos de bosques, desde los muy secos hasta los húmedos; comunidades que han sido agrupadas y estudiadas de acuerdo a su composición florística, fisionomía y aspectos ecológicos.

En la Orinoquia colombiana se distinguen tres regiones muy bien definidas por sus relaciones climatológicas, edafológicas, hídricas y geomorfológicas: el piedemonte, las llanuras de inundación y la altillanura. Entre estas, se destaca las llanuras inundables situadas en el departamento del Arauca al sur del río Meta. Un sector de una supuesta homogeneidad paisajística, sin embargo el mismo posee una demarcada diversidad de ecosistemas compuestos de sabanas inundables, las dunas en planicie eólica-limosa y los zurales. Igualmente, predominan extensas áreas de humedales, representados por los esteros y ambientes acuáticos con inundaciones periódicas o temporales, y las planicies de inundación de los principales ríos que albergan los bosques con palmares, morichales y los bosques de galería.

Desde tiempos precolombinos en este extenso sector, el uso y conocimiento de las plantas han tenido un papel fundamental en la cultura de la región llanera, representado un recurso natural ampliamente utilizado para resolver muchos de los problemas de la población. Actualmente, las sabanas y humedales de Arauca presentan una amplia diversidad cultural y social, con tradiciones centenarias de uso y manejo del suelo y la vegetación, en las que intervienen los propietarios de grandes extensiones de terrenos, varios pueblos originarios y numerosos campesinos dedicados a la agricultura de subsistencia y a la ganadería extensiva

y muy extensiva. La combinación de aspectos socioculturales ha conformado un conjunto de prácticas, tradiciones y elementos tecnológicos, que reflejan la dependencia de los pobladores locales en el uso de la vegetación, y a su vez, la presión constante sobre los elementos del medio natural que afectan la oferta y la calidad de los hábitats.

Sin embargo, en las últimas seis décadas, la expansión no planificada de las fronteras agrícolas y pecuarias, la explotación de hidrocarburos y la deforestación han modificado las condiciones físicas del medio natural en las sabanas y humedales de Arauca, fragmentando sus coberturas vegetales y poniendo en riesgo la permanencia de sus recursos y biodiversidad. Como consecuencia, los niveles de degradación e eliminación de los ecosistemas llaneros han llegado a cifras alarmantes, creando la necesidad cada vez mayor de entender la importancia y dinámica de los cuerpos de agua de la región, para así mejorar los niveles del uso y manejo de los humedales, de sus principales componentes. El interés de mejorar el conocimiento de las especies y sus hábitats es cada vez mayor, en el marco del reconocimiento de esta región de la Orinoquia, cabe señalar que personal profesional del Instituto de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia asumieron la iniciativa de organizar y actualizar la mayor cantidad posible de información de los recursos naturales de la región en el volumen XX de la serie Colombia Diversidad Biótica. Este extraordinario libro está compuesto por información original acerca de la cartografía, ecosistemas, geomorfología, geología, hidrología, suelos, flora, vegetación, clima, crustáceos, lombrices, mariposas, anfibios, reptiles, aves, mamíferos, aspectos socioeconómicos, e información relacionada con los usos y amenazas de los ecosistemas y los recursos de los humedales de las sabanas de Arauca. Por lo expuesto, esta obra presenta una antología científica de información física y natural de este sector de los Llanos Colombianos, en la cual el lector encontrará información en detalle de la temática enumerada. La segunda parte de la obra, es una excelente presentación fotográfica de las especies, sus hábitats, paisajes, lo que valoriza aún más la calidad y la eficacia del texto. El libro ofrece también una base de referencia para estudios en el área de la biodiversidad de los humedales y sabanas de Arauca, de sus principales componentes y de sus posibles desarrollos y aplicaciones. Finalmente, se espera que la presente contribución aumente los niveles de conocimientos de la región en la población, haciendo de las ciencias básicas un herramienta para el análisis de la realidad ambiental actual. De esta manera, se contribuirá en la conservación de este importante sector de los llanos colombianos, región cuyos ecosistemas ha sido drásticamente transformados en los últimos 60 años.

UNIDADES GEOMORFÓLOGICAS AL NORESTE DEL RÍO CRAVO NORTE, COLOMBIA

Geomorphological units northeast of the Cravo Norte river, Colombia

Alejandro Vélez¹, Alexis Jaramillo-J.² & Victor A. Villamizar-M.³

Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Apartado 7495. Bogotá, D.C., Colombia.
velezparra@hotmail.com¹, aljaramilloju@unal.edu.co², vavillama@gmail.com³

RESUMEN

Se realizó un análisis geomorfológico de la zona de estudio para complementar la información del área denominada “sábanas y humedales de Arauca”, haciendo énfasis en los territorios al nor-noreste del río Cravo Norte. Se encontró que la evolución paisajística de la zona y su modelado están dominados principalmente por los cambios de clima ocurridos desde el Pleistoceno superior hasta la actualidad, con diferentes aportes en los volúmenes de agua. Derivados del control estructural, se han generado bloques con basculación positiva que favorecieron la formación de sabanas bien drenadas y otros con basculación negativa, que permitieron la formación de esteros y lagos. La alta carga sedimentaria que han experimentado los ríos observados en la zona, desde el Pleistoceno hasta la actualidad, se evidencia por la presencia de potentes paleocanales, meandros abandonados, barras centrales y laterales, que se encuentran posiblemente relacionados con el inicio del deshielo del último máximo glacial, que aportó grandes volúmenes de agua y sedimentos hacia los territorios de la Orinoquía.

Palabras clave: geomorfología, médanos, barras y canales, sedimentación fluvial, Cravo Norte, Arauca.

ABSTRACT

A geomorphological analysis of the study area was carried out to complement the information of the area called “savannas and

wetlands of Arauca”, with emphasis on the north-northeast territories of the Cravo Norte river. It was found that the landscape evolution of the area and its modeling are mainly dominated by the changes in climate that have occurred since the upper Pleistocene until today, with different contributions in water volumes. Derived from the structural control, blocks with positive tilting have been generated that favored the formation of well-drained sheets and others with negative tilting, which allowed the formation of estuaries and lakes. The high sedimentary load experienced by the rivers observed in the area, from the Pleistocene to the present, is evidenced by the presence of powerful paleocanales, abandoned meanders, central and lateral bars, which are possibly related to the beginning of the last thaw glacial maximum, which contributed large volumes of water and sediments to the Orinoquía territories.

Keywords: geomorphology, dunes, bars and channels, river sedimentation, Cravo North, Arauca.

INTRODUCCIÓN

El análisis geomorfológico de la zona de estudio busca brindar información precisa acerca de la morfología del terreno, por medio del reconocimiento, las características y la distribución de los elementos geomorfológicos, con el fin de determinar los posibles cambios que ha sufrido el paisaje a partir de los procesos geomorfológicos desarrollados en el territorio. Se trató de complementar el área de sabanas y humedales de Arauca (in-

forme 2017) y obtener la cobertura total del polígono propuesto como nueva área protegida en el departamento de Arauca, especialmente en los territorios al noreste del río Cravo Norte.

METODOLOGÍA

El estudio se realizó principalmente con base en la interpretación geomorfológica de las fotografías aéreas. Las fotografías en su totalidad son de vuelos realizados en el año 2004, las cuales tienen un rumbo de vuelo norte-sur y poseen una escala promedio 1:40000, con escalas que oscilan entre 1:39129 a 1:42420 (IGAC, 2004) (Tabla 1, Figura 1).

Tabla 1. Líneas de vuelo empleadas para la interpretación de los elementos geomorfológicos.

Convención línea de vuelo	Vuelo	Sobre	Escala
1	C-2708	39183	1:42420
2	C-2704	39137	1:40000
3	C-2703	39127	1:39780
4	C-2703	39128	1:40200
5	C-2703	39129	1:39129

El método empleado para la realización del análisis geomorfológico, fue el análisis de fotografías aéreas por medio de un estereoscopio de espejos marca TOPCON CORPORATION MS27. La identificación y clasificación de geoformas presentes en el territorio se hace teniendo en cuenta como principales crite-

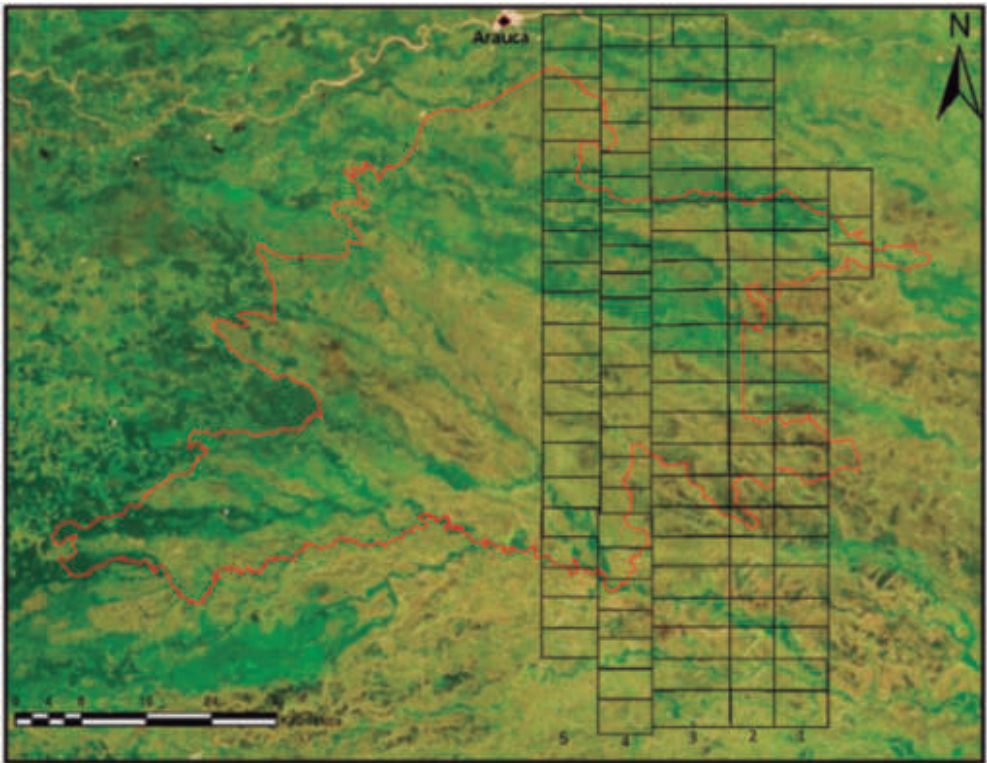


Figura 1. En color rojo se delimita la totalidad del área de estudio y en color negro, el área de cada una de las aerofotografías interpretadas a partir de las 5 líneas de vuelo norte sur.

rios de identificación los patrones visuales de cada geoforma como son tono/color, brillo, resolución, contraste, intensidad, textura, tamaño, forma, moteamiento, patrón e intensidad de punto de película. Un claro ejemplo de la diferenciación de geoformas en el presente estudio es la diferenciación de zonas anegadizas de zonas no anegadizas. Las zonas anegadizas generalmente presentan tonos oscuros, texturas ligeramente moteadas y colores gris oscuro (esteros, lagos, llanuras de inundación). Las zonas no anegadizas (bancos de arena, médanos) suelen presentar tonos claros, texturas lisas o ligeramente onduladas y tonos claros de gris. Se demuestra que la variabilidad de croma del pixel es una herramienta de diferenciación no solo de elementos, sino que permite a través de su interpretación y del conjunto, reconocer procesos en el territorio.

Tanto las imágenes satelitales como las imágenes de fotografías aéreas definen, de manera clara, dos amplias zonas del territorio con características morfológicas específicas, una asociada a ambiente eólico heredado y la otra gran unidad vinculada a procesos de tipo fluvial que son los dominantes en el territorio, ambos productos de procesos de erosión y acumulación de los sedimentos transportados por los ríos y caños que transcurren en la región simultáneamente (INGEOMINAS, 2011).

El análisis fotogeológico desarrollado en la zona de estudio ha posibilitado reconocer una serie de elementos geomorfológicos que han permitido establecer una serie de zonas con aptitudes morfodinámicas específicas en función de la densidad de elementos de paisaje, el tipo de elemento geomorfológico analizado, las relaciones existentes entre las unidades geomorfológicas conexas y la ausencia o no de patrones paisajísticos en los territorios analizados, desde esta perspectiva, se caracterizó y se establecieron todos los elementos geomorfológicos que en su

conjunto muestran la evolución paisajística del territorio.

Los elementos geomorfológicos reconocidos en el territorio son los cauces activos, cauces activos de menor grado, paleocanales profundos, paleocanales de menor grado, meandros abandonados, esteros, estacionalidad del estero, llanura de desborde, lagos, escarceos, escarceos degradados, bancos de arena, barras laterales y centrales con y sin vegetación y médanos degradados. Se puede diferenciar una variabilidad de procesos en la zona y así poder realizar una interpretación de la morfogénesis del territorio que se describe a continuación:

Elementos geomorfológicos identificados en el paisaje

Para los territorios analizados se reconocieron 15 elementos geomorfológicos que dominan en diferentes proporciones los territorios o inclusive están ausentes en unos y dominantes en otros. En su conjunto ayudan al establecimientos de las zonas morfológicamente separadas, entre ellos encontramos a los cauces activos que pueden ser de menor y mayor grado; paleocanales profundos de menor y mayor grado; meandros abandonados, esteros y esteros estacionales; llanuras de desborde, lagos, zonas con escarceos y zonas con escarceos degradados. También se encuentran bancos de arena, barras laterales y centrales sin vegetación; barras laterales y centrales con vegetación; médanos degradados y las terrazas.

Cauces activos: también denominados lechos fluviales activos, son los lugares por donde fluyen permanentemente los cuerpos de agua (ríos, caños, cañadas). Son los elementos principales que rigen los sistemas fluviales y son la manifestación actual de sistemas que evolucionan constantemente. Una clasificación jerárquica basada en el caudal

de cauces activos según nomenclatura usada en la cartografía básica del IGAC establece el orden de mayor a menor en ríos, brazos de río, caños y quebradas. Estos elementos fueron reconocidos como franjas continuas con forma, grosor y tonalidad similar a lo largo del trayecto que recorren, muestran patrones y comportamientos característicos de corrientes fluviales. Se presentan vinculados en el área de estudio a los ríos Cravo Norte, Ele y Arauca, los cuales presentan como características principales, alta sinuosidad, meandros abandonados y barras laterales y centrales. En relación a sus dimensiones se observan lechos de río con dimensiones máximas de 120 m de espesor como es el caso del río Arauca en la vereda Bocas del Arauca al norte del área de estudio, mientras que los ríos Ele y Cravo Norte es típico observar complejos de meandros abandonados, se presentan espesores máximos del lecho del río de 63 m y 100 m respectivamente. Para su identificación cartográfica se les atribuyó un achurado de línea continua color azul, en cauces anchos se trazaron líneas que siguieran cada orilla (Figura 2) y en cauces delgados se trazó una sola línea que siguiera el centro del cauce.

Cauces activos de menor grado: son los lugares por donde fluyen permanentemente pequeños cuerpos de agua, generalmente corresponden a cauces poco consolidados que comienzan a ganar caudal. Por su condición inmadura en épocas secas fluyen insignificantes hilos de agua, pero en aguas altas son de importancia en el proceso de drenado de territorios revitalizando y rejuveneciendo la topografía, en ocasiones son surcos que gracias a la importancia estacional del caudal pueden generar caños de menor relevancia, pero que al agruparlos son de considerable importancia en la transformación paisajística del territorio. Su clasificación y denominación puede variar de la magnitud y potencia del caudal que pueda

desarrollar. Algunos autores han llegado a clasificarlos en las categorías de caños a quebradas. Estos elementos fotográficamente pueden reconocerse como delgadas líneas continuas de tonalidades claras, que obedecen a patrones y comportamientos característicos de corrientes fluviales. En ocasiones se presentan como líneas de pendiente variables sin vegetación de carácter liso lineal a ligeramente sinuoso sobre los planos analizados, son continuos, de poca anchura y a veces no son incisivos en los materiales por donde discurren. Su disposición se presenta en todo el territorio variando su carácter de ligeramente sinuoso al occidente y liso lineal al oriente y la densidad de drenaje la cual se presenta inconstante en el territorio, características posiblemente relacionadas con las diferentes pendientes y/o tipo de material por donde circula el agua en el territorio. Para su identificación cartográfica se le atribuyó un achurado punteado de color azul que sigue la línea del cauce (Figura 2).

Paleocanales profundos: también denominados cauces abandonados, son evidencia que dejaron antiguos cauces activos al sufrir migración lateral o avulsión total del cauce. Aunque se encuentran inactivos, puede suceder que a futuro sean nuevamente reactivados algunos segmentos o la totalidad del lecho por el sistema fluvial. Los paleocanales se presentan adyacentes al cauce activo actual, la mayoría de veces en la llanura de inundación o en las primeras terrazas y generalmente indican su condición temporal según el grado de colmatación que han sufrido y la degradación que muestran. Estos elementos fueron reconocidos como trazos continuos que obedecen a formas y patrones típicos de los cauces y que contrastan con las tonalidades que presenta el resto de la planicie. También facilitan su reconocimiento otros elementos que siempre están asociados a los cauces como lo son los

meandros abandonados y las barras acrecionadas. Estos elementos se distribuyen por todo el territorio siendo los más representativos el paleocanal del río Ele el cual presenta baja sinuosidad, ancho máximo del lecho de 250 m, lo cual indica que el lecho del río era cuatro veces el lecho actual. Al norte del área en las veredas los Arrecifes, Matepiña, Ranchería y el Vapor, se presenta un complejo de paleocanales profundos, con dirección de flujo E-W, de moderada sinuosidad, asociados a barras acrecionadas con vegetación hasta de 500 m de longitud y un ancho del lecho máximo de 750 m en la vereda el Vapor. Para su identificación cartográfica se le atribuyó un achurado de línea continua color morado, en cauces anchos se trazaron líneas que siguen cada orilla (Figura 3) y en cauces delgados se trazó una sola línea que sigue el centro del cauce.

Paleocanales de menor grado: son pequeños surcos abandonados, algunos permiten el rápido drenaje de áreas de sabana en épocas de lluvia. En la determinación de estos elementos se tuvo en cuenta que varios paleocanales actúan como drenajes temporales, por lo tanto, fueron reconocidos como cauces activos de menor grado, lo cual indica que los paleocanales experimentan una reactivación del cauce, se encuentran distribuidos por toda el área variando su densidad, patrón y dirección. Esto se evidencia al reconocer los paleocanales de menor grado al NW del área, los cuales presentan en general una dirección de flujo NW-SE, con un patrón de drenaje dendrítico de moderada a baja densidad, por el contrario, estos elementos al oriente del área presentan una dirección general de flujo NE-SW con patrón de drenaje paralelo a subparalelo. Para la identificación cartográfica de los paleocanales de menor grado se le atribuyó un achurado punteado de color morado que delimita la línea del paleocanal (Figura 3).

Meandro abandonado: sección en forma de curva del cauce de un río antiguo, los meandros abandonados se forman generalmente en llanuras aluviales de poca pendiente y su formación implica dos etapas; una donde inicialmente el cauce activo se torna meandri-forme y otra donde el cauce activo abandona el meandro. Los meandros se forman a partir de las secciones del cauce activo donde la velocidad del agua es mayor. En esos puntos aumenta la erosión lateral debido a la fuerza centrífuga que excava la orilla que toma forma cóncava, mientras que al otro lado donde el flujo es más lento, crece la depositación de sedimentos y esa orilla toma forma convexa.

Los meandros son abandonados cuando sufren estrangulamiento; es decir, cuando dos curvas se encuentran y el cauce activo toma un camino más corto de modo que la sedimentación crea una barrera que aísla estos meandros. Al sureste del área en las inmediaciones de los ríos Cravo Norte y Ele se observa un complejo de meandros abandonados, con dimensiones hasta de 800 m de diámetro y 60 m de espesor, los cuales pueden llegar a convertirse en lagos como es el caso del lago el Burro generado a partir de un potente meandro abandonado del río Cravo Norte.

Goosen (1971) consideró que en la llanura de desbordamiento aluvial de los Llanos Orientales, los meandros abandonados no solo han sido formados por la migración lateral, sino que la sedimentación en los cauces y orillas de los ríos fue el proceso dominante. Numerosos lechos se abandonaron completamente y el río empezó a fluir en una parte más baja del terreno (avulsión total, antes de que el lecho del río original pudiera haber cambiado por la erosión lateral de las curvas exteriores, se formaron meandros en el canal abandonado a partir del establecimiento del nuevo cauce del río.

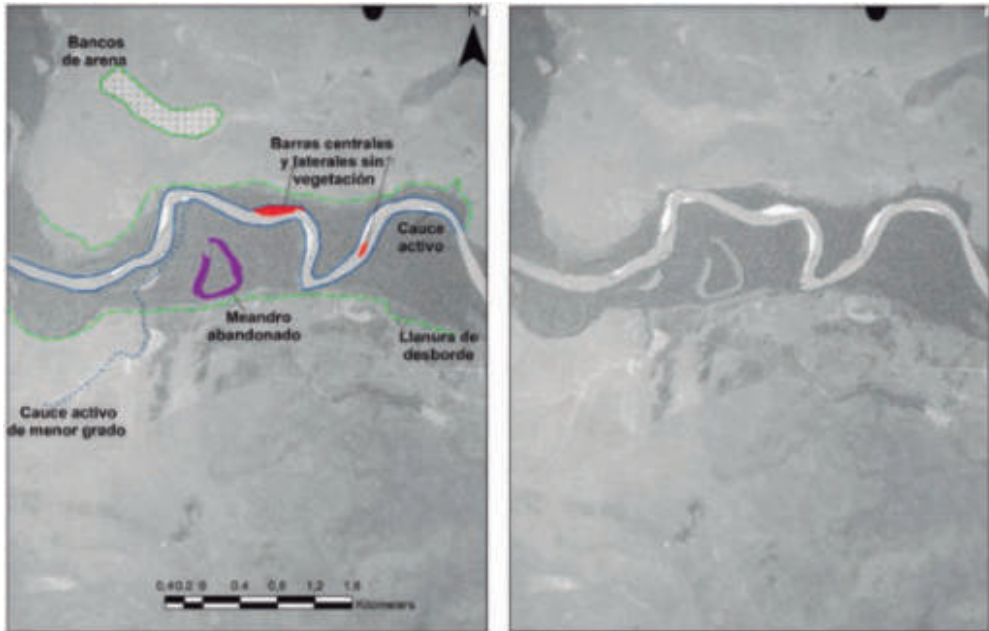


Figura 2. Estereopar de meandros abandonados, cauces activos, cauces activos de menor grado, bancos de arena y barras centrales y laterales sin vegetación. Con base en las fotografías 75-76 del vuelo C-2703/S-39128.

Estos elementos fueron reconocidos como formas en medialuna asociados a otros elementos del sistema fluvial, presentan tonalidades y brillos variados dependiendo de si tienen agua o están secos. Para su reconocimiento se les atribuyó un achurado de línea continua color morado que resalta toda la geometría del elemento (Figura 2).

Estero y estacionalidad del estero: también llamados bajos o planos de inundación. Son amplias áreas de leve depresión en terreno de sabanas planas, con drenajes amplios poco profundos con suelos húmedos durante todo el año. La concentración de aguas es estas zonas permite buena acumulación de materia orgánica y desarrollo de típica vegetación pantanosa. Se forman a partir de basculamiento tectónico o a partir de las irregularidades topográficas que quedan en la formación de capas sedimentarias. “Es posible que los esteros se hayan formado en ríos serpenteantes abandonados” (Goosen, 1971).

Presentan gran distribución en el área variando sus tamaños, formas y abundancia. En la parte sur del área se presentan con mayor abundancia y tamaños que no superan los 800 metros, por el contrario, al sureste de la vereda Cabuyare se presenta un potente estero de 3 km denominado estero de la Érica. Estos elementos también se vieron vinculados en el área de estudio a los médanos degradados, en los que a partir del flujo de agua que circula entre los elementos de origen eólico, se desarrollan elementos de “tipo esteros” con formas alargadas en la misma dirección de la duna (Figura 4).

Estos elementos fueron reconocidos como formas irregulares de tamaños variables, tonalidades oscuras y de aspecto parchado. También aporta a su reconocimiento la posición respecto a los cauces activos; para su identificación cartográfica se le asignó un achurado de línea continua color verde que delimita todos estos elementos (Figura 4)

Llanura de desborde: son áreas adyacentes a cauces sujetas a inundaciones temporales. Son áreas semiplanas con leve inclinación hacia el cauce y están delimitadas por el máximo margen que alcanza el agua cuando se sale de sus cauces. La llanura de inundación no necesariamente es simétrica en ambos lados del cauce, depende de la configuración y disposición geográfica del cauce. Los elementos fueron reconocidos como halos de tonos oscuros que rodean los principales cauces activos. En esta zona la energía de desborde y es homogénea y la pendiente mínima ($>3^\circ$), por lo cual no se observa desarrollo de diques a las orillas de los ríos. El área se manifiesta como una gran llanura de desborde en gran parte del territorio. En los sitios donde fue posible identificarla cartográficamente se le asignó un achurado punteado de color verde que delimita los bordes externos de dicho elemento (Figura 2).

Lagos: son pequeños cuerpos de agua estancada que se depositan naturalmente en hondonadas del terreno. Algunos lagos mantienen espejos de agua permanentemente y otros se secan, según la profundidad, la cual no supera los 5 metros. En esta zona los lagos se forman en depresiones topográficas que resultan del tectonismo, denudación o actividad fluvial. Fueron reconocidos como pequeñas formas subredondeadas en patrones multibasinales y de tonos oscuros, con ayuda de imágenes satelitales se obtiene mayor detalle y reafirma el reconocimiento hecho en las aerofotografías. Se asocian a bloques basculados negativamente en los que prevalece el desarrollo de esteros, tal y como sucede al occidente del área en las inmediaciones del antiguo río Ele. Estos elementos también se encuentran vinculados a las márgenes de influencia generadas por la actividad fluvial de los ríos principales tal y como se observa al norte del área donde se presenta un gran complejo de lagos influenciados por el río Arauca como lo son:

las lagunas Grimonero, Lorena, Pajuicito y Quitasolito, entre otras. Pueden alcanzar diámetros hasta de 1.5 km como se observa la noreste del área en la laguna Grimonero. Para su identificación cartográfica se le asignó un achurado sólido de color azul que resalta toda la geometría del elemento geomorfológico (Figura 3)

Escarceos y escarceos degradados: son una serie de cordones transversales arqueados que oscilan entre 3 a 4 kms de longitud en la dirección de la pendiente, también son llamados crestas bajas. Es un tipo de fenómeno de remoción en masa denominada soliflucción líquida, se forman cuando la cohesión entre partículas se reduce a cero por sobrepasarse el límite líquido y los materiales saturados son deformados. El proceso se da en leves pendientes rectas o convexas. Tienen una curva suave y son más o menos paralelas a las líneas de contorno. Su denominación fue hecha por Goosen (1972), quien estudió el fenómeno en los Llanos Orientales de Colombia. Encontró causas de su formación, la presencia de suelos desarrollados en materiales eólicos bien sorteados, de consistencia suelta, con altos contenidos de minerales inactivos como caolinita y cuarzo, altamente lixiviados sin pedocementación y periódicamente saturados con agua. Posteriormente los escarceos sufren un proceso de erosión diferencial generado por las aguas lluvias que rompen los cordones transversales, dejando pequeños montículos de arena en forma de elipses alineadas, separadas por parches de arcillas sobre los cuales se desarrollan los depósitos de médanos. Estos elementos se concentran principalmente al este del área, dado que es el único sector donde se preservan depósitos de médanos y a los cuales se encuentran vinculados la formación de los escarceos según Goosen (1972). Para su identificación, se usó un achurado con líneas onduladas color verde paralelas a la dirección de acordonamiento (Figura 4).

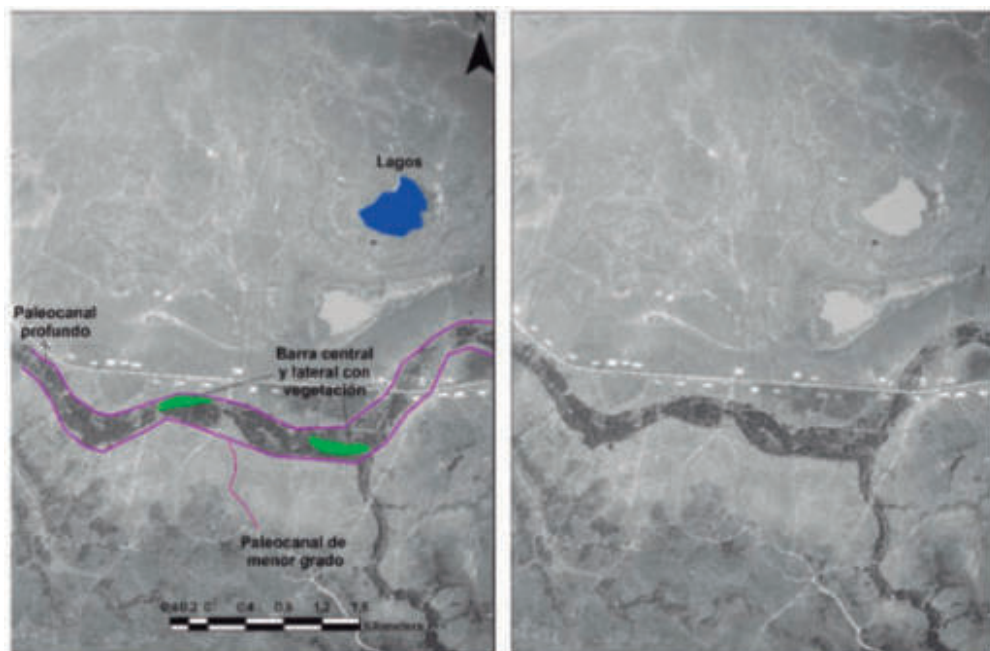


Figura 3. Estereopar de lagos, paleocanal profundo, paleocanal de menor grado y barras laterales y centrales con vegetación. Con base en la fotografía 53 del vuelo C-2703/S-39127.

Bancos de arena: son pequeñas porciones de terreno no inundable y con buen sistema de drenaje, se caracterizan porque sobresalen levemente en medio de sabanas bajas y porque generalmente corresponden a depósitos arenosos superpuestos en arcilla. Se forman a partir de la erosión diferencial de médanos que dejan islas residuales consolidadas con vegetación o también pueden corresponder a antiguos diques naturales. Fueron reconocidos como islas con vegetación baja que muestran tonalidad oscura y formas irregulares de tamaños pequeños a medianos, que pueden alcanzar el kilómetro y medio de longitud tal y como se observa en las inmediaciones de la cañada los Picures y Caño Rico y se vinculan principalmente a los depósitos de médano que aún se conservan al este del área. Para su identificación cartográfica se le asignó un achurado de línea continua color verde que delimita toda la geometría del elemento y un punteado color negro que rellena la zona delimitada (Figura 2).

Barras laterales y centrales sin vegetación: las barras centrales también son llamadas islas aluviales y las barras laterales orillares. Estos dos elementos geomorfológicos son depósitos de materiales aluviales y son agrupados porque tienen el mismo proceso de formación, se diferencian únicamente porque unas se depositan en mitad del canal y las otras se depositan en las márgenes del canal, tomando sus formas características según la dinámica fluvial. Las barras centrales tienden a tomar formas lenticulares y las barras laterales toman formas alargadas y en media luna, ambos elementos se orientan paralelamente al cauce. Estos depósitos se forman cuando aumenta la concentración de sedimentos en el agua transportada o cuando el caudal del cauce disminuye. El hecho que estos depósitos no tengan vegetación sirve como indicador de formación reciente y poca consolidación. Estos elementos muchas veces marcan el desplazamiento lateral y progresivo de los cauces, dichas marcas

se evidencian como formas acordonadas en acreción. Estos elementos fueron reconocidos como formas alargadas, acuñaadas, lenticulares y en media luna, de tonalidades claras, brillantes y asociadas a los cauces activo principalmente, en el área se vinculan a los ríos Cravo Norte, Ele y Arauca, presentando dimensiones hasta de 1 kilómetro de diámetro para las barras laterales y 800 m aproximadamente para las barras centrales de mayor tamaño. Para su identificación, se le asignó un achurado sólido de color rojo que resalta toda la geometría del elemento geomorfológico (Figura 2).

Barras laterales y centrales con vegetación: la vegetación en estos elementos geomorfológicos indica mayor consolidación y antigüedad respecto a los mismos elementos que no tienen vegetación (descritos anteriormente). El hecho que estos elementos tengan vegetación, no es indicador que el sistema fluvial haya sido abandonado. Cuando se presenta vegetación se infiere que se encuentran vinculados principalmente a los paleocanales; se identificaron barras con vegetación hasta de 1.5 kilómetros de longitud. Estos elementos fueron reconocidos como formas alargadas, acuñaadas, lenticulares y en media luna, de tonalidades oscuras y asociadas a los cauces. Para su identificación cartográfica se le asignó un achurado sólido de color verde que resalta toda la geometría del elemento geomorfológico (Figura 3).

Médanos degradados: son colinas alargadas de material arenoso depositado en ambientes eólicos; se forman paralelamente a la dirección NE-SW del viento y evidencian rizaduras (“ripple-marks”) dispuestas perpendicularmente a la dirección en que se movía el viento en sus etapas de formación, con leve desarrollo de pastizales bajos. Con el transcurrir del tiempo estos médanos sufren erosión diferencial por la acción del agua, haciendo que dentro de estos se formen char-

cos o pequeños lagos que le dan un aspecto degradado. Algunos médanos han llegado a ser lavados completamente y dejaron solo la huella. Solamente se presentan al este del área, con un avanzado grado de degradación, sin embargo, aún se identifican médanos hasta de 3.5 km de longitud y 550 m de ancho. Se reconocieron como formas longitudinales repetitivas que contrastan en tonalidad y disposición con la planicie de sabana. Para su reconocimiento se le asignó un achurado de línea continua color negro con relleno punteado color negro y líneas onduladas color rojo paralelas a las rizaduras (Figura 4).

Terrazas: son superficies topográficas relativamente planas situada en un valle en forma de escalones, aproximadamente paralelas al canal o a las paredes de los valles, son producidas durante periodos de erosión a lo largo de los valles y de ahí que reflejan periodos de rejuvenecimiento afectando la corriente. Forman superficies planas ligeramente inclinadas en dirección corriente abajo, con un ángulo que puede ser similar o diferente a la actual llanura de inundación. Pueden ser continuas o discontinuas a lo largo del valle, quedan limitadas por un escarpe de poca altura, las más bajas son las más jóvenes y a la vez, las más continuas, se sitúan a una cierta altura del lecho del río.

Algunas características para reconocer terrazas en fotografías aéreas son: la topografía plana o con pendiente muy leve, ausencia general de drenaje superficial, el grado de erosión más común es el producido por el mismo río que formó la terraza y canales longitudinales sobre la superficie de la terraza, el tono varía entre gris claro y gris medio claro, distribución uniforme de la vegetación, predominan los pastos y bosques naturales. En el área las pocas terrazas identificadas se presentan fuertemente disectadas, con dimensiones no mayores a los 4 km de longitud y generadas principalmente por paleocanales.

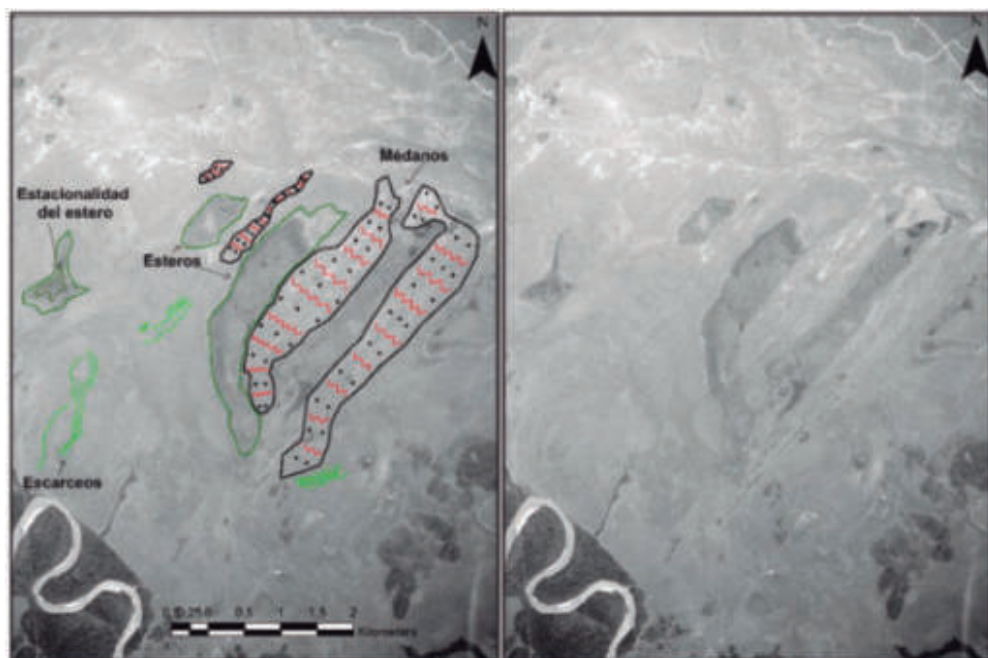


Figura 4. Estereopar de médanos, escarceos, esteros y estacionalidad de los esteros. Con base en las fotografías 5-6 del vuelo C-2704/S-39137.

Para su identificación cartográfica se le asignó un achurado de línea continua color negro que delimita toda la geometría del elemento y pequeñas líneas continuas ubicadas de forma paralela en el escarpe poco disectado de la terraza.

Zonas de procesos geomorfológicos

El concepto de zona se plantea a partir del análisis de fotogeología y se vincula al conjunto de elementos geomorfológicos reconocibles en un territorio que muestra un arreglo, disposición y distribución espacial que lo hacen único en este espacio geográfico. A partir de los arreglos de unidades geomorfológicas es posible explicar cómo la configuración actual es resultado inherente a la evolución de los territorios y a todos los fenómenos que lo transforman.

Cada zona generada por los modelos de agrupación que se siguen en este capítulo,

permite en un territorio darle una identidad propia y diferenciable de todas las áreas que lo rodean. Se logra una percepción en conjunto que facilita contrastar particularidades de los territorios que enlazan la historia geológica del mismo (Figura 5).

Es válido aclarar que en la clasificación de dichas zonas impera el comportamiento zonal sobre el comportamiento regional de ríos o fenómenos tectónicos. Por ejemplo un río puede atravesar varias zonas en las cuales se comporta de manera diferente, o un fenómeno tectónico puede manifestarse de forma distinta en cada zona.

En el área de estudio se reconocieron cuatro nuevas zonas (zonas 12 a la 15) que se han adicionado al antiguo trazado de las zonas inundables del Arauca. Es de aclarar que estas nuevas zonas van de la mano con la dominancia y presencia de paleocanales de gran potencia, mayores áreas de escarceo,

presencia de médanos y la mezcla de ambos; así como los patrones y la direcciones de flujos de agua y de los paleocanales, de tal manera que se suma a las antiguas zonas evaluados al margen suroccidental (Figura 5).

A continuación, se clasifica cada zona y se hace su respectiva descripción detallada y se toman algunas referencias geográficas que faciliten la localización de cada área. Las zonas se delimitaron a partir de los criterios inicialmente realizados para los estudios de las sabanas inundables (Jaramillo *et al.* 2017). Algunas zonas fueron reinterpretadas de los estudios anteriores, esto se debe a que son límite de áreas y era vital su reinterpretación y/o porque eran zonas de traslape. Se continuó con la numeración progresiva de las zonas, respetando un trabajo anterior (Jaramillo *et al.* 2017); se continuó la enumeración, la cual había finalizado en la zona 11. De ahí que las zonas 12 a la 15 son nuevos aportes que vincula áreas diferenciadas paisajísticamente de las anteriormente analizadas.

Es conveniente aclarar que a diferencia del primer informe donde se definió el elemento camellones de solifluxión, en el presente trabajo y según lo definido por Goosen (1971), estos elementos en los llanos orientales se denominan “escarceos”, todo con el fin de no generar una sinonimia que genere problemas en el reconocimiento de las unidades.

El presente informe presenta un nuevo mapa de procesos morfo dinámicos que es complemento de los territorios al noreste del río Cravo Norte como se expresó anteriormente y que analiza 2870 km² con cuatro zonas nuevas para el territorio (Figura 5).

Zona VI: se clasifica por las siguientes condiciones: predominan sabanas mal drenadas con alta presencia de esteros y llanuras inun-

dables de gran tamaño (Figura 6). Los paleocanales en general muestran alta sinuosidad; los actuales cauces activos muestran menor desarrollo de sinuosidad con tendencia semi-sinuosa irregular; se presenta alta sedimentación evidenciada en la cantidad de barras acrecionadas con y sin vegetación y pocos drenajes activos de alto caudal. Se caracteriza por ser una zona húmeda y deprimida, con gran variedad de formas y tamaños de los esteros. La zona no presenta elementos geomorfológicos asociados a ambientes eólicos como lo son los médanos y los escarceos. Se encuentra delimitada por los cauces del río Cravo Norte al norte, los caños Enmedio y San Félix por toda la diagonal suroriental y al occidente hasta el límite del área de estudio.

Zona VII: se clasifica porque presenta buena concentración de esteros pero a diferencia de la zona VI estos son de menor tamaño, lo cual nos sugiere que es una zona menos anegada (Figura 7). Se presentan ocasionalmente lagos en las sabanas mal drenadas; el sistema de drenajes temporales se dispone en patrones dendríticos de baja densidad; los ríos muestran homogeneidad en sinuosidad y sedimentación actual. Los caños Enmedio y Cumare presentan alta concentración de barras acrecionadas con vegetación, índice de buena sedimentación y migración de cauces activos en tiempos pasados y se presentan esporádicamente paleocanales de menor mayor grado aislados que acumulan aguas temporales. La zona está delimitada por la margen del caño Cumare y caño El Indio en la parte oriental y norte y al sur y al occidente con el límite del área de estudio. Los elementos geomorfológicos se distribuyen homogéneamente en toda la zona siendo los “áreas tipo estero” el elemento característico de la zona, en la cual se observó poca vegetación boscosa.

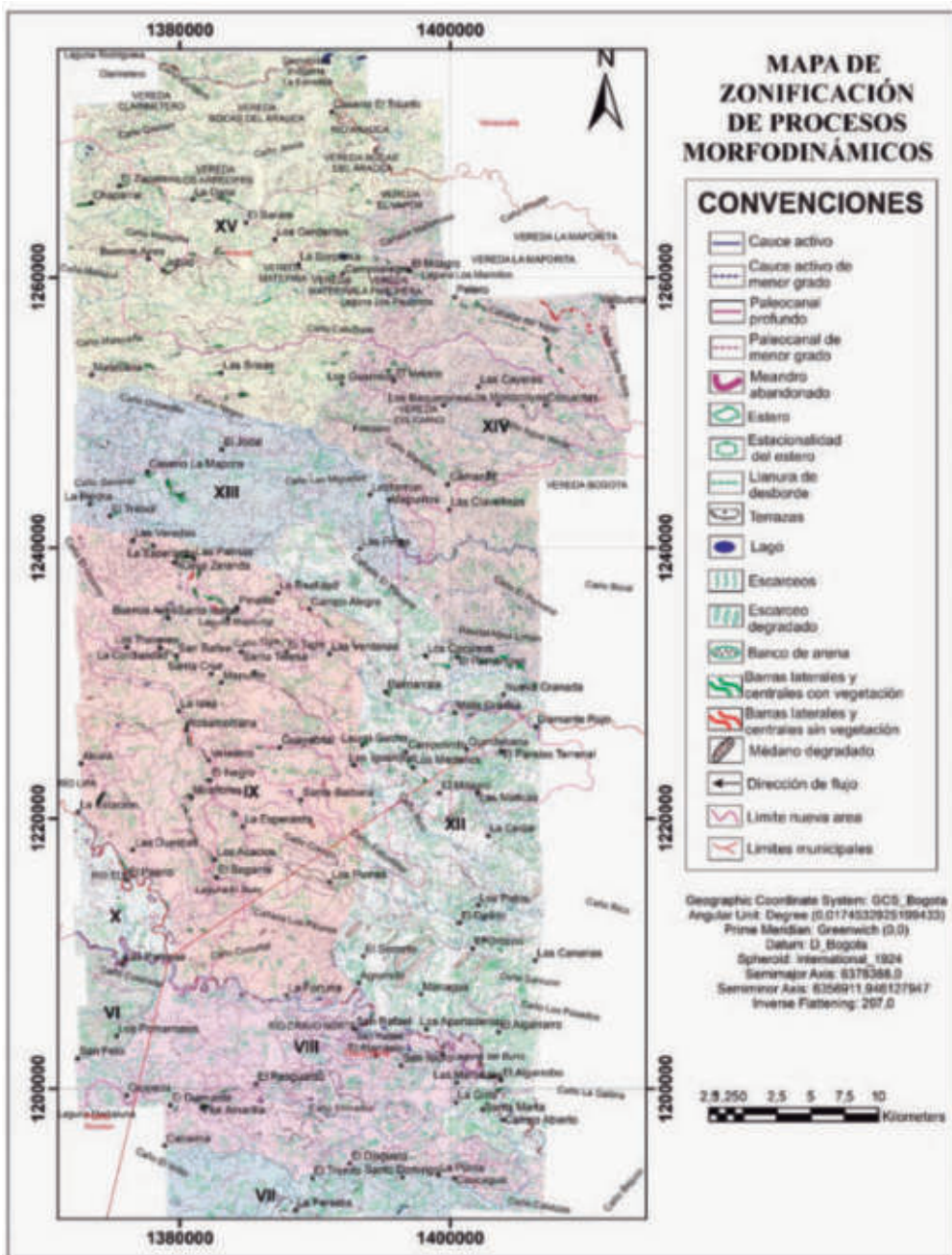


Figura 5. Mapa de zonificación de procesos morfodinámicos.

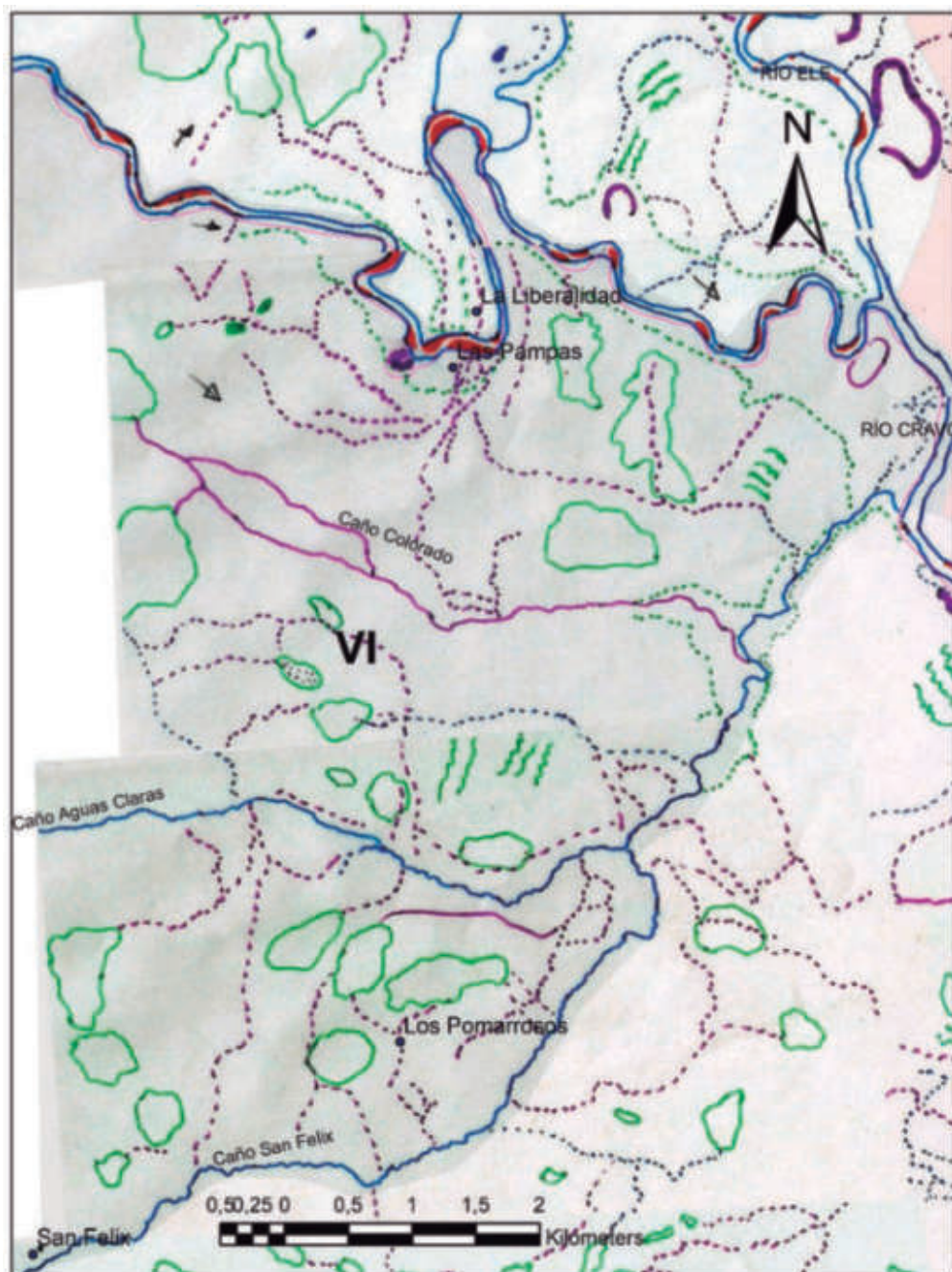


Figura 6. En color gris oscuro la zona VI con sus elementos geomorfológicos (ubicación general en la figura 5).



Figura 7. En color azul la zona VII con sus respectivos elementos geomorfológicos (ubicación general en la figura 5).

Zona VIII: se caracteriza por presentar grandes sistemas de paleocanales como es el caso de los paleocanales Atanasio y Enmedio y meandros abandonados de gran tamaño asociados a estos paleocanales y de menor tamaño asociados a los cauces activos del caño Enmedio y el río Cravo Norte (Figura 8). Se evidenció migración lateral y procesos de avulsión en tiempos pasados, este comportamiento es particular en el sector del caño Enmedio, hay sabanas medianamente drenadas con buena concentración de pequeños lagos y algunos esteros distribuidos homogéneamente en toda la zona. Estos esteros se encuentran formados generalmente en ríos serpenteantes abandonados; se presentan drenajes y paleocanales de menor grado, dispuestos en patrones dendríticos; los procesos de sedimentación actual muestran actividad moderada; en su mayoría son los paleocanales y drenajes activos de menor grado los que drenan las sabanas de esta zona. En el sector de Atanasio, San Isidro y Las Mercedes hay presencia significativa de escarceos y huellas de médanos totalmente degradados que finalmente generan un “esteral” alargado en la dirección en la que se encontraba el médano, lo cual nos sugiere que en el área se desarrollaron depósitos eólicos, los cuales han sido borrados. La zona se delimita por el caño San Félix en diagonal al occidente, los caños Cumare y El Indio al sur y al norte y oriente por el río Cravo Norte y la zona XII.

Se resalta la particular concentración de lagos y esteros en medio del caño San Félix y la cañada Los Orejanos. En las riberas del caño Enmedio se observan barras acrecionadas con vegetación y un complejo de meandros abandonados que en ocasiones dado su gran tamaño se convirtieron en lagunas como es el caso de la laguna del Burro que presentan un diámetro de 1100 m.

Zona IX: se caracteriza por presentar alta concentración de grandes esteros y lagos (sector Buenos Aires), elementos que se relacionan con territorios permanentemente anegados; se observan que muy pocos cauces activos mayores discurren por la zona, aparte de los ríos Ele y Cravo Norte que la delimitan al occidente y sur respectivamente (Figura 9). Se presentan cauces activos de menor grado y paleocanales de menor grado que forman patrones semidendríticos irregulares y subparalelos de baja densidad; igualmente grandes paleocanales de baja sinuosidad, con muy pocos meandros abandonados y algunas terrazas fuertemente disectadas. Se observa leve presencia de médanos muy degradados a los cuales se les asocia la presencia de bancos de arena al sureste de la zona; esporádicamente se observan grandes áreas de sabanas no disectadas. Como se mencionó anteriormente la zona es delimitada por el cauce activo del río Ele y el límite del área de estudio al oeste, el cauce del río Cravo Norte al sur y se acuña y limita con la zona XII y XIII al este y norte, respectivamente.

En el sector de Miraflores y los Acacios se presenta un gran paleocanal del río Ele, el cual tenía tres veces el ancho del cauce actual, de igual forma se identificó un paleocanal profundo al que se vinculan numerosas barras laterales con vegetación en los sectores Las Veradas, Nueva Zelanda, Pinalito, Campo Alegre. En el sector del caño los Laureles (Guarátaros) se presenta un complejo de médanos degradados a tal grado que dejan al descubierto las arcillas que infrayacen los depósitos eólicos; en este sector se identifican pequeños bancos de arena con desarrollo de pastizales y gran disposición de barras acrecionadas con y sin vegetación.



Figura 8. En color morado claro la zona VIII con sus elementos geomorfológicos (ubicación general en la figura 5).



Figura 9. La zona IX (color rosado) con sus elementos geomorfológicos (ubicación general en la figura 5).

Zona X: se caracteriza por la gran cantidad de meandros abandonados en la rivera de los ríos Ele y Cravo Norte, la presencia de drenajes temporales que se disponen homogéneamente en patrones subparalelos de baja densidad (Figura 10). Esporádicamente se presentan grandes esteros y escarceos agrupados; se desarrollan procesos de sedimentación moderada evidenciada con barras acrecionadas en áreas de influencia de cauces activos mayores (ríos Ele y Cravo Norte), los cuales muestran comportamiento sinuoso irregular y anchos de canal similar en la zona (50 m aproximadamente). La zona está delimitada al sur por la margen izquierda aguas abajo del río Cravo Norte, al norte y oriente por el río Ele y al occidente por el límite del área de estudio. En las riberas de la margen derecha aguas abajo del río Ele se presenta un complejo de meandros abandonados y barras acrecionadas que evidencian la constante migración lateral del cauce. Se presentan sabanas poco disectadas y bien drenadas; las llanuras de desborde de los cauces activos muestran comportamiento asimétrico y con torneados irregularmente.

Zona XII: ocupa un área de 470 km², se caracteriza por presentar la mayor cantidad de médanos degradados en toda el área de estudio (Figura 11). Se han identificado médanos hasta de 3.5 km de longitud y 550 m de ancho, estos elementos fuertemente degradados a causa del intenso lavado que experimentan y que transporta las arenas de loess hasta los cauces de los ríos principales, se les ha vinculado con la formación de los escarceos. Son abundantes en la zona y en los mismos se les identificó el proceso de degradación causado por los flujos de agua, dejando en este proceso pequeños montículos de arena en forma de elipse los cuales, se denominaron anteriormente escarcesos degradados. En la zona se observa moderada presencia de barras de arena en su mayoría con vegetación vinculadas a los paleocanales. Se observa baja concentración de esteros originados a partir del

intenso lavado de arenas de médano generando la exposición de los depósitos de arcillas infrayacentes, también es frecuente observar a causa de dicho lavado, el desarrollo de esteros alargados entre los depósitos de médanos. Se presenta alta concentración de cauces activos principales con dirección de flujo NW-SE de baja sinuosidad, los paleocanales presentan poca continuidad, de los cuales sobresale uno de gran tamaño con un lecho de 350 m de espesor en los sectores Diamante Rojo – Mata Gruesa y por el cual circula el caño Las Garcitas en la actualidad. A diferencia de los lechos mayores, los cauces y paleocanales de menor grado presentan una dirección de flujo NE-SW forman ángulos casi rectos con los cauces principales y presentan un patrón de drenaje paralelo de moderada a baja densidad. Con la densidad de lechos mayores, es muy alta para los paleocanales y muy baja para los cauces activos. La zona está delimitada al sur con el río Cravo Norte, al oeste con las zonas IX y XII, al norte con la zona XIV y XIII y al este con el límite del área de estudio.

Zona XIII: se caracteriza por presentar sabanas bien drenadas muy disectadas, con grandes sistemas de paleocanales en dirección E-W principalmente de baja sinuosidad y espesor de lecho máximo hasta de 550 m de espesor (Figura 12). Hay sitios donde ha sido sepultado el paleocanal, se observa abundancia de barras acrecionadas con vegetación, que evidencian la constante migración del cauce en el pasado. Los cauces activos y paleocanales menores presentan un patrón dendrítico de alta densidad, esporádicamente se presentan zonas mal drenadas con presencia de esteros y es común observar al este de la zona escarceos y barras de arena, asociados al lavado que experimentan los depósitos de médano y barras acrecionadas de los paleocanales respectivamente. En la zona no se observan depósitos de médano ni lagos. La zona se delimita al sur con la zona IX y XII, al oeste con el límite del área de estudio, al este con la zona XIV y al norte con la zona XV.

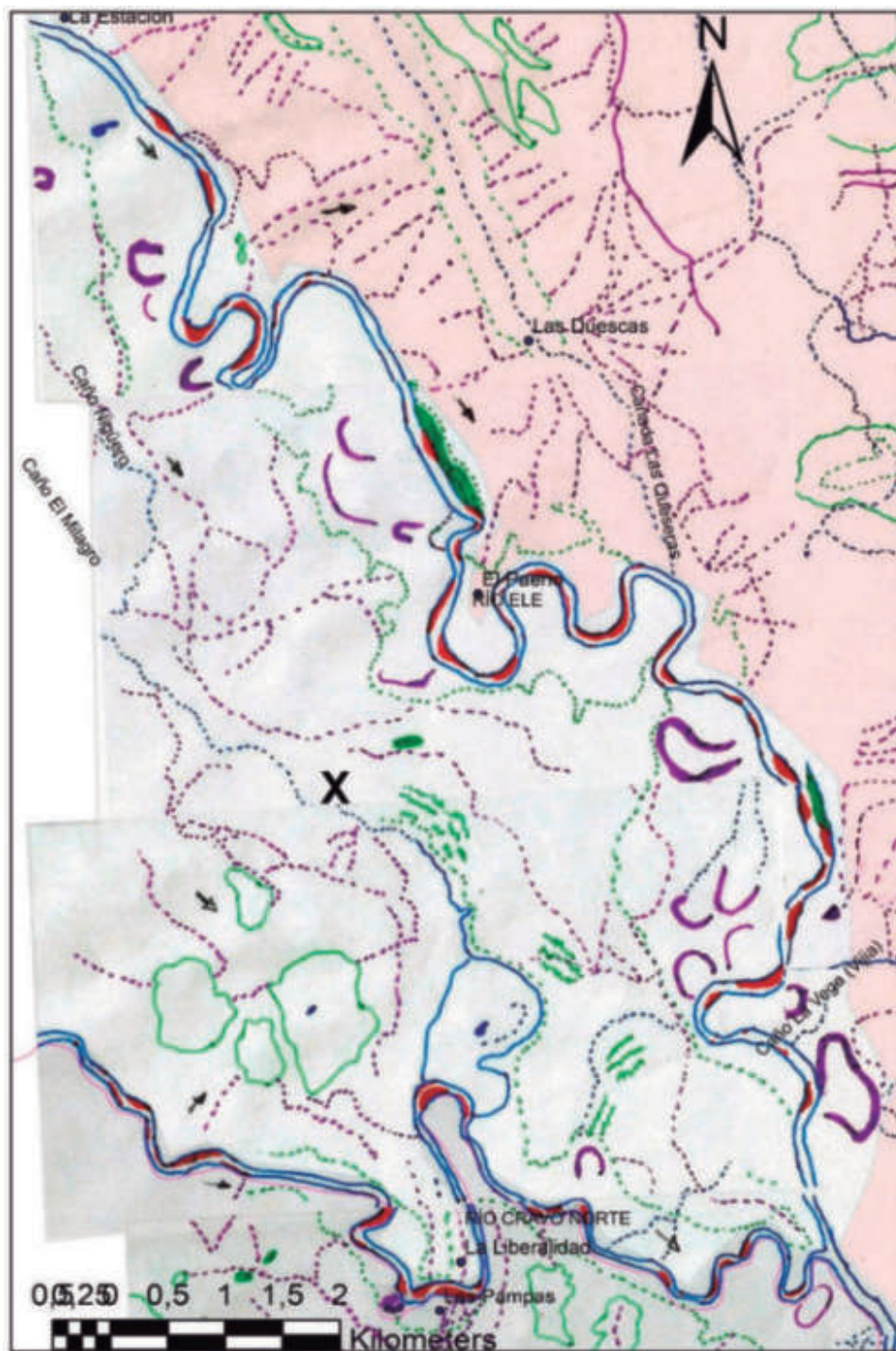


Figura 10. En color gris claro se observa la zona X con sus respectivos elementos geomorfológicos (ubicación general en la figura 5).



Figura 11. Zona XII (color blanco) con sus elementos geomorfológicos (ubicación general en la figura 5).

Zona XIV: se caracteriza por presentar áreas con pastizales bien drenadas en compañía de cauces y paleocanales de menor grado con patrón de drenaje subparalelo a paralelo en las zonas de mayor pendiente, de alta densidad y dirección de flujo N-S con leve desviación al W generalmente (Figura 13). Los cauces activos y paleocanales mayores dispuestos en el área presentan dirección de flujo E-W con leve desviación al sur, sinuosidad moderada a alta y alta concentración de barras acresionadas con y sin vegetación. Se presentan complejos de esteros y lagos influenciados por la actividad fluvial de los cauces activos mayores. Es característico al este y principalmente al sur de la zona la presencia de escarceos que evidencian la remoción en masa por solifluxión asociado a depósitos de arenas (médanos), por el contrario, al norte del área no se observan escarceos. La zona está delimitada al sur por la zona XII, al oeste por la zona XIII y XV, al norte por la zona XV y el límite del área, el cual también delimita el este de la zona.

Zona XV: se caracteriza por presentar áreas mal drenadas con abundancia de paleocanales disectados de gran tamaño como los que se observan en las veredas Los Arrecifes y Matapiña, así como terrazas fuertemente disectadas y presencia de barras acrecionadas con vegetación. A todos estos elementos se les ha vinculado su formación con los paleocanales la zona presenta alta cantidad de esteros, lagos y cauces activos mayores, los cuales exhiben direcciones de flujo E-W, por el contrario, los cauces activos menores y paleocanales menores presentan en general dirección de flujo NW-SW con patrón de drenaje dendrítico de baja densidad. Esporádicamente se presentan sitios de sabana bien drenadas poco disectadas. Al norte de la zona se observa mayor proporción de esteros y lagunas, elementos asociados a la influencia del río Arauca. En el área no se presentan rastros de médanos

ni escarceos. La zona XV (Figura 14), se restringe al norte por el límite del área de estudio el cual hace parte del margen sur de influencia originado por la actividad fluvial que ha ejercido el río Arauca a lo largo del tiempo, al este con la zona XIV, al sur con la zona XIII y al oeste con el límite del área de estudio.

Interpretación de las zonas

El ensamble morfogenético del área de estudio está regido, principalmente, por el ambiente fluvial y en menor proporción por una unidad de llanura eólica heredada. Es importante mencionar que adicional al cambio en el comportamiento y la forma de los ríos principales, la evolución paisajística también está relacionada al basculamiento diferenciado de bloques ubicados dentro de la zona de estudio.

A partir de la zonificación realizada en el área de estudio con base en la disposición de los elementos geomorfológicos se interpretó:

Las zonas VI y VII en las que se presentan numerosas de esteros, es posible asociarlas a un control estructural dirección E-W de bloques. En este sector hubo un “basculamiento” negativo prevaleciendo el anegamiento y/o formación de escarceos o ciénagas en el territorio.

La zona VIII presenta grandes paleocanales que manejan un ancho de lecho 2 a 3 veces mayor que los principales cauces activos observados en la actualidad. Las barras acrecionadas en estos paleocanales presentan mayores dimensiones que las observadas en los principales cauces activos, por lo que se asume que el volumen de agua y sedimentos que transportaba en el pasado era mucho mayor a la que circula y transporta hoy en día. La presencia de procesos de avulsión es muy común en esta zona, lo cual se asocia a la alta carga de sedimentos que transportaba el río. Es característico al este del área la

disminución en la presencia y dimensión de los paleocanales, que posiblemente sugiere la pérdida de energía del río asociada a los procesos de avulsión. Al sureste de la zona se presentan escarceos y pequeños relictos de médano, lo cual sugiere que el lavado de arenas no fue tan fuerte en esta área y se preservaron características de la unidad eólica. Posiblemente la situación se generó por la pérdida de energía que experimentan los ríos a medida que se alejan de la cordillera oriental, disminuyendo su poder de erosión, pero la evidencia en el presente estudio no es concluyente.

En la zona IX se observa gran cantidad de potentes paleocanales, de los cuales se distingue el paleocanal del río Ele ya que tiene la misma tendencia y es 3 veces el lecho del río actual. Esta zona se interpreta como parte de un bloque levemente basculado negativamente, poco disectado, el cual favoreció el anegamiento y formación de esteros y lagos y dada la alta carga sedimentaria al rejuvenecimiento de los elementos geomorfológicos del paisaje.

La zona XII es la zona más ancestral en morfogénesis, y conservada, por lo que se sugiere que es de preservar, se ven los últimos relictos de médano de gran tamaño (dunas degradadas hasta 5 km de longitud y 700 m de grosor) y posiblemente es el límite de una gran llanura de desborde que se presenta al oeste de la zona XII, ya sea porque en este sitio los ríos no tuvieron la energía suficiente para continuar el proceso de erodar y sepultar estos materiales, o es una barrera generada por la actividad tectónica que ha levantado esta zona, aunque el presente estudio no es concluyente en estas consideraciones. Es la única zona donde es posible observar el proceso de degradación que experimenta el médano hasta llegar al esteral, iniciando con la remoción de las arenas de médano, segui-

do de la formación de los escarceos que se concentran al sur de la zona y en los cuales continua un proceso de degradación (lavado) como se observó al norte de la zona. Se remueve la totalidad de las arenas hacia los cauces principales y se exponen en superficie las arcillas que suprayacen los depósitos de médano, generando la formación de los esteros.

La zona XIII presenta “áreas planas (sabanas)” bien drenadas y moderadamente disectadas, se interpretó como parte de un bloque el cual se basculó positivamente (levantamiento leve) evitando la anegación permanente del territorio, a partir de la evidencia de potentes paleocanales y barras centrales y laterales de arena. La presencia de médanos se reduce, están muy degradados, hay escarceos, concentrados al este de la zona. Es posible inferir una alta carga de sedimentos que favorecieron a los procesos de avulsión y que posiblemente rejuvenecieron el paisaje sepultando las evidencias del ambiente eólico.

La zona XIV presenta pocos escarceos principalmente al sur, sin presencia de médanos y con las mismas direcciones de flujo de los cauces activos y paleocanales menores de la zona XII. Esto nos sugiere que la zona ha sufrido un lavado que borró por completo los depósitos eólicos heredados por lo que podemos inferir que la zona ha sufrido un rejuvenecimiento del paisaje con respecto a la zona XII.

La zona XV se interpreta como una zona basculada negativamente (sutil hundimiento) favoreciendo el desarrollo de áreas mal drenadas, así como el lavado de arenas y el rejuvenecimiento superficial del paisaje lo cual también es evidenciado por la poca continuidad de los potentes paleocanales los cuales están sepultados en algunos sitios.



Figura 13. En color morado se observa la zona XIV con sus elementos geomorfológicos (ubicación general en la figura 5).



Figura 14. En color amarillo se observa la zona XV con sus elementos geomorfológicos (ubicación general en la figura 5).

CONSIDERACIONES FINALES

La evolución paisajística de la zona de sabanas y humedales de Arauca y su modelado, están dominados principalmente por los cambios de clima ocurridos desde el Pleistoceno superior hasta la actualidad, con los diferentes aportes en los volúmenes de agua desde la zona cordillerana y con la evolución tectónica de la Orinoquia, en la cual, se ha mencionado que el fallamiento aún es activo en el piedemonte llanero de Colombia (Robertson, 2007).

A partir del control estructural se generan bloques basculados y/o inclinados hacia los límites de ellos. Unos están basculados positivamente favorecen la formación de sabanas bien drenadas y relativamente conservadas y otros negativamente que favorecen el desarrollo de sabanas mal drenadas en las cuales se da la formación de esteros y lagos, elementos geomorfológicos asociados a territorios sometidos a intensos y continuos lavados.

Otra característica de igual importancia geomorfológica en el territorio, es la alta carga sedimentaria que han experimentado los ríos desde el Pleistoceno hasta la actualidad, como lo evidencian los potentes paleocanales, meandros abandonados y barras centrales y laterales observados en la zona, lo cual posiblemente se encuentre relacionado con el inicio del deshielo del último máximo glacial (conocido por sus siglas en inglés LGM) ocurrido en límite superior de pleistoceno superior (14.000 aproximadamente), deshielo (11.800 AP) que generó el aporte de grandes volúmenes de agua y sedimentos hacia los territorios de la Orinoquia (Gonzalez-S. *et al.*, 2006). Otro evento de gran deshielo, es el generado por el inicio del calentamiento interstadial hace 28000 años después del suceso Heinrich H3 (época interstadial fría) documentada en la sabana de Bogotá (Van

der Hammen & Hooghiemstra, 1997; Ahn & Brook, 2008).

Generalizando, la parte oriental del área de estudio es la más ancestral, dado que es la única que conserva los últimos relictos de médanos, los cuales según Carr *et al.*, (2016) fueron datados para los depósitos de los Llanos de Colombia y Venezuela entre 19000 y 21000 años hasta 32000 años para los depósitos más antiguos. Se han demostrado extensos registros cronoestratigráficos de sistemas de dunas continentales pre-Holocénicas en otras partes de América tropical y en otros continentes, como es el caso del Kalahari en el sur de África (Servant *et al.*, 1992; Carr *et al.*, 2015).

Este estudio permite observar la evolución (degradación) de los relictos de médano hacia los esteros; iniciando con la presencia de médanos de gran tamaño y escarceos al sur, seguido de médanos de menor tamaño y escarceos degradados en el centro y por último la ausencia de médanos y escarceos al norte, de tal forma que se expone el proceso completo de degradación que han sufrido los médanos en el territorio críticos para su conservación ya que son los últimos elementos paisajísticos de este tipo el país dentro de esa connotación y sugiere que al norte del territorio se presentó un mayor rejuvenecimiento. Mientras tanto la parte occidental ha sufrido intensos y repetitivos rejuvenecimientos del paisaje, controlados por la alta tasa de sedimentación y un control estructural que han generado que la intensa actividad fluvial borre cualquier evidencia del ambiente eólico y por el contrario el área se encuentra dominada por un ambiente netamente fluvial. El desarrollo de los diferentes procesos y elementos geomorfológicos descritos anteriormente, dan fe de los intensos y variables procesos fluviales de llanura de desborde que ha experimentado la región. De tal forma que es de vital importancia preservar las unidades

geomorfológicas de origen eólico que aún se conservan al este del área, ya que es el único lugar del territorio colombiano que conserva dichas características. A diferencia de esto, se observó que los asentamientos humanos en el área se ubican en las partes altas como lo son los depósitos de médanos, favorecen la degradación y la no preservación de estos elementos geomorfológicos en el territorio.

LITERATURA CITADA

- AHN, J., & BROOK, E.J. 2008.** Atmospheric CO₂ and climate on millennial time scales during the last glacial period. 2008. *Science* 3;322(5898):83-5.
- CARR, A., S. ARMITAGE, J. BERRÍO, B. BILBAO & A. BOOM. 2015.** An Optical luminescence chronology for late Pleistocene aeolian activity in the Colombian and Venezuelan Llanos. *Quaternary Research* 85(2): 299-312.
- GONZALEZ-SAMPERIZ, P. B.L.VALERO-GARCES, A. MORENO, G. JALUT, J.M. GARCIA-RUIZ, C. MARTI-BONO, A. DELGADO-HUERAS, A. NAVAS, T. OTTO, J.J. DEDOUBAT. 2006.** Climate variability in the Spanish Pyrenees during the last 30,000 yr revealed by the El Portalet sequence. *Quaternary Research* 66: 38-52.
- GOOSEN, D. 1971.** Physiography and soils of the llanos orientales, Colombia. Eschede, Holanda: ITC.
- GOOSEN, D. 1972.** Physiography and soils of the Llanos Orientales, Colombia. International Institute for Aerial Survey and Earth Sciences. 2d ed. Enschede, Holanda. [International Institute for Aerial Survey and Earth Sciences. 199 p.
- IGAC. 2004.** Líneas de vuelo C-2703 / sobre 39127. Escala 1:39780 / sobre 39128. Escala 1:40200. / sobre 39129. Escala 1:39129. Vuelo C-2704 / sobre 39137. Escala 1:40000 y vuelo C-2708 / sobre 39183. Escala 1:42420. Bogotá D.C.
- INGEOMINAS GRP. LTDA. 2011.** Plancha 140 Escala 1:100000. Bogotá: INGEOMINAS.
- ROBERTSON, K. G. 2007.** Morfotectónica y dataciones del fallamiento activo del piedemonte llanero, Colombia, Sudamérica. *Cuadernos de geografía* 16. 109-120. Bogotá D.C.
- SERVANT, M., J. MALEY, B. TURCQ, M.L. ABSY, P. BRENAC, M. FOURNIER & M.P. LEDRU. 1992.** Tropical forest changes during the Late Quaternary in African and South American lowlands. *Global Planet. Change* 7: 25-40.
- VAN DER HAMMEN, T. & H. HOOGHIEMSTRA 1997.** Chronostratigraphy and correlation of the Pliocene and Quaternary of Colombia. *Quaternary International* 40: 81-91.

GEOLOGÍA DEL NORESTE DEL RÍO CRAVO NORTE (MARGEN IZQUIERDA), COLOMBIA

Northeast geology of the Cravo Norte river (Left margin), Colombia

Alexis Jaramillo-J.¹, Víctor A. Villamizar-M.² & Alejandro Vélez³

Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Apartado 7495. Bogotá, D.C., Colombia.
aljaramilloju@unal.edu.co¹, vavillama@gmail.com², veleziparra@hotmail.com³

RESUMEN

Se describen los aspectos geológicos y geomorfológicos de los territorios delimitados en el polígono localizado entre los municipios de Arauca y Cravo Norte (Arauca), con base en 30 levantamientos de campo, en áreas de pastizales (sabanas) de Arauca (21 puntos de muestreo), en los ríos Cravo Norte (2 puntos), Casanare (1 punto) y Arauca (2 puntos de muestreo). En la estratigrafía se identifican los basamentos del Precámbrico con la metarenisca cerro el Carajo (PEc) y el granito de Parguaza (PEg). En el Paleozoico se reconocen las formaciones Une, Gachetá, Guadalupe, mientras en el mesozoico (cretácico) se reconocen las formaciones Barco y Cuervos. En el cenozoico y en particular en el paleógeno se reconoce a la formación Mirador y en el neógeno a las formaciones Carbonera, León y Guayabo, todas las formaciones superficiales son de naturaleza cuaternaria e incluyen depósitos aluviales (Q2al), llanura de inundación (Qall), orillares (Qao), depósitos aluvial con influencia eólica (Qae) y depósitos eólico (Qe). La parte oriental del área de estudio es la más antigua, dado que es la única que conserva los últimos relictos de médanos (depósito eólico), los cuales fueron datados entre 19000-21000 años y algunos los depósitos más antiguos en 32000 años AP. Se observó la evolución (degradación) de los relictos de médano hacia los esteros, que se inicia con médanos de gran tamaño y escarceos al sur, seguido de médanos de menor tamaño y escarceos degradados en el centro y por último la ausencia de médanos y escarceos al norte. La parte occidental ha sufrido intensos y repetitivos rejuvenecimien-

tos del paisaje. El área está dominada por un ambiente netamente fluvial. Es de vital importancia preservar las unidades geomorfológicas de origen eólico que aún se conservan en la parte oriental del área, ya que es el único lugar del territorio colombiano que conserva dichas características.

Palabras clave: geología, geomorfología, estratigrafía, sabanas y humedales de Arauca.

ABSTRACT

The geological and geomorphological aspects of the territories delimited in the polygon located between the municipalities of Arauca and Cravo Norte (Arauca) are described, based on 30 field surveys, in areas of grasslands (savannas) of Arauca (21 sampling points), on the rivers Cravo Norte (2 points), Casanare (1 point) and Arauca (2 sampling points). In stratigraphy, the basements of the precambrian are identified with the meta-sandstone cerro Carajo (PEc) and Parguaza granite (PEg). In the Paleozoic the Une, Gachetá, Guadalupe formations are recognized, while in the mesozoic (cretaceous) formations the Barco and Cuervos formations are recognized. In the cenozoic and in particular in the paleogene, the Mirador formation is recognized and in the neogene, the Carbonera, León and Guayabo formations. All surface formations are quaternary in nature and include alluvial deposits (Q2al), flood plain (Qall), borders (Qao), alluvial deposits with wind influence (Qae) and wind deposits (Qe). The eastern part of the study

area is the oldest, since it is the only one that conserves the last relicts of dunes (wind deposit), which were dated between 19000-21000 years and some of the oldest deposits in 32000 years AP. The evolution (degradation) of the médano (dune) relicts towards the estuaries was observed, which begins with large dunes and dips to the south, followed by smaller dunes and degraded dunes in the center and finally the absence of dunes and dips to the north. The western part has suffered intense and repetitive landscape rejuvenations. The area is dominated by a purely river environment. It is of vital importance to preserve the geomorphological units of wind origin that are still preserved in the eastern part of the area, since it is the only place in the Colombian territory that retains these characteristics

Keywords: geology, geomorphology, stratigraphy, savannas and wetlands of Arauca.

INTRODUCCIÓN

En el área de estudio afloran unidades cuaternarias de sedimentos no consolidados de origen aluvial en facies de ríos meándricos y de tipo eólico, formando un paisaje casi plano en el cual se diferenciaron depósitos aluviales en llanuras inundables asociados a material orgánico (Qaa), aluviales con influencia eólica (Qae), eólicos (Qe), y depósitos de orillares (Qao). La geología del subsuelo comprende una plataforma débilmente inclinada hacia el oeste, configurada sobre un zócalo de rocas precámbrico-paleozoicas sobre el cual reposa una espesa sucesión de sedimentitas meso-cenozoicas de origen marino costero a continental. El estilo estructural está definido por la presencia de fallas normales reactivadas durante el Neógeno (INGEOMINAS, 2010).

La vía principal de acceso al territorio es la carretera que comunica al municipio de

Arauca con Cravo Norte. Desde allí hay una red de vías terciarias y de veredas que permiten entrar a los territorios analizados. Aunque en la zona la mayor cuenca hidrográfica con influencia en las nuevas áreas es la del río Cinaruco en sus cabeceras, todos los ríos cercanos han participado en la construcción de estas potentes formaciones cuaternarias (CORPORINOQUIA *et al.*, 2009).

En una superficie aproximada de 1960 km², se caracterizó la naturaleza de los materiales superficiales no consolidados y las unidades geomorfológicas asociadas a los territorios delimitados en el polígono propuesto por Parques Nacionales Naturales, para adelantar inventarios de biodiversidad entre los municipios de Arauca y Cravo Norte del departamento de Arauca. Se prestó especial atención a la naturaleza de las variaciones morfológicas ya la evolución de las unidades de paisaje que son diversas variadas y muestran una historia de los procesos de transformación en el territorio. La zona es fisiográficamente plana lo cual dificulta el hallazgo de columnas estratigráficas cuaternarias profundas. Se presentan áreas con basculamientos que han permitido generar zonas inundables temporalmente e intercaladas con áreas bien drenadas que son secas o ligeramente elevadas que evitan que se inunden de manera permanente (Goosen, 1971; 1972).

METODOLOGÍA

Geología. Con el fin de establecer la composición, la estructura y la disposición espacial de los materiales sedimentarios en el territorio, se realizaron 30 levantamientos en campo: en áreas de pastizales (21) y en los ríos Cravo Norte (2), Casanare (1) y Arauca (2). Se elaboró una descripción básica de los diferentes niveles estratigráficos, con toma de una muestra representativa de cada uno de ellos (Tabla 2 y Figura 15).

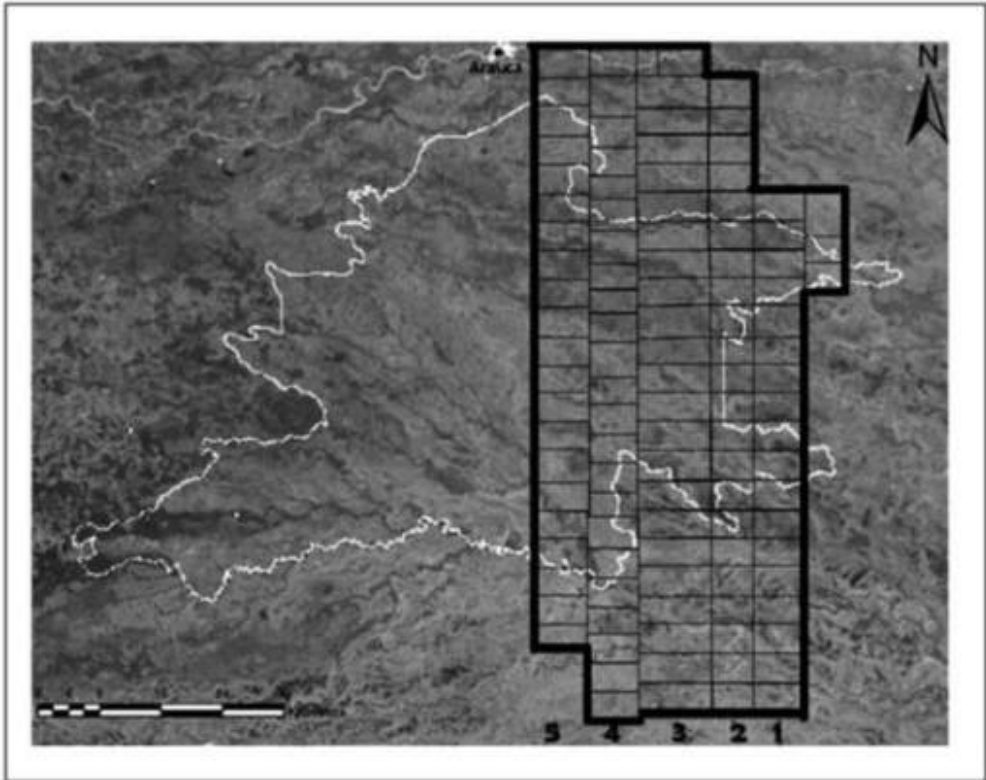


Figura 15. En blanco el área delimitada para el trabajo de campo. En la reglilla el área de cada una de las aerofotografías interpretadas a partir de las 5 líneas de vuelo norte sur.

Tabla 2. Levantamientos realizados en las sabanas de Arauca y ríos Cravo Norte, Casanare y Arauca.

Longitud	Latitud	Nomenclatura Columna	Código Unidad	Unidad Geológica
-70477639	6826722	Sector Feliciano 02	Q2al	Depósito Aluvial
-70472194	6820278	Sector Feliciano 03	Q2al	Depósito Aluvial
-70441694	6916361	Sector Feliciano 04	Q2al	Depósito Aluvial
-70378944	6864750	Sector Feliciano 05	Qae	Depósito Aluvial con Influencia Eólica
-70401111	6843333	Sector Feliciano 06	Q2al	Depósito Aluvial
-70414639	6802611	Sector Feliciano 07	Qall	Depósito de Llanura de Inundación
-70414167	6802222	Sector Feliciano 08	Qall	Depósito de Llanura de Inundación
-70387194	6798889	Sector Feliciano 09	Qall	Depósito de Llanura de Inundación
-70371111	6829722		Q2al	Depósito Aluvial
-70297083	6934889	Sector Caracol 10	Qall	Depósito de Llanura de Inundación
-70255611	6947222	Sector Caracol 11	Qall	Depósito de Llanura de Inundación
-70661917	6999722	Sector Arauca 12	Q2al	Depósito Aluvial
-70686000	6845639	Sector Arauca 13	Q2al	Depósito Aluvial
-70685694	6845639	Sector Arauca 14	Q2al	Depósito Aluvial
-70661500	6681861	Sector Vía Cravo Norte 15	Q2al	Depósito Aluvial

Continuación Tabla 1. Levantamientos realizados en las sabanas de Arauca y ríos Cravo Norte, Casanare y Arauca.

Longitud	Latitud	Nomenclatura Columna	Código Unidad	Unidad Geológica
-70656728	6688139	Sector Vía Cravo Norte 16	Q2al	Depósito Aluvial
-70742639	6739722	Sector Vía Cravo Norte 17	Q2al	Depósito Aluvial
-70820389	6791750	Sector Vía Cravo Norte 18	Q2al	Depósito Aluvial
-70615639	6711250	Sector Vía Cravo Norte 19	Q2al	Depósito Aluvial
-70616944	6712583	Sector Vía Cravo Norte 20	Q2al	Depósito Aluvial
-70621306	6701889	Sector Vía Cravo Norte 21	Q2al	Depósito Aluvial
-70473361	6493028	Sector Vía Cravo Norte 22	Qae	Depósito Aluvial con Influencia Eólica
-70240222	6371667	Sector Vía Cravo Norte 23	Qe	Depósito Eólico
-70116639	6267972	Sector Cravo Norte 24	Qall	Depósito de Llanura de Inundación
-70158694	6298583	Sector Río Casanare 25	Qao	Depósito de Orillares
-70228472	6334333	Sector Río Cravo Norte 26	Q2al	Depósito Aluvial
-70218472	6317444	Sector Río Cravo Norte 27	Q2al	Depósito Aluvial
-70174444	6321361	Sector Estero Cravo Norte 28	Qe	Depósito Eólico
-70171222	6323806		Qe	Depósito Eólico

Estratigrafía. Empleando una lupa binocular Cambrige Instruments Modelo Z45L, se evaluaron parámetros composicionales, de abundancia y textura, en las muestras de las columnas levantadas.

Fotogeología. Se realizó empleando fotografías aéreas de vuelos realizados en el año 2004, en un estereoscopio de espejos marca TOPCON CORPORATION MS27. Los vuelos empleados tienen un rumbo de vuelo norte-sur y poseen una escala promedio 1:40000, con escalas que oscilan entre 1:39129 a 1:42420 (Tabla 3, Figura 15).

Tabla 3. Líneas de vuelo empleadas para la interpretación de los elementos geomorfológicos (IGAC, 2004).

Convención línea de vuelo	Vuelo	Sobre	Escala
1	C-2708	39183	1:42420
2	C-2704	39137	1:40000
3	C-2703	39127	1:39780
4	C-2703	39128	1:40200
5	C-2703	39129	1:39129

RESULTADOS

Estratigrafía

Todas las formaciones son de naturaleza cuaternaria, pero gracias a perforaciones realizadas en la zona de estudio, se han podido reconocer una serie de unidades litológicas, algunas concordantes y otras discordantes dependiendo de la naturaleza evolutiva del territorio (Figuras 16 a 18).

Se identifican en los basamento Precámbrico la Metarenisca Cerro el Carajo (PEc) y el Granito de Parguaza (PEg). En el Paleozoico se reconocen las formaciones Une, Gacheta, Guadalupe, mientras en el Mesozoico (Cretácico) se reconocen las formaciones Barco y Cuervos. Ya en el Cenozoico y en particular en el Paleógeno se reconoce la formación Mirador y en el Neógeno las formaciones Carbonera, León y Guayabo.

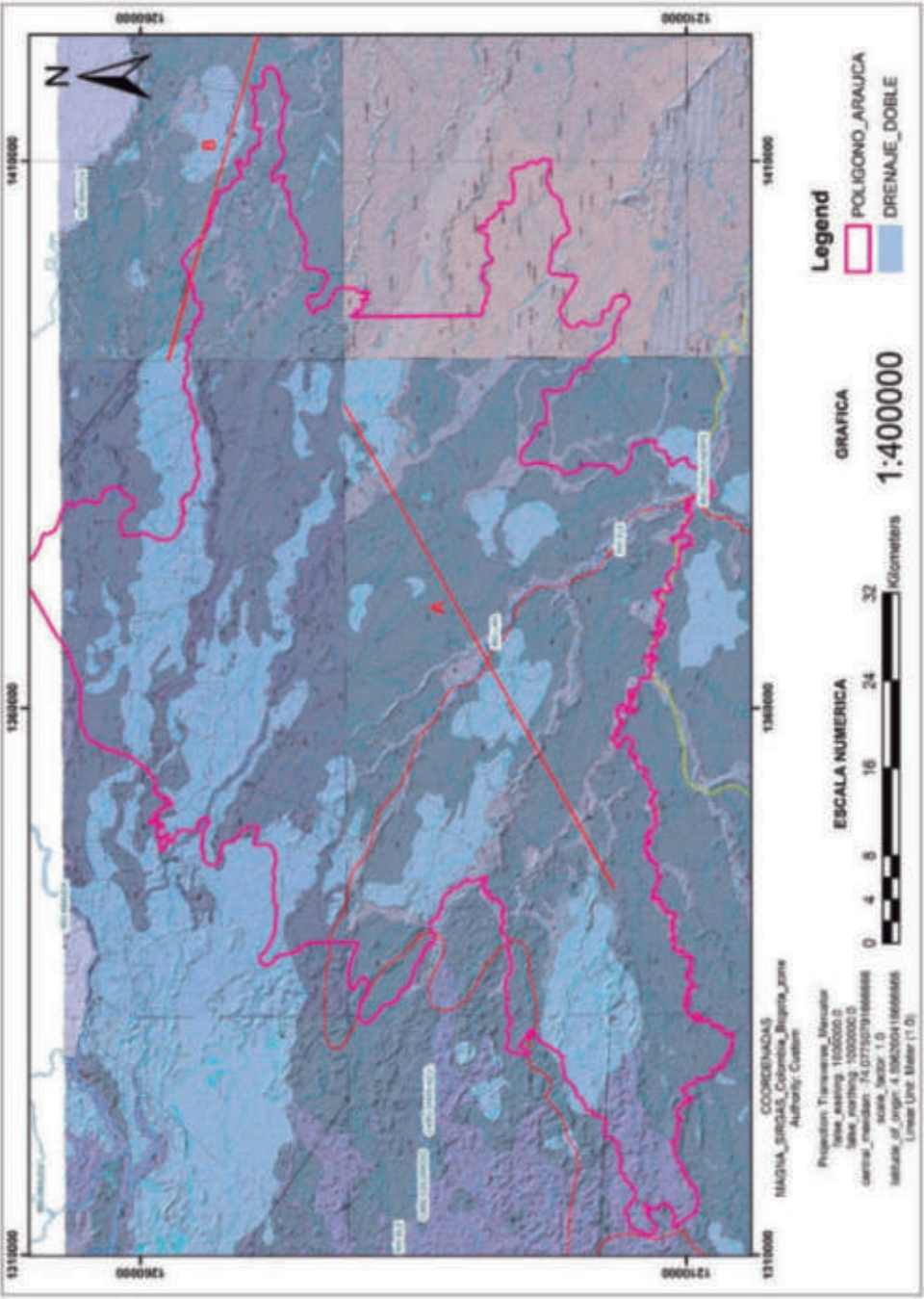


Figura 16. Mapa geológico, recopilación de las planchas geológicas 1:100.000 del Servicio Geológico Colombiano del sector norte-centro del Departamento Arauca, modificadas.
En rosado el área de estudio de interés. En rojo los cortes geológicos existentes.

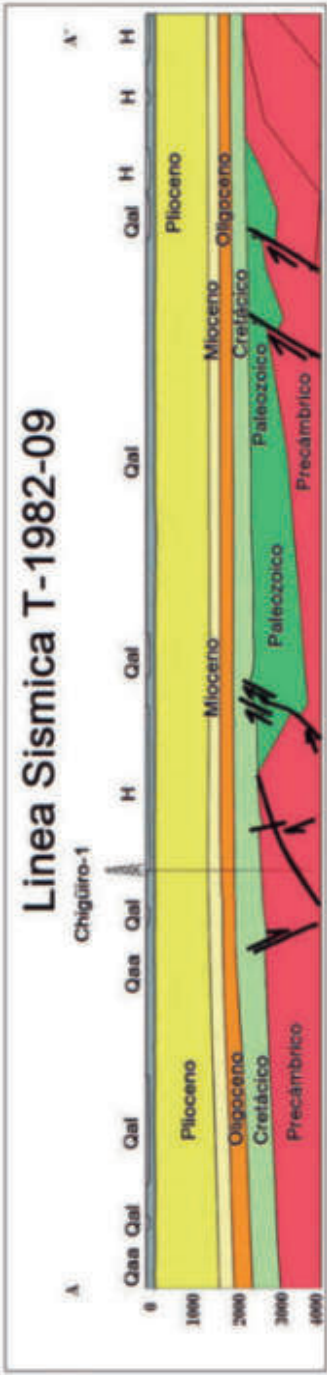


Figura 17. Corte geológico de la plancha 126 del SGC. Modificado.

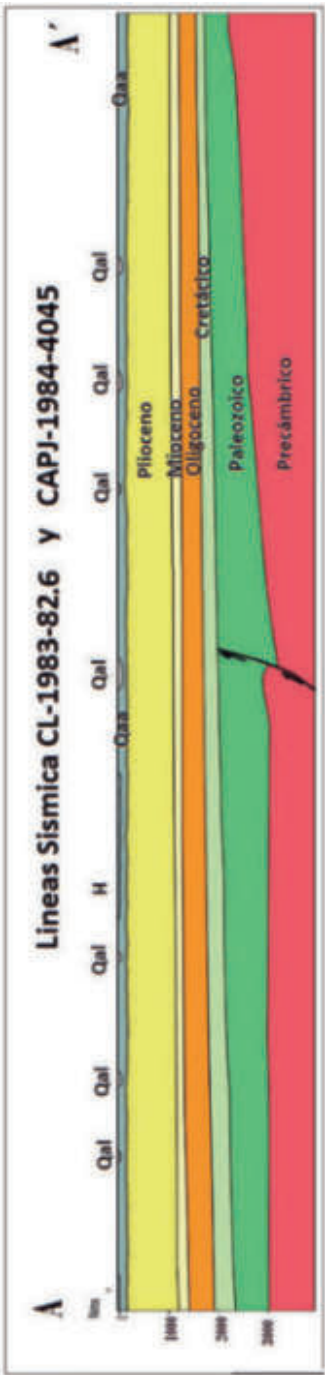


Figura 18. Corte geológico de la plancha 140 del SGC. Modificado.

Cuaternario

Con base en los análisis realizados en el territorio por los geólogos del proyecto.

Depósitos aluviales en planicies extensas (QA): están conformados comúnmente por limos, lodos y arenas, en algunos casos con lentes arenosos, delgados con cuarzo de cuarzo muy fino (Figura 19A). En los bancos, se desarrollan de manera frecuente un horizonte A arenoso con matriz de lodo entre el 15 y el 50%. Las zonas de bajos en general están conformadas por arcillas y limos sin estratificación ni estructura definidas, de color gris parduzco a gris parduzco claro (Figuras 19B, 19C).

Depósitos de llanuras inundables (QALL): están conformados por sedimentos finos, esencialmente lodos y en menor proporción arenas de grano muy fino, color pardo claro, a gris medio claro, abigarradas por oxidación de hierro que le imprimen tonalidades rojas moderadas, pardas y pardas moderadas, con espesores que alcanzan los 1,2 m. Los de carácter reciente, están conformados por depósitos de canal, depósitos de margen de canal y de inundación (Figura 19D).

Depósitos aluviales en llanuras inundables asociadas a materia orgánica (QAA): están asociados a llanuras inundables durante los periodos de invierno, con aporte de sedimentos finos por desborde de aguas con materiales en suspensión. Se presentan con frecuencia basines plano – cóncavo y desbordamientos de caños en épocas de alta precipitación; estos caños se conectan y forman una red hidrográfica desordenada de flujo hidráulico lento, con bajos y abanicos de desborde (Figura 19E).

Se caracterizan por la presencia de bajos y su asociación lateral con humedales (esteros). El ambiente de depositación para esta unidad se considera fluvial meandrónico originado

como consecuencia del desborde de los canales que conforman la hidrográfica. Son depósitos típicos de acreción vertical, comúnmente desde arenas muy finas hasta arcillas (Campbell, 1967). Los depósitos presentan laminación plano paralela, enmascarada casi siempre por la acción de organismos vivos vegetales y animales. Particularmente presentan zonas de meandros abandonados los cuales son pantanos actuales colmatados normalmente con arcillas. Corresponden a una llanura aluvial lisa, que muestra una presencia clara de numerosos bajos, diques y sinuosidades meandricas antiguas y recientes, sujetas a inundaciones periódicas o encharcamiento por lluvias.

Depósitos de orillares (QAO): se encuentran a lo largo de la ribera y meandros de mayor sinuosidad, en los principales ríos, en especial en las áreas internas de las curvas de los meandros, formado en partes superficiales planas que definen terrazas aluviales, formas semilunares que relevan diferentes etapas de acreción. Litológicamente están constituidos en la base por arenas lodosas, con granos de cuarzo de grano muy fino, subangulares y bien seleccionados que gradan a lodolitas arenosas y lodolitas (Figuras 20A a 20C).

Depósitos aluviales con influencia eólica (QAE): se diferencian diques que priman sobre los bajos y se observan algunas ondulaciones que corresponden a pequeños relicto de dunas. Debido a su asociación con dunas, se considera estos depósitos aluviales con influencia eólica como de edad pleistoceno (Khobzi *et al.* 1981), época en la cual existían en los Llanos orientales un ambiente árido propicio para la formación de dunas, además los depósitos aluviales subyacente debido a ser pre-existentes y próximo a este evento. Se generan en ambientes áridos donde predominan los vientos fuertes. La unidad corresponde a depósitos de planicies aluviales con cobertura eólicas (Qae), con un origen inicialmente aluvial que configuro la



Figura 19. Procesos geomorfológicos en la llanura de inundación.

A. Planicie aluvial extensa, llanos araucanos. **B.** Deposito aluvial de orillar, a lo largo de la ribera del rio Cravo Norte, parte interna del meandro. **C.** Depósito de orillar, en la parte interior de mayor sinuosidad. **D.** Llanura inundable, se observa la planicie inundable activa por drenajes aledaños a la zona. **E.** Imagen representativa de un depósito de llanura inundable asociado a materia orgánica, donde el aporte la vegetación del sector suministra en gran cantidad materia orgánica.

planicie, seguido de un episodio de deposición con fuerte influencia eólica dada por la presencia de dunas longitudinales ya peneplanizadas (Figura 20D).

Las arenas eólicas son el resultado de la acción de los vientos en ambientes áridos durante el pleistoceno, sin embargo, la acción erosiva reciente de los vientos y los ríos han dado lugar a la peneplanización del paisaje. Se infiere que estas dunas están sobre el material arcilloso y limoso de la planicie aluvial original, evidenciado por la presencia de dunas peneplanizadas suaves (paleodunas) (Figura 20E).

Depósitos con cobertura eólica (Q2E): están conformados por arenas superficiales eólicas de fino a medio, con variaciones locales de grano muy fino a grueso, y a limos arenosos, los granos de arena son bien seleccionados, sub-angulares y sub-elongados, compuestos por cuarzo translucido y líticos oxidados, los colores varían de tonalidades rosadas y naranjas a marrones (Figuras 20F, 21A y 21B).

Geología de la zona de estudio y estratigrafía del territorio

En la zona de estudio las unidades cuaternarias están presentes en un mosaico complejo ya que los materiales geológicos superficiales se han retrabajado de manera continua y la complejidad de los materiales resultantes muestra una complejidad de materiales en superficie que se han podido agrupar en los materiales (Figuras 22 y 23).

La zona de estudio en superficie toda las formaciones son de naturaleza cuaternaria como lo son:

Depósitos aluviales (Q2al)
Depósitos de llanura de inundación (Qall)
Depósitos de orillares (Qao)

Depósitos de aluvial con influencia eólica (Qae)
Depósitos eólico (Qe)

Cuaternario

La estratigrafía local está conformada por una serie de sedimentos no litificados y en su gran mayoría granulométricamente finos, pero separados principalmente por su textura y propiedades físicas, agrupándolos así a unidades litológicas en el sector. En la zona de interés no afloran rocas y lo que se observa en superficie es netamente material sedimentario asociado al cuaternario.

Depósitos aluviales (Q2al): depósito de sedimentos clásticos no consolidado, donde el paquete superficial contiene Arcillas levemente limosas y poco arenosas, de color blanco de moteados amarillos en su mayoría por óxidos ferrosos, levemente maleable y plástica, con espesores que varían desde los 0.045 hasta los 3.0 metros. Seguido en zonas de paleocanales de arenas infra-yaciendo el paquete de arcillas superficial, las arenas de colores claros, de blanco a gris claro por el alto contenido de cuarzo bien seleccionado y subredondeado, leve presencia de líticos y poca mica.

Columnas estratigráficas

Sector Feliciano 02, 03, 04, 06 (Figuras 24A a 24D).

Dominio de arenas aluviales, zona de influencia del río Arauca.

Sector Arauca: Arauca 12, 13, 14, (Figuras 25A a 25C).

Dominio de arenas aluviales, zona de influencia del río Arauca.

Sector Vía Cravo Norte

Dominio de arenas aluviales, zona de influencia del río Arauca: columnas 15-21, 26, 27, (Figuras 25D, 26A a 26D, 27A a 27D).

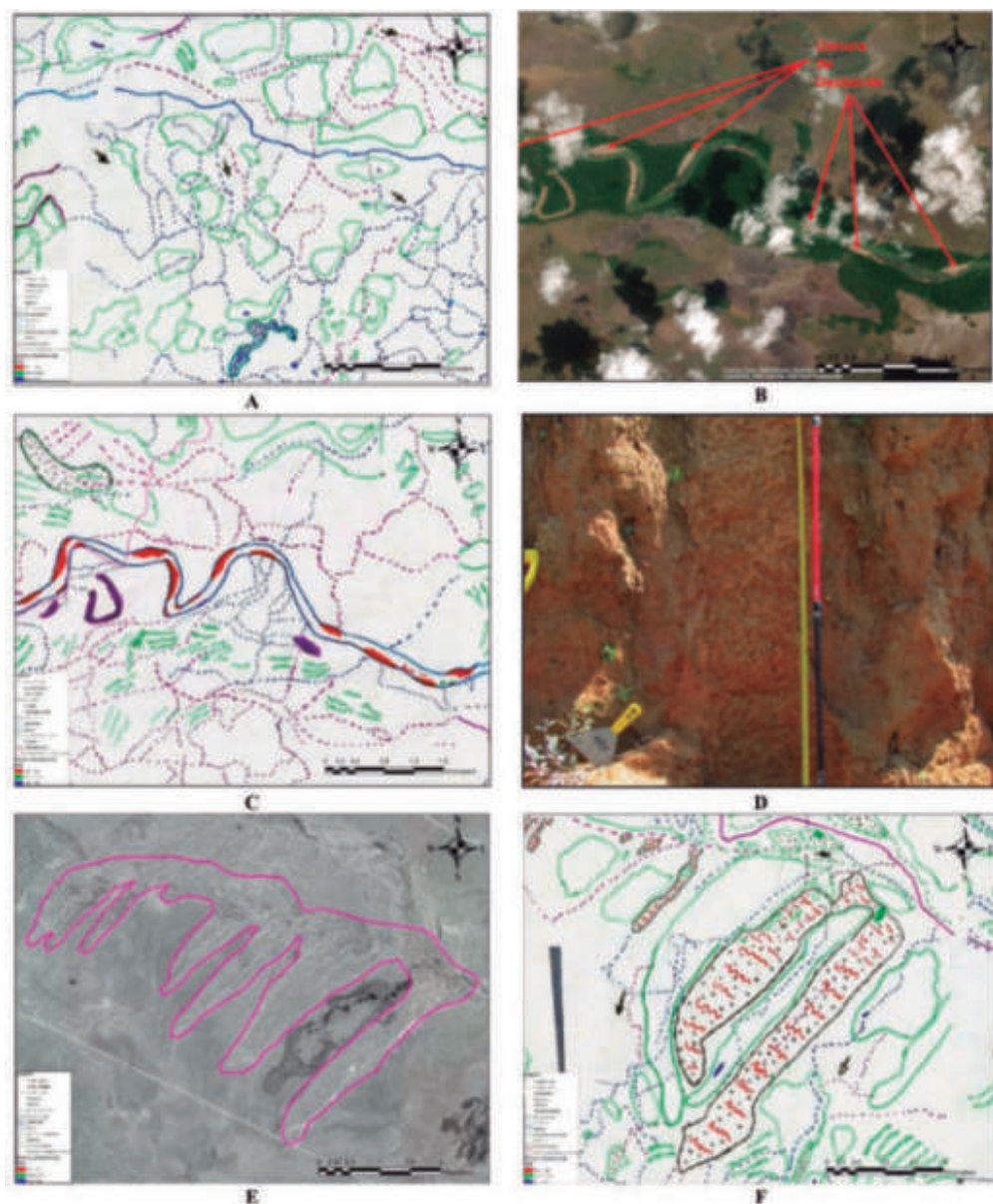


Figura 20. Aspectos interpretativos en los médanos.

A. Interpretación de fotografías aéreas de los depósitos aluviales de llanura de desborde en el sur del área del proyecto. **B.** Vista en planta de la representación de un depósito de orillar en una imagen de alta resolución, en áreas de unión del río Lipa y el río Ele. **C.** Interpretación de un orillar sobre fotografía aérea (C-2703_ S-39128, fotografía 77 en color rojo los depósitos sobre cada margen lateral del río Ele. **D.** Depósito aluvial de influencia eólica, de arenas re-trabajadas amarillas, con oxidación, mezcla de limos y arcillas, motas en tonalidades pardas. **E.** Interpretación de un depósito aluvial con influencia eólica, Cravo Norte. **F.** Fotointerpretación de un depósito de tipo eólico, hacia el noroccidente del municipio de Cravo Norte.



Figura 21. Depósitos eólicos.

A. Depósito eólico, arenas amarillas sueltas muy bien seleccionadas. B. Terraza de depósito eólico, al fondo se aprecia el montículo de muy bajo espesor.

Depósitos de llanura de inundación (Qall):

depósito de arenas muy finas levemente limosas a Arena media, altamente cuarzosas, de colores entre grises y amarillos con moteados de pardos amarillosos, alta presencia en contenido de mica moscovítica entre un 2 y 5% aproximadamente, el espesor de la capa superior varía entre 30 y 60 centímetros en promedio. Seguido de una capa de Arcilla Limosa con leve contenido de arena, de color gris amarillo y altamente moteada en óxidos ferrosos.

Sector Feliciano

Dominio de arenas aluviales, zona de influencia del río Arauca: columnas Feliciano 07, 08, 09, Caracol 10, 11 (Figuras 28A a 28D, 29A).

Sector Cravo Norte

Dominio de arenas aluviales, zona de influencia del río Arauca: columnas Cravo Norte 24, 25 (Figuras 29B y 29C).

Orillares (Qao): arenas Limosas de colores amarillos a rojas por los altos contenidos de óxidos, altamente cuarzosas subredondeadas a subangulares, con leves contenidos de

mica, alternado con Arcillas grises moteadas y patinas de óxidos.

Columna río Casanare 24

Dominio de arenas ya arcillas aluviales. Zona de influencia del río Arauca.

0.0-0.20 m suelo arcillo limoso con leve contenido en arena, con mediano contenido de raíces de pasto.

0.20-2.70 m arcilla limo arcillosa de color rojo claro debido al alto contenido de óxidos, no consolidada, la arena es de tamaño fino, con granos sub redondeados, poco seleccionada, leve contenido en mica.

2.70-4.10 m arcilla limosa arenosa blanca con bastante contenido moteado de óxidos, patinas rojas, semi consolidada.

4.10-5.20 m arcilla limosa color gris amarillo 2,5 Y 8/6, semi consolidada, cuarzosa, con granos gruesos finos a gruesos medios, sub redondeados a sub angulares, leve contenido de mica.

5.20-6.00 m arcilla arenosa gris a moteada roja pardo de alto contenido en óxidos, semi consolidada, poco contenido en limos y arena, nivel base del río.

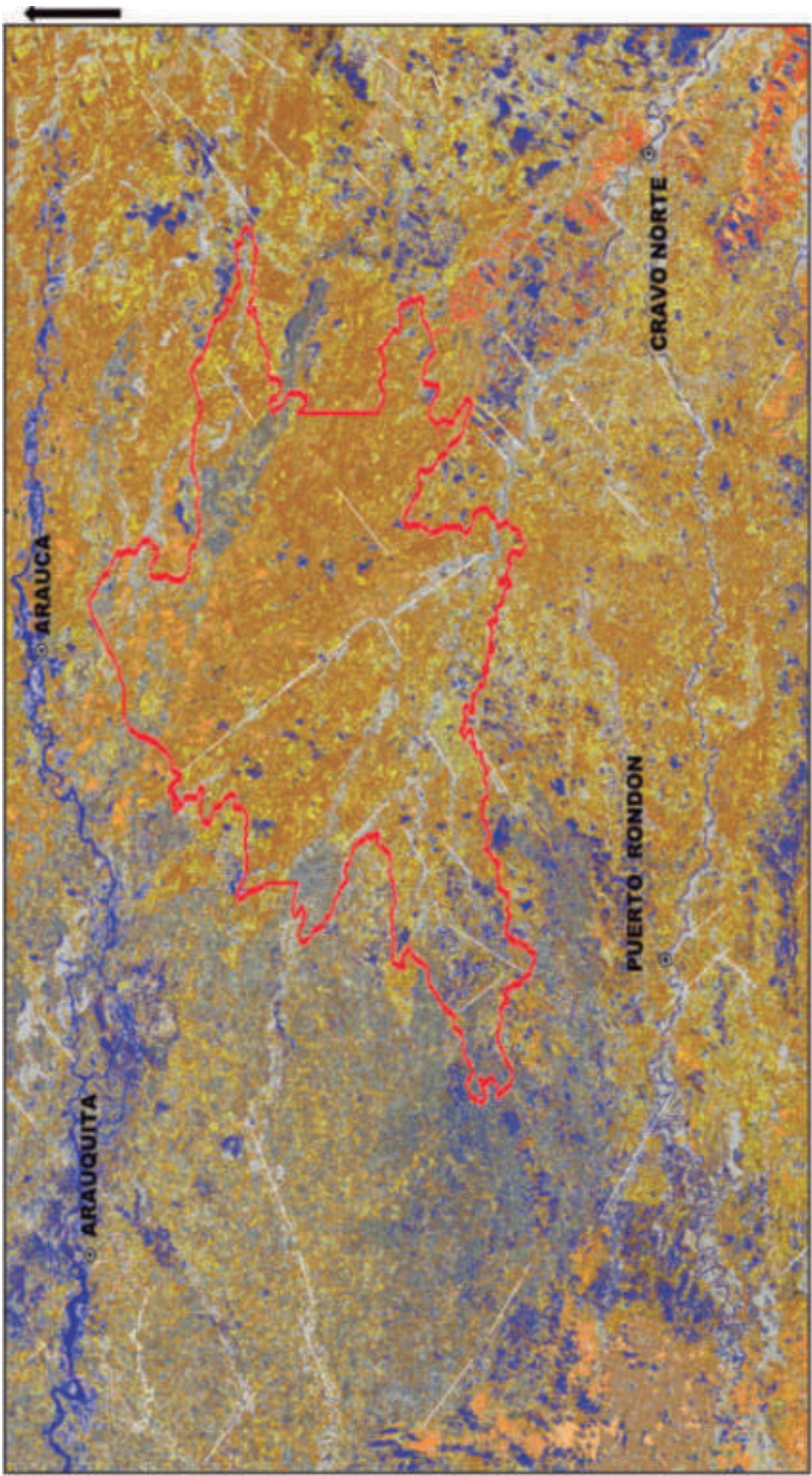


Figura 22. Geología local de los territorios analizados en la sabana inundable y al noreste del río Cravo Norte.

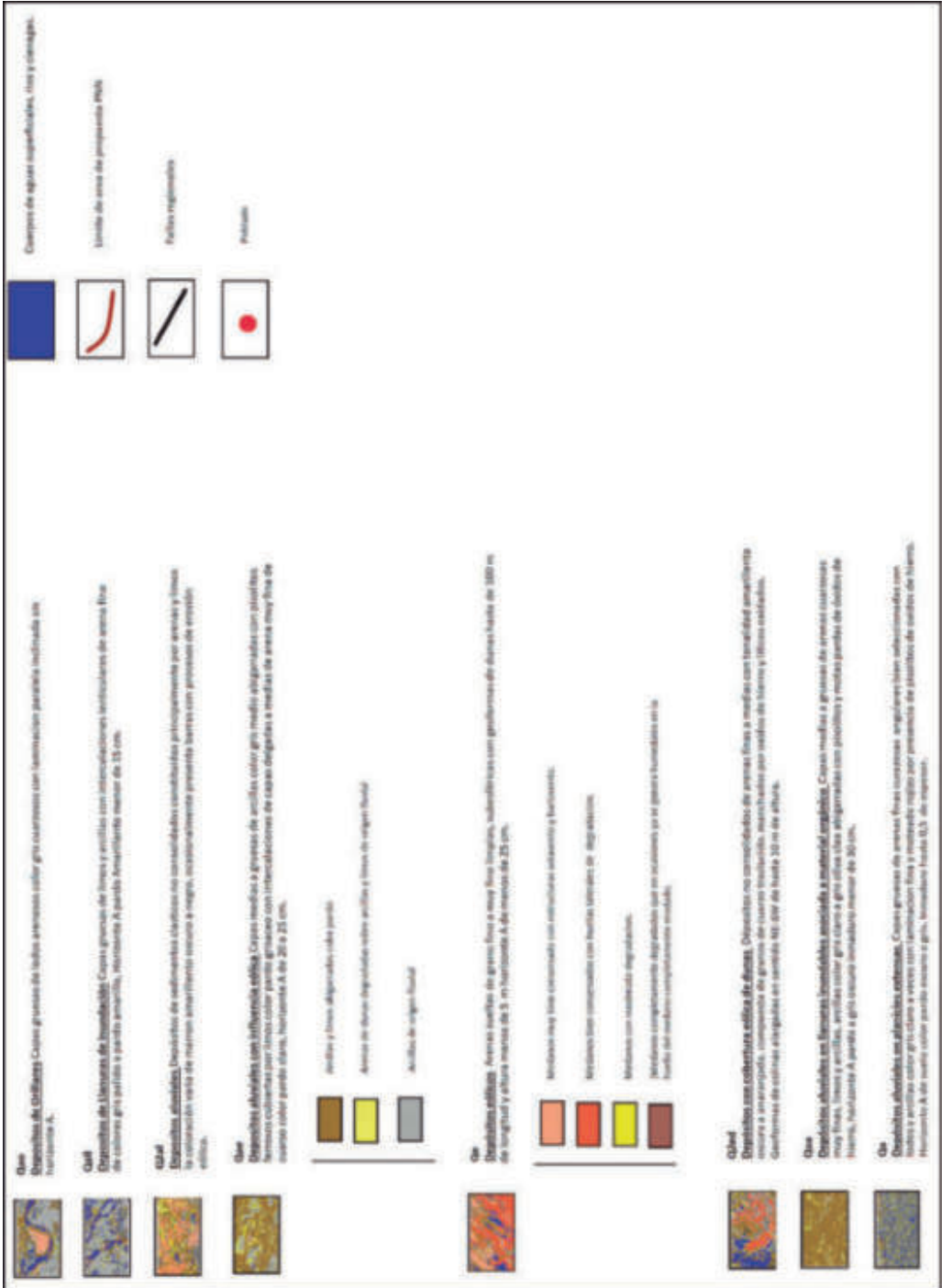


Figura 23. Leyenda del mapa geológico del territorio.

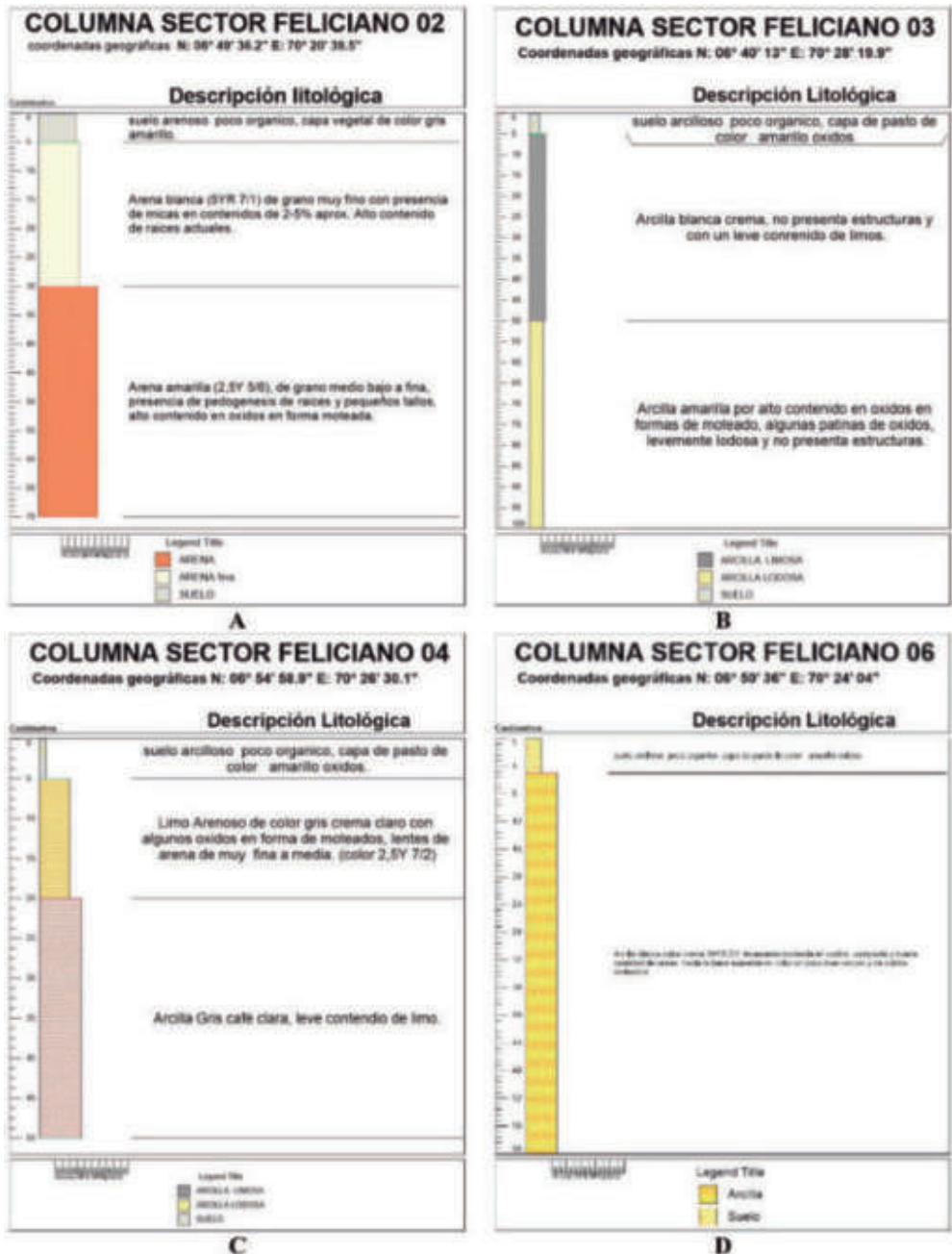


Figura 24. Columnas estratigráficas sector de Feliciano (02,03,04,06), sedimento de depósitos aluviales.

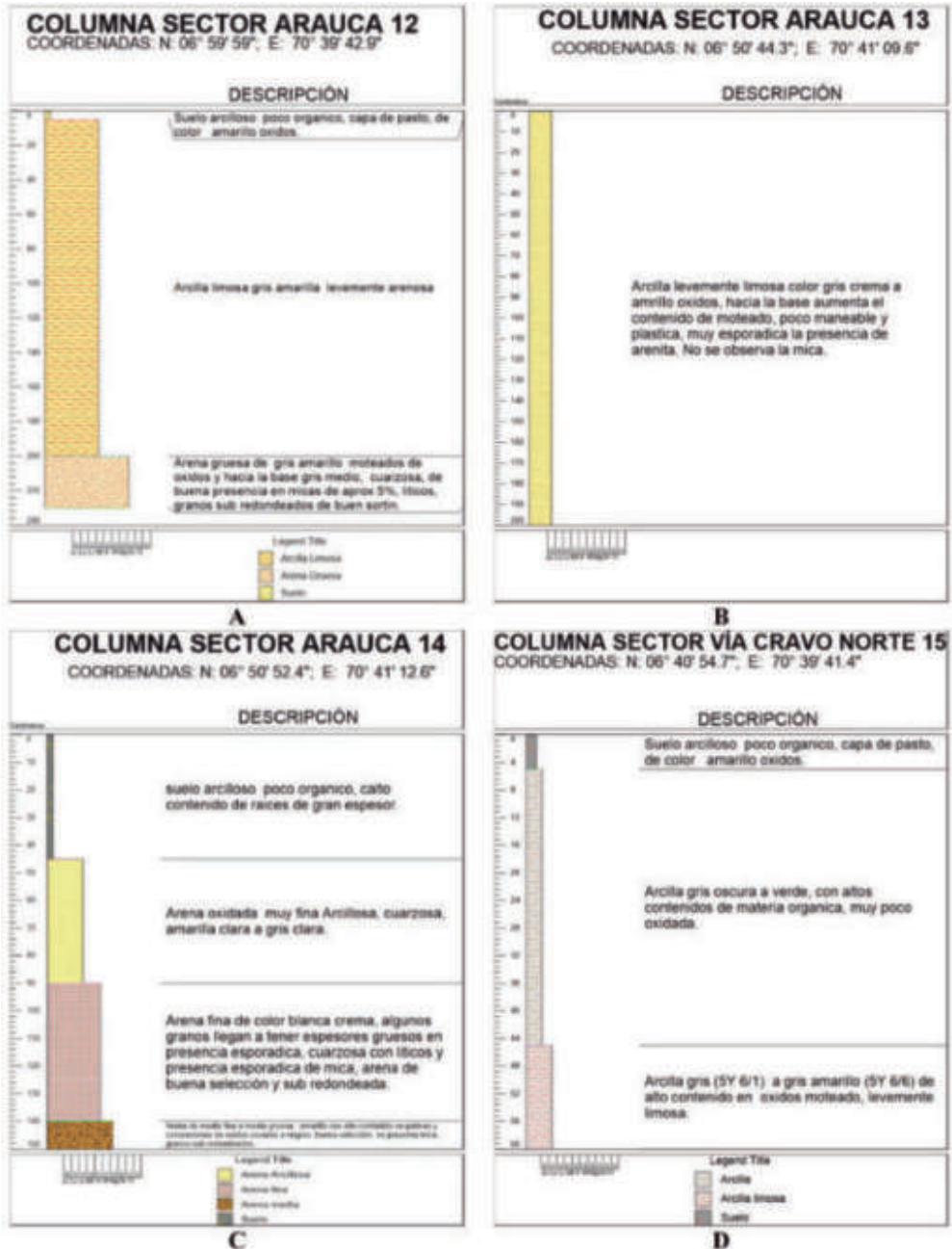


Figura 25. Columnas estratigráficas sectores Arauca 14 y Vía Cravo Norte 15 de sedimento de depósitos aluviales.

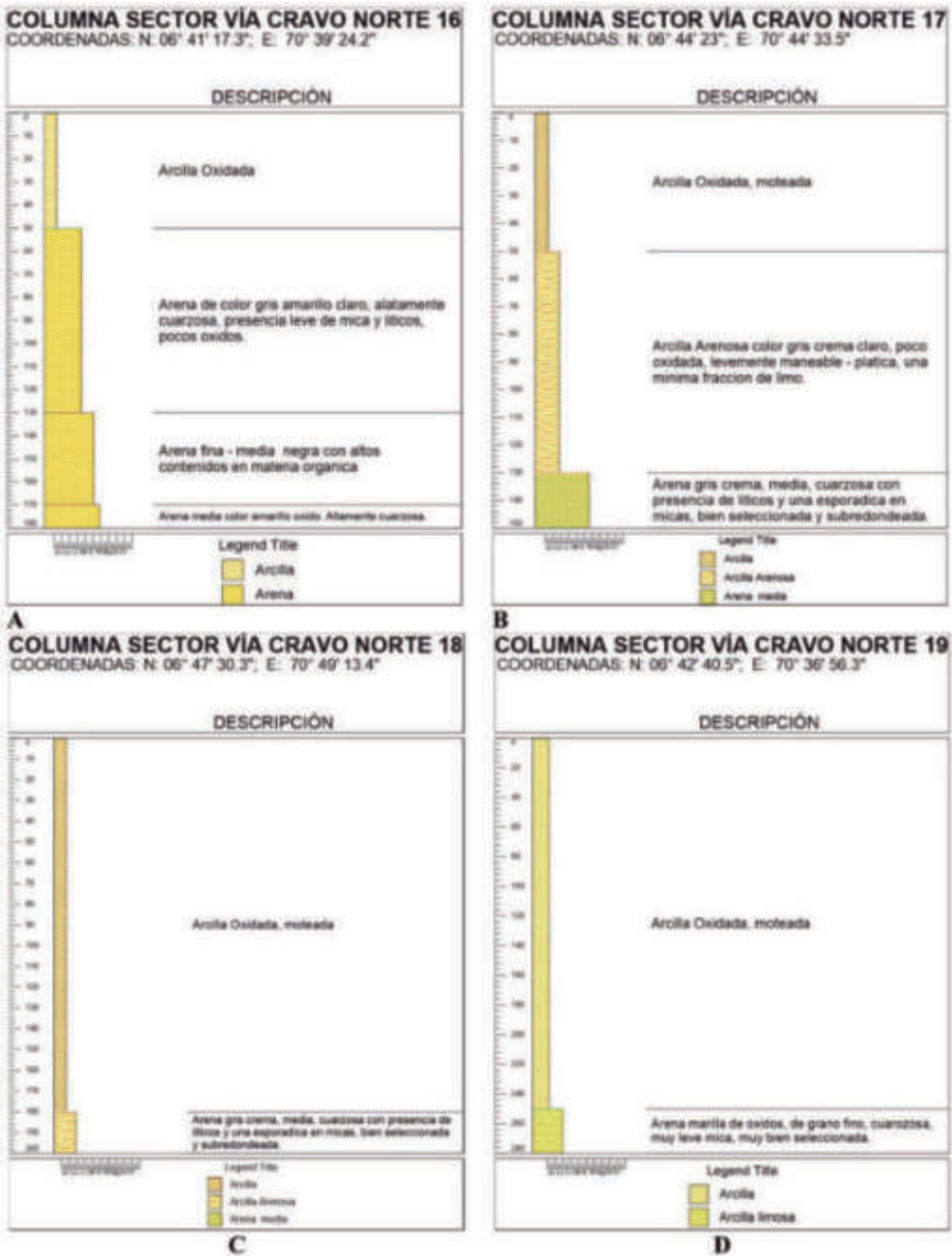


Figura 26. Columna estratigráfica sector Vía Cravo Norte 19 de sedimento de depósitos aluviales.

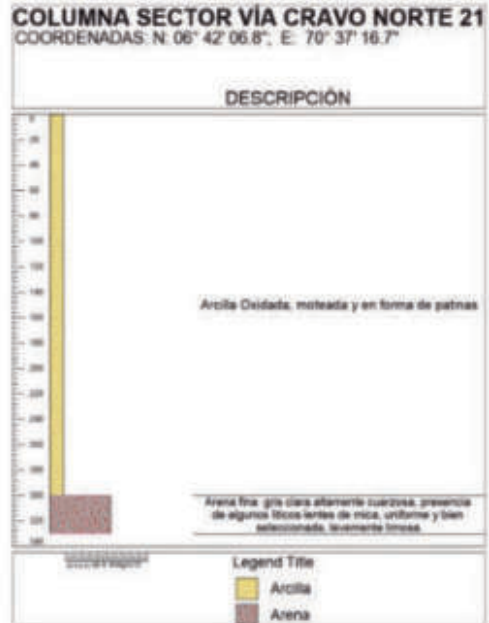


Figura 27. Columna estratigráfica sector Vía Cravo Norte 27 de sedimento de depósitos aluviales.

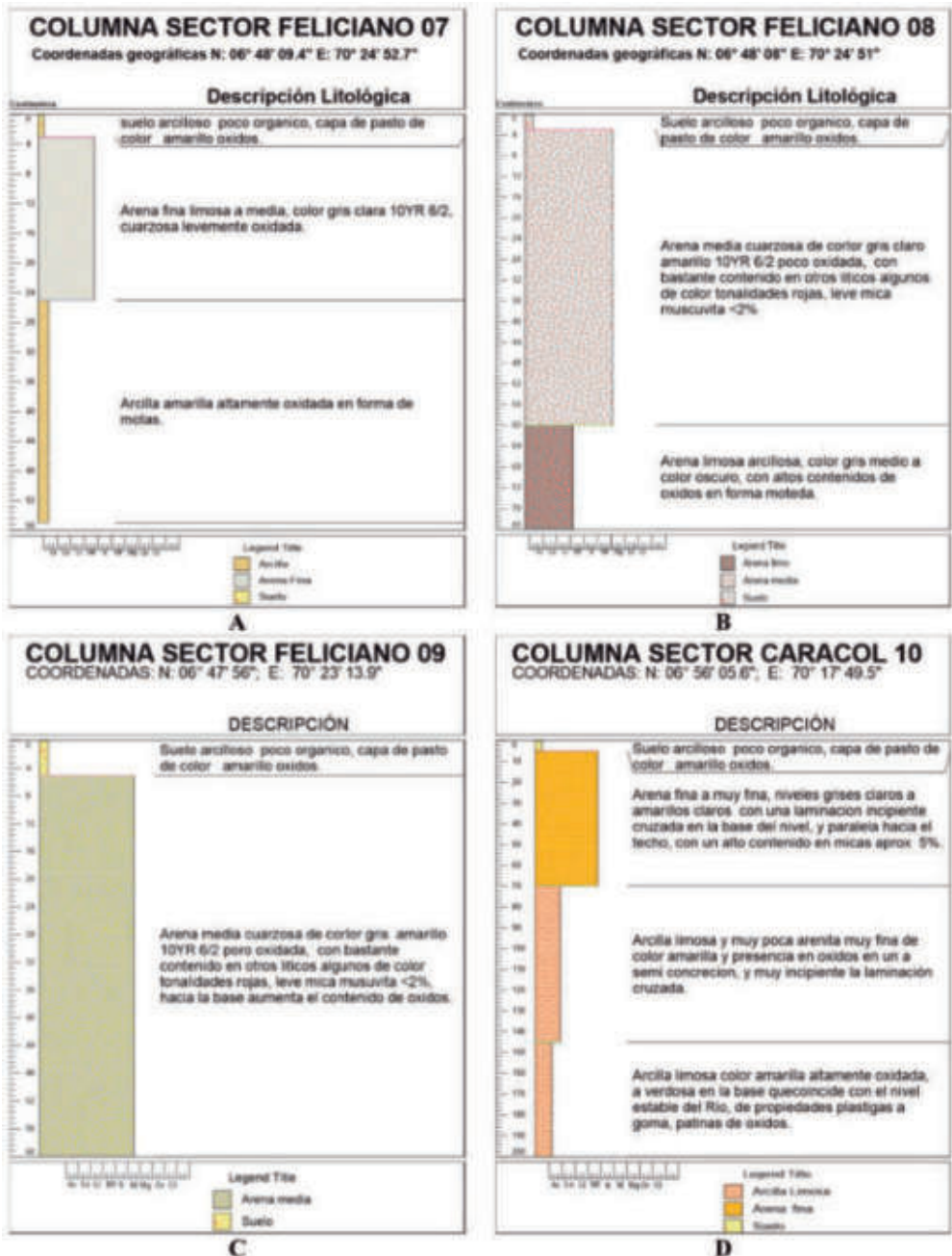


Figura 28. Columna estratigráfica sector Feliciano 10 de sedimento de llanura de inundación.

Depósito aluvial con influencia eólica (Qae): depósito de arenas muy finas limosas de color amarillo a gris verdoso, cuarzosas, con leve contenido de micas, de espesor entre 0,5 y 1,40 metros., seguido de un paquete Arena fina cuarzosa de altos contenidos en óxidos en forma de moteados y patinas de colores pardos.

Dominio de arenas eólicas, zona de influencia del río Arauca, columnas Feliciano 05, Cravo Norte 22 (Figuras 29D y 30A).

Depósitos eólicos (Qe): arena fina amarilla, altamente cuarzosa, leve contenido de limos, muy oxidada en forma de motas y patinas., seguido en la secuencia de estero donde se observan arcillas de negras a blancas de tipo caolinítica, seguido de un paquete de arcilla arenosa altamente oxidada y vari coloreada.

Dominio de arenas eólicas: zona de influencia del río Arauca, columnas Cravo Norte 23, 28 (Figuras 30B y 30C).

CONSIDERACIONES FINALES

En la estratigrafía se identifican los basamentos del precámbrico con la meta-arenisca cerro el Carajo (PEc) y el granito de Parguaza (PEg). En el paleozoico se reconocen las formaciones Une, Gacheta, Guadalupe, mientras en el mesozoico (cretácico) se reconocen las formaciones Barco y Cuervos. Ya en el cenozoico y en particular en el paleógeno se reconoce la formación Mirador y en el neógeno las formaciones Carbonera, León y Guayabo.

En la zona de estudio todas las formaciones superficiales son de naturaleza cuaternaria e incluyen depósitos aluviales (Q2al), llanura de inundación (Qall), orillares (Qao), depó-

sitos aluvial con influencia eólica (Qae) y depósitos eólico (Qe).

En el sector definido como Feliciano (vereda Feliciano) y zonas aledañas al casco urbano del municipio de Arauca, en las columnas estratigráficas los materiales recientes son propiamente de ambientes aluviales con minerales cuarzosos que indican el alto aporte de sedimentos de rocas duras en la parte alta de la cuenca. En las columnas estratigráficas de paleocanales del área de influencia, hay materiales dominados por el cuarzo de buena selección y redondeados (limpios de oxidación que indican una red de drenaje densa y madura), con magnitudes mayores a la actual del río Casanare. En zonas aledañas al municipio de Cravo Norte, más exactamente nor-suroriente, se aprecian grandes depósitos de tipo eólico, de varias etapas de erosión y degradación, con alto aporte de cuarzo de tamaños medios, altamente oxidados. Los principales cauces activos de la zona, muestran un sistema fluvial maduro que ha permitido el desarrollo de un importante complejo esteros y lagunas que se originan a partir de meandros abandonados.

La evolución paisajística de la zona de estudio y su modelado están dominados principalmente por los cambios de clima ocurridos desde el pleistoceno superior hasta la actualidad, con los diferentes aportes en los volúmenes de agua desde la zona cordillerana y la evolución tectónica de la Orinoquia.

La parte oriental del área de estudio es la más ancestral dado que es la única que conserva los últimos relictos de médanos (depósito eólico), los cuales según Carr *et al.* (2016) fueron datados para los depósitos de los Llanos de Colombia y Venezuela entre 19000-21000 años y en 32000 años para los depósitos más antiguos.

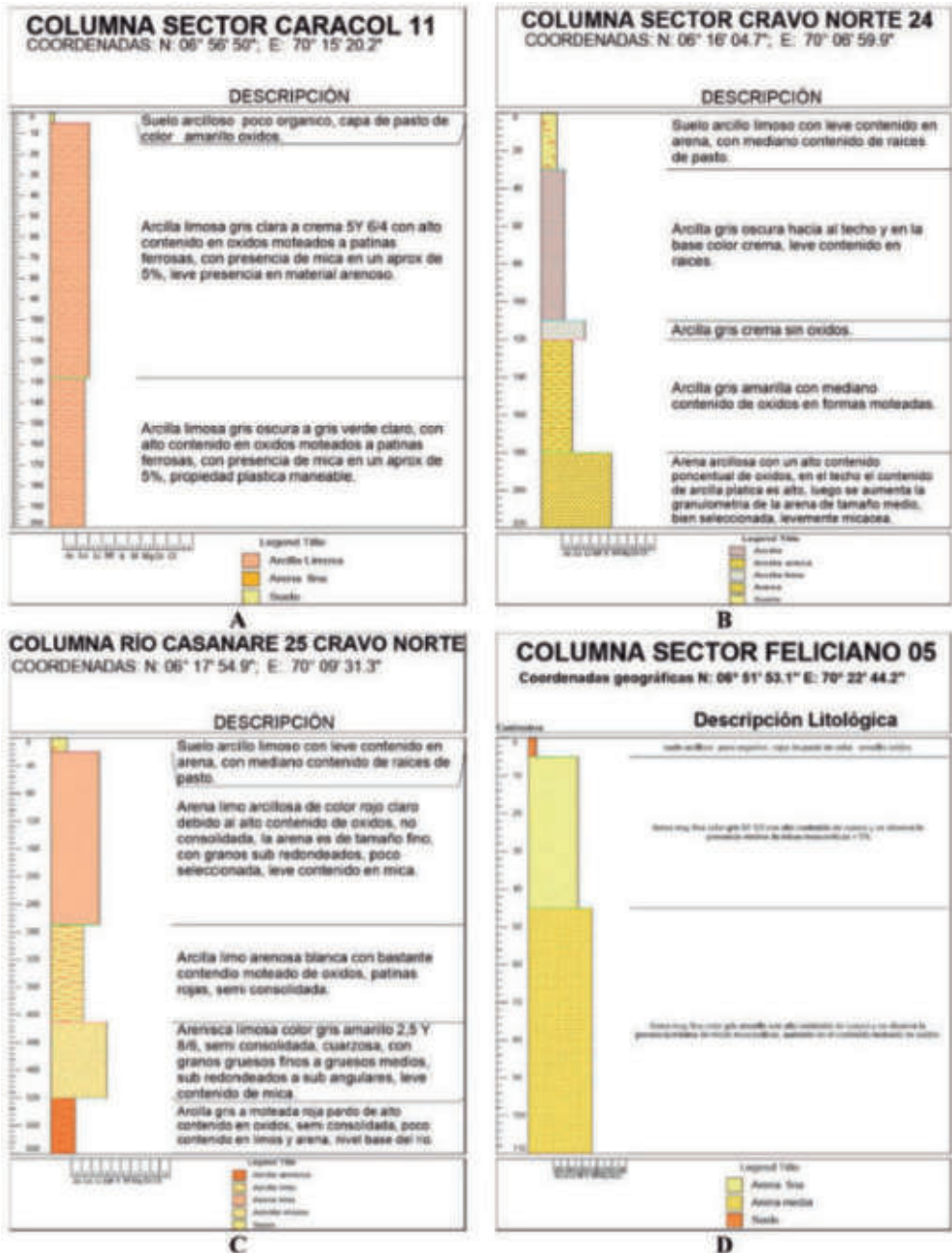


Figura 29. Columna estratigráfica sector Feliciano 5 de sedimento depósitos aluviales con influencia eólica.

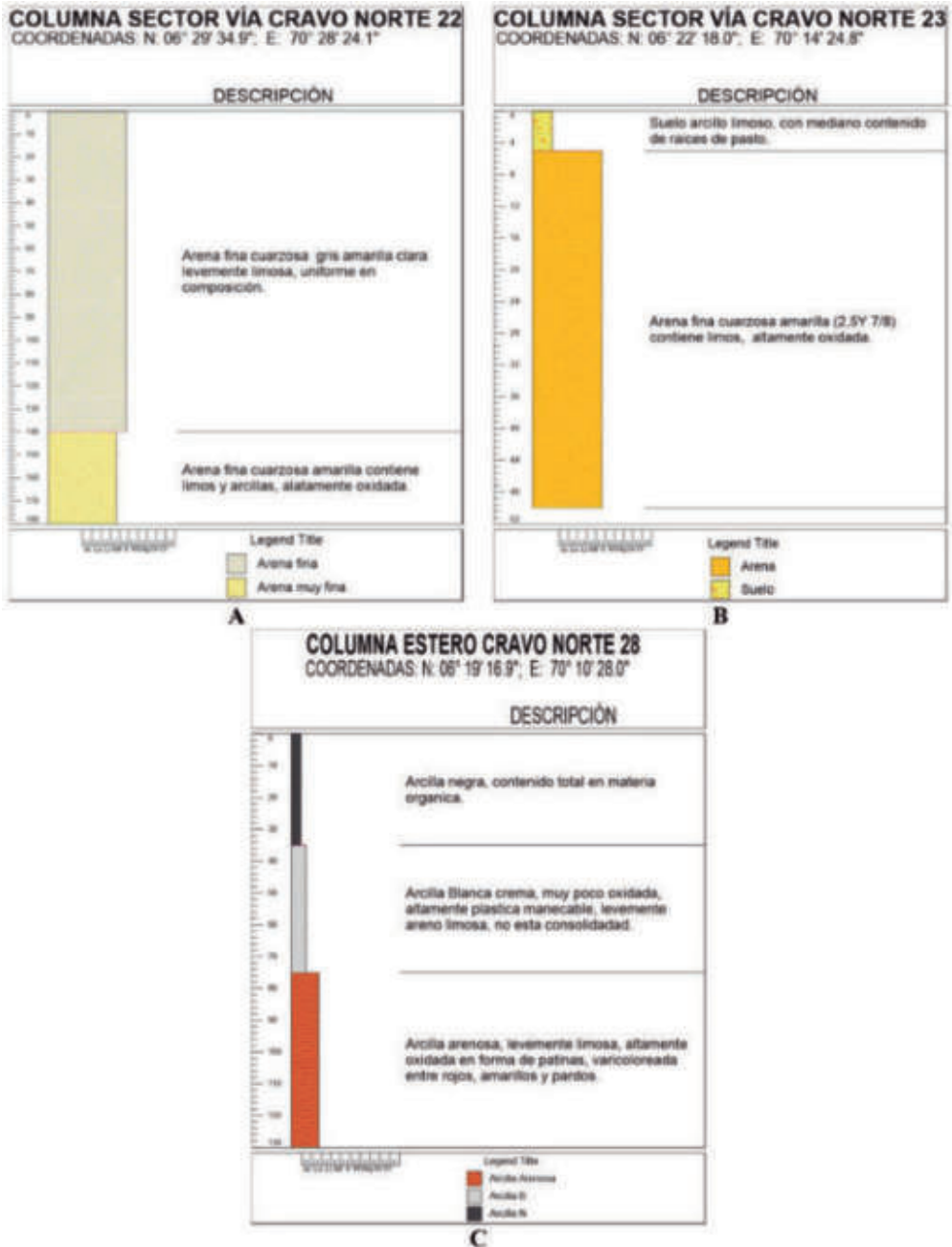


Figura 30. Columna estratigráfica sector Estero Cravo Norte 28 de sedimento de depósitos eólicos

Se observa la evolución (degradación) de los relictos de médano hacia los esteros que se inicia con la presencia de médanos de gran tamaño y escarceos al sur, seguido de médanos de menor tamaño y escarceos degradados en el centro y por último la ausencia de médanos y escarceos al norte, de tal forma que se expone el proceso completo de degradación que han sufrido en el territorio. Estos médanos son elementos que urgen de programas de conservación, ya que son los últimos elementos paisajísticos de este tipo en el país. La parte occidental ha sufrido intensos y repetitivos rejuvenecimientos del paisaje, que han estado afectados por la alta tasa de sedimentación y por un control estructural que se manifestaron en una intensa actividad fluvial que borró evidencias del ambiente eólico original. El área está dominada por un ambiente netamente fluvial como lo muestra el desarrollo de los diferentes procesos y elementos geomorfológicos descritos anteriormente. Es preocupante la observación sobre los movimientos de los pobladores y de su ganado que en épocas de invierno se ubican en las partes altas que se conservan secas todo el año como lo son los depósitos de médanos; se favorece así la degradación de estos elementos geomorfológicos en el territorio.

LITERATURA CITADA

- CAMPBELL, C. V. 1967.** Laminae, lamina set, bed and bed set. *Sedimentology* 8: 7-26.
- CARR, A., S. ARMITAGE, J. C. BERRÍO, B. BILBAO & A. BOOM. 2016.** An optical luminescence chronology for late Pleistocene aeolian activity in the Colombian and Venezuelan Llanos. *Quaternary Research* 85 (2): 299-312.
- CORPORINOQUIA, DTAO-UAESPNN, PLANEACIÓN ECOLÓGICA LTDA. 2009.** Formulación del Plan de Ordenación y Manejo Ambiental POMACH de la Cuenca del Río Cravo Norte, localizado en jurisdicción de Corporinoquia en el departamento de Arauca y en los municipios de Tame, Puerto Rondón, Cravo Norte y Arauquita. Resumen Ejecutivo.
- GOOSEN, D. 1971.** Physiography and soils of the Llanos Orientales, Colombia. Eschede, Holanda. ITC.
- GOOSEN, D. 1972.** Physiography and soils of the Llanos Orientales, Colombia. International Institute for Aerial Survey and Earth Sciences. 2d ed. Enschede, Holanda. International Institute for Aerial Survey and Earth Sciences. 199 pp.
- IGAC. 2004.** Líneas de vuelo C-2703 / sobre 39127. Escala 1:39780 / sobre 39128. Escala 1:40200. / sobre 39129. Escala 1:39129. Vuelo C-2704 / sobre 39137. Escala 1:40000 y vuelo C-2708 / sobre 39183. Escala 1:42420. Bogotá D. C.
- INGEOMINAS. 2010.** Cartografía geológica escala 1:100.000 de las planchas 124, 125, 126, 126BIS, 139, 140, 155, 156, 157, 175 Y 176 cubriendo un área de 21.756 km² en los departamentos de Casanare y Arauca -Colombia. Bogotá D. C.
- KHOBZI, J. 1981.** Los campos de dunas del norte de Colombia y los llanos de Orinoco (Colombia y Venezuela). *IGAC, revista CIAF* 6:1-3.
- SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO (SGC) 2013.** Cartografía geológica y muestreo geoquímico de las planchas 197 y 198 del departamento de Vichada. Bogotá D. C.

GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA DEL TERRITORIO SABANAS Y HUMEDALES DE ARAUCA, COLOMBIA

Geology and geomorphology of the savannas and wetlands territory of Arauca, Colombia

**Alexis Jaramillo-J.¹, Víctor A. Villamizar², Juan F. Díaz -G.³,
Alejandro Vélez-P.⁴ & Oscar Lugo-H.⁵**

Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Apartado 7495. Bogotá, D.C., Colombia.
aljaramilloju@unal.edu.co¹, vavillama@gmail.com², juan.francisco.diazg@gmail.com³, veleziparra@hotmail.com⁴,
oscarlugo94@yahoo.es⁵

RESUMEN

Se realizó la prospección geomorfológica en el área denominada “sabanas y humedales de Arauca”, con el fin de conocer la disposición de las unidades del paisaje. Se caracterizó la geología con base en el análisis detallado de columnas de sedimentos del Cuaternario y los sedimentos para conocer las áreas fuentes de los materiales. Igualmente, se determinaron las condiciones históricas implicadas en la formación del territorio. En la metodología se emplearon modelos digitales de terreno y levantamientos geomorfológicos con base en imágenes satelitales y fotografías aéreas. Los resultados muestran que hay territorios con controles estructurales, donde los ríos tienen fallamientos profundos del terciario que se extienden hacia los materiales del Cuaternario y facilitan un comportamiento incisivo de los drenajes como en los ríos Casanare, Cravo Norte, Lipa y Ele. Los procesos de inundación de los territorios se producen por una capa de arcilla que limita la infiltración. Esta arcilla es de bajo grosor y está depositada sobre materiales arenosos. Las formaciones geológicas superficiales son del Cuaternario. Se estima que el tiempo máximo registrado en estas formaciones superficiales son 42.000 años AP (antes del presente). Se reconocen tres eventos de generación de médanos. Los territorios analizados corresponden a un paisaje tropical de bajo relieve, poco disectado. Se identificaron

y describieron doce (12) elementos geomorfológicos de naturaleza fluvial, entre los cuales aparecen cauces activos, paleocanales, meandros abandonados, lagos, esteros, llanuras de inundación y barras de arena. Otros son de naturaleza eólica con médanos degradados y banquetas arenosas. El flujo general de aguas superficiales es en sentido oeste-este, los patrones de drenaje son dendrítico y subparalelo. Hay concentración considerable de esteros en la parte centro-oriental de la zona y de médanos y banquetas únicamente en el extremo oriental. El sistema fluvial presenta rejuvenecimiento que se traduce en la mayor sinuosidad y área de influencia de antiguos cauces activos y en la disminución del caudal que muestran algunos ríos respecto a épocas anteriores. También ha habido re trabajamiento de los depósitos eólicos que se evidencia en la degradación que muestran los médanos y la constante migración lateral de cauces activos, por la acreción de barras. Las columnas estratigráficas se correlacionan con un paquete arcillo-arenoso, el cual puede sugerir un evento de inundación en el área a partir de condiciones altas en el caudal de los ríos y en las precipitaciones. El análisis de componentes indica que los fragmentos más abundantes son cuarzo y líticos sedimentarios de cuarzo arenita.

Palabras clave: geología, geomorfología, estratigrafía, sedimentología, Arauca, Orinoquia de Colombia.

ABSTRACT

A geomorphological survey of the area called savannas and wetlands of Arauca, was carried out with the aim to determine the landscape unit's arrangement. The geology was characterized, on Quaternary sediment columns and sediments analysis to understand the source areas of the materials. Likewise, the historical conditions involved in the formation of the territory were established. Methodology includes the use of digital terrain models and geomorphological surveys based on satellite images and aerial photography. The results show that there are territories with structural controls, where the rivers have deep Tertiary faults that extend towards the Quaternary materials and facilitate an incisive behavior of the drains as in the Casanare, Cravo Norte, Lipa and Ele rivers. The flooding processes of the territories are produced by a layer of clay that limits infiltration. This clay is of low thickness and is deposited over sandy materials. The surface geological formations are from the Quaternary. It is estimated that the maximum time recorded for these surface formations is 42,000 BP years (before the present). There are three events of dunes generation recognized. The analyzed territories correspond to a tropical landscape of low relief, low dissected. Twelve (12) river nature geomorphological elements were identified and described, among them, there are active channels, paleochannels, abandoned meanders, lakes, estuaries, floodplains and sandbars. Other elements are wind nature with degraded dunes and sandy sidewalks. The general flow of surface water is west-eastbound, the drainage patterns are dendritic and subparallel. There is a great concentration of estuaries in the central-eastern part of the area, and dunes and sidewalks are located only at the eastern end. The river system presents rejuvenation that explains the greater sinuosity and influence area of old active channels and the flow rate decreasing shown by some rivers

compared to previous times. There has also been a wind sediment reworking that is evidenced by the degradation shown by dunes and the constant lateral migration of active channels, by the accretion of bars. The stratigraphic columns are correlated with a sandy clay package which might suggest a flooding event in the area generated from high river flow and rainfall conditions. Component analysis indicates that the most abundant fragments are quartz and sedimentary lithics of arenite quartz.

Keywords: geology, geomorphology, stratigraphy, sedimentology, Arauca, Orinoquian region of Colombia.

INTRODUCCIÓN

El territorio de las denominadas “sabanas y humedales del Arauca”, aún en permanente cambio, tiene una marcada estacionalidad del clima que ha favorecido el establecimiento de cuerpos de agua permanentes y ocasionales los cuales le dan al mismo, ese carácter particular de sabanas inundables, condición determinada por la naturaleza plana del terreno y la historia geológica de los basamentos sobre los cuales discurren, las cuales han favorecido estas inmensas unidades hídricas. Existe una clara dependencia de las precipitaciones y de los caudales de los ríos que se manifiestan en encharcamientos y depósitos en estas áreas, favorecidos por los estadios de inundación.

En esta contribución se desea reseñar la manera en la cual las dinámicas fluviales, junto con diferentes eventos implicados en la formación de médanos, han transformado el territorio.

En la primera parte se trata de establecer una aproximación geomorfológica de las unidades identificadas en el área de estudio y vincular los procesos transformadores que se

involucraron en este modelado del territorio. En una segunda parte se expone la geología del territorio con base en las columnas del Cuaternario que han podido identificarse en los ríos y caños que alimentan la zona de la llanura. En una tercera parte, se presenta el análisis del sedimento desde su caracterización mineral e interpretación de la génesis del mismo. A continuación, se establecen las condiciones históricas de formación de estos territorios con condiciones excepcionales en el territorio colombiano.

METODOLOGÍA

En cada uno de los apartes que incluye este capítulo, se siguieron estos procedimientos.

1. **Bloques del territorio de Arauca:** se realizaron transectos de la disposición de los territorios que drenan los sistemas fluviales desde la parte alta de la cordillera Oriental, cruzando el piedemonte, la altillanura y la llanura aluvial. Igualmente se realizaron dos transectos básicos, unos en dirección N-S y otros E-W, que abarcaron desde el piedemonte Llanero hasta los límites de Venezuela, para ver la configuración topográfica. Se efectuaron cortes de tipo regional para establecer divisiones que se denominaron bloques y unos cortes locales en las mismas direcciones, que se concentran en el área de estudio para definir algunas subdivisiones como zonas. Se observó con detalle cómo se disponen las unidades fisiográficas en el territorio desde la cordillera Oriental colombiana hasta la Altillanura y la Llanura Aluvial, para determinar la influencia de las fallas profundas sobre la superficie del terreno (neotectónica).
2. **Análisis geomorfológico:** se realizó principalmente con base en la interpretación geomorfológica de las fotografías aéreas e imágenes de alta resolución. Las fotografías aéreas empleadas para el análisis geomorfológico, fueron seleccionadas con el objetivo de garantizar la cobertura total de del área de estudio. Las fotografías en su totalidad son de vuelos realizados en el año 2004, tienen un rumbo de vuelo generalmente norte-sur y poseen una escala promedio de 1:40.000 con escalas que oscilan entre 1:37.000 y 1:42.000.
3. **Fotointerpretación para geomorfología:** se llevó a cabo un levantamiento geomorfológico sintético de un proyecto que muestre la relación entre la expresión geomorfológica del terreno y los diversos factores que definen el paisaje tales como litología, clima, hidrología y suelos. Para ello se analizan las características o expresiones fotográficas de los componentes del terreno producidas por el reflejo de las propiedades geológicas de los materiales. Las características más destacadas son el tamaño, la forma, el patrón, el color, el tono, el brillo y la textura. Luego de integrar todos los datos y las características observables de las aerofotografías, se evaluaron y se dedujo el elemento geomorfológico representado en realidad.
4. **Análisis de la geomorfología fluvial:** el análisis geomorfológico del territorio se realizó en función a dos factores, a través de la fotointerpretación estereoscópica de las zonas de influencia para establecer un mapa de procesos para el territorio, y en segundo lugar, una caracterización satelital de las zonas con el fin de corroborar los patrones de paisajes reconocidos. Ambos procesos van de la mano con la construcción del mapa geomorfológico específico para el territorio, con énfasis en los procesos y unidades vinculadas a la geomorfología fluvial, lo cual consiste en el estudio de la interacción entre la forma y comportamiento de los sistemas fluviales, así como de las geoformas asociadas, y los procesos modeladores a escalas tanto espaciales como temporales (Charlton, 2008).
5. **Análisis granulométrico y composicional de los sedimentos de Arauca:** se analiza-

ron 64 muestras, distribuidas en seis columnas con espesores entre 5 y 6,5 metros de altura, levantadas en las terrazas de los ríos presentes entre los municipios Cravo Norte y Puerto Rondón (Tabla 4). En el laboratorio de Palinología del ICN de la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá, se analizaron bajo lupa binocular de 2 a 5 gr de sedimentos por nivel. Los datos de redondez y esfericidad se determinaron mediante cartas de estimación visual de Powers (1953). Se utilizó la escala granulométrica de Udeem - Wentworth (1922), para determinar los tamaños expresados en mm y para precisar la escala de clasificación textural. Se realizó una fase petrográfica para ocho muestras (como mínimo 1 por columna). El material se trituró para obtener tamaños cercanos a los 0,3 micras de tal forma que se evidencien correctamente las características ópticas de los minerales. Las secciones delgadas se montan en medio húmedo con glicerina y se observan bajo microscopio petrográfico ZEISS AX10 Lab.A1 del ICN.

Tabla 4. Localización de las columnas estratigrafías representativas de los territorios, asociadas a formaciones superficiales del Cuaternario.

Ubicación columnas estratigraficas Arauca		
Punto perfil	Coordenadas	
	E	W
Caño Enmedio	6°21'52.38"	70°25'56.20"
Caño Cumare	6°21'30.53"	70°25'9.22"
Banco Largo	6°23'29.81"	70°25'39.72"
Río Ele	6°29'27.26"	70°39'25.80"
Río Casanare	6°17'18.95"	70°17'18.95"
Río Lipa	6°35'19.19"	70°43'12.78"
Sedimento activo PC2 Río Cravo Norte	6°23'24.48"	70°25'56.31"
Sedimento activo PC2 Río Lipa	6°35'17.1"	70°43'15.3"
Médano conservado Cravo Norte	6°19'11.57"	70°12'9.18"
Sedimento activo PC río Casanare M1 y M2	6°17'5.88"	70°17'22.27"
Puerto López-Meta	4°6'13.94"	72°54'12.85"

RESULTADOS

Caracterización del ambiente geomorfológico

En el área de estudio se encuentran dos ambientes morfogenéticos: el fluvial que constituye el ambiente dominante y el eólico; el cual se encuentra restringido a la parte suroccidental de la zona geomorfológica.

Ambiente fluvial

Está conformado principalmente por ríos de origen reciente, caracterizados por canales angostos, de incisión somera donde predomina la carga en suspensión. En la zona de las sabanas y humedales de Arauca se destacan los ríos Arauca, Cravo Norte, Ele y Lipa.

Es de gran importancia resaltar que, en la zona de sabanas y humedales de Arauca debido a su régimen climático e hidrológico, además de los ríos principales que discurren actualmente por el territorio, también se encuentra un gran número de paleocanales que se comportan como canales perennes. Los mismos en época seca (enero – marzo (abril) no presentan espejo de agua, mientras que en época húmeda (mayo – octubre (noviembre) si lo y se comportan como canales activos. Este comportamiento se ve reflejado en la Figura 31 donde se observa el paleocanal sin espejo de agua durante la época seca, y el caudal del paleocanal aumenta levemente, acompañado de un pequeño aumento en el espejo de agua de los esteros, y finalmente, en la época de mayor humedad se presentó un aumento significativo en su caudal, junto con un gran aumento del espejo de agua de los esteros.

La acción fluvial durante la conformación geomorfológica del área de estudio, ha originado dos tipos de modelado geomorfológico claramente diferenciables, como lo son: la llanura aluvial y la llanura aluvial de desborde.

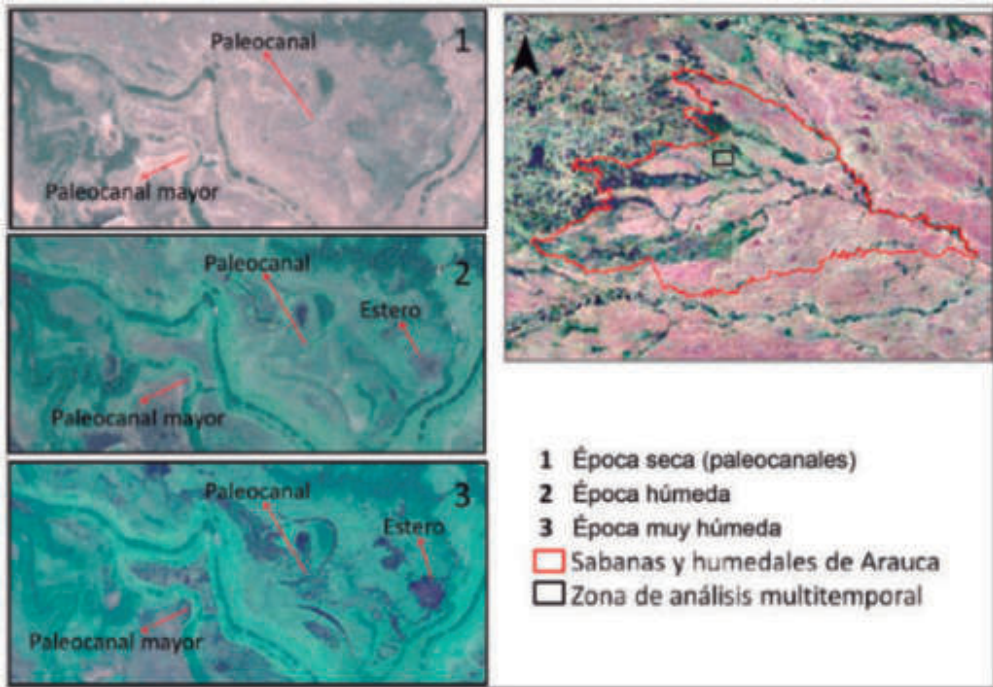


Figura 31. Comportamiento de paleocanales y esteros en diferentes épocas climáticas.

Llanura aluvial: es la porción de terreno de forma relativamente plana comprendida entre dos áreas de relieve más alto (terrazza aluvial), y que tiene como eje central un curso de agua.

La llanura aluvial presente en la zona de estudio fue conformada a partir de ríos de tipo meándrico, por este motivo presentan geoformas típicas de los ríos meándricos como los son: barras de arena, meandros abandonados y orillares.

Terraza: Zona de mayor elevación ubicada a ambos lados de la llanura aluvial. Está conformada por un escarpe que la separa de la llanura de inundación actual o de una terraza más antigua, y una parte plana en su superficie que puede presentar formas planas o ligeramente onduladas.

Meandros abandonados: Cuerpos de forma cóncavo-convexa originados a partir de la di-

sección de un meandro debido a la acción de la dinámica fluvial, los meandros más jóvenes suelen contener un espejo de agua, pero con el tiempo debido a sucesivas inundaciones los meandros abandonados se colmatan de sedimentos.

Barras de arena: cuerpos de forma alargada que generalmente se ubican en la parte lateral del cauce, en este caso se denominan barras de punta; cuando se encuentran en la parte central del cauce se denominan barras longitudinales. Las barras de arena se originan a partir de la acumulación de sedimentos de material grueso en las zonas de baja energía del cauce, por este motivo, los cambios morfológicos en las barras de arena suelen estar asociados a la disposición de sedimentos aguas arriba.

Orillares: cuerpos de forma cóncavo-convexa originados a partir del desplazamiento lateral de los meandros, por este motivo se

encuentran ubicados en la parte interna de los meandros. Se caracterizan por presentar materiales predominantemente finos granulares.

Llanura aluvial de desborde: se origina a partir de diversos procesos de inundación del territorio. Estos procesos de inundación están directamente relacionados con la abundancia de sedimentos que se encuentra en los ríos, dando lugar a la predominancia de procesos de sedimentación sobre los procesos erosivos. La mayoría de los elementos geomorfológicos presentes en la llanura aluvial de desborde fueron conformados principalmente a partir de las inundaciones periódicas que tienen lugar en el territorio, aquí se encuentran los bancos, bajos y esteros. De acuerdo con estos tres elementos geomorfológicos, e integrando aspectos hidrológicos, climáticos y ecológicos, Mora-F. & Peñuela-R.(2013), afirman que la llanura aluvial de desborde, también denominada sabana inundable, puede ser subdividida en tres tipos de sabanas.

Sabanas estacionales o bancos: relacionado a las partes altitudinalmente más altas de la sabana inundable tales como bancos, banquetas, médanos y escarceos. Estas sabanas están sometidas a un régimen Unimodal-Biestacional, conformado por una época húmeda y otra seca que dura entre 4 y 6 meses.

Sabanas hiperestacionales o bajos: relacionada a lo que localmente se conoce como bajo o bajíos. Éstas sabanas están sometidas a una alternancia climática de cuatro estaciones: una época seca, posteriormente una de aumento de la humedad seguida por una perhúmeda y por último una de descenso de la humedad.

Sabanas semiestacionales o esteros: relacionada a lo que localmente es conocido como esteros. Estas sabanas están sometidas a una alternancia entre una época húmeda y otra

perhúmeda o de inundación que oscila entre 8 y 11 meses.

Sin embargo, no todos los elementos geomorfológicos presentes en la llanura aluvial de desborde se originan a partir de los procesos de inundación periódica, como es el caso de los canales de avulsión y deltas de explayamiento, los cuales fueron conformados a partir de un proceso denominado avulsión.

La avulsión es un proceso natural mediante el cual, de un canal parental se desprende un nuevo canal, denominado canal de avulsión. Existen diversos procesos de avulsión, como lo son: avulsión total, cuando todo el flujo del canal parental se desvía por el canal de avulsión; avulsión parcial cuando solo una porción del flujo del canal parental se desvía por el canal de avulsión; avulsión local cuando el canal de avulsión vuelve a su canal parental aguas abajo; avulsión nodal cuando varios canales de avulsión se desprenden de un mismo punto del canal; avulsión aleatoria cuando varios canales de avulsión se desprenden de diversas partes del canal parental; y avulsión regional cuando el proceso de avulsión corresponde a un evento de escala regional y afecta la totalidad del canal parental (Slingerland & Smith, 2004).

El proceso de avulsión que predomina en la zona del presente estudio es la avulsión local, la cual se origina debido a un aumento significativo en la carga sedimentaria, ocasionando una rápida depositación de materiales grueso granulares en el lecho del río, haciendo el cauce del río más somero, lo cual facilita la creación de un nuevo canal que se desprende del canal parental, denominado canal de avulsión. En algunos casos, el aporte de sedimento es tan grande que los sedimentos, en su mayoría grueso granulares, sobrepasan el dique y se forma un pequeño canal de avulsión del cual se desprenden brazos secundarios, generando lo que se conoce como deltas de explayamiento.

Ambiente eólico

Las geoformas derivadas de la acción eólica fueron conformadas durante épocas secas correspondientes de glaciaciones sucedidas durante el Pleistoceno Superior. Como resultado de dicha época seca se originaron los médanos, los cuales son dunas longitudinales de dirección preferencial noreste – suroeste, originadas a partir del transporte eólico de los depósitos fluviales secos de los ríos que antiguamente atravesaban la llanura aluvial de desborde (Goosen, 1971). Sin embargo, los médanos conformados durante el Pleistoceno superior, debido a la posterior época húmeda y a las variaciones climáticas comprendidas entre el periodo de transición entre el Pleistoceno superior y el Holoceno Inferior, fueron sometidos a varios procesos de inundación que transformaron drásticamente las geoformas iniciales, recubriéndolos con sedimentos fino granulares como arenas de grano muy fino y limos (IDEAM, 2010).

Debido a que este ambiente eólico ha sido parcialmente transformado por las inundaciones correspondientes al periodo de transición entre el Pleistoceno y el Holoceno, diversos autores (Goosen, 1971; IGAC, 1999; IDEAM, 2010) lo han denominado llanura eó-

lica heredada, en las sabanas inundables se observa que donde los médanos actualmente son afectados por procesos de escurrimiento superficial y se presenta una disección leve, se da lugar a la formación de pequeñas colinas onduladas (Figura 32).

Red hidrográfica local para las áreas de Arauca

En el área de influencia del proyecto, se aprecia una serie de redes hidrológicas, de gran potencial, que corresponden a las cuencas hidrográficas de los ríos Casanare, Limón, Cravo Norte y Caño Negro, todos navegables. En cada uno de los ríos y tributarios aportantes, se desarrollan bosques de galería y morichales, induciendo en estas mismas zonas al encharcamiento o retención temporal de agua, las cuales, en épocas de pluviosidad alta, aumentan el área de inundación (Figuras 33 y 34).

Para el área de estudio, se diferencia el principal afluente, el río Cravo Norte, que a su vez toma las aguas del Caño Cumare y es tributario del Casanare (Figura 34). La dinámica de los principales confluentes en la zona, moldea constantemente las geoformas del territorio (terrazas, depósitos aluviales y Llanuras Aluviales).

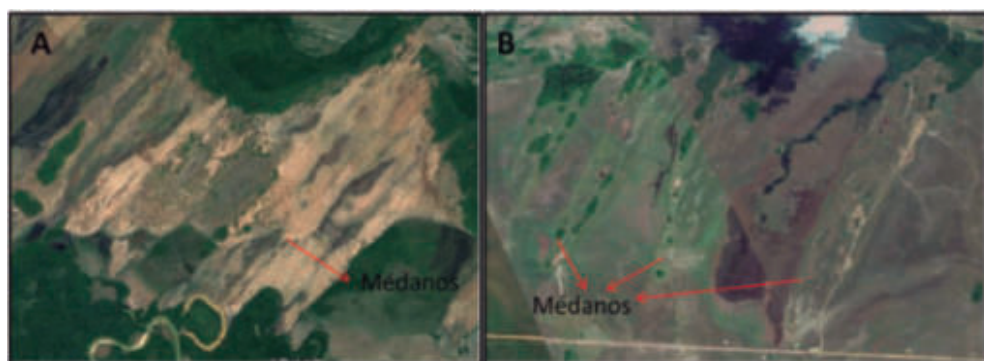


Figura 32. Tipos de médanos según su afectación por inundaciones.

A. Médanos típicos de llanura eólica con leve afectación por inundaciones **B.** Médanos típicos de llanura eólica heredada con evidente afectación por inundaciones.

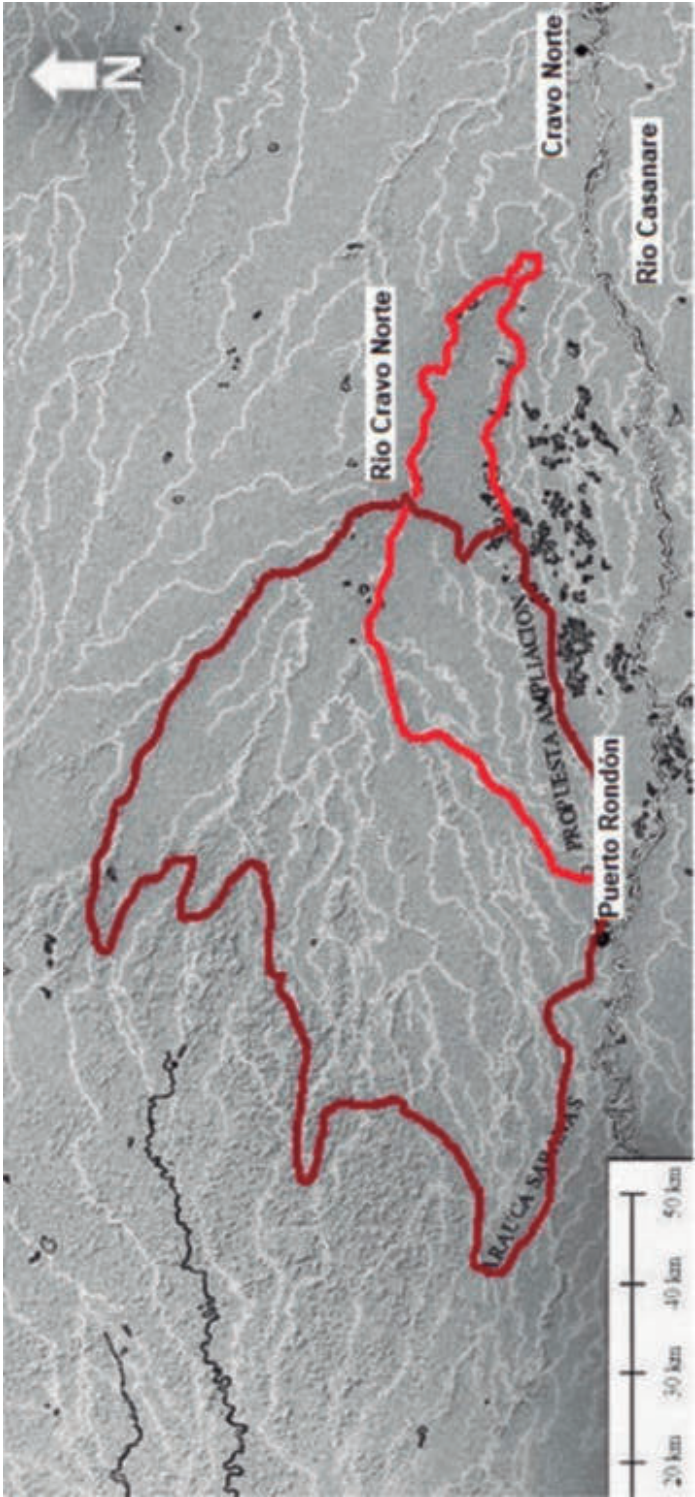


Figura 33. Ríos y drenajes tributarios sobre la zona de propuesta de Parques Naturales denominada Arauca.

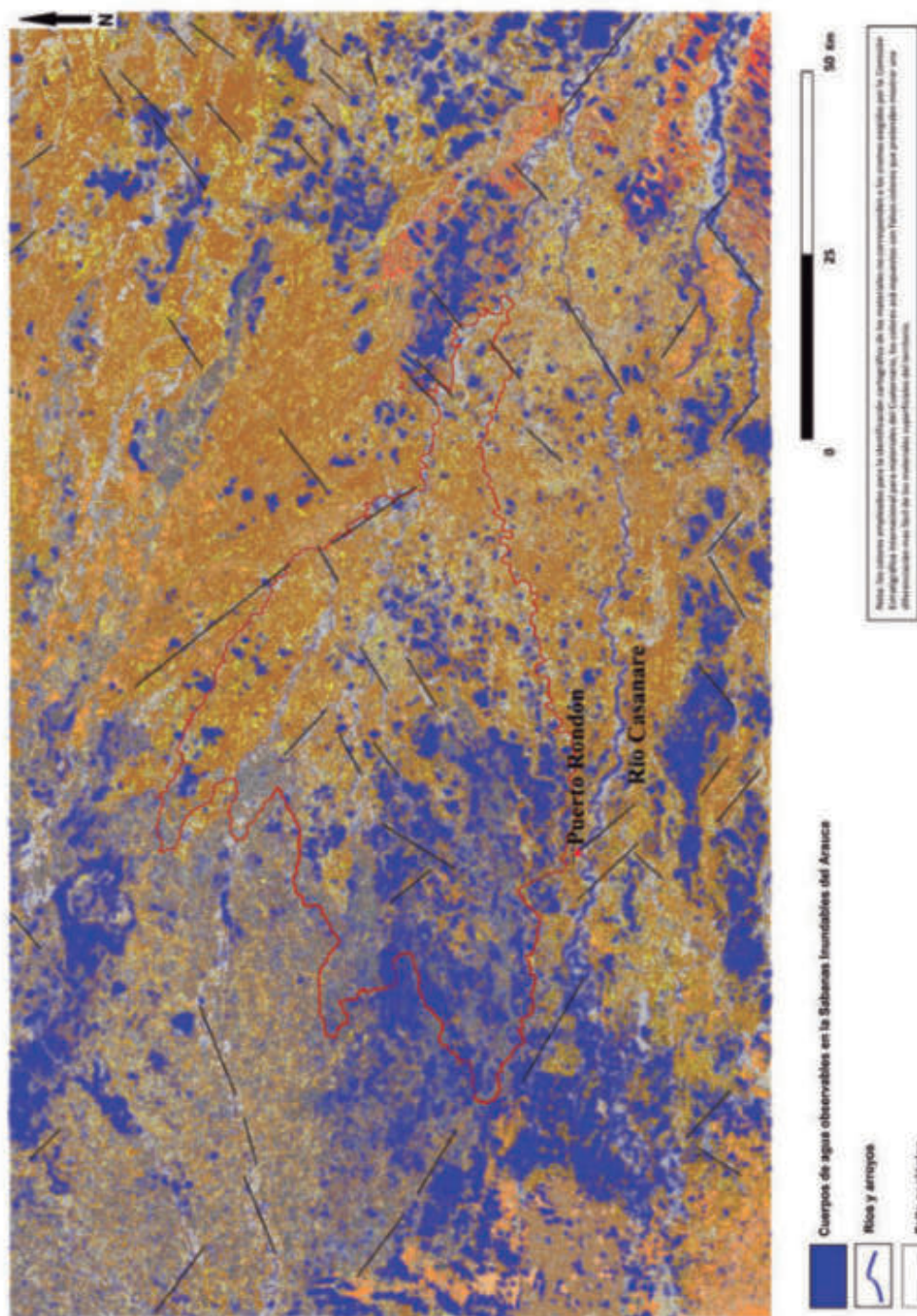


Figura 34. Zonas inundadas de la Sabana Inundable del Arauca en aguas altas.

Los bloques de la zona de Arauca-Casanare

Cortes regionales de la región de Arauca (varias direcciones): Al oeste del área de estudio, aparecen el piedemonte llanero de la cordillera oriental, evidencia del levantamiento y la influencia de grandes fuerzas y fracturamiento en el sector que controlaron el modelamiento del paisaje y las geoformas en el área. Igualmente, hacia la zona oriental hay lineamientos de fallas profundas, cuya actividad se refleja superficialmente, separando grandes bloques entre las sabanas de Arauca y la zona de influencia del piedemonte (Figura 35).

El corte esquemático 1, va de oeste - este en la zona de los territorios inundables del río Arauca hasta las zonas más distales de la altillanura del norte del departamento de Arauca, pasando a la zona de Apure en Venezuela. Se puede apreciar el perfil de erosión en dirección del corte (oeste – este), se distingue en el favorecimiento en la tasa de degradación en una mayor magnitud en la zona occidental y menor en la zona oriental.

Se identifican cuatro bloques, el primero y más occidental, el bloque piedemonte, dividido por el sistema de fallas del borde llanero y comienzo de la cordillera oriental. Influye tectónicamente e hídricamente sobre el departamento de Arauca y el área del proyecto. Un segundo bloque es el denominado Saravena, que es un deprimido entre zonas de cizalla, del sistema de fallas del borde llanero y el sistema de fallas del Río Cravo Norte. Un tercer bloque alude al sistema de fallas del río Cravo Norte, el cual es evidencia de la influencia de fallas profundas en superficie, y que genera una zona de cizallas que comprende una gran extensión en área. Un cuarto bloque se denominó “zona basculada” que se aprecia en la parte más distal oriental del corte, que comprende los llanos apureños venezolanos, con un

amplio valle en donde el terreno contiene una leve inclinación.

En los cortes en dirección oeste- este del sur del territorio, entre las sabanas (pastizales) de Arauca y del Casanare, se puede apreciar la división estructural en tres grandes bloques. El primero, que sigue la tendencia de la cordillera oriental, denominado bloque piedemonte, domina la mayor tasa de degradación de la zona, y es el de mayor influencia tectónica. El segundo en relación a una zona más basculada con una leve inclinación hacia el oriente, el bloque Corozal y un tercer bloque denominado Ariporo, se extiende entre los departamentos de Arauca y Casanare, en el cual se juntan la mayoría de ríos de la zona sobre el río Meta, que se localiza en la parte más oriental del territorio (Figuras 36, 37 y 38).

La dirección norte – sur de los diferentes cortes y la determinación de los bloques, indican que la mayoría contienen un control estructural de la red hídrica; hacia el occidente, las fallas del borde y piedemonte llanero y hacia el oriente la influencia de las fallas profundas del sector. Los cambios drásticos los diferentes canales, se debe a la dirección de lineamientos entre fallas (Figuras 39, 40 y 41).

El área de estudio se dividió principalmente en cinco bloques.

El Bloque Tame contiene una mayor elevación respecto a los demás bloques y su ubicación está en la parte centro occidental y se extiende ampliamente hacia la parte centro del departamento de Arauca, conserva el levantamiento reciente y características tectónicas influenciadas por el sistema de fallas del borde y piedemonte llanero. Favorece la tasa de degradación y erosión hacia sus flancos del bloque y en dirección oeste – este. Geomorfológicamente se destacan los paisajes de lomeríos bajos, planicies colinadas y hacia la parte oriental, las terrazas aluviales altas.

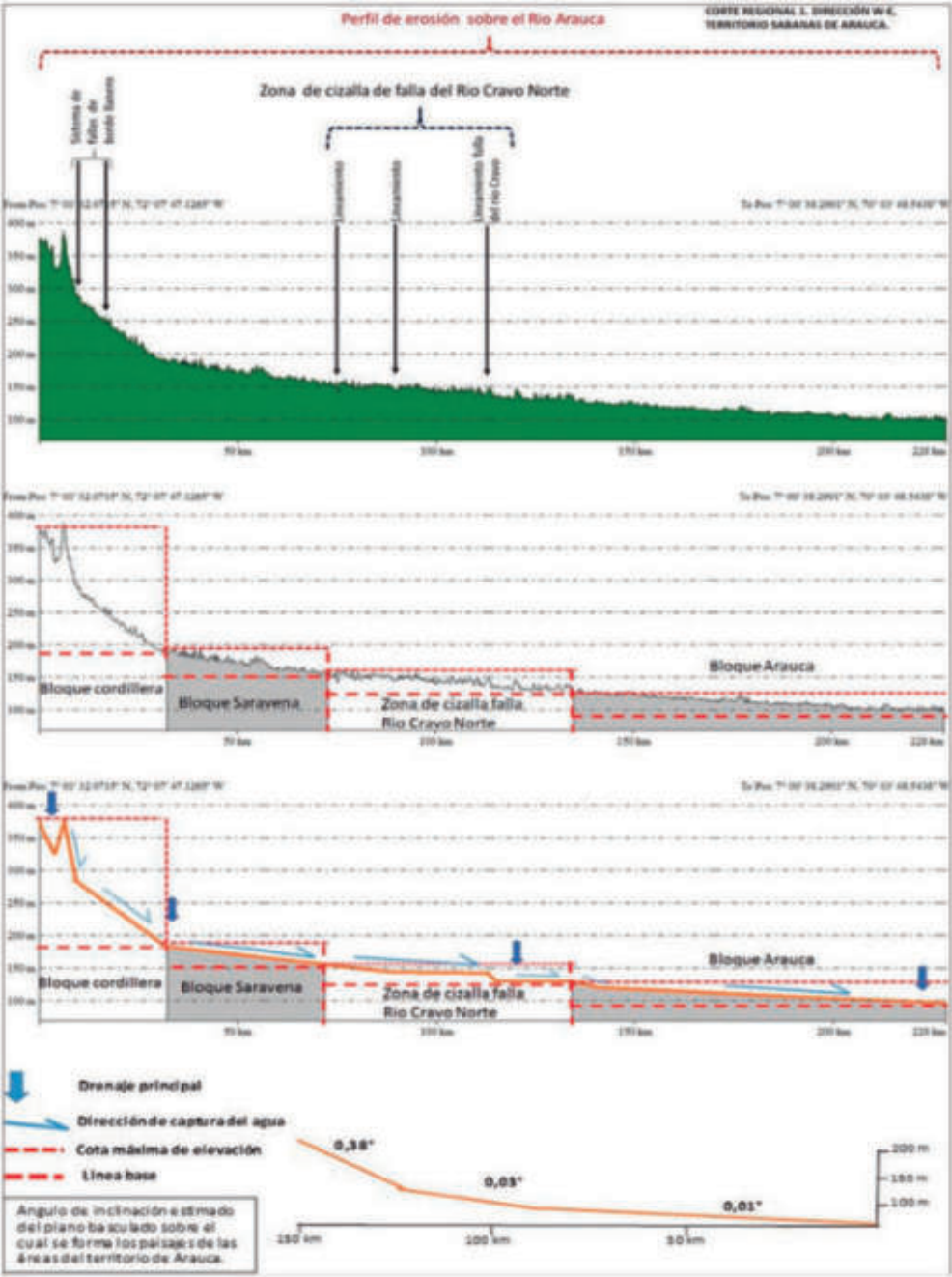


Figura 36. Corte esquemático 1 oeste - este en la zona de los territorios sobre el Río Arauca y su perfil de erosión. Valor de la exageración vertical de los cortes de 1/50X.

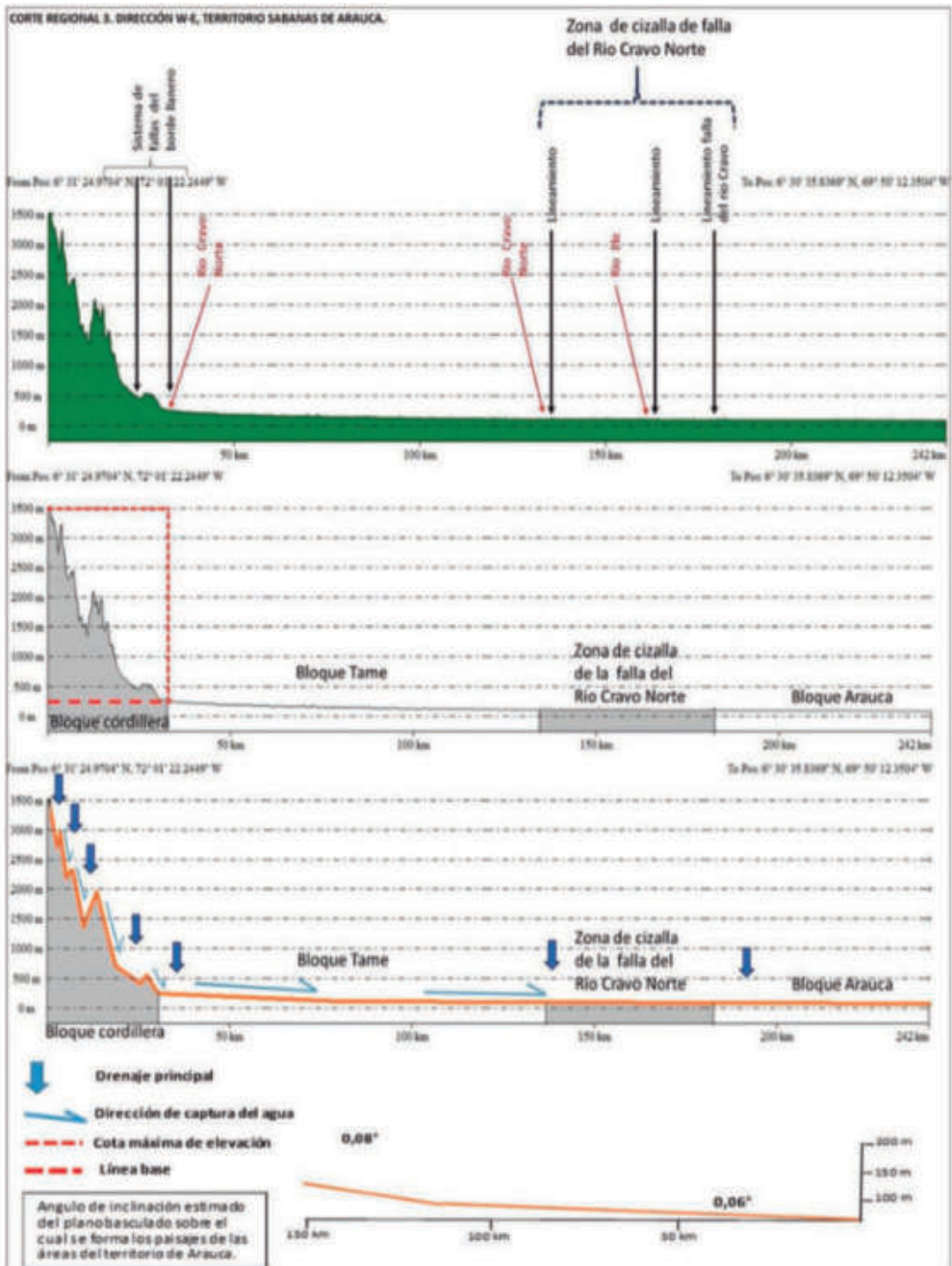


Figura 37. Corte esquemático regional 2 oeste – este. Exageración vertical de los cortes de 1/10 X.

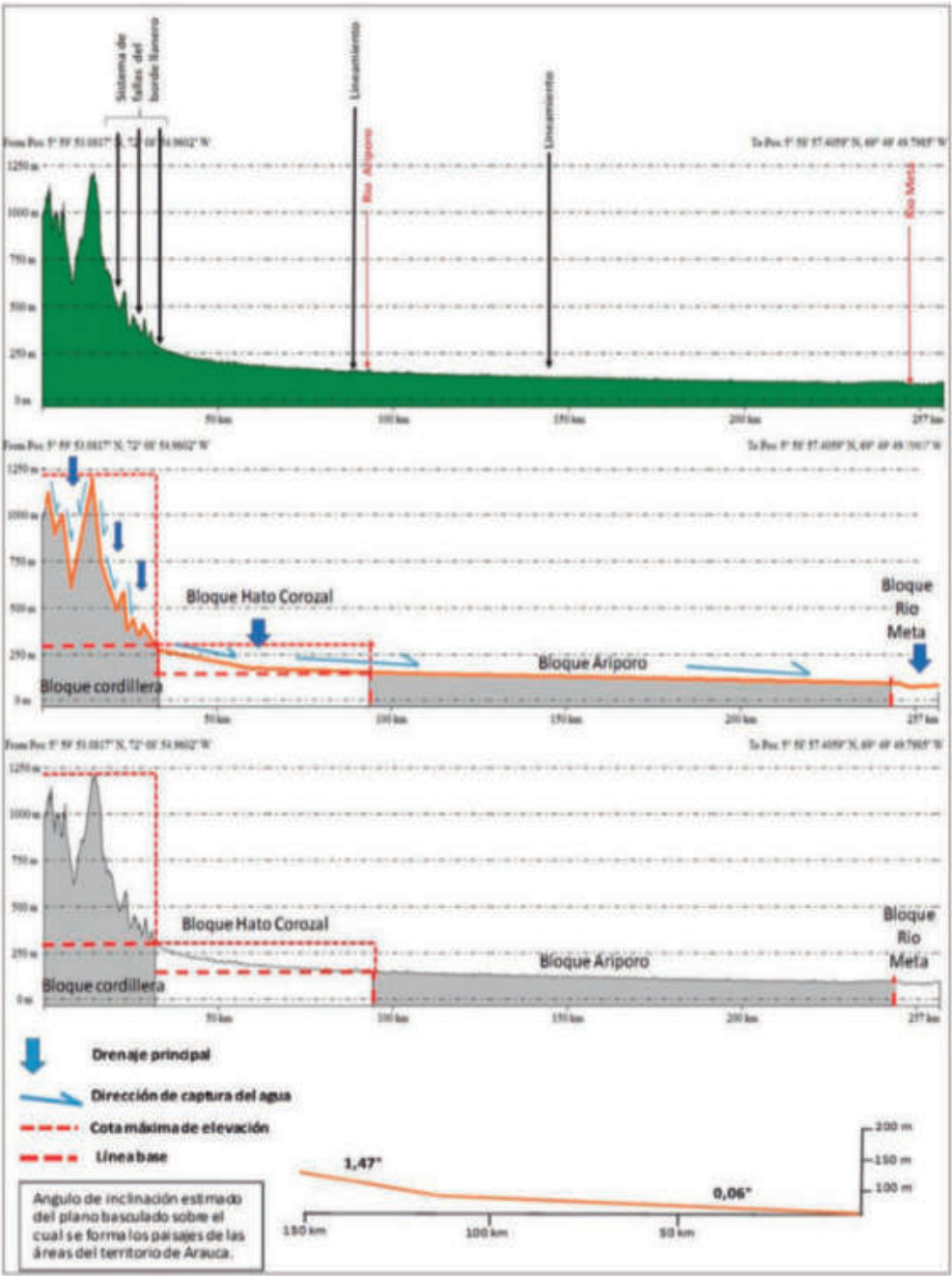


Figura 38. Corte esquemático regional 3 oeste – este, sobre el río Aripuro. Valor de la exageración vertical de los cortes de 1/20 X.

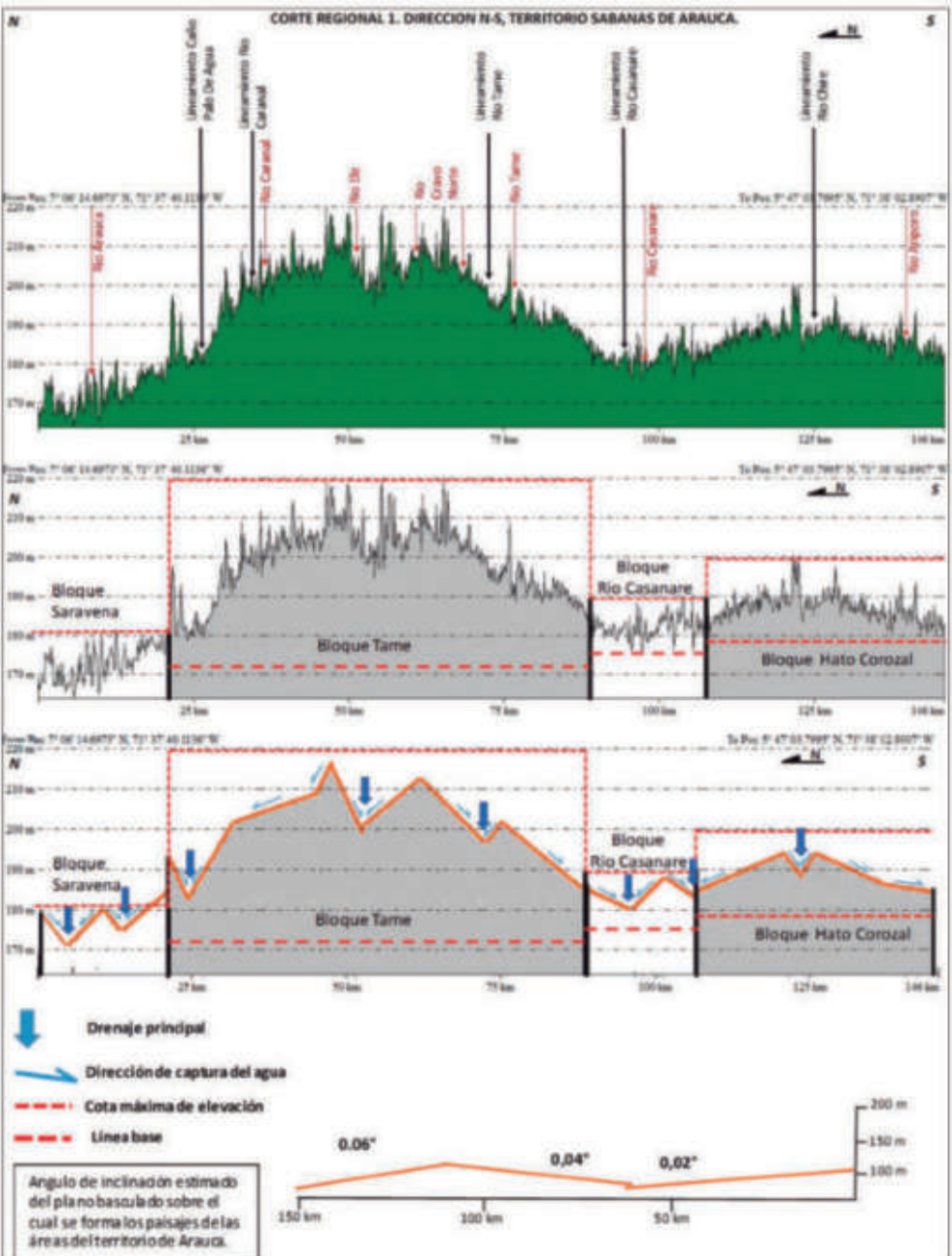


Figura 39. Corte esquemático regional 1 norte-sur, sobre piedemonte. Valor de la exageración vertical de los cortes de 1/50 X.

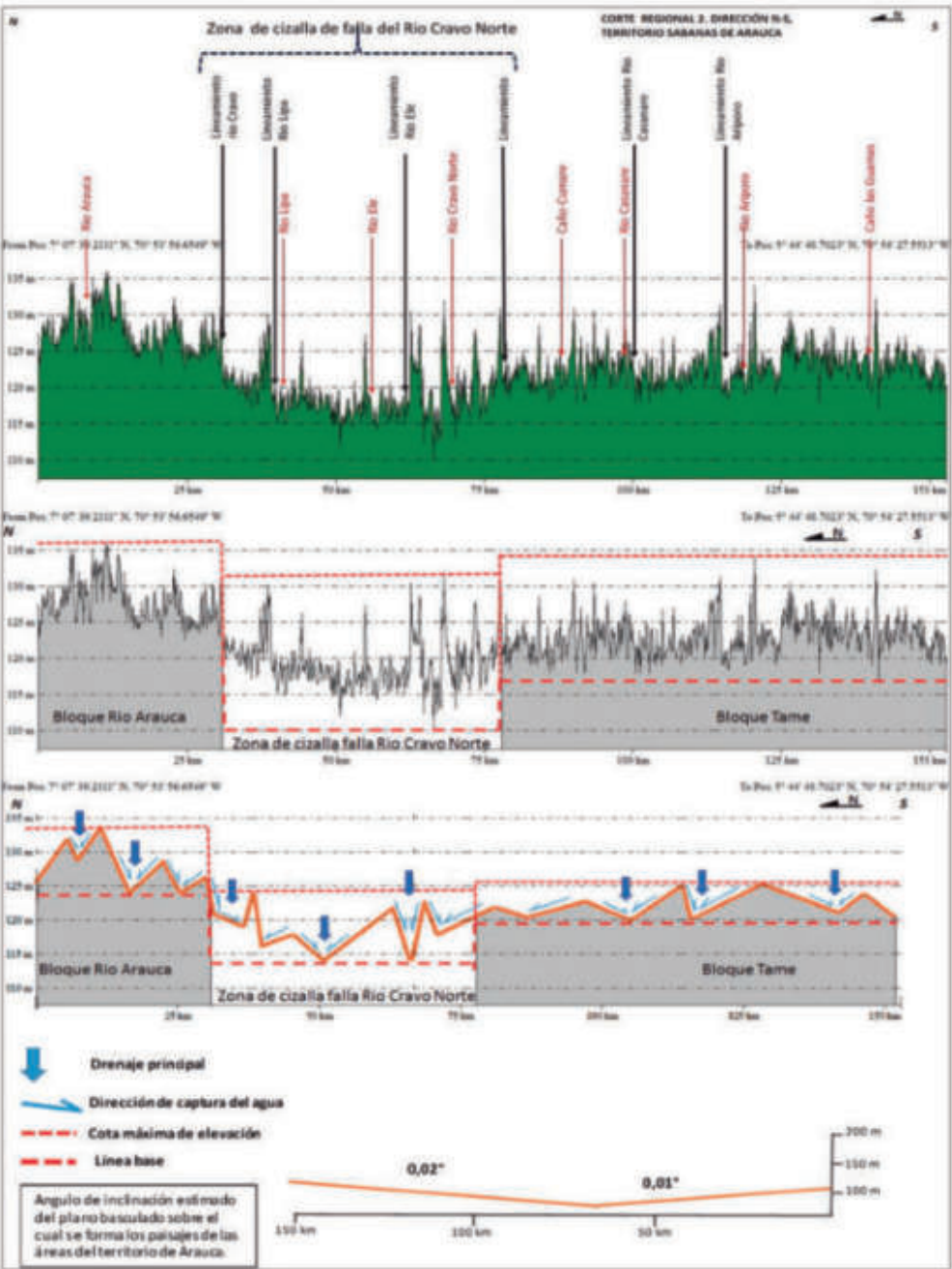


Figura 40. Corte esquemático regional 2 norte-sur, zona central del departamento de Arauca y parte del Norte de Departamento de Casanare. Valor de la exageración vertical de los cortes de 1/40 X.

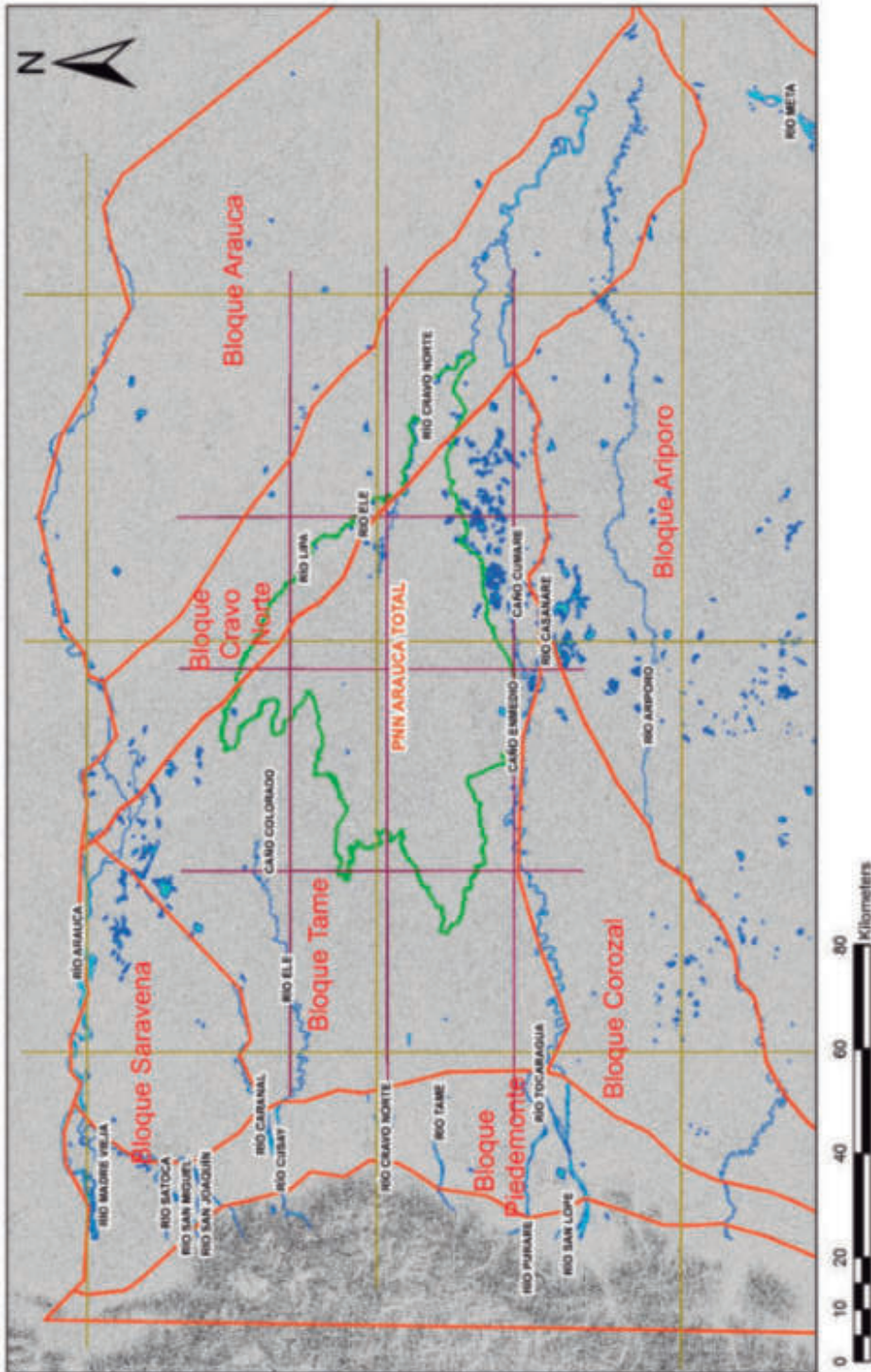


Figura 41. Corte esquemático regional 3 norte-sur, corte sobre la parte Oriental del territorio Sabanas de Arauca. Valor de la exageración vertical de los cortes de 1/50 X.

Bloque Saravena, un valle relativamente amplio profundo y deprimido respecto a los demás bloques, con un alto grado de disecación y tasa de degradación, generados por la erosión hídrica de la cuenca del río Arauca.

Zona de cizalla del río Casanare, es evidencia en pequeña porción de terreno en la parte centro occidental del departamento de Arauca, cerca de la zona de piedemonte llanero, se destaca por ser un valle profundo, con una alta erosión y degradación debido al socavamiento del río Casanare y la alteración estructural por las fallas activas del sector en la misma dirección del río.

Zona de cizalla del río Cravo Norte, es un amplio valle profundo con relación a la elevación promedio de la zona. Es reflejo de tres lineamientos de falla paralelas las cuales son profundas y generan una alta neotectónica en la zona. La franja de afectación que va desde el norte del departamento de Arauca, se extiende en dirección suroriente hasta los límites con el departamento de Casanare y el río Meta. En la misma dirección fluyen la mayoría de afluentes hídricos que van a desembocar en el río Meta.

Bloque Arauca: abarca la mayor parte del área nororiental del territorio araucano, contiene un leve levantamiento respecto al bloque anteriormente mencionado, dominio obtenido de las fallas del río Cravo Norte. El terreno está muy suavizado y con escasa inclinación; geomorfológicamente aparecen los paisajes se destacan en unas geoformas de llanuras inundables.

Cortes locales de la región de Arauca: se ubican principalmente en el área de interés donde existen los bloques Tame, Cravo Norte y Arauca. Se trazaron en diferentes divisiones para realizar una diferenciación en los análisis y comportamientos del terreno, bien sea de tipo hídrico, de elevación, altitudes y estructurales; este último por la

influencia de la neotectónica y de las fallas profundas del sector.

En los diferentes cortes se puede apreciar una leve variación del terreno, en lo que respecta a la elevación que es aproximadamente de 10 metros y la inclinación inferior al 3% en la zona de planicie aluvial. En las cercanías del piedemonte no sobrepasan el 10%.

Los cortes también permiten realizar un análisis de tipo cualitativo de la tasa de degradación que se acerca a una escala media a alta, y la erosión hídrica que en el sector es alta. Estas variables están relacionadas directamente con los afluentes hídricos que son de gran magnitud, por tratarse de una geomorfología netamente aluvial, con geoformas como planicies, valles y llanuras inundables.

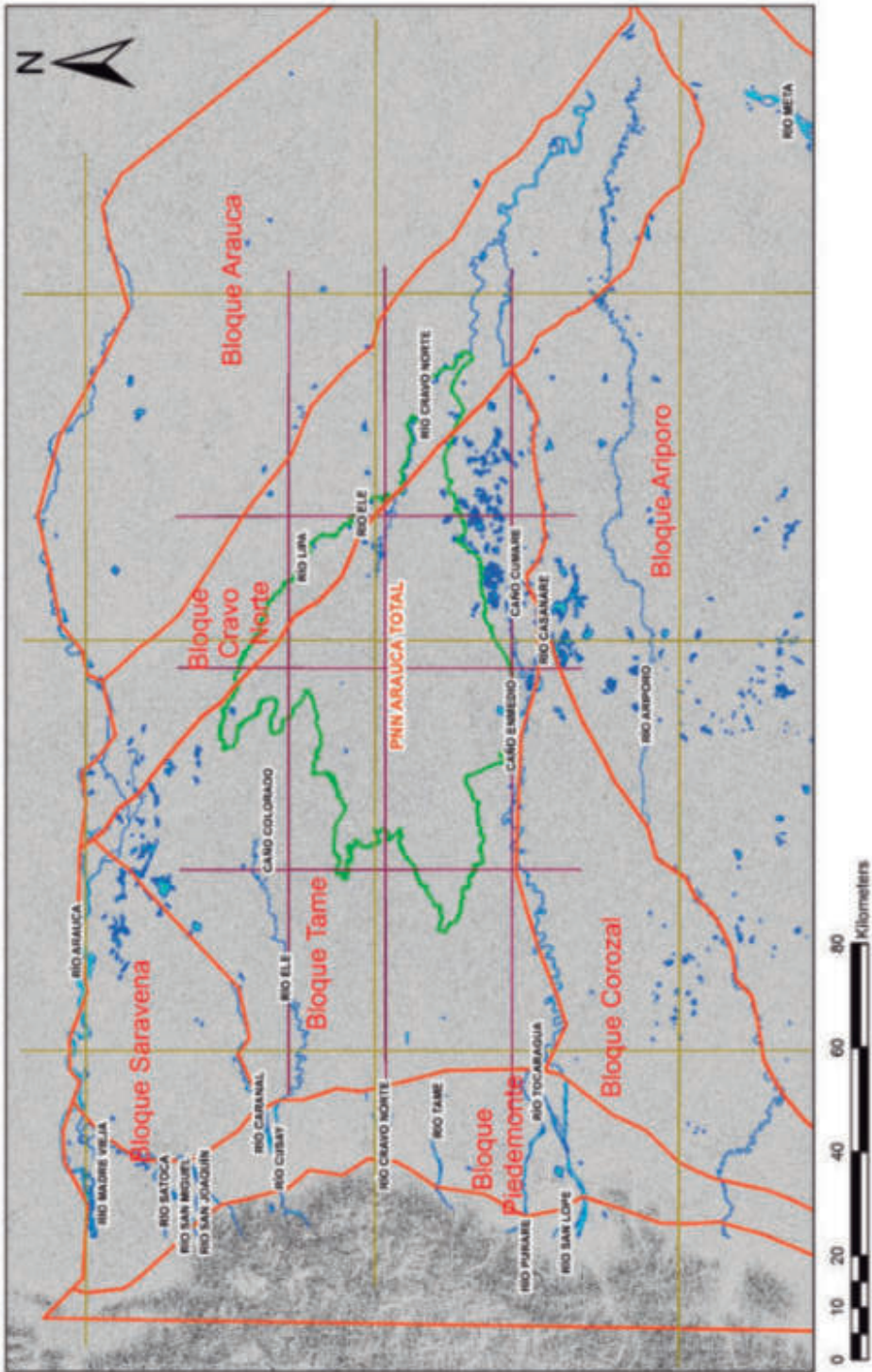
En los perfiles del terreno se puede hacer una mayor precisión de las zonas de cizalla, relacionadas con los drenajes denominados dobles de un alto orden tributario. En estas áreas se generan amplias zonas de cárcavas (de tipo erosión hídrica), donde la socavación de flujo hídrico superficial forma los diferentes canales y lechos de los sistemas de drenajes (Figuras 35, 42 a 49).

Geomorfología

Las fotografías usadas para este análisis, en su totalidad, son de vuelos realizados en el año 2004, tienen un rumbo norte-sur y poseen una escala promedio de 1:40.000, que oscilan entre 1:37.000 y 1:42.000 (Figura 50).

Territorios de las áreas de Arauca: el sistema morfogenético de llanura aluvial de desborde del área Caño Limón – Estero de Lipa, está compuesta por las siguientes unidades geomorfológicas:

En la zona de estudio se identificaron tres unidades geomorfológicas agrupadas según su origen temporal (reciente o subreciente):



1:900000

Figura 42. Mapa de los bloques con los respectivos cortes del sector, en color amarillo el área de interés sabanas inundables del Arauca; en color naranja la división de bloques; en morado las líneas de los diseños de perfiles del sector.

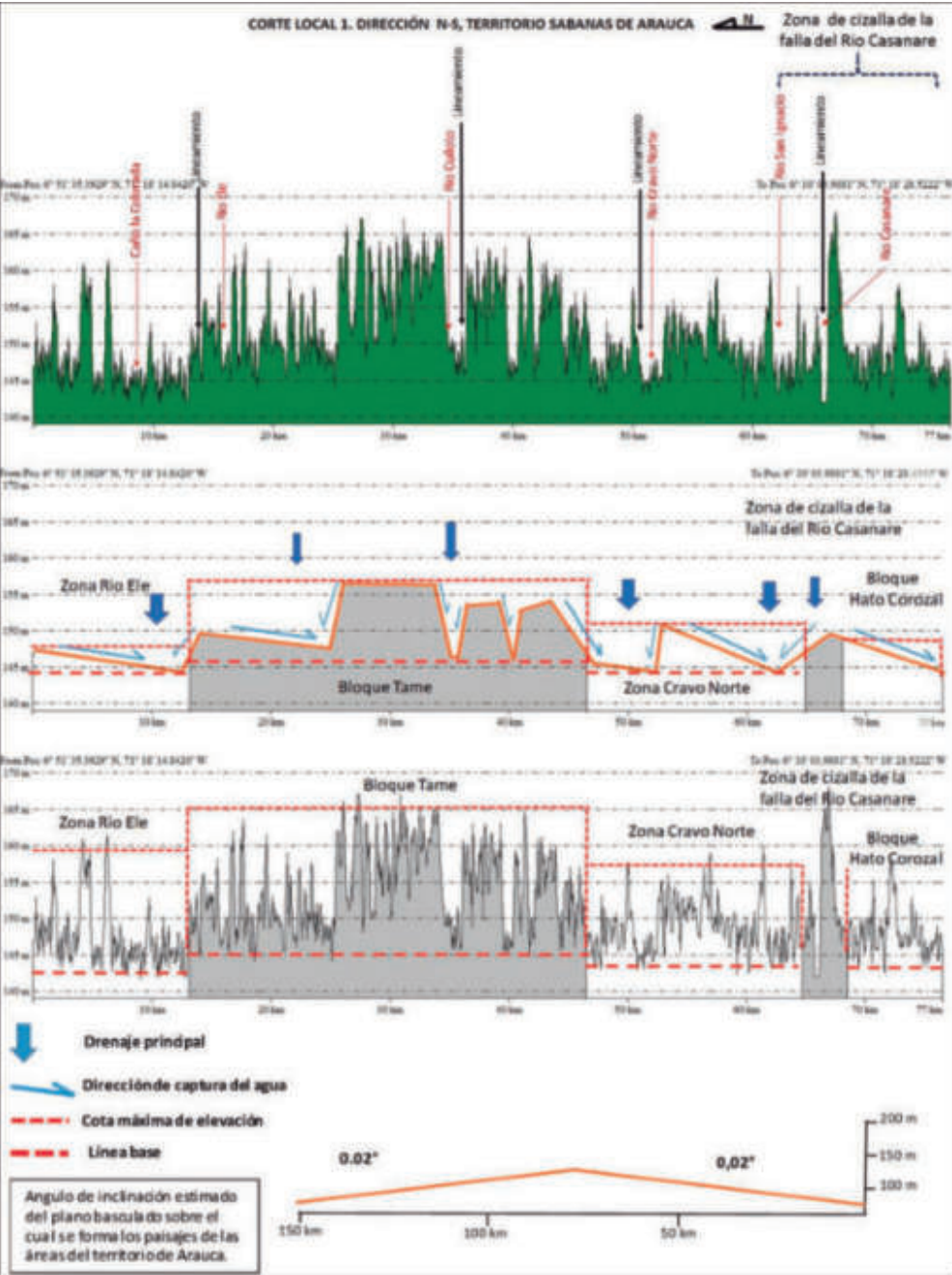


Figura 43. Corte esquemático local 1, dirección norte - sur, corte sobre la parte occidental del territorio sabanas inundables del Arauca. Valor de la exageración vertical de los cortes de 1/33 X.

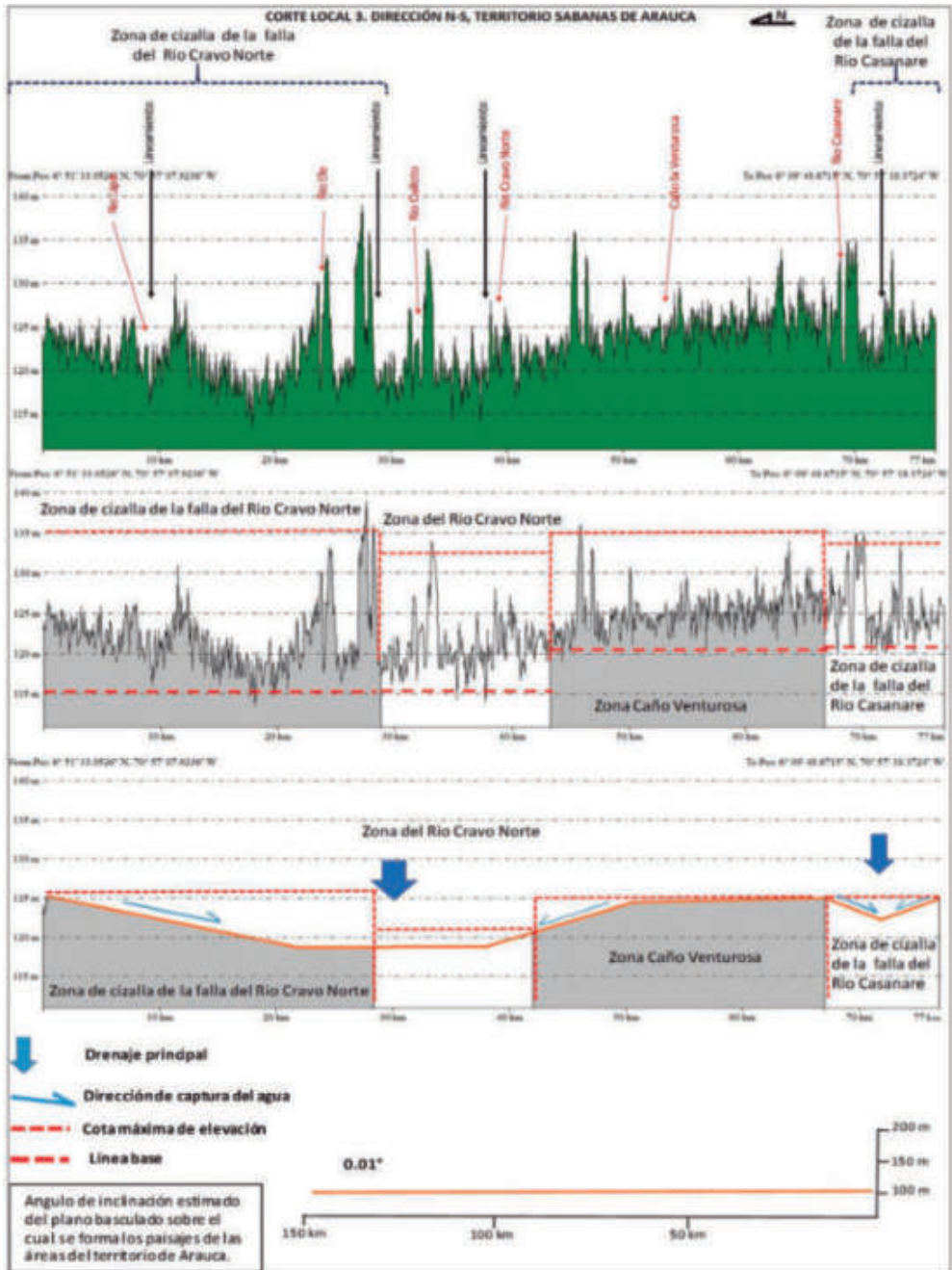


Figura 44. Corte esquemático local 2, dirección Norte - Sur, corte sobre la parte central del territorio sabanas inundables del Arauca. Valor de la exageración vertical de los cortes de 1/33 X.

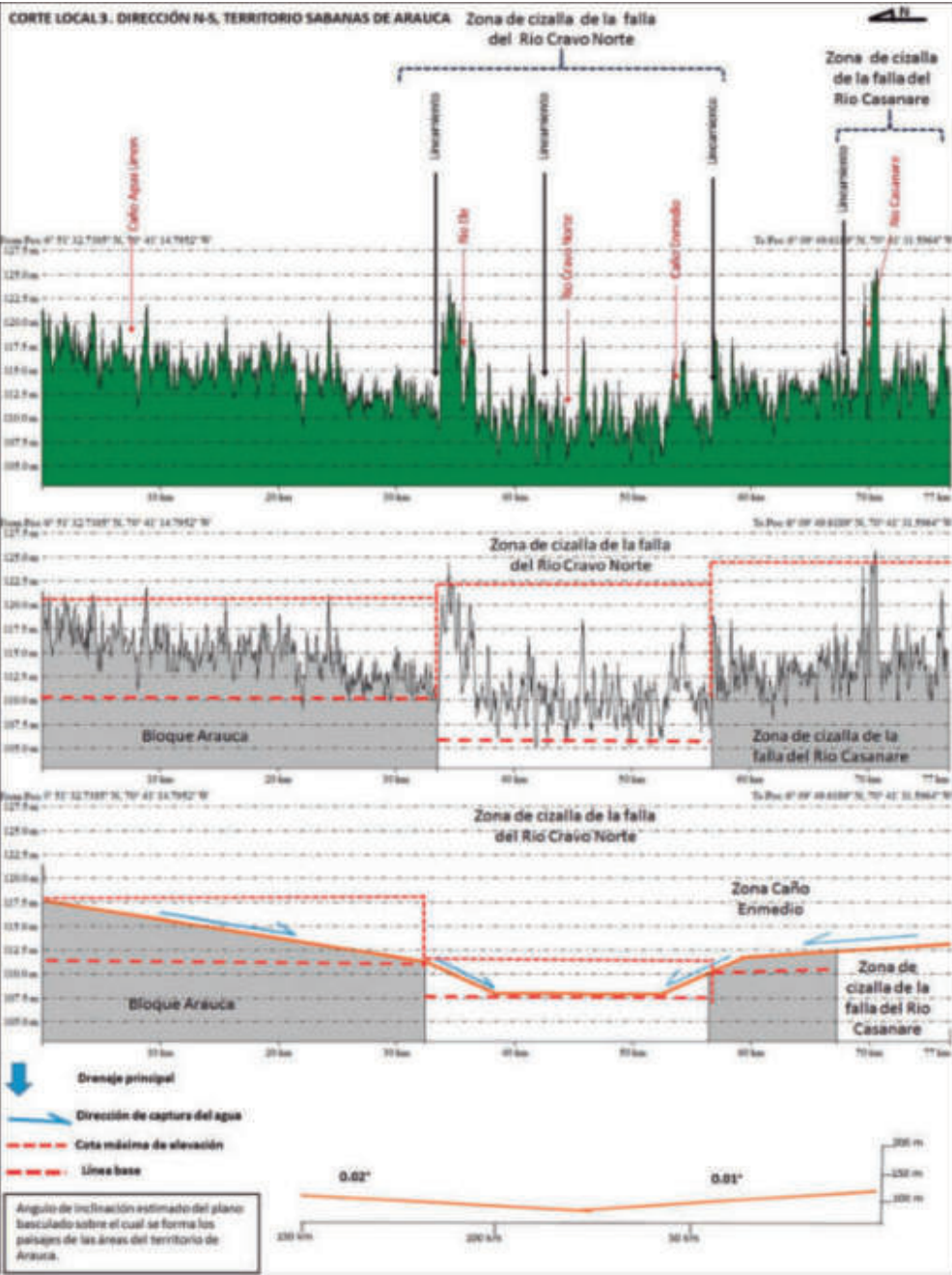


Figura 45. Corte esquemático local 3, dirección norte - sur, corte sobre la parte occidental del territorio sabanas inundables del Arauca. Valor de la exageración vertical de los cortes de 1/33 X.

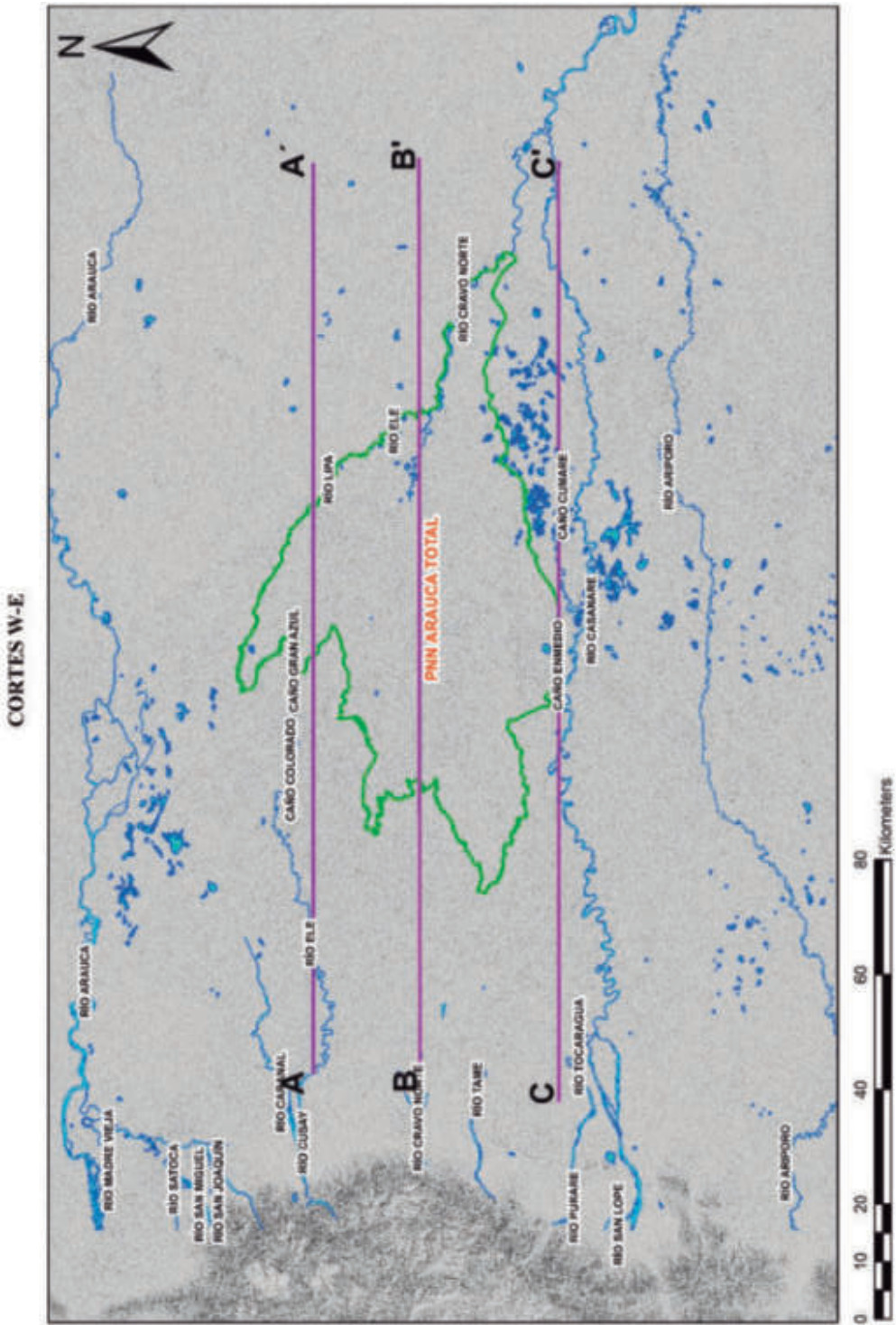


Figura 46. Cortes esquemáticos locales de dirección oeste - este, se realizan con el objetivo de observar el comportamiento y la disposición de los bloques sobre la zona de interés sabanas Inundables del Arauca.

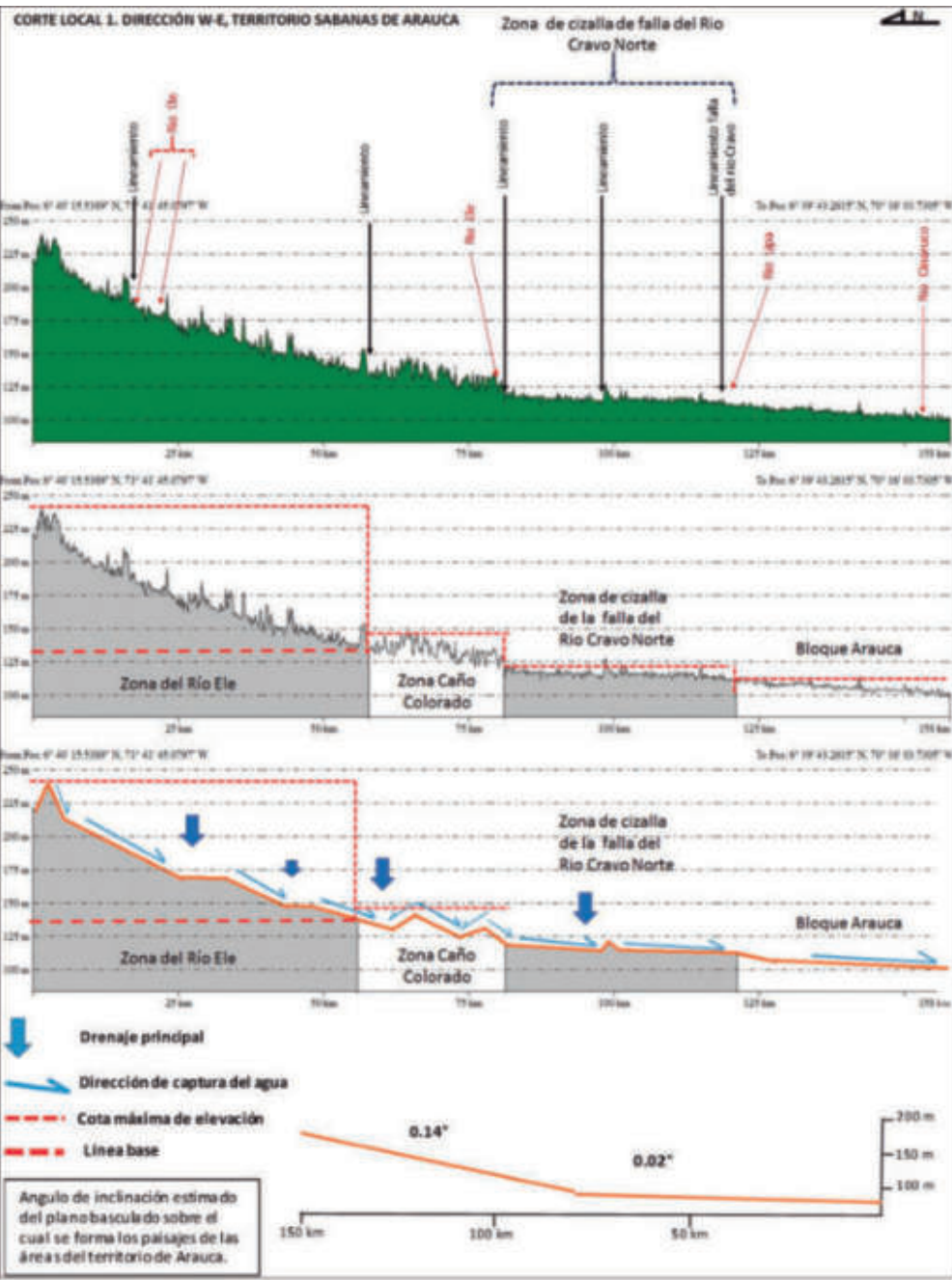
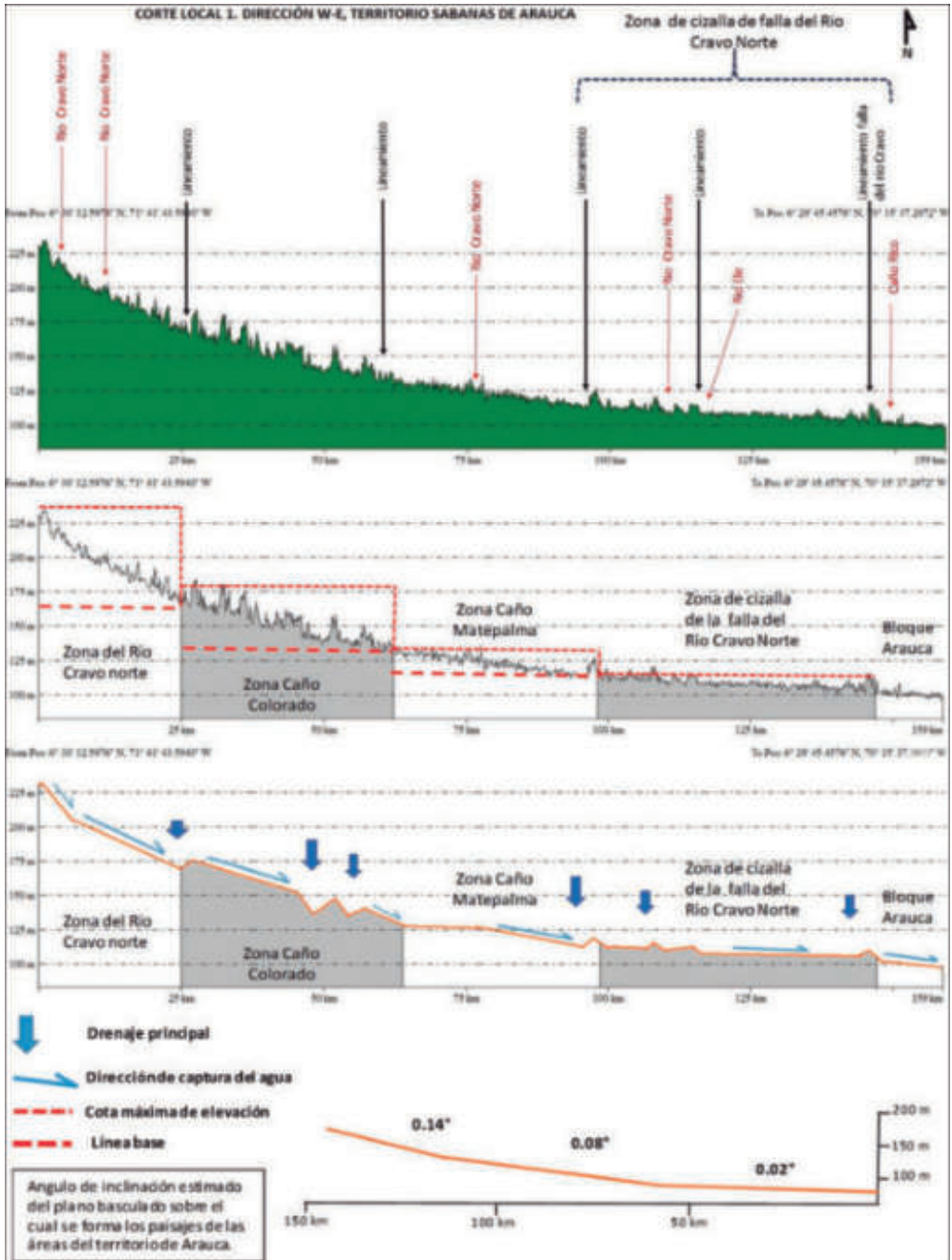
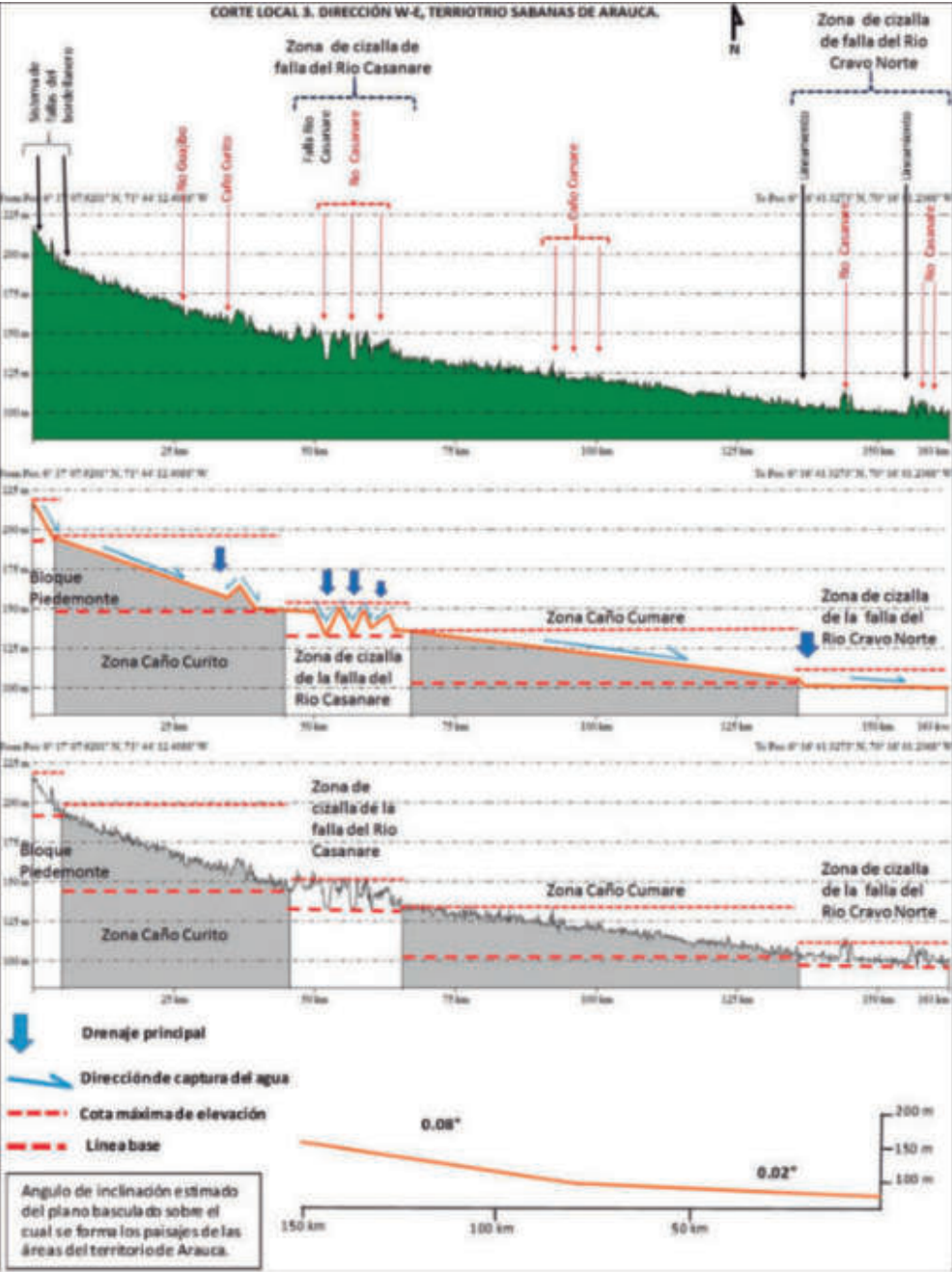


Figura 47. Corte esquemático local 1, dirección oeste - este, hacia el norte del área del territorio sabanas inundables del de Arauca, perfil de erosión hídrica del Río Ele. Valor de la exageración vertical de los cortes de 1/25X.





Llanura inundable activa: Esta unidad geomorfológica corresponde a las llanuras de inundación actuales de los caños y ríos de la zona. Se caracteriza por presentar formas alargadas y angostas, numerosos canales abandonados junto con meandros abandonados.

Llanura inundable de desborde: Es de gran extensión, se encuentra ubicada entre los caños y ríos actuales, como elemento geomorfológicos principales se presentan esteros, bancos y bajíos.

Complejo de paleocanales: Es una subunidad de la llanura inundable de desborde, se caracteriza por presentar gran número de paleocanales, originados a partir de un proceso fluvial conocido como avulsión.

Unidades geomorfológicas de origen fluvial

Llanura aluvial activa (FLLA): unidad correspondiente a la llanura de inundación de los ríos principales activos, que transcurren por la zona de estudio como los ríos Cravo Norte, Ele, Cusa y, Lipa y Cuiloto. Se caracteriza por presentar formas angostas y alargadas, de ancho variable entre 2 y 2.5 kilómetros, y es fácilmente identificable debido a que posee abundante vegetación como bosques ribereños.

Se formó a partir de la dinámica fluvial propia de los ríos meándricos, por tal motivo como elementos geomorfológicos predominantes en esta unidad geomorfológica se encuentran barras de arena, meandros abandonados y orillares.

Es de gran importancia resaltar la variedad de formas que poseen los meandros abandonados, lo cual está directamente relacionado con la variación en la carga sedimentaria del río, de tal manera que meandros abandonados de formas cóncavo-convexas, con alta sinuosidad corresponden a un periodo donde el río disponía de poca carga sedimentaria

mientras que los de baja sinuosidad corresponden a periodos donde el río disponía de una gran carga sedimentaria (Figura 51A).

En la zona de estudio se encuentran elementos geomorfológicos que evidencian la presencia de procesos de avulsión. Actualmente, estos procesos de avulsión se presentan en una menor proporción si se compara con los procesos de avulsión ocurridos en el periodo Pleistoceno – Holoceno. Se lograron identificar canales de avulsión actual, que corresponden al proceso denominado avulsión local (Figura 51B). Adicionalmente se observó que, en periodos de época húmeda, los canales de avulsión actual pueden llegar a presentar un ensanchamiento de su canal y generar zonas de inundación aledañas a dicho canal (Figura 51C).

Llanura de desborde heredada (FDH): es la unidad geomorfológica de mayor extensión en el área de estudio, se ubica en los espacios comprendidos entre los principales ríos activos actualmente. Se caracteriza por presentar una superficie ligeramente ondulada, numerosos canales estacionales y densidad de drenaje moderada a alta. Como elementos geomorfológicos se encuentran bancos, bajíos, esteros, paleocanales y canales de avulsión antigua.

Se lograron identificar tres sub-unidades, las cuales corresponden a variaciones altitudinales muy ligeras en el terreno, ocasionando cambios en la densidad y el tipo de drenaje, densidad vegetacional y tamaño de los sedimentos depositados. De tal manera que la sub-unidad denominada cuenca de decantación (FDH-CD) presenta una densidad de drenaje muy alta y densidad de la vegetación baja. La sub-unidad denominada llanura de desborde (FDH-LLD) presenta densidad de drenaje media y densidad de vegetación alta y la sub-unidad denominada llanura semi-elevada (FDH-SE) presenta densidad de drenaje baja y densidad de vegetación media.

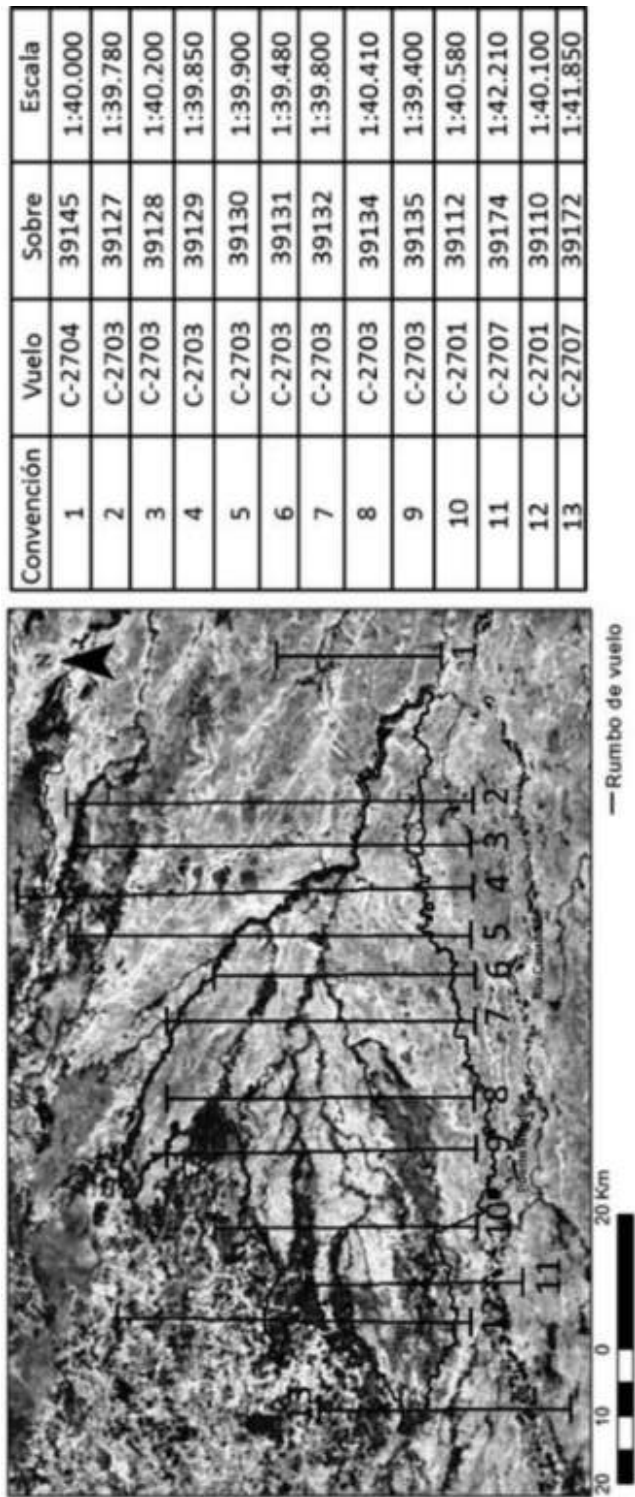


Figura 50. Líneas de vuelo empleadas para la interpretación geomorfológica.

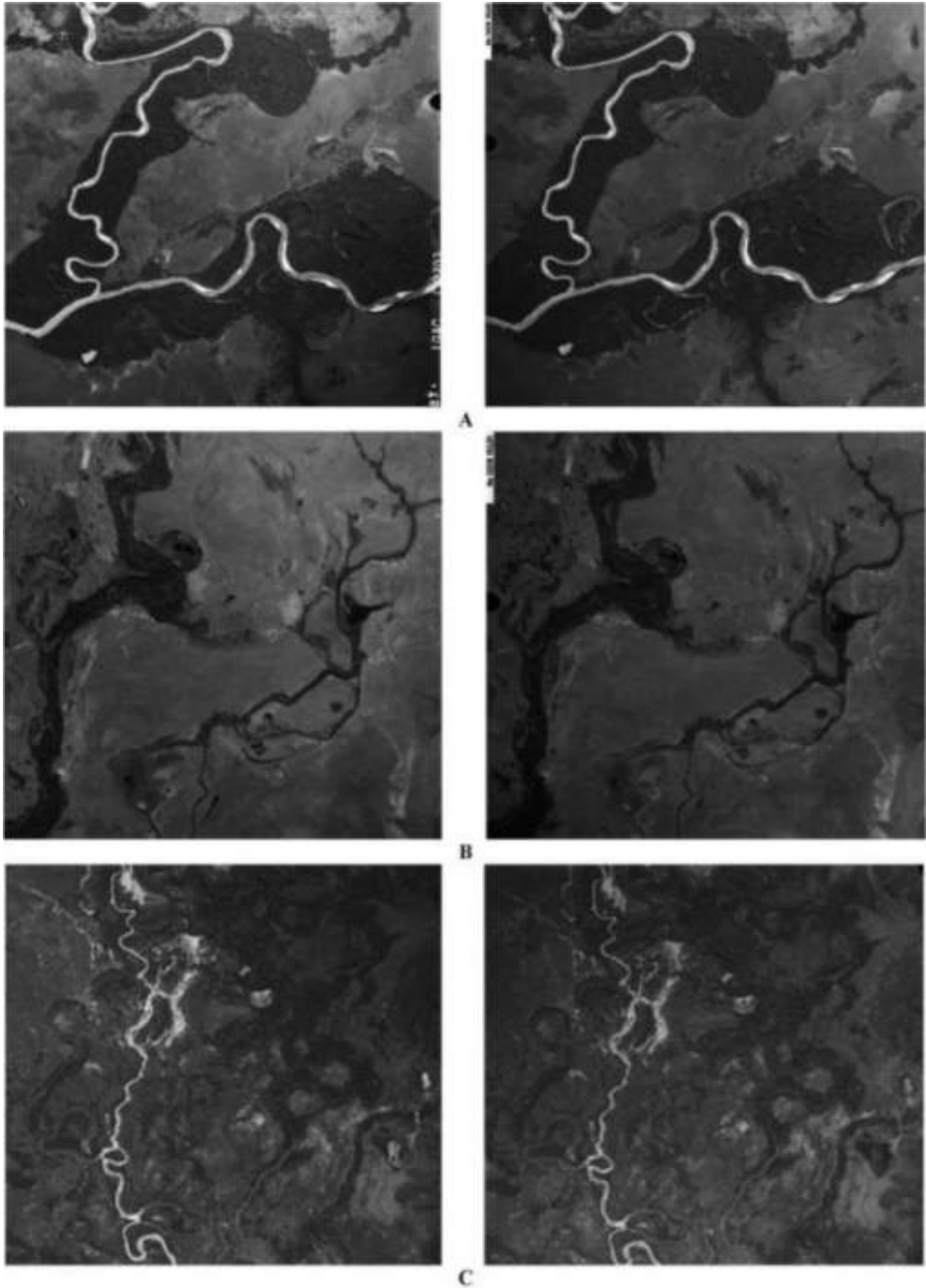


Figura 51. Llanura aluvial activa.

A: 1, zona tipo de llanura aluvial activa, nótese la variedad de formas de los meandros abandonados en la parte inferior izquierda con base en fotografías 87-88 del vuelo C-2703/S-39129. **B:** 2, Canal de avulsión actual local con base en fotografías 36-37 del vuelo C-2703/S-39127. **C:** 3, Canal de avulsión actual local con ensanchamiento del cauce con base en fotografías 80-81 del vuelo C-2707/S-3917.

Cuenca de decantación (FDH-CD): es la sub-unidad geomorfológica de mayor extensión en el área de estudio. Se caracteriza por presentar abundantes esteros, paleocanales y canales de avulsión antigua (Figura 52A).

El ensamblaje geomorfológico de la cuenca de decantación es una clara evidencia de la intensa dinámica fluvial que se presentó en la Orinoquia en el periodo de transición entre el Pleistoceno y el Holoceno. En este periodo las condiciones climáticas imperantes ocasionaron la deglaciación, generando un gran aumento del caudal y la carga sedimentaria en los ríos provenientes de la cordillera oriental. Por este motivo los ríos que en ese entonces discurrían por la zona de estudio eran anastomosados con amplias llanuras aluviales y con intensos procesos de avulsión, los cuales se ven reflejados actualmente en la abundancia de paleocanales en los que aún se pueden observar rastros de canales generados por avulsión local (Estereopar 5 en la figura 52B).

Llanura de desborde (FDH-LLD): esta sub-unidad geomorfológica corresponde a zonas donde la vegetación crece de manera densa, junto con variedad de canales activos de cauces más profundos comparados con los cauces de los ríos presentes en la cuenca de decantación. Se diferencia de la cuenca de decantación porque no tiene gran abundancia de esteros y paleocanales, lo cual posiblemente es debido a que a lo largo del año se encuentra semi-saturada de agua, favoreciendo el crecimiento de vegetación que oculta los rasgos típicos de paleocanales y esteros que existían en esta zona (Estereopar 6 en la Figura 52C).

Llanura semi-elevada (FDH-SE): sub-unidad geomorfológica restringida a la esquina nororiental de la zona de análisis geomorfológico, se caracteriza principalmente por

presentar densidad de drenaje baja, vegetación con densidad moderada y estar compuesta primordialmente por sedimentos de tamaño grueso-granular que varían desde arena gruesa hasta gravas. Esta sub-unidad está ligeramente elevada en comparación con la cuenca de decantación y llanura de desborde, lo que ocasiona que no se presenten a lo largo del año sucesivas inundaciones que cubran el territorio de sedimentos fino granulares, favoreciendo la predominancia de los sedimentos grueso-granulares.

Esta sub-unidad presenta ríos de tipo meándrico con cauces poco profundos, ocasionalmente paleocanales y esteros de poca magnitud. Es importante mencionar que hacia el sector nororiental de la zona de estudio fue donde, a través de las fotografías aéreas, se observó una mayor intervención antrópica reflejada en la concentración de cultivos, lo cual enmascara los elementos geomorfológicos presentes en esta sub-unidad (Figura 53A).

Unidades de origen eólico

Llanura eólica heredada: se encuentra únicamente en la parte sur-oriental de la zona de estudio, específicamente está delimitada al norte por la confluencia del río Cravo Norte con el río Cuiloto y al sur por la confluencia del río Casanare con el río Cravo Norte.

Se caracteriza por presentar una superficie ligeramente ondulada, compuesta por una fina capa de limos y arena muy fina, depositada a partir de sucesivos eventos de inundación. Estas capas recubrieron los sedimentos depositados por la acción del viento durante el Pleistoceno superior, y es por esta razón que se denomina llanura eólica heredada, ya que las geoformas típicas del ambiente eólico han sido parcialmente cubiertas por sedimentos provenientes de las sucesivas inundaciones.

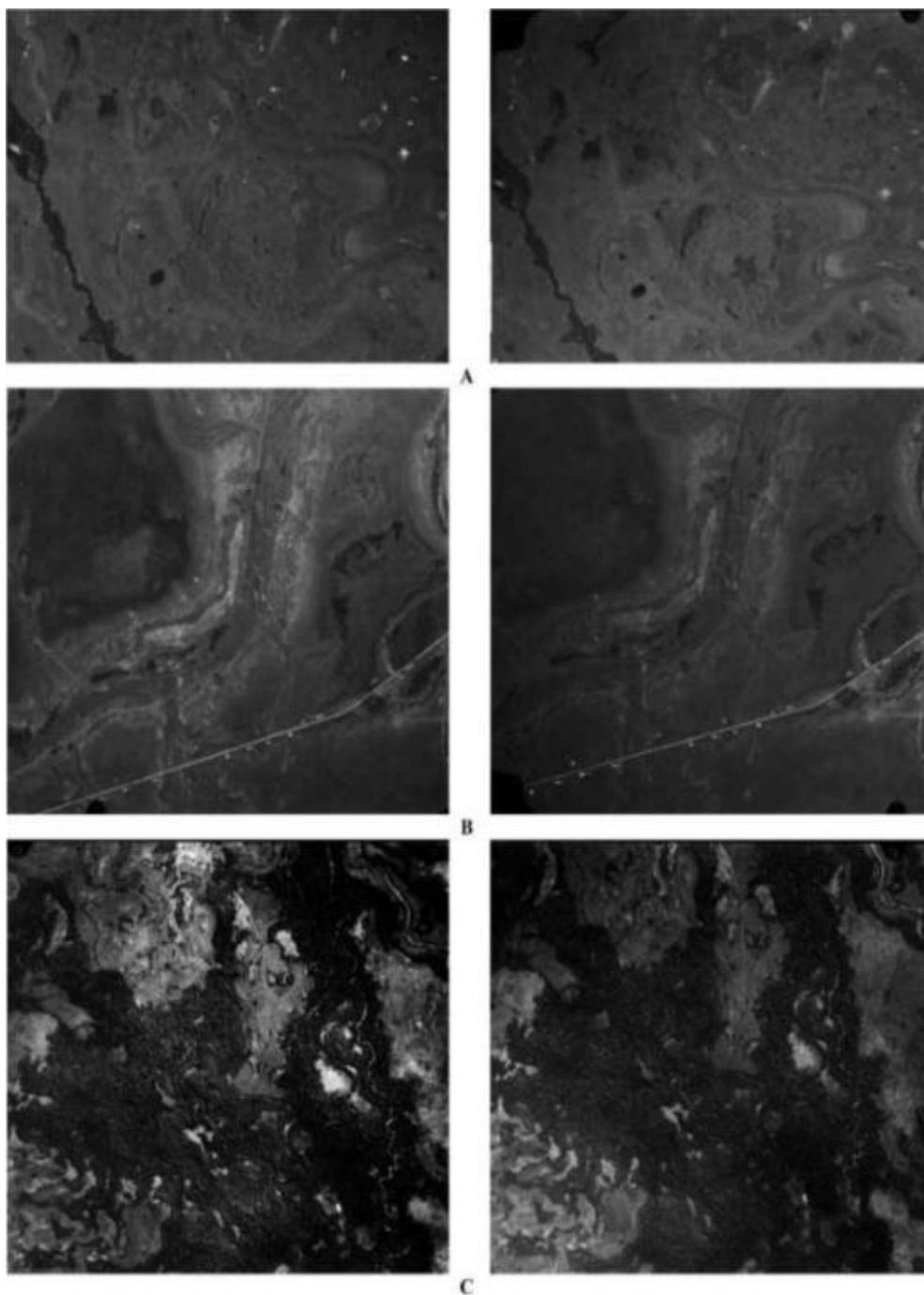


Figura 52. Cuenca de decantación.

A: 4, zona tipo de la cuenca de decantación, nótese el paleocanal en la parte inferior derecha con base en fotografías 128-129 del vuelo C-2703/S-29130. **B:** 5, rastro de canal generado por avulsión antigua con base en fotografías 92-93 del vuelo C-2703/S-39129. **C:** 6, zona tipo de los Pantanales, nótese la gran densidad de vegetación cubriendo los rastros de paleocanales con base en fotografías 138-139 del vuelo C-2707/S-39174.

El elemento geomorfológico predominante de esta unidad son los médanos, los cuales están compuestos por sedimentos de arena con granos finos y medios y poseen una dirección general noreste – suroeste. En menor proporción se encuentra otro elemento geomorfológico como lo son los escarceos (Estereopar 8 en la Figura 53B).

Los escarceos no son propiamente una geoforma originada a partir de la acción del viento, pero debido a que en la zona de estudio aparecen junto con los médanos se consideraron como un elemento geomorfológico de la llanura eólica heredada. El mecanismo de formación de los escarceos aún no está muy claro, pero de acuerdo con Goosen (1971), este tipo de geoformas se originan únicamente en terrenos de poca inclinación, donde la escorrentía superficial es muy poca, de esta manera a partir de una lluvia de gran intensidad el suelo queda saturado y los sedimentos que lo conforman empiezan a fluir ladera abajo hasta que encuentran un sitio con un grado de inclinación menor donde finalmente se depositan.

Procesos de formación de las unidades de paisaje

El análisis fotogeológico desarrollado en la zona de estudio permitió reconocer los siguientes elementos geomorfológicos:

Cauces activos: lechos fluviales activos por donde fluyen permanentemente grandes cuerpos de agua; son los elementos principales que rigen los sistemas fluviales y son la manifestación actual de sistemas que evolucionan constantemente. De orden mayor a menor figuran ríos, brazos de río, caños y quebradas. Estos elementos fueron reconocidos como franjas continuas con forma, grosor y tonalidad similar a lo largo del trayecto que recorren, muestran patrones y comportamientos característicos de corrientes flu-

viales. Para su identificación se les atribuyó un achurado de línea continua color azul. En cauces anchos se trazaron líneas que siguieran cada orilla y en cauces delgados se trazó una sola línea que siguiera el centro del cauce (Figura 53C).

Cauces activos de menor grado: lugares por donde fluyen permanentemente pequeños cuerpos de agua, generalmente corresponden a cauces poco consolidados que comienzan a ganar caudal, por su condición inmadura, en las épocas secas fluyen disminuidos hilos de agua. Su clasificación incluye a los caños y a las quebradas. Estos elementos fueron reconocidos como delgadas líneas continuas de tonalidades claras, que obedecen a patrones y comportamientos característicos de corrientes fluviales. Para su identificación se les atribuyó un achurado punteado de color azul que sigue la línea del cauce (Figura 53D).

Paleocanales profundos: cauces abandonados que dejaron antiguos cauces activos al sufrir migración lateral. Aunque estos canales se encuentran inactivos, puede suceder que en un futuro sean nuevamente reactivados por el sistema fluvial. Se ubican adyacentes al cauce activo actual, la mayoría de veces en la llanura de inundación, o en las primeras terrazas y generalmente, indican su condición temporal según el grado de colmatación que han sufrido y la degradación que muestran. Estos elementos fueron reconocidos como trazos continuos que obedecen a formas y patrones típicos de los cauces y que contrastan con las tonalidades que presenta el resto de la planicie, también facilitan su reconocimiento otros elementos que siempre están asociados a los cauces. Para su identificación se le atribuyó un achurado de línea continua color morado, en cauces anchos se trazaron líneas que siguieran cada orilla y en cauces delgados se trazó una sola línea que siguiera el centro del cauce (Figura 54A).

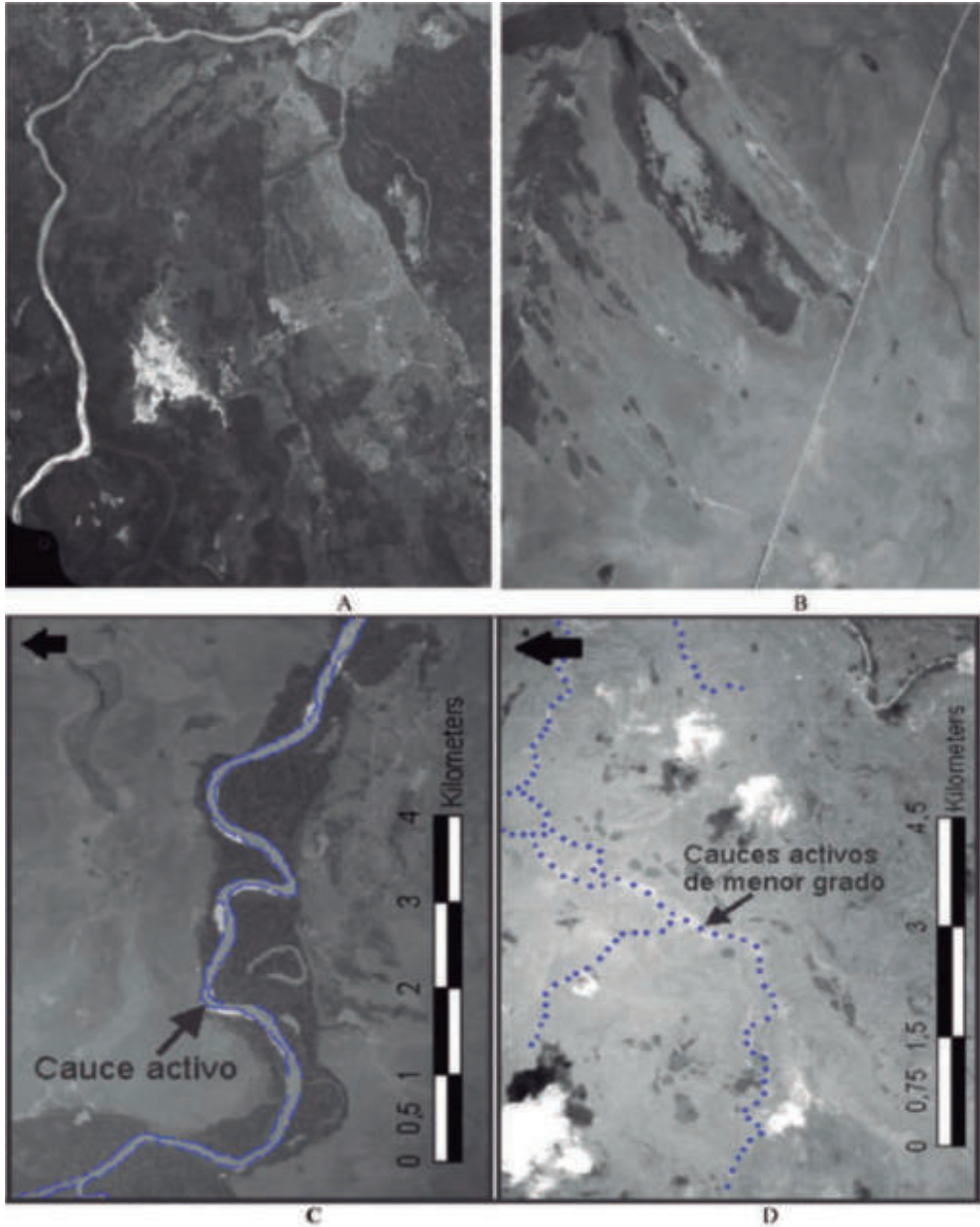


Figura 53. Llanura semi-elevada.

A: nótese en la parte inferior izquierda un paleocanal y estero con base en fotografías 225-226 del vuelo C-2701/S-39110. **B:** Zona tipo de la llanura eólica heredada, nótese en la parte central de la foto una gran zona de inundación siguiendo la forma de los médanos con base en fotografías 121-122 del vuelo C-2704/S-39145. **C:** cauces activos de mayor grado, río Cravo Norte en el sector del hato san Rafael. **D:** Cauces activos de menor grado. Canaima en el sector el refugio.

Meandros abandonados: son ondulaciones o curvas pronunciadas descritas por un paleocanal; se forman generalmente en llanuras aluviales de poca pendiente y su formación implica dos etapas; una donde primeramente el cauce activo se torna meandriforme y otra donde el cauce activo abandona el meandro. Los meandros se forman a partir de las secciones del cauce activo donde la velocidad del agua es mayor, en esos puntos aumenta la erosión lateral, debido a la fuerza centrífuga que excava la orilla que toma forma cóncava, mientras que al otro lado donde el flujo es más lento, crece la depositación de sedimentos y esa orilla toma forma convexa.

Los meandros son abandonados cuando sufren estrangulamiento; es decir, cuando dos curvas se encuentran y el cauce activo toma un camino más corto de modo que la sedimentación crea una barrera que aísla estos meandros. Estos elementos fueron reconocidos como formas en medialuna asociados a otros elementos del sistema fluvial, presentan tonalidades y brillos variados dependiendo de si tienen agua o están secos. Para su reconocimiento se les atribuyó un achurado de línea continua color morado que resalta toda la geometría del elemento (Figura 54B).

Drenajes temporales: son los pequeños canales por donde fluye el agua en épocas de lluvia, permiten el rápido drenaje de áreas de sabana y se forman como efecto erosivo del agua cuando fluye hacia zonas bajas. Según el tamaño se clasifican de mayor a menor en cañadas, zanjas, cunetas y surcos. En la determinación de estos elementos se tuvo en cuenta que la mayoría de paleocanales actúan como drenajes temporales, pero no siempre un drenaje temporal es un paleocanal, por lo tanto, en estos casos prevalece la condición de paleocanal sobre la condición de drenaje temporal. Algunos drenajes temporales fueron reconocidos como líneas muy delgadas de tonalidades claras y brillantes dispuestas en redes dendríticas. Para su identificación

se les atribuyó un achurado punteado de color morado que sigue la línea del drenaje.

Llanura de desborde: llanura de inundación adyacente a cauces activos y sujetos a inundaciones temporales. Son áreas semiplanas con leve inclinación hacia al cauce y están delimitadas por el máximo margen que alcanza el agua cuando se sale de sus cauces, generalmente la llanura de inundación está marcada por vegetación ribereña dispuesta a lo largo del cauce. La llanura de inundación no necesariamente es simétrica en ambos lados del cauce, esto depende de la configuración y disposición geográfica del cauce. Se reconocieron como halos de tonos oscuros que rodean los cauces activos; para su identificación se les asignó un achurado punteado de color verde que delimite los bordes externos de dicho elemento (Figura 54C).

Barras centrales y barras laterales sin vegetación: las barras centrales son llamadas islas aluviales y las laterales orillares. Son depósitos de materiales aluviales y son agrupados porque tienen el mismo proceso de formación. Se diferencian únicamente porque unas se depositan en mitad del canal y las otras se depositan en las márgenes del canal, tomando sus formas características según la dinámica fluvial. Las barras centrales tienden a tomar formas “lenticulares” y las barras laterales toman formas alargadas y en media luna, ambos se orientan paralelamente al cauce. Se forman cuando aumenta la concentración de sedimentos en el agua transportada o cuando el caudal del cauce disminuye. Es indicativo de formación reciente y poca consolidación el hecho de que estos depósitos no tengan vegetación y muchas veces marcan el desplazamiento lateral y progresivo de los cauces, con marcas que se evidencian como formas acordonadas en acreción. Para su identificación se les asignó un achurado sólido de color rojo que resalta toda la geometría del elemento geomorfológico (Figura 54D).

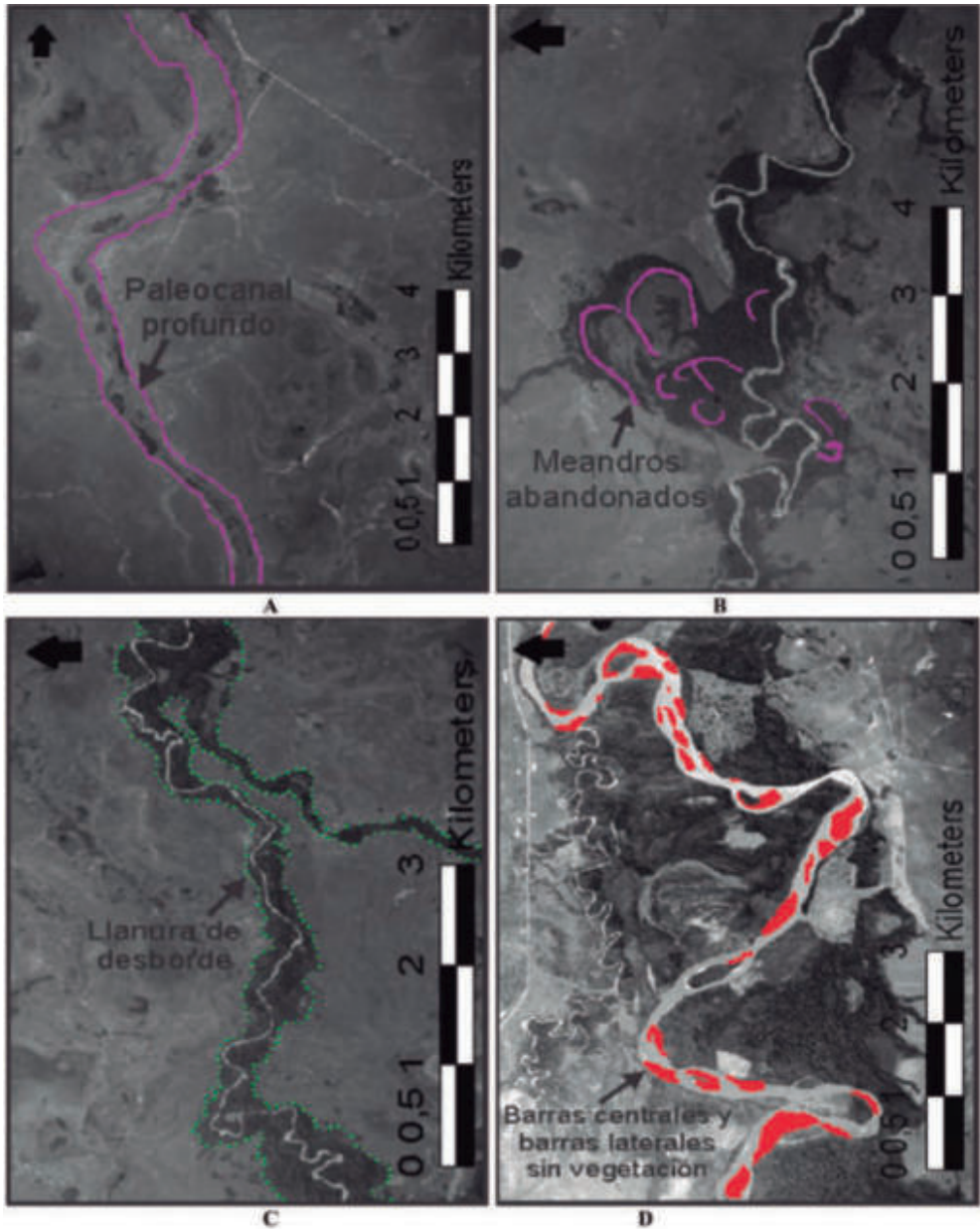


Figura 54. Unidades de paisaje ríos Ele y Cravo Norte.

A: Paleocanales profundos del río Ele en el sector de San Pablo. **B:** Meandros abandonados del río Cravo Norte en el sector de la finca Portugal. **C:** Llanuras de desborde del río Cravo Norte en el sector del Cedral. **D:** Barras centrales y barras laterales sin vegetación del río Casanare en el sector de San Ignacio.

Barras centrales y barras laterales con vegetación: la vegetación en estos elementos geomorfológicos indica mayor consolidación y antigüedad respecto a los mismos elementos que no tienen vegetación. Los sistemas fluviales abandonados presentan vegetalización en todos estos elementos; fueron reconocidos como formas alargadas, acunadas, lenticulares y en media luna, de tonalidades oscuras y asociadas a los cauces. Para su identificación se le asignó un achurado sólido de color verde que resalta toda la geometría del elemento geomorfológico (Figura 55A).

Esteros: también llamados bajos o planos de inundación. Son amplias áreas de leve depresión en terrenos planos. Se inundan en época de invierno, y en época de verano permanecen con suelos húmedos; la concentración de aguas en estas zonas permite buena acumulación de materia orgánica y desarrollo de típica vegetación acuática y de pantano. Se forman a partir de basculamiento tectónico o a partir de las irregularidades topográficas que quedan en la formación de capas de sedimento. Fueron reconocidos como formas irregulares de tamaños variables, tonalidades oscuras y de aspecto parchado. También aporta a su reconocimiento la posición respecto a los cauces activos; para su identificación se le asignó un achurado de línea continua color verde que delimita todos estos elementos (Figura 55B).

Lagos: son pequeños cuerpos de agua estancada que se depositan naturalmente en hondonadas del terreno; algunos lagos mantienen espejos de agua permanentemente y otros se secan en épocas secas, principalmente debido a la profundidad de los mismos, la cual no supera los 5 metros. Se forman en depresiones topográficas resultado de tectonismo, denudación o actividad fluvial. Estos elementos fueron reconocidos como pequeñas formas subredondeadas en patrones multibasinales y de tonos oscuros. Con ayuda de

imágenes satelitales se obtuvo mayor detalle y se reafirmó el reconocimiento hecho en las aerofotografías. Para su identificación se les asignó un achurado sólido de color azul que resalta toda la geometría del elemento geomorfológico (Figura 55C).

Médanos degradados: son colinas alargadas de material arenoso depositado en ambientes eólicos. Se disponen paralelamente a la orientación del viento en dirección NE-SW y evidencian rizaduras (ripple-marks) dispuestas perpendicularmente a la dirección en que se mueve el viento. Con el transcurrir del tiempo estos médanos sufren erosión diferencial por la acción del agua, lo cual hace que al interior se formen charcos o pequeños lagos que le dan un aspecto degradado a estos elementos. Algunos médanos han llegado a ser lavados completamente y dejaron solo la huella. Fueron reconocidos como formas longitudinales repetitivas que contrastan en tonalidad y disposición con la planicie; para su reconocimiento se le asignó un achurado de línea segmentada color negro con relleno punteado color negro y líneas onduladas color rojo paralelas a las rizaduras (Figura 55D).

Banquetas arenosas: son pequeñas porciones de terreno no inundable y con buen sistema de drenaje. Se caracterizan porque sobresalen levemente y generalmente corresponden a depósitos arenosos superpuestos sobre arcilla. Se forman a partir de la erosión diferencial de médanos que dejan islas residuales consolidadas con vegetación; algunas banquetas también pueden corresponder a antiguos diques naturales. Fueron reconocidos como islas de vegetación que muestran tonalidad oscura y formas irregulares de tamaños pequeños a medianos. Se encuentran asociados a médanos, la mayoría de veces, y están rodeados de zonas de sabana baja; para su identificación se le asignó un achurado de línea continua color verde que delimita toda la geometría del elemento y un punteado color verde que rellena la zona delimitada.

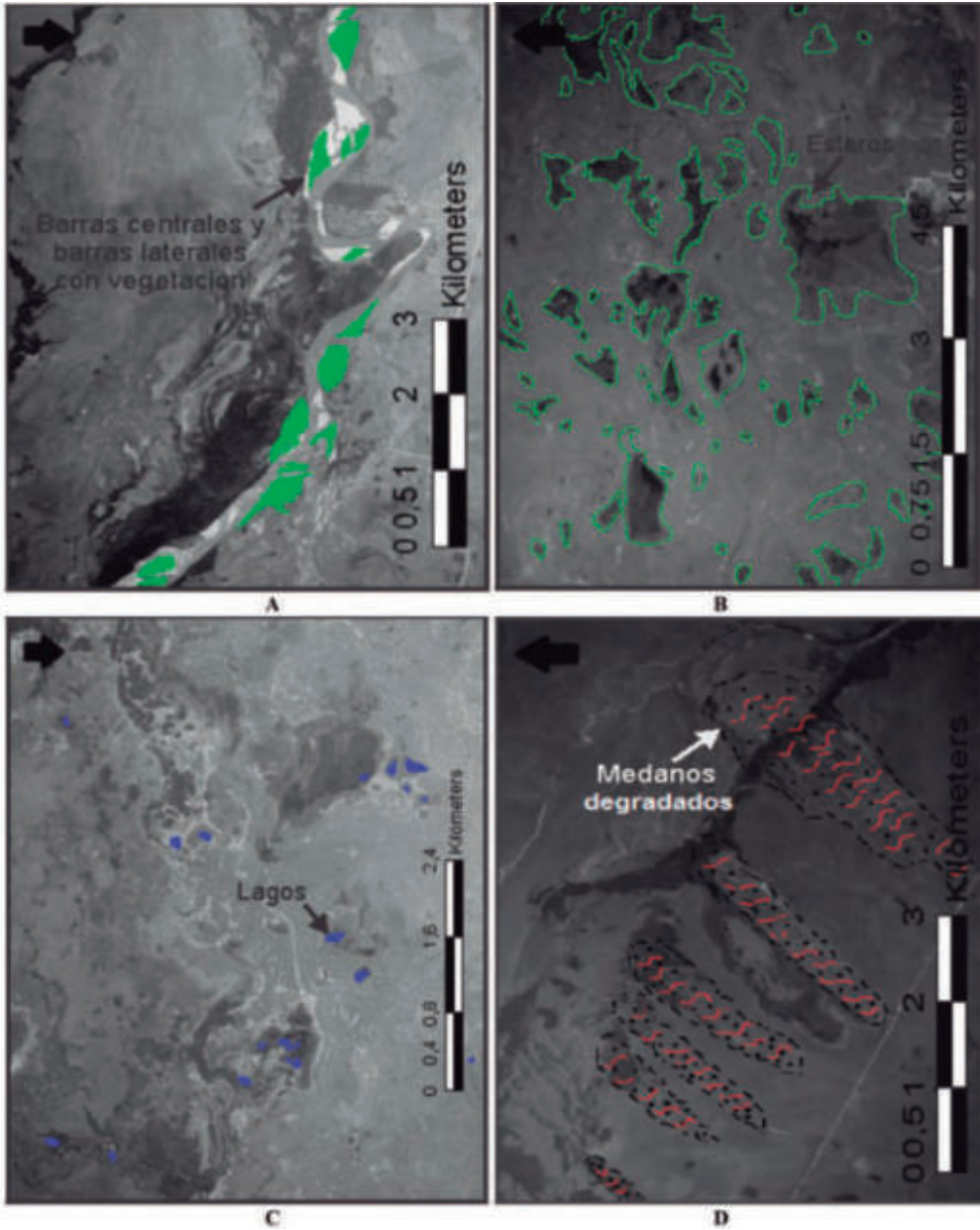


Figura 55. Unidades de paisaje río Casanare.

A: Barras centrales y laterales con vegetación del río Casanare en el sector del Progreso. **B:** Esteros en sabanas de Altigracia. **C:** Lagos en el sector de los Algarrobo. **D:** Médanos degradados en el sector El Secreto.

Camellones de solifluxión: serie de cordones transversales arqueados en la dirección de la pendiente. Se forman cuando la cohesión de partículas se reduce a cero por sobrepasarse el límite líquido, los materiales saturados requieren presión extra para deformarse, ya que lo hacen bajo su propio peso. Este proceso se da en leves pendientes rectas o convexas y fluyen lentamente cuando su viscosidad no es muy alta. Estos elementos muestran un aspecto blancuzco debido a la precipitación de una lámina fina de sales. Este elemento se reconoció gracias al detalle observado en imágenes satelitales de alta resolución, debido a que en las fotografías aéreas es muy incipiente su pronunciación y la escala no permite una plena identificación. Para su identificación se usó un achurado sólido color naranja con líneas onduladas color negro paralelas a la dirección de acordonamiento.

Zonas de procesos geomorfológicos

En la revisión preliminar del esquema de elementos geomorfológicos y de las imágenes satelitales de alta resolución, se observaron diferentes zonas que resaltan el dominio de un proceso, o de características particulares en la disposición de diferentes elementos geomorfológicos; motivo por el cual se clasificaron once (11) zonas de procesos usando los siguientes criterios (Figura 56):

- Patrón de drenajes activos y drenajes temporales.
- Densidad de drenajes activos y drenajes temporales.
- Dirección de flujo de drenajes activos y drenajes temporales.
- Ancho de canal.
- Ancho, simetría y comportamiento de las llanuras de inundación.
- Presencia o no de barras centrales y barras laterales. Cantidad en que se presentan.
- Presencia o no de paleocanales y meandros abandonados. Cantidad en que se presentan.

- Presencia o no de esteros. Cantidad en que se presentan.
- Presencia o no de médanos. Cantidad en que se presentan.
- Presencia o no de lagos. Cantidad en que se presentan.
- Presencia o no de camellones de solifluxión. Cantidad en que se presentan.
- Presencia o no de banquetas. Cantidad en que se presentan.

En la clasificación impera el comportamiento zonal sobre el regional de ríos o fenómenos tectónicos. Por ejemplo, un río puede atravesar varias zonas donde se comporta diferente o un fenómeno tectónico puede manifestarse de forma distinta en cada zona.

En general, para todas las zonas se presentan elementos típicos del ambiente fluvial; se evidencian procesos de erosión, transporte y sedimentación. También se presentan elementos típicos de ambiente eólico en las zonas más orientales, donde se observan procesos de depositación ocurridos en un tiempo pasado. Cada zona clasificada presenta una combinación particular de procesos, con variaciones en la intensidad en que se exhiben los procesos y cumple con configuraciones paisajísticas levemente distintas. Las zonas con su respectiva descripción detallada que facilite su localización, comprenden:

Zona I (Figura 57): presenta numerosos paleocanales profundos. La configuración de drenajes temporales se rige por un patrón dendrítico de baja densidad, con terrenos planos medianamente a bien drenados y presencia media de esteros y zonas inundables. Presenta poca densidad de cauces activos, evidencia clara de migración lateral continua a través del tiempo. A lo largo de los drenajes activos de esta zona se observa proporcionalidad en la migración lateral de cauces activos y presenta gran cantidad de barras acrecionadas (Figura 58A a 58D). Se le dividió en subzonas norte, central y sur.

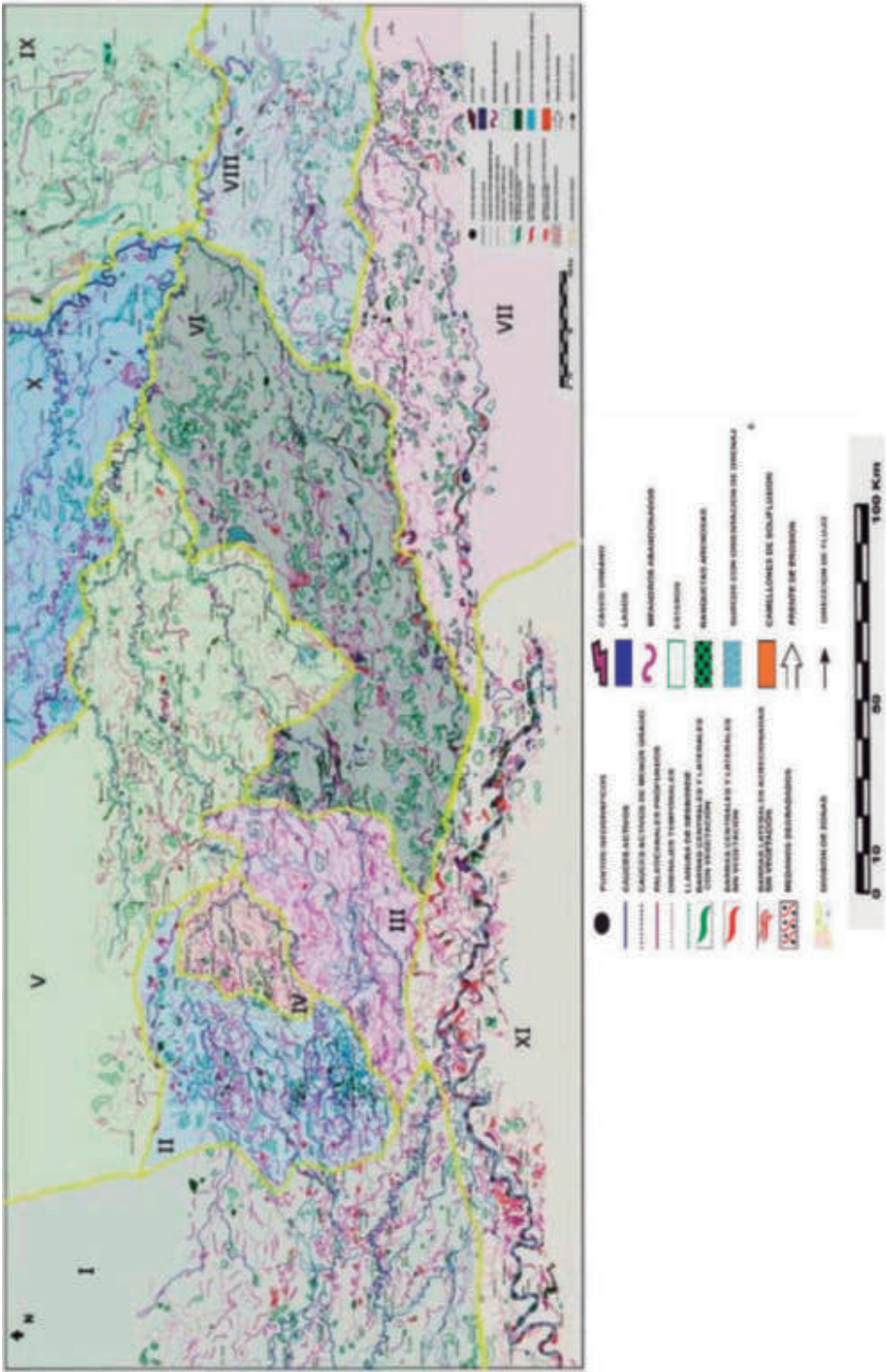


Figura 56. Mapa de zonificación de procesos morfológicos.

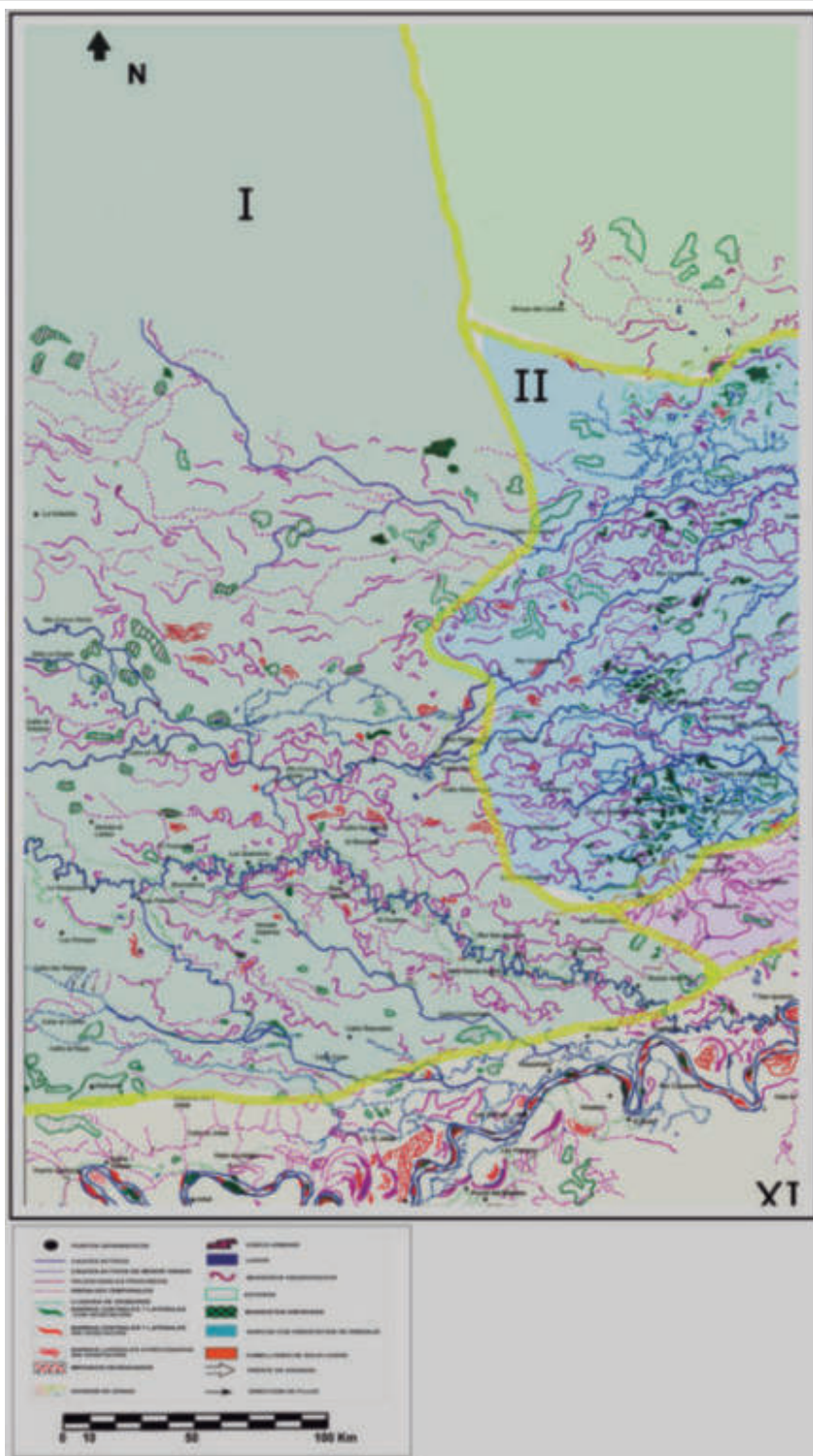


Figura 57. Zona I de procesos morfodinámicos.

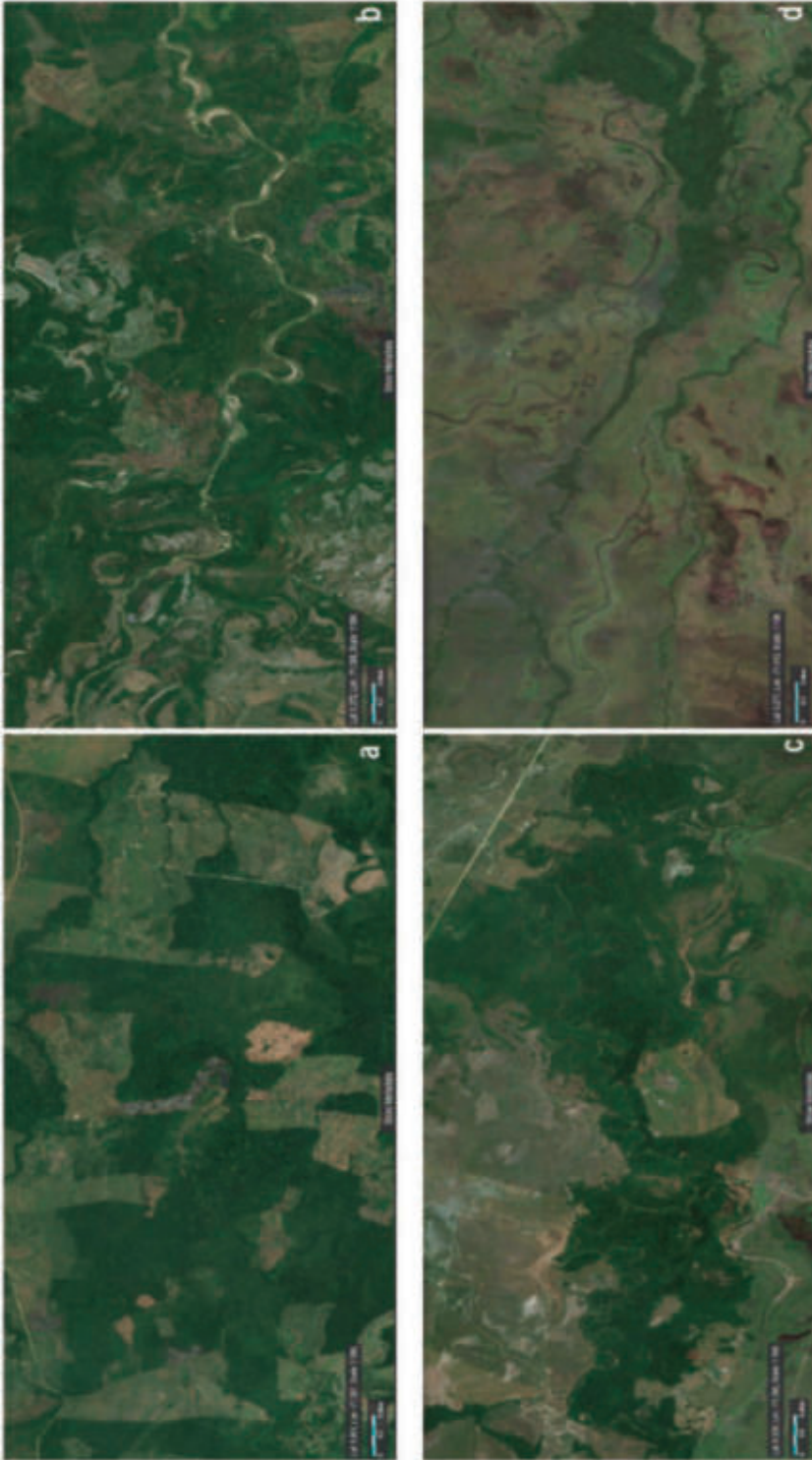


Figura 58. Ejemplos de procesos en la zona I.

A. sabanas bien drenadas y cubierta con vegetación de la subzona norte. **B.** complejo de barras y meandros abandonados en llanura de inundación del río Cravo Norte. **C.** área de influencia de la llanura de inundación del río San Ignacio. **D.** cauces activos de menor grado y esteros de las sabanas del Jobal en la subzona sur.

La subzona norte va desde las inmediaciones de la hacienda la Holanda, en la esquina noroeste, hasta el hato Matanegra en la esquina sureste, teniendo como límite con la subzona central la ribera de la margen izquierda del río Cravo Norte. Hay pequeños cauces en patrones subdendríticos de baja densidad y bien distribuidos. En general, este sector tiene buen sistema de drenaje, aunque ocasionalmente se encuentran pequeños esteros y áreas inundables; se presentan grandes áreas de bosque tropical cubriendo sistemas fluviales recientes y antiguos que se evidencian en rasgos de paleocanales, meandros abandonados y barras acrecionadas que se dejan detallar. Las áreas con pastizales son menores, pero de igual manera reflejan gran cantidad de paleocanales y procesos deposicionales. Por último, el paisaje actual muestra mucha actividad antrópica donde resalta la tala de bosques, la implementación de monocultivos y la adecuación de pastizales para la ganadería (Figura 58A).

La subzona central abarca desde el río Cravo Norte hasta el río San Ignacio donde limita con la subzona sur. Se presentan grandes sistemas de barras acrecionadas, meandros abandonados y paleocanales en las amplias llanuras de inundación de los ríos Cravo Norte y San Ignacio, las cuales tienen alto grado de sinuosidad y altos índices de estrangulamiento que permiten la formación del importante complejo de meandros abandonados a lado y lado del cauce actual. El río Cravo Norte en esta subzona también muestra buena sinuosidad, pero menos desarrollada, la vegetación disminuye respecto a la subzona norte y se ven pastizales muy marcados por actividad fluvial. El sistema es medianamente bien drenado y se presentan pocos esteros. Por último, se resalta una mejor conservación paisajística donde la intervención antrópica ha sido poca (Figura 58B y 28C).

La subzona sur abarca desde el río San Ignacio hasta las sabanas del Jobal en la esquina suroccidente y sabanas de Marquetalia en la esquina suroriente, donde limitan con el área ribereña de la margen izquierda del río Casanare en la zona XI. Esta subzona presenta menor densidad de paleocanales y meandros abandonados. Las sabanas no son tan marcadas por antigua actividad fluvial, pero aumenta significativamente la concentración de esteros respecto a las subzonas anteriores. Se presentan cauces activos de anchos de canal moderados dispuestos en patrón subparalelo de baja densidad que entregan sus aguas al río Casanare y que no evidencian fuertes procesos de sedimentación ni migración lateral. Por último, el paisaje muestra poca vegetación boscosa y nula evidencia de actividad antrópica (Figura 58D).

Zona II: presenta sistemas de drenajes activos de bajo caudal en patrones enrejados de alta densidad. Tiene franjas con alta densidad de paleocanales profundos que han formado bosques de galería; presenta áreas donde se concentran barras acordonadas con vegetación que evidencian antiguos procesos de fuerte sedimentación. Presenta importantes sistemas de drenajes temporales en patrones irregulares de densidad media y ocasionalmente grandes esteros y llanuras de inundación (Figuras 59 y 60).

La zona comienza en el norte donde limita con la zona V en áreas de influencia del caño Camorucos en el sector La Vilena, abarca áreas de Samaria, hato Matanegra y “La Guafa” hasta llegar al hato San Bernardo en el sur donde el caño Vigía marca el límite con la zona III. Entre el caño Camame y la margen derecha del río Cravo Norte sector de la finca Samaria, se presenta una fuerte concentración de paleocanales que indican un antiguo y amplio valle de migración lateral del río Cravo Norte en esta zona. En

áreas del hato Matanegra sector central, se presenta una amplia zona de grandes esteros aledaños a la ribera del río Cravo Norte. Esta gran depresión hace que el río Cravo Norte pierda su cauce y explaye sus aguas abriéndose paso entre esta depresión hasta volver a su cauce unos dos kilómetros adelante en la misma dirección. En los sectores del caño Matanegra, del caño Matepalma y en cercanías a la finca el Respiro y caño Vigía en cercanías al hato San Bernardo, se presentan grandes sistemas de barras acrecionadas con vegetación intercaladas con patrones enrejados de pequeños cauces activos. Los bosques cubren el 70 % de la zona y no se evidencia mayor actividad antrópica en el paisaje.

Zona III: presenta alta densidad de drenajes temporales dispuestos en patrones dendríticos y sinuosos que forman enrejados irregulares. Tiene buena cantidad de paleocanales y pocos meandros abandonados que indican una que otra migración lateral de los cauces; los cauces activos tienen un comportamiento de flujo constante regido por patrones sinuosos irregulares. Las barras puntuales y barras laterales son incipientes. Anteriormente la sedimentación fue mayor porque se presentaban barras con vegetación y muy esporádicamente esteros. Las llanuras de inundación son pocas y pequeñas (Figura 61).

La zona está limitada al norte por el margen derecho del caño el Palmar, donde a su vez limita con la zona IV, al oriente limita con la zona V, compartiendo linderos en las fincas El Martillo, Los Algarrobos y el hato Corea. Abarca áreas de las fincas campo raso, las delicias, Villanueva, los Trompillos y el hato el Milagro. Al sur limita con el área de influencia de río Casanare correspondiente a la zona XI siguiendo un margen paralelo al caño Matepalma, al suroccidente limita con la zona II en el sector del hato San Bernardo siendo el límite el caño Vigía.

La zona es atravesada de oeste a este por cauces activos de poco ancho de canal de los caños Flor Amarillo, San Mateo, Moritas y Matepalma; caños que muestran delgadas llanuras de inundación y paralelamente buenos sistemas de paleocanales.

Zona IV: presenta buena cantidad de esteros, las llanuras de desborde de los cauces activos muestran particular simetría. Se encuentran redes de drenajes permanentes y temporales dispuestas en patrones subparalelos de baja densidad. Los cauces activos muestran leve sinuosidad irregular, con anchuras de canal muy homogéneas y no muestran evidencia de mucha migración como en otras zonas. No hay procesos de sedimentación, tanto antiguamente como en la actualidad. Tiene buena presencia de paleocanales que atraviesan zonas de estero y a su vez actúan como drenajes temporales en épocas de lluvias (Figura 62).

La zona está limitada en la parte norte y oriente por el río Cravo Norte en el sector de las fincas La Fortaleza, La Barquerena y Santa Cruz; al occidente limita con la zona II en el sector de las fincas Samaria y Las Palmeras; al sur limita con la zona III siendo el caño Matepalma el que las divide en el sector de las fincas El Palmar y Madeira.

La zona es atravesada de oeste a este por los cauces activos del río Cravo Norte, el caño La Piedra, caño Perro de Agua y caño Matepalma, los cuales crean una red de patrón subparalelo y de baja densidad. Hay intercalación de pastizal con bosque de galería. En las Palmeras, Madeira y el Palmar se presenta buena concentración de esteros en pastizales mal drenados; en el sector de Barquerena y Santa Cruz tienen buen sistema de drenaje.



Figura 59. Ejemplos de tipo de procesos en la zona II.
a. Sabanas ribereñas al caño Camoruco. **b.** Complejo de paleocanales en riberas del río Cravo Norte en el sector de la finca Samaria. **c.** Esteros de mata negra. **d.** Paleocanales y barras acordonadas en áreas de las fincas el Respiro y Matanegra.

ver un comportamiento sinuoso irregular de mayor amplitud que el cauce actual y el cual se puede apreciar permitió la formación de una serie de lagos a ambos lados del mismo. Al extremo sur de la zona se presentan ramificaciones que permiten el encausamiento de aguas para formar el caño Macanilla. Los caños El Totumo, Matepalma y Macanilla discurren por la zona en dirección nororiente. Estos caños obedecen a un comportamiento semisinuosos irregular de baja densidad. En general, las sabanas son bien drenadas y con baja presencia de esteros; por último, se observa buena vegetación boscosa y poca evidencia de actividades antrópicas.

Zona VI: predominan pastizales mal drenados con alta presencia de esteros y llanuras inundables de gran tamaño. Los paleocanales en general muestran alta sinuosidad regular; mientras que, los cauces activos muestran menor desarrollo de sinuosidad con tendencia semisinuosa irregular. Se presenta alta sedimentación evidenciada en la cantidad de barras acrecionadas con y sin vegetación; hay pocos drenajes activos de alto caudal (Figuras 65 y 66).

La zona VI se encuentra encajonada al norte por los cauces activos del río Cravo Norte, en diagonal occidente, por el caño Macanilla y Matepalma y en toda la diagonal suroriente, por los caños Enmedio y San Félix. Abarca áreas de las fincas Altagracia, La Venturosa, El Por Fin, La Estación, la Laguna, Matalarga, Los Novillos, El Respiro, Aguas Claras, Las Pampas, Los Clavellinos, Altamira, Campo Alegre, Mata Larga, el hato Corea, el hato Piravante y el hato La Chamuscada, entre otras. Es la zona más húmeda y deprimida de toda el área de estudio, tiene una variedad de formas, tamaño y profundidad de los esteros. En el sector de los algarrobos y en el hato Corea resalta la alta densidad de paleocanales y barras con vegetación intercaladas, que indican una fuerte actividad fluvial de migración del cauce y sedimentación en tiempo pasado.

En el sector de la Chamuscada se presentan un antiguo complejo fluvial compuesto por una importante cantidad de barras acrecionadas, lagos y paleocanales. En el sector de la Estación y en Altagracia, se presentan la mayor concentración de esteros y en épocas de aguas altas todo este sector se muestra un solo espejo de agua que cubre todo. En los sectores de Aguas Claras y los Pomarrosos, los pastizales son ligeramente más altos por lo cual disminuye la presencia de esteros, pero si hay lagos y redes de drenaje en mejor disposición.

Zona VII: presenta buena concentración de esteros, pero a diferencia de la zona VI, estos son más pequeños. Ocasionalmente hay lagos en áreas planas mejor drenadas. El sistema de drenajes temporales se dispone en patrones dendríticos de baja densidad; los ríos muestran homogeneidad en sinuosidad y sedimentación actual. Los caños Enmedio y Cumare presentan alta concentración de barras acrecionadas con vegetación, indicativo de buena sedimentación y migración de cauces activos en tiempos pasados. Esporádicamente hay paleocanales aislados que acumulan aguas temporales; aparecen unos pocos médanos muy degradados y camellones de solifluxión asociados a cauces activos e inactivos. Los sistemas de surcos alrededores de paleocanales presentan alta concentración y muestran dirección de flujo (Figuras 67).

La zona está delimitada en la parte norte por las márgenes de los caños Enmedio y Cumare y por las riberas de la margen izquierda del río Casanare en el sur. Al occidente se acuan y limita con las zonas VI y XI y al oriente va hasta donde termina el área de estudio. Abarca áreas de las fincas El Topacio, La Fortuna, El Botón, El Trompillo, Los Laureles, Canaima, Tailandia, Tres Matas, El Tesoro y los Patos y el hato Surales. Toda la zona es muy homogénea porque los elementos geomorfológicos que muestra están equitativamente distribuidos. Se resalta el

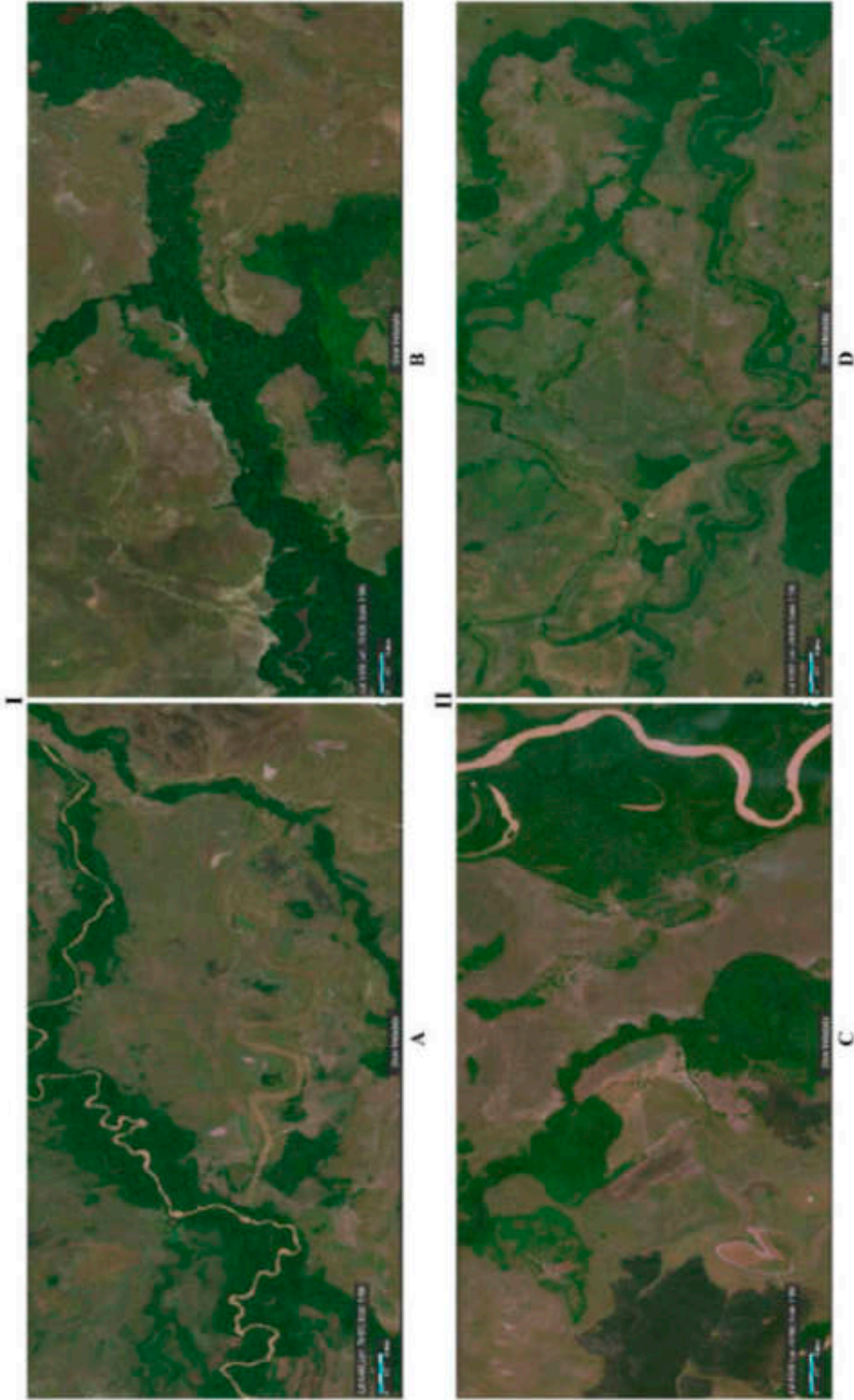


Figura 63. I. Procesos en la zona V. **A.** Río Cravo Norte en el sector de la finca el Delirio. **B.** caño Matepalma en el sector de la finca Santa Bárbara. **II.** Procesos en la zona X. **C.** Río ele en el sector de Portugal. **D.** paleocanales y sabanas bien drenadas en el sector de las abejas.

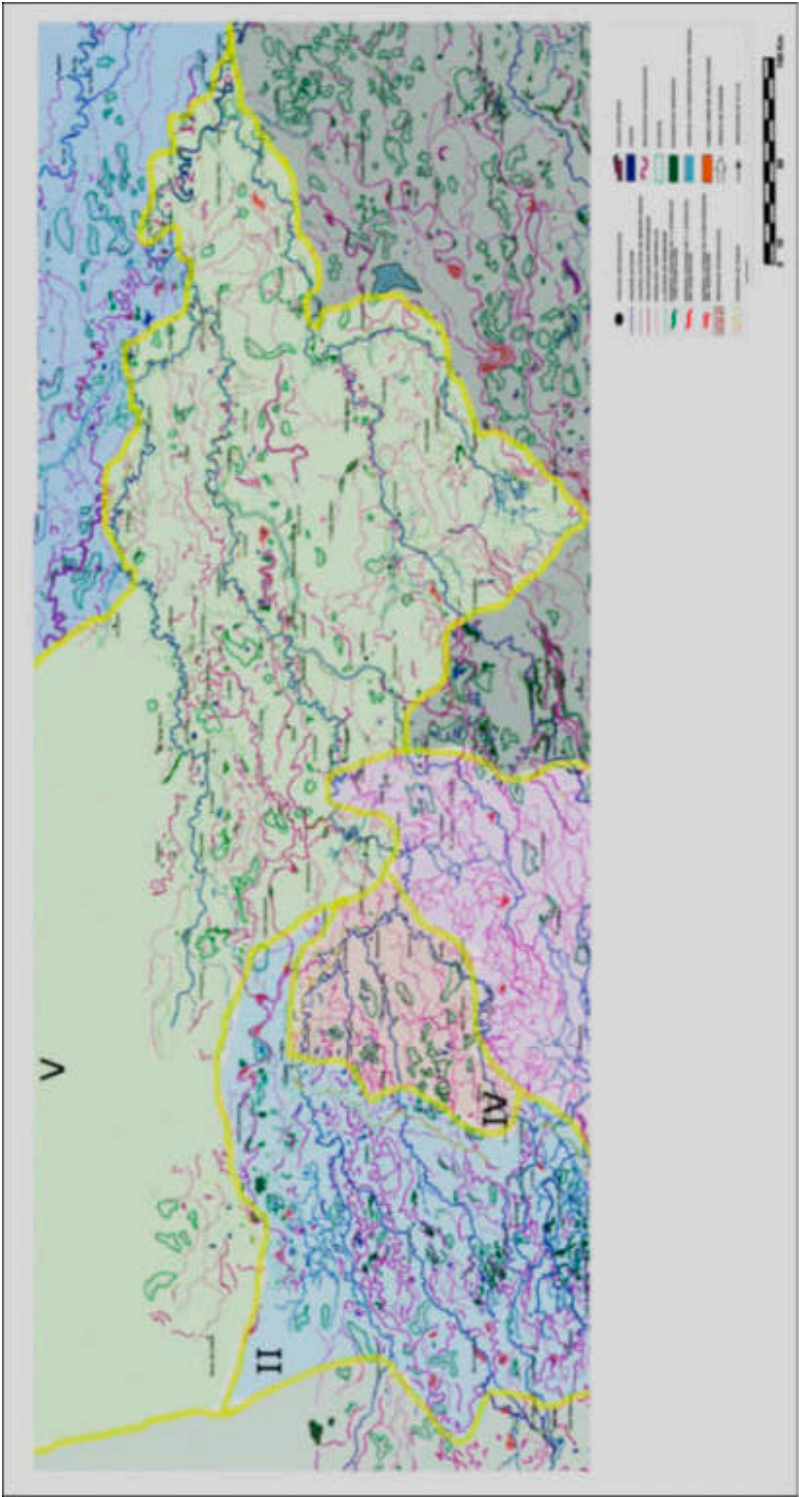


Figura 64. Zona V de procesos morfodinámicos.

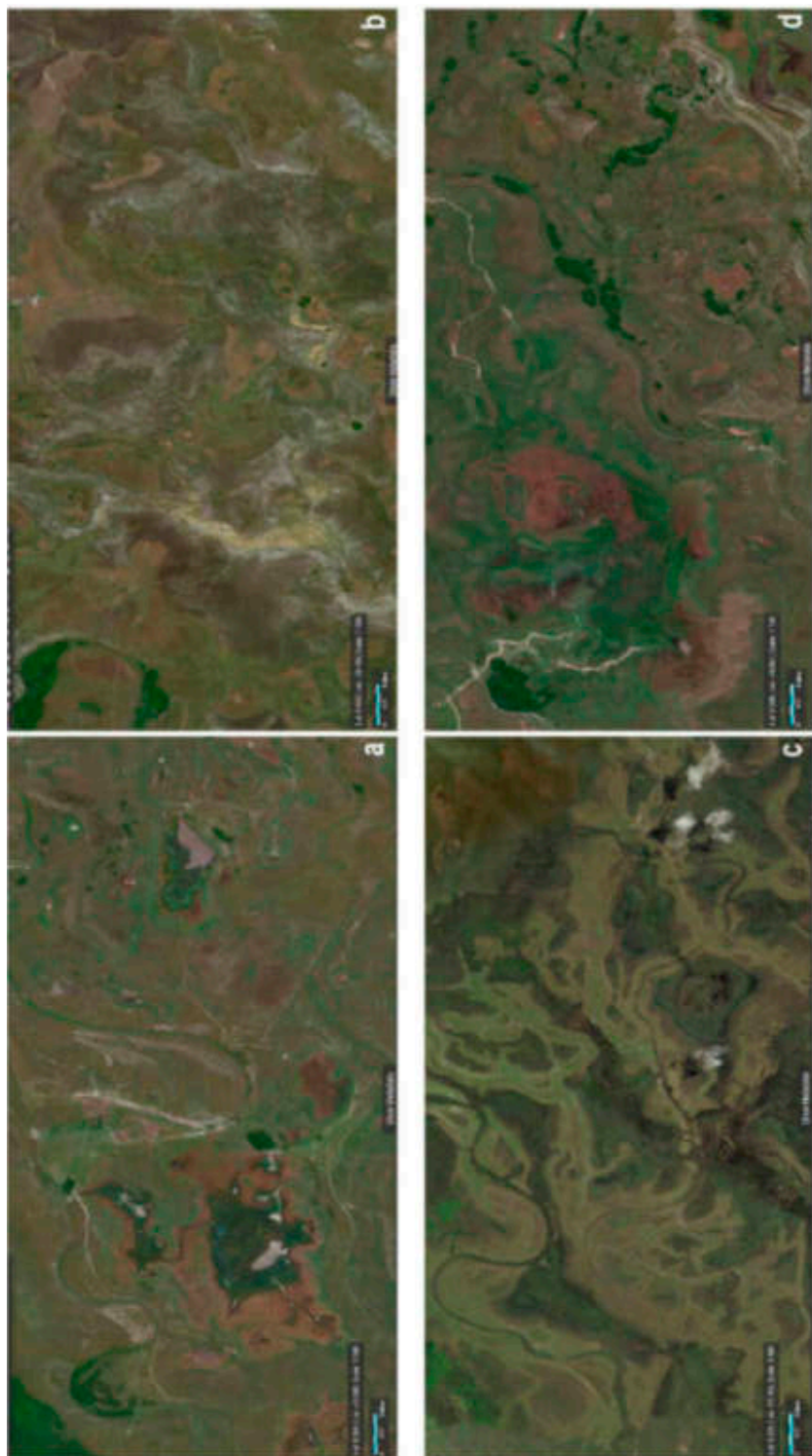


Figura 65. Ejemplos tipo de procesos en la zona VI.

a. esteros en riberas de la cañada la Venturosa. **b.** Esteros y sabanas inundables de Altavracia. **c.** Esteros y sabanas inundables de Altavracia. **d.** Esteros y paleocanales en el sector de los Clavellinos. – **d.** esteros de la Veneguera.

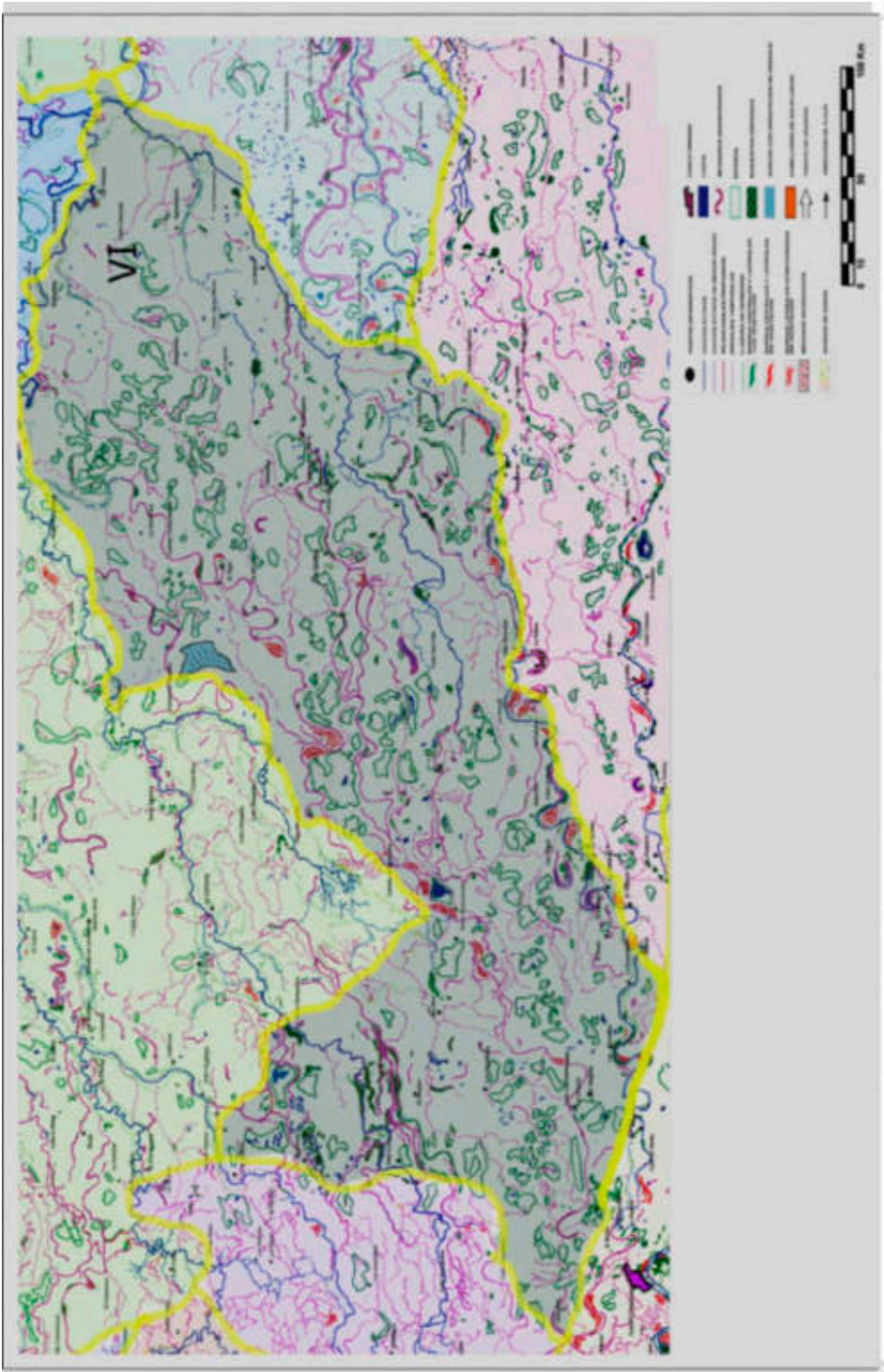


Figura 66. Zona VI de procesos morfodinámicos.



Figura 67. Zona VII de procesos morfodinámicos.

complejo de médanos abandonados del caño Enmedio y en el sector de la finca la Correa. Los relictos de médano en el sector del hato Canaima y el gran paleocanal del caño Cumare en el sector del Tesoro.

Zona VIII: presenta grandes sistemas de paleocanales y meandros abandonados del caño Enmedio y del río Cravo Norte, evidenciando migración lateral y procesos de avulsión en tiempos pasados. El comportamiento del caño Enmedio es particular en esta zona; se presentan pastizales medianamente drenadas con buena concentración de pequeños lagos. Hay esteros grandes distribuidos homogéneamente por toda la zona. Los drenajes temporales están dispuestos en patrones dendríticos que llevan las aguas de las partes deprimidas inundables hacia los cauces activos. Los procesos de sedimentación actual muestran actividad moderada; hay muy pocos drenajes activos de bajo grado en la zona, en su mayoría son los paleocanales y drenajes temporales los que drenan las sabanas de esta zona; hay presencia significativa de surcos y camellones de soliflucción (Figura 68).

La zona VIII se delimita al norte por el río Cravo Norte, el caño San Feliz en diagonal al occidente y los caños Canaima y Cumare, al sur. Abarca áreas de las fincas El Rey, El Diamante, El Disgusto, San Gervasio, Santa Marta, San Rafael, El Milagro y el Hato Flor Amarillo, entre otros. Es muy particular la concentración de lagos que se presenta en medio del caño San Félix y la cañada los Orejanos. En las riberas del caño Enmedio sectores del hato Flor Amarillo y en la finca el Rey, se presentan barras acrecionadas y un complejo de meandros abandonados que se convirtieron en lagunas. En el sector de San Rafael, se evidencia buena cantidad de camellones de soliflucción y surcos con orientación de drenaje hacia los cauces activos o hacia los paleocanales, en esta zona es frecuente observar el proceso de precipitación

de sales lo que le da un aspecto blancuzco al suelo. Por último, la vegetación boscosa se limita a ocupar las llanuras de desborde del caño Enmedio y no se evidencia gran actividad antrópica en el paisaje.

Zona IX: tiene muy pocos cauces activos, aparte de los ríos Ele y Cravo Norte que delimitan la zona al occidente y sur respectivamente. Se presentan drenajes temporales que forman patrones semidendríticos irregulares y subparalelos de baja densidad; hay grandes paleocanales de baja sinuosidad irregular pero muy pocos meandros abandonados. Esta zona es donde más se presentan médanos degradados, y relacionado con ellos, aparecen las banquetas arenosas; existe una concentración de grandes esteros y esporádica presencia de lagos. Hay extensas zonas de pastizales en áreas no disectadas.

La zona IX está delimitada por el cauce activo de río Ele al occidente y el cauce activo del río Cravo Norte al sur. Al norte y al oriente la zona va hasta donde termina el área de estudio. Abarca áreas del hato San Pablo, las fincas Miraflores, La Esperanza, Santa Bárbara, los Acacios, La Caracola, La Fortuna, El Secreto y Las Plumas entre otras (Figura 69).

En el sector de Miraflores, los Acacios y la Matica se presenta un gran paleocanal del río Ele, el cual es tres veces el ancho de lo que es el cauce actual. En el sector de los Guacharacheros se presenta un complejo de médanos degradados que empiezan a mostrar parches de las arcillas sobre las cuales se depositaron los médanos y a su vez a formarse pequeños lagos por la erosión diferencial de médanos. En este sector se aprecian pequeñas banquetas donde generalmente se desarrolla vegetación boscosa. Se presenta gran disposición de barras acrecionadas y surcos orientados en el sector de la fortuna. Se observa poco desarrollo de bosque en la zona y una incipiente actividad antrópica.

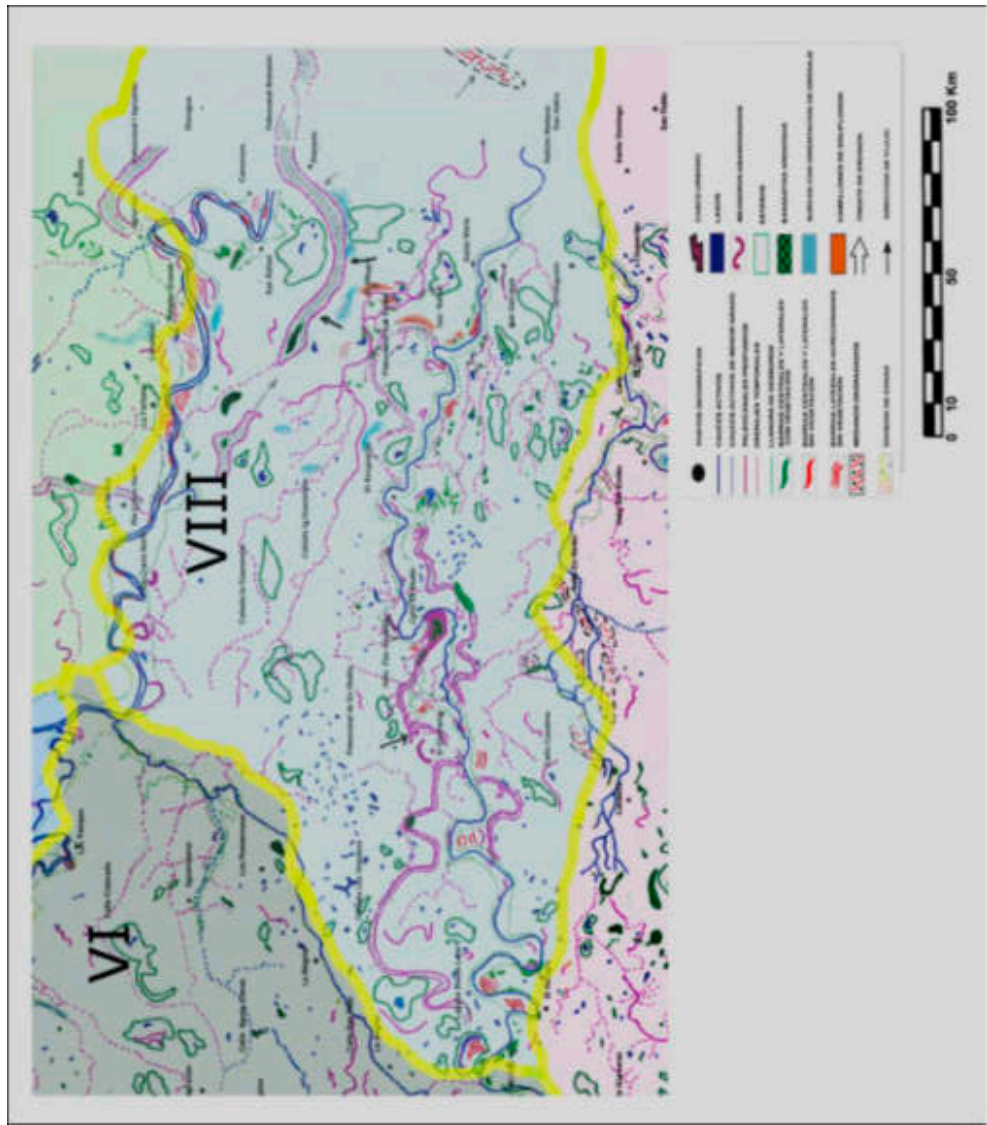


Figura 68. Zona VIII de procesos morfodinámicos.

Zona X: presenta extensos sistemas de paleocanales de sinuosidad irregular y algunos meandros abandonados en las riberas. Hay drenajes temporales que se disponen homogéneamente en patrones subparalelos de baja densidad; esporádicamente, se presentan grandes esteros agrupados. Hay procesos de sedimentación moderada, evidenciada con barras acrecionadas en áreas de influencia de cauces activos y paleocanales. Los cauces activos de esta zona muestran comportamiento sinuoso irregular con anchuras de canal similares (Figuras 63 y 70).

La zona X está delimitada al sur por la margen izquierda de los ríos Cuilioto y Cravo Norte, al norte y oriente va hasta donde acaba el área de estudio y al este lo limita el río Ele. Abarca áreas del hato La Argentina y las fincas Las Abejas, Campo Lindo, El Suro, El Caimán, El Danubio, Chaparrito, San Vicente, El Paeno, La Bonanza y Portugal, entre otras.

En los paleocanales de los sectores de Las Abejas y Campo Lindo, se concentran grandes esteros. En el sector del hato La Argentina, en las riberas de la margen izquierda de río Cravo Norte -sector de la finca Portugal, se presenta un complejo de meandros abandonados y barras acrecionadas que evidencian la constante migración del cauce activo. En el sector de chaparrito se presentan grandes áreas de sabanas poco disectadas y bien drenadas. Las llanuras de desborde de los cauces activos en la zona muestran comportamiento asimétrico y contorneado irregularmente; por último, se observa buena presencia de bosques de galería que evidencia poca actividad antrópica.

Zona XI: tiene una amplia margen influenciada por la actividad fluvial a lo largo del tiempo del río Casanare. Se presentan meandros abandonados que indican procesos de avulsión y migración lateral del cauce. Hay fuertes procesos de sedimentación evidenciados en la buena cantidad de barras centra-

les y barras laterales acrecionadas con y sin vegetación. El sistema fluvial muestra comportamiento sinuoso irregular y levemente trenzado (Figuras 71 y 72).

El sistema fluvial del río Casanare cruza de oeste a este todo el extremo sur de la zona de estudio, y es el río principal a donde llegan todas las aguas del bajo Arauca. Al oeste de esta zona, en el sector de los hatos Nomenome, El Jobal, El Danubio y San Ignacio, el ancho de influencia del río alcanza 4 km. En las llanuras se presentan grandes sistemas de acreción de barras, meandros abandonados y desarrollo de sistemas lagunares. Actualmente el ancho de influencia no supera los 2 km; en el sector de Puerto Rondón el área de influencia disminuye levemente su ancho y los complejos de barras y meandros abandonados son más pequeñas. En el sector de la finca El Progreso y Los Camellos se presentan buena cantidad de esteros cercanos al cauce activo del río.

Geología de las formaciones cuaternarias en el área de estudio

Las formaciones superficiales en la zona de estudio están constituidas por materiales cuaternarios que en su gran mayoría son de naturaleza fluvial. Los elementos que lo conforman como llanura de inundación, terrazas, barras de arena laterales, centrales, islas y demás elementos que se forman en estas dinámicas. También existe un aporte importante de los médanos depositados sobre estos materiales fluviales, médanos que en el territorio se hallan en gran proporción degradados, generando grandes paquetes de arenas lavadas sobre los materiales fluviales (arcillas y limos). Hacia la zona al sureste del territorio sobre las áreas rurales de Cravo Norte, se reconocen algunos médanos en estados de alta a moderada degradación pero que aún conservan su disposición de dirección de formación y la morfología típica con barlo y sotavento (Figuras 73 y 74).

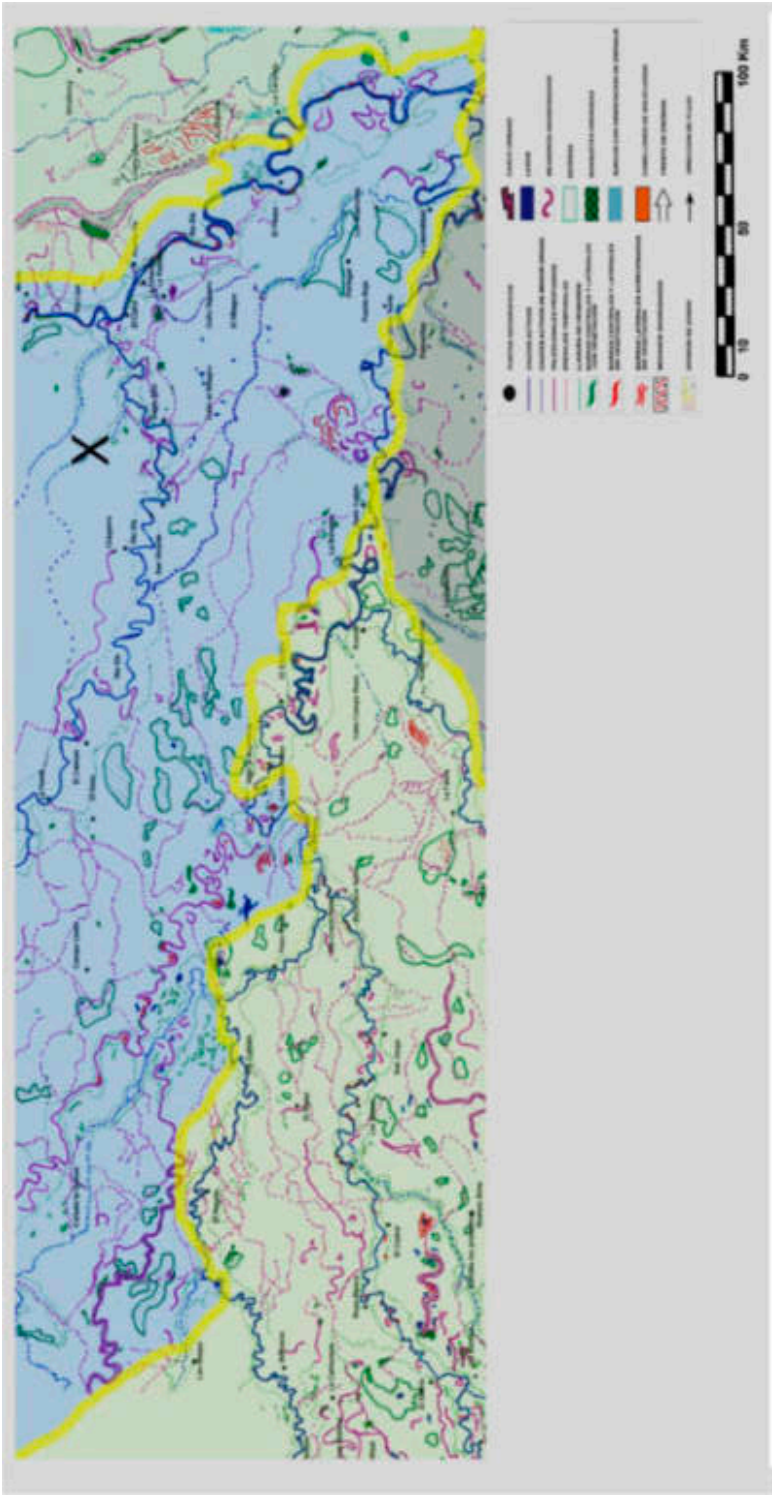


Figura 70. Zona X de procesos morfodinámicos.



Figura 71. Tipo de procesos en la zona XI.

a. Río Casanare en el sector del Jobal. b. Río Casanare en el sector los camellos. d. Río Casanare en el sector Trompillal.



Figura 72. Zona XI de procesos morfodinámicos.

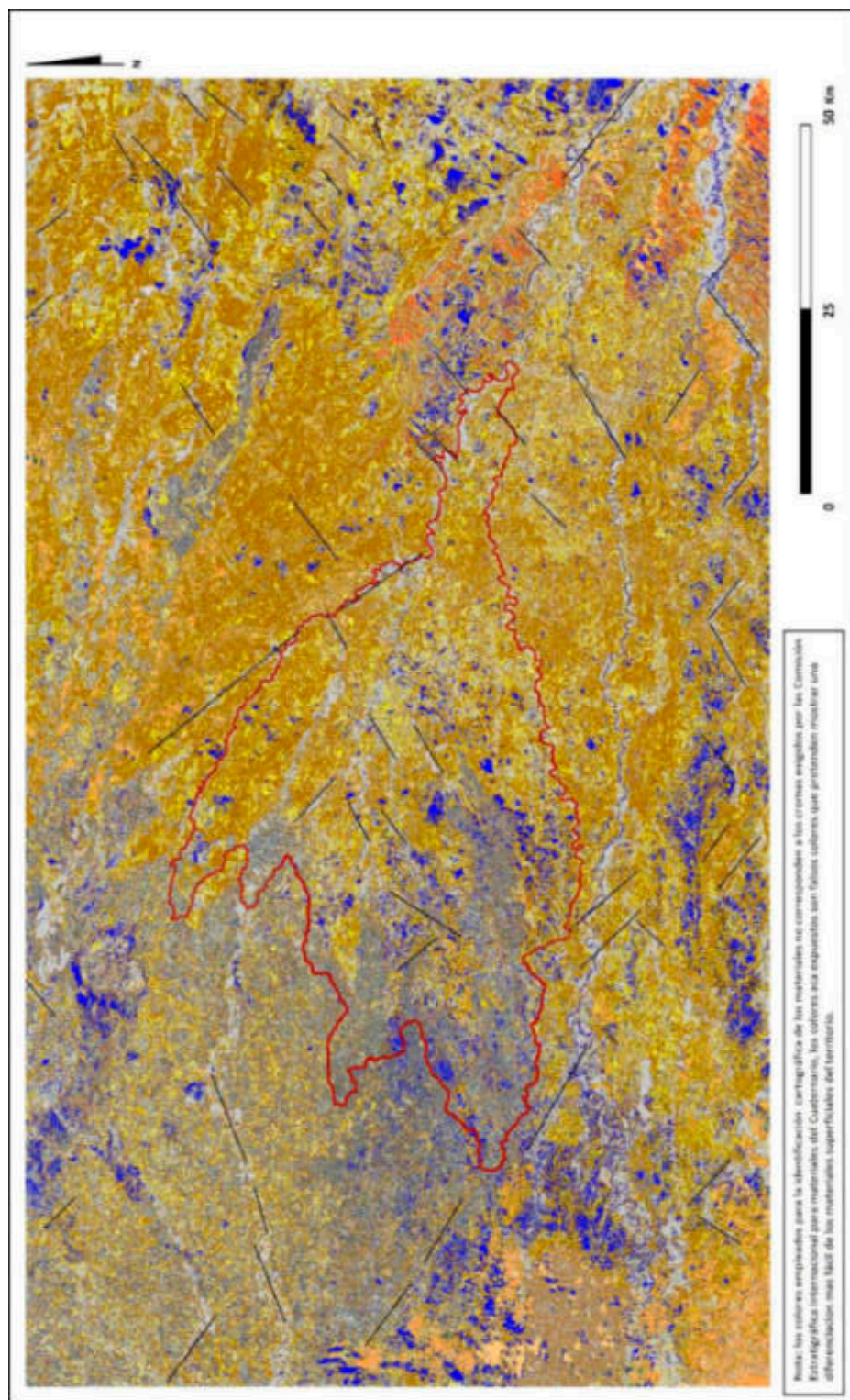


Figura 73. Mapa geológico de las áreas inundables del Arauca.

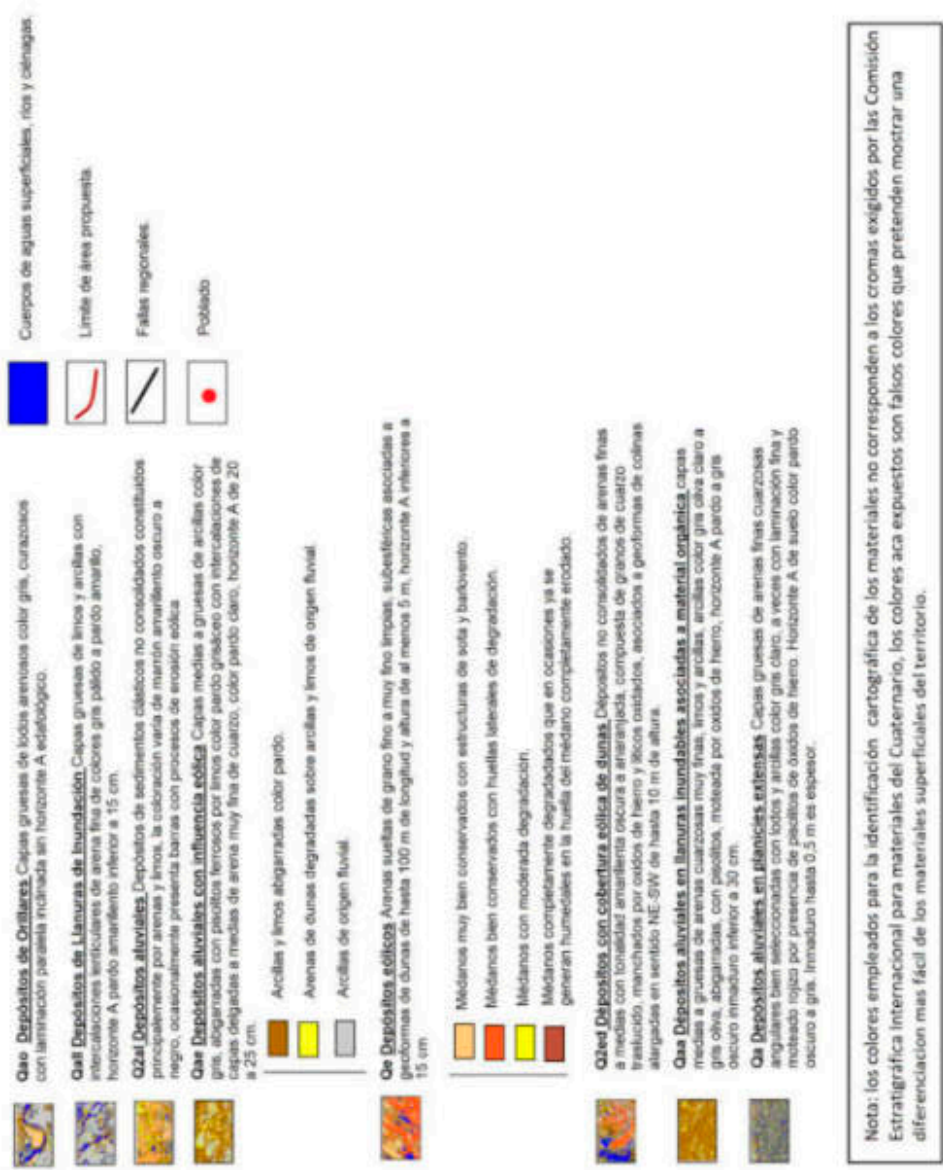


Figura 74. Leyenda del mapa geológico de las áreas inundables del Arauca.

Depósitos aluviales en planicies extensas

(Qa): cubren la zona noroeste del trazado del área de estudio. Se presentan con mayor cobertura sobre las áreas de Pueblo Seco, Pueblo Nuevo, Alto Cauca, Muriba, La Arabia. Los depósitos aluviales forman una llanura homogénea, casi completamente plana, con mínimas manifestaciones de relieve interno y una incisión muy baja en los cauces, menor de 5 m. Corresponden a sedimentos de desborde relacionados con inundaciones periódicas dispuestas en planicies de variable homogeneidad (Figuras 75A, 75B). Están conformados comúnmente por limos, lodos y arenas, en algunos casos con lentes arenosos, delgados con cuarzo muy fino. Las arenas tienen color gris claro a medio, hasta pardo amarillento moderado por oxidación a pardo moderado. En estos bancos, se desarrolla de manera frecuente un horizonte A, arenoso con matriz de lodo entre el 15 y el 50%, puede alcanzar espesores entre 0,4 y 0,5 m; con una variación de colores entre grises parduzcos a pardo claro. Estos suelos además contienen restos de materia orgánica en descomposición. Las zonas de bajos en general están conformadas por arcillas y limos sin estratificación ni estructura definida, con óxidos de hierro, en pocos casos sin horizonte A bien definido.

Los depósitos de desborde en ríos meándricos son lugares en donde las aguas con abundante material en suspensión inundaron llanuras con bajos representados por antiguos canales abandonados. Se acumularon los sedimentos finos de forma vertical por decantación, y el material arenoso por acreción lateral en zonas de alta energía, que formaron pequeños bancos arenosos. Posteriormente, los procesos de erosión laminar homogenizaron la mayor parte de la superficie, dejando solamente los bajos y diques más prominentes.

Depósitos aluviales (Q2al): están constituidos por sedimentos solidificados, con tama-

ño de grano fino limo arenoso, con arcilla. El componente de limo varía entre 60-80%, y la fracción arenosa entre 20-40%. En la plancha no se pudo determinar su espesor. Presenta coloración marrón que varían de tonos pálidos a tonalidades oscuras. Las llanuras de desborde están asociadas con la dinámica de los drenajes que descienden desde la cordillera oriental hacia la llanura, donde los ríos trenzados dan origen a extensas llanuras de desborde, que suprayacen a la planicie aluvial (Figuras 75C a 75F).

Depósitos aluviales en llanuras inundables asociadas a materia orgánica (Qaa):

están asociados a llanuras inundables durante los periodos de invierno, con aporte de sedimentos finos por desborde de aguas con materiales en suspensión. Se presentan con frecuencia basines plano – cóncavo y desbordamientos de caños en épocas de alta precipitación. Los caños se conectan y forman una red hidrográfica desordenada de flujo hidráulico lento, con bajos y abanicos de desborde (Figuras 76A y 76B). Se caracterizan por la presencia de bajos y su asociación lateral con humedales (esteros), cuyo sustrato está conformado por arcillas. El área que ocupa esta unidad es inundable. Sin embargo, se presenta zonas altas no inundables que podrían presentar antiguos diques de desborde, constituidos por arenas muy finas laminadas de lodos y arcillas. El material predomina en el horizonte C, o en el depósito de las zonas bajas, es arcilla con escamas de láminas de limos, con espesores que varían de 0,6 a 0,7 m de espesor. El color es gris medio claro a gris medio, abigarradas por presencia de manchas y pisolitos elongados de limolitas, que alcanzan longitudes hasta de 10 cm, y diámetros de hasta 3 cm, con colores pardos moderado y pardos claros. Sobre estos depósitos, se desarrolla ocasionalmente el horizonte A de suelo incipiente, su espesor cuando se presenta, es en promedio de unos 0,4 m, con color gris pardo (Figuras 76C, 76D y 76E).

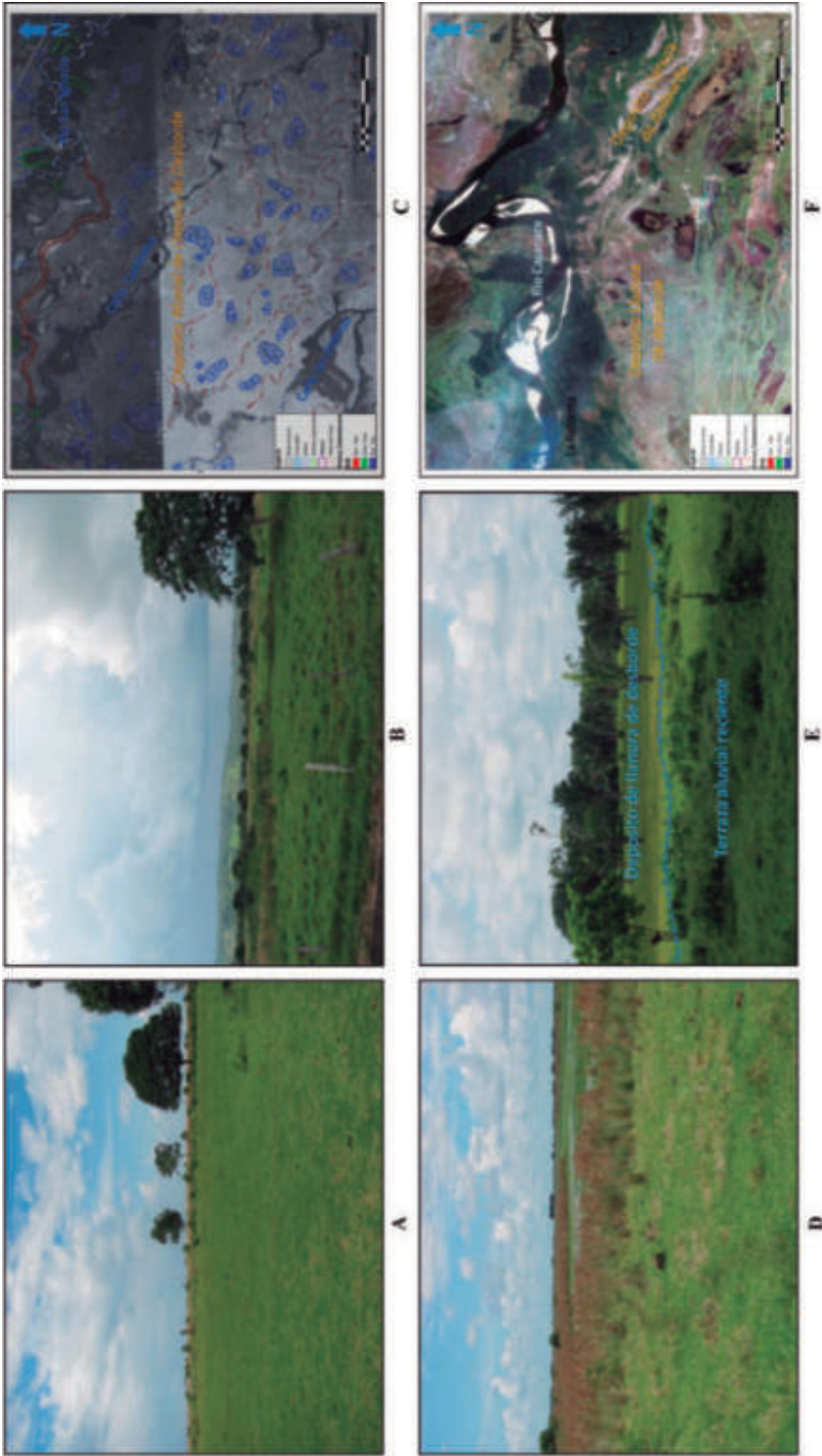


Figura 75. Depósitos aluviales, zona de estudio.

A. Depósitos aluviales en planicie extensas, llanos araucanos. **B.** Planicie aluvial, llanura extensa, abarcan kilómetros de área en los llanos orientales. **C.** Área representativa vista en planta de un depósito aluvial de llanura de desborde. **D.** Llanura aluvial de desborde, se observa el lente de agua en el fondo de la fotografía. **E.** El depósito se demarca en línea azul punteada, hasta la terraza aluvial reciente. **F.** Se observa la llanura de desborde sobre el margen derecho del río Casanare.

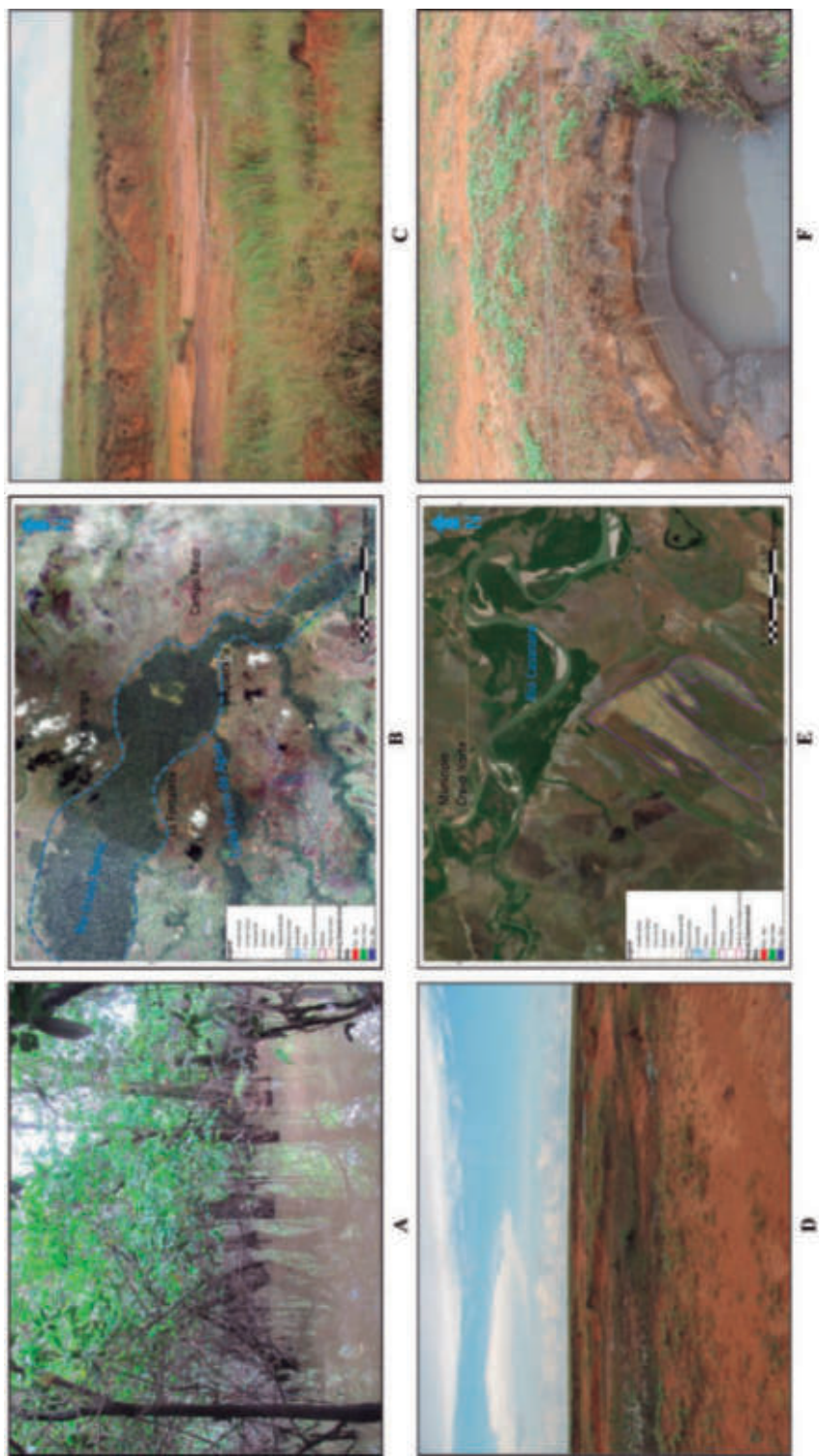


Figura 76. Depósitos aluviales, zona de inundación. **A.** Imagen representativa de un depósito de llanura inundable asociado a materia orgánica, donde el aporte la vegetación del sector suministra en gran cantidad M.O. **B.** Se demarca en línea azul puntada el depósito, zona inundable del río con alto contenido en vegetación, aportando suficiente materia orgánica. **C.** Terraza de depósito eólico, se aprecia las arenas de color pardo oxidado. **D.** Depósitos eólicos al noroccidente de la cabecera municipal de Cravo Norte. **E.** Uno de los depósitos intactos y más representativos, ubicados en la parte suroccidental del casco urbano de Cravo Norte. **F.** Depósito aluvial de influencia eólica, un primer nivel de arcillas y limos de color gris oscuro, un nivel infrayacente de arenas lavadas de tonalidades parda.

El ambiente de depositación para esta unidad se considera fluvial meándrico, originado como consecuencia del desborde de los canales que conforman la hidrográfica. Son depósitos típicos de acreción vertical, comúnmente desde arenas muy finas hasta arcillas (Campbell, 1967). Los depósitos presentan laminación plano paralela, enmascarada casi siempre por la acción de organismos vivos vegetales y animales. Particularmente presentan zonas de meandros abandonados los cuales son pantanos actuales colmatados normalmente con arcillas. Corresponden a una llanura aluvial lisa, que presenta numerosos bajos, diques y sinuosidades meandricas antiguas y recientes, sujetas a inundaciones periódicas o encharcamiento por lluvias, lo que permite apreciar en fotografías aéreas una superficie plana con formas heterogéneas que corresponden a pantanos, charcas o zonas relativamente secas, todas inundables.

Depósitos con cobertura eólica (Q2ed): están conformados por arenas superficiales eólicas de grano fino a medio, con variaciones locales de grano muy fino a grueso, y a limos arenosos. Los granos de arena son bien seleccionados, subangulares y subelongados, compuestos por cuarzo translucido y líticos oxidados, los colores varían de tonalidades rosadas y naranjas a marrones. Los espesores observados, no continuos, son de hasta 0,50 m. Se encuentran cubriendo parcialmente tanto los depósitos de planicie aluvial como los depósitos aluviales. Durante la época seca (verano), cuando los vientos son más fuertes, es común observar los remolinos de viento transportando material.

Depósitos eólicos (Qe): zonas de médanos con moderada a baja erosión observadas en zonas externas a las zonas evaluadas para la zona de estudio. Al sureste de las zonas incluidas en la cartografía, en áreas cercanas a Cravo Norte, se presentan dunas con condición moderada de conservación, con una orientación nororiental - suroeste con relación al eje principal.

Son arenas sueltas pardas a rojizas de grano fino a muy fino, pueden presentarse los ejes de las dunas de hasta 70 a 120 m de longitud y de anchuras de 15 a 20 m, las alturas ya en dunas degradadas presentan alturas de 2 a 3 m con máximas alturas de 5 a 6 m.

Depósitos aluviales con influencia eólica (Qae): el paisaje es plano con ausencia de vegetación arbórea. Se diferencian diques que priman sobre los bajos y se observan algunas ondulaciones que corresponden a pequeños relictos de dunas. Las sabanas están conformadas por materiales predominantemente arenosos y por consiguiente permeables (Figura 76F).

Compuestos por arenas de grano muy fino a fino y eventualmente medio, algunas veces intercaladas con limo arenoso. Texturalmente están bien calibradas, los granos son subangulares y están conformadas por cuarzo (90-95%), líticos (5-10%) y micas (1-2%). Debido a su asociación con dunas, se considera que estos depósitos aluviales tienen influencia eólica de edad del pleistoceno (Khobzi *et al.*, 1981), época en la cual existía en los Llanos orientales un ambiente árido propicio para la formación de dunas, además los depósitos aluviales subyacen. La textura de las arenas es típica de sedimentos eólicos, donde el viento, con gran poder selectivo y de calibración, da lugar a granos con altos índices de redondez y esfericidad como resultado de las repetidas colisiones entre ellos (Walker, 2006). Estos depósitos se generan en ambientes áridos donde predominan los vientos fuertes. La unidad corresponde a depósitos de planicies aluviales con cobertura eólica (Qae), con un origen inicialmente aluvial que configuró la planicie, seguido de un episodio de depositación con fuerte influencia eólica dada por la presencia de dunas longitudinales aplanadas (Figura 77A).

Las arenas eólicas son el resultado de la acción de los vientos en ambientes áridos du-

rante el pleistoceno, sin embargo, la acción erosiva reciente de los vientos y los ríos han dado lugar al aplanamiento del paisaje. Se infiere que estas dunas están sobre el material arcilloso y limoso de la planicie aluvial original, lo cual se evidencia por la presencia de dunas peneplanizadas suaves (paleo dunas) (Figuras 77B, 77C).

Depósitos de llanuras inundables (Qall):

esta unidad es reciente y se sitúa al lado de las corrientes y los caños principales asociados a la acción dinámica actual y de desborde de los ríos. Están conformados por sedimentos finos, esencialmente lodos y en menor proporción arenas de grano muy fino, color pardo claro, a gris medio claro, abigarradas por oxidación de hierro que le imprimen tonalidades rojas moderadas pardas y pardas moderadas, con espesores que alcanzan los 1,2 m. Los lodos presentan intercalaciones de arenas de grano muy fino de cuarzo, bien seleccionada, de color gris medio a pardo amarillo pálido por oxidación. Sobre estos depósitos se desarrolla en ocasiones un horizonte A, ligeramente orgánico, inmaduro, de unos 0,3 m de espesor, conformado por lodos, en ocasiones arenas muy finas con colores que van desde pardo pálido, gris parduzco claro, hasta gris parduzco. Eventualmente, se observa un horizonte B, también inmaduro que revela condiciones de formaciones mejores que todas las unidades anteriores, a pesar de que es una geoforma más reciente, lo que puede interpretarse también como un ambiente heredado de condiciones menos húmedas, posteriores al periodo árido que formó las dunas. Son depósitos de llanuras aluvial de carácter reciente, están conformados por los siguientes elementos o subambientes: depósitos de canal, depósitos de margen de canal y depósitos de inundación (Figuras 77D, 77E).

Depósitos de orillares (Qao): se encuentran a lo largo de la ribera y meandros de mayor

sinuosidad, en los principales ríos, en especial en las áreas internas de las curvas de los meandros, se forman en partes superficiales planas que definen terrazas aluviales, con formas semilunares que revelan diferentes etapas de acreción. Litológicamente, están constituidos en la base por arenas lodosas, con granos de cuarzo de grano muy fino, subangulares y bien seleccionados que gradan a lodolitas arenosas y lodolitas. El color de estos sedimentos es comúnmente pardo pálido, con manchas de óxidos de hierro y capas de un espesor entre 0,6 y 1,5 m. Estos depósitos son acumulados por la acción fluvial directa de los cauces meándricos en llanuras muy planas, donde alternan periodos de crecientes con aguas bajas que depositan alternativamente arenas, limos y arcillas. Estos depósitos se localizan especialmente en los ríos de un alto orden hídrico y originan planimétricamente geoformas cóncavas – convexas, alargadas y una macada alineación de la vegetación, además se observan terrazas bajas a muy bajas.

Estratigrafía y descripción detallada de los perfiles en la zona de estudio

Columna Banco Largo: columna levantada en el río Cravo Norte en el punto denominado Banco Largo a 104 m s. n. m., y a 6,3 m de profundidad. El río presenta comportamiento meándrico sinusoidal, donde la pared de erosión lateral son escarpes, con pendientes superiores al 100%, y playas residuales al otro lado del cauce (Figuras 78A, 79 y 80).

Descripción detallada de techo a base.

Entre 0-40 cm: Arena media a fina cuarzosa, oxidada color amarillo claro a pardo oscuro, con leve fracción limosa, presenta nódulos de Fe retrabajados en un 15%, con desarrollo radicular 15% y restos de carbón diagenético. De techo a base se observa una disminución en el contenido de raíces y de nódulos de Fe (Figura 78B).

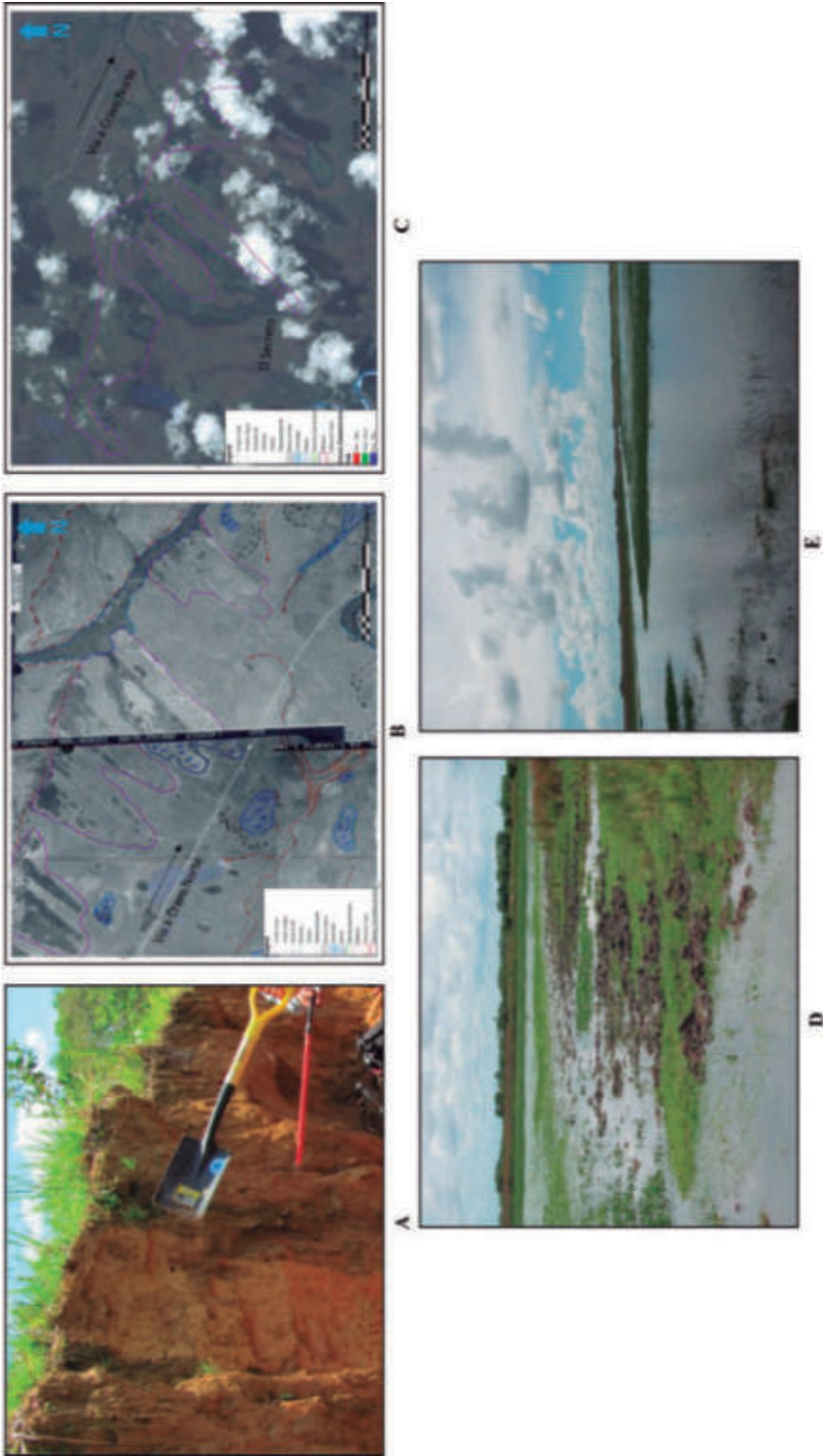


Figura 77. Diversos aspectos de la geomorfología regional.

A. Depósito aluvial de influencia eólica, de arenas re-trabajadas amarillentas con oxidación; mezcla de limos y arcillas en las mimas tonalidades pardas **B.** Interpretación de fotografía aérea (Vuelo c-2704_s39145 fotografías 118-122) de un depósito aluvial con influencia eólica demarcado en color violeta. **C.** Interpretación de un depósito aluvial con influencia eólica demarcado en color violeta sobre una imagen de alta resolución, ubicada hacia la parte noroccidental de la cabecera municipal del Cravo Norte. **D.** Llanura inundable, ubicada cerca de un drenaje, son zonas permanentemente inundadas, más en periodos de alta pluviosidad. **E.** Llanura inundable, se observa la planicie inundable activa, drenada por un afluente aledaño al área.

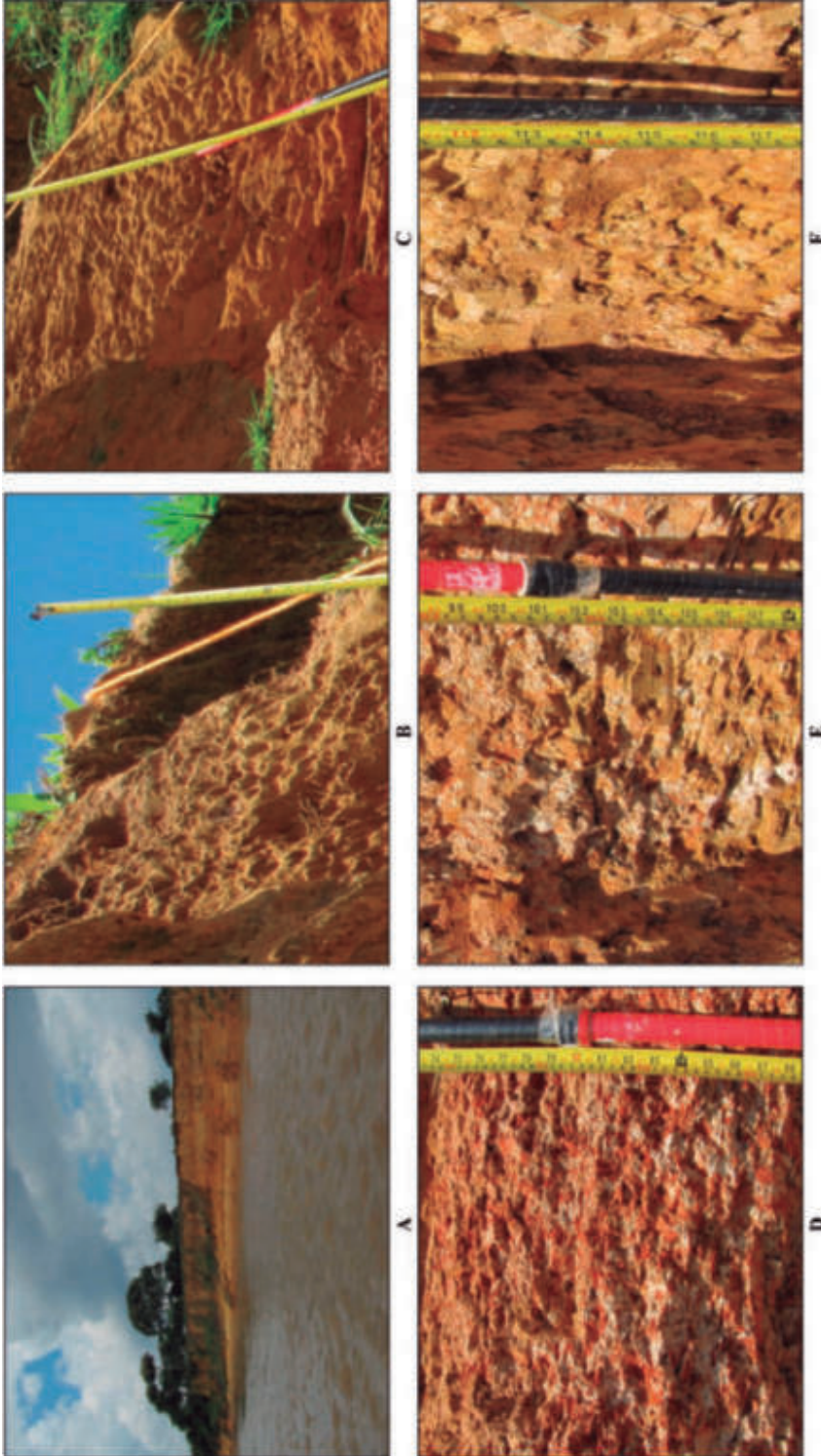


Figura 78. Columna Banco Largo.

A. Terraza aluvial del Río Cravo Norte. Punto de levantamiento Banco Largo. B. Capa desde 0-40 cm de profundidad, arena media a fina. C. Capa desde 40-165 cm de profundidad, arena fina a media. D. Capa desde 165-220 cm de profundidad, arcilla limo arenosa abigarrada. E. Capa desde 220 a 290 cm de profundidad, arena media a gruesa. F. Capa 290 a 310 cm de profundidad, arena gruesa fuertemente cementada por Fe.

Entre 40-165 cm: Arena fina a media limosa, con tonalidad desde café crema a amarillenta y vestigios rojizos. Las arenas están constituidas por cuarzo principalmente (>90%), presenta minerales ferromagnesianos y fragmentos metamórficos de cuarcita (Figura 78C).

De 165-220 cm: Arcilla limo arenosa abigarrada, de tonalidades predominantes marrón al techo y amarilla a la base, moteadas de gris blanquecino color original, presenta mala selección, compuesta por arena media a fina cuarzosa oxidada, con nódulos diagenéticos en un 80% de formas tabulares redondeadas y contactos tajantes. El paquete presenta gradación inversa sin estructuras sedimentarias. A la base se generan corazas de Fe, con bandas diseminadas de Fe diagenético. Presenta fracción arena media a fina cuarzosa (Figura 78D).

Entre 220-290 cm: Arena media a gruesa cuarzosa con fracción limosa, color blanco moteado de amarillo por oxidación que le da cierta cementación, de moderada a bien seleccionada, de formas subredondeadas a subangulares, con presencia de nódulos de Fe del 2% y costras de Fe diseminadas (Figura 78E).

Entre 290-310 cm: Arena gruesa a muy gruesa cuarzosa fuertemente oxidada, el color varía de café a crema verdoso, de moderada selección, con desarrollo de nódulos de Fe 8%, y porcentaje radicular del 5%. El paquete muestra un fuerte enriquecimiento en Fe el cual cementa la capa (Figura 78F).

Entre 310-385 cm: Arena media cuarzosa ligeramente limosa, de tonalidad parda amarillenta moteada de gris blanquecino color original de la capa, de mala selección, de formas subredondeadas a subangulares y alta esfericidad. Presenta concreciones de Fe de manera irregular las cuales no se han generado *in situ*. En la base del paquete se observa un horizonte plácico generado por

variaciones hidráulicas dentro del sistema (Figura 79A).

Entre 385-397 cm: Arena media a gruesa cuarzosa con leve fracción limosa, color pardo amarillento con pintas rojas ocasionales, presenta concreciones de Fe retrabajados de manera irregular. Cuarzoarenitas cementadas por Fe y cemento silíceo (Figura 79B).

Entre 397-438 cm: Arena gruesa cuarzosa con tendencia a limo, color naranja claro producto de oxidación, el color original del paquete es blanco grisáceo. Presenta gradación normal, nódulos de Fe retrabajados (Alóctonos) 1% y líticos de cuarzoarenita y esquisto moscovítico rojizo. Presenta lentes de arena muy gruesa (Figura 79C).

Entre 438-485 cm: Arena fina a media cuarzosa, color original gris blanquecino con patina de Fe en el 90% del paquete, de selección moderada a buena y formas subredondeadas. Presenta desarrollo de cemento silíceo del 5%, mica moscovita 1%, fragmentos de cuarzo arenita cementada por Fe 5% y diabasa en porcentaje traza (Figura 79D).

Entre 485-525 cm: Arena muy gruesa a media cuarzosa, ligeramente gravosa, presenta gradación normal, paquete de tonalidad rojiza por oxidación en un 70%, moteada de blanco color original, de mala selección y formas subredondeadas. Presenta desarrollo de cemento silíceo del 7% y cuarzoarenita retrabajada del 7%. Se observa trazas de fragmentos de cuarzo bipiramidal degradado, fragmentos de diabasa, cuarcita y carbón (Figura 79E).

Entre 525-559 cm: Arena fina cuarzosa con leve fracción limosa, presenta tonalidad rojiza por oxidación, moteada de blanco color original, bien seleccionada de formas subangulares a subredondeadas. Manifiesta desarrollo de cemento silíceo <10% y líticos sedimentarios de cuarzoarenita y lodolita del 5% (Figura 79F).

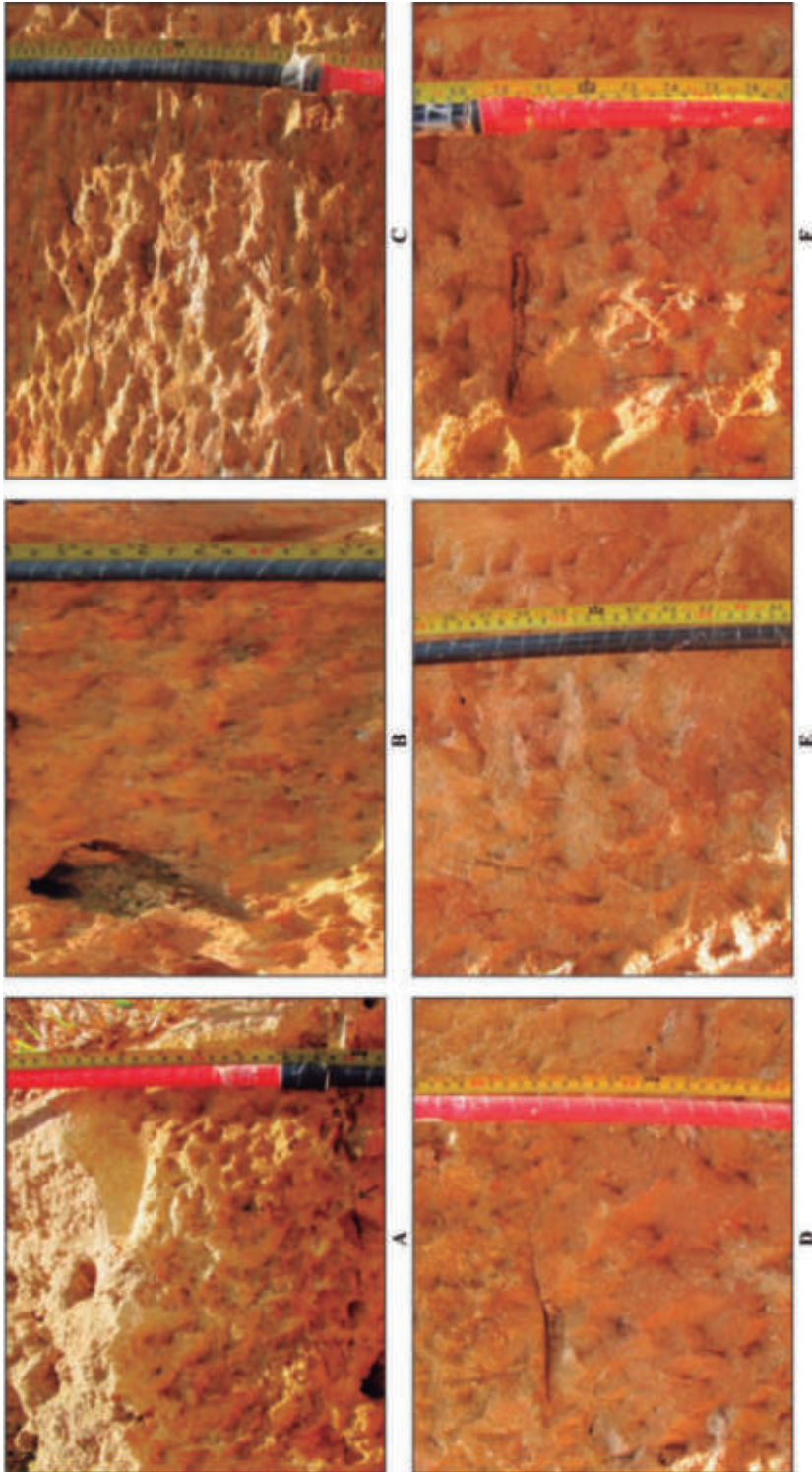


Figura 79. Continuación de columna Banco Largo.

A. Capa desde 310-385cm de profundidad. Arena media, la flecha negra indica el horizonte plástico. **B.** Capa desde 385-397cm de profundidad. Arena media. **C.** Capa desde 397-438 cm de profundidad. Arena gruesa. **D.** Capa desde 438-485 cm de profundidad. Arena gruesa. **E.** Capa desde 485-525 cm de profundidad. Arena muy gruesa a media. **F.** Capa desde 525-559 cm de profundidad. Arena fina.

Entre 559-599 cm: Arena muy gruesa a gruesa cuarzosa, ligeramente gravosa, color amarillo con tinte mostaza, mal seleccionada, de formas subredondeadas con alta esfericidad. Se observa cuarzoarenita re TRABAJADA del 5% y desarrollo de cemento silíceo 10% (Figura 80A).

Entre 599-615 cm: Arena muy fina a fina cuarzosa con leve fracción limosa, de color crema claro, moderadamente seleccionada, presenta laminación paralela y entrecruzada, contiene ferromagnesianos 1% y fragmentos de paleosuelo. En el análisis petrográfico en húmedo se observó una mayor concentración de cuarzo monocristalino que policristalino, óxidos de Fe y minerales accesorios como Hornblenda, Piroxenos, Epidota y Apatito (Figura 80B).

Entre 615-630 cm: Arena limpia media a gruesa cuarzosa color café moteado de blanco, moderadamente seleccionada. Con contenido de ferromagnesianos del 10%, cemento silíceo <10% y líticas proporciones <1%. Presenta cuarzo bipiramidal degradado. En el análisis petrográfico en húmedo se observó mayor proporción (2:1) de cuarzo monocristalino que policristalino respectivamente, óxidos de Fe, minerales accesorios como Hornblenda, Circones, Piroxenos y Epidota (Figura 80C).

Depósito de Medano Cravo Norte: sedimentos de médano (Duna) levemente conservado a una distancia de 2 km en dirección N del municipio Cravo Norte, paquete compuesto de:

Arena fina a media con fracción gruesa, de moderada selección, formas subredondeadas a subangulares de alta y baja esfericidad, se compone principalmente de cuarzo 93%, ligeramente limosa 5%, con desarrollo de patina de Fe. Se observa en porcentaje traza minerales ferromagnesianos,

granate rojo y cuarzoarenitas re TRABAJADAS cementadas por Fe.

Columna caño Cumare: perfil levantado en el caño Cumare, a 400 metros de la confluencia con el Caño Enmedio y a 785 metros de su desembocadura en el Río Cravo Norte.

Entre 0-40 cm: Arcilla color café claro moteada de gris el cual es el color original, con desarrollo radicular inferior al 10%, bioturbación y 1% de nódulos de Fe. Con tendencia a arenas finas y muy finas cuarzosas bien seleccionadas, de formas subredondeadas a subangulares.

Entre 40-50 cm: Arcilla con ligera fracción limosa color gris rojizo, con desarrollo radicular del 2%, bioturbación por gusanos, con 3% nódulos de Fe re TRABAJADOS. Presenta tendencia a arenas finas cuarzosas bien seleccionadas de formas subredondeadas a subangulares con fracción redondeada (Figura 80D).

Entre 50-90 cm: Limo ligeramente arcilloso color lila claro moteado por óxido de Fe, con nódulos de Fe 4%, de 1 a 4 mm de tamaño, desarrollo radicular del 3% y materia orgánica carbonizada 1%. Muestra tendencia a arena fina cuarzosa oxidada bien seleccionada de formas subredondeadas a subangulares (Figura 80E).

Entre 90-500 cm: Paquete de arcillas fuertemente lixiviadas con desarrollo de óxidos de Fe. Se presenta una gradación inversa de arcillas con leve fracción limo-arenosa a limos con fracción arcillo-arenosa.

Entre 90-290 cm: Arcilla abigarrada con fracción limosa, desarrollo de nódulos de Fe diagenéticos 40-70%, hematita y oligisto color marrón, posiblemente con desarrollo de Gibbsite. Presenta fracción de arena muy fina a fina cuarzosas de color gris blanquecino original, se observan fragmentos de carbón re TRABAJADOS. Los nódulos de Fe se encuentran más consolidados a la base. Manifiesta gradación inversa (Figura 80F).

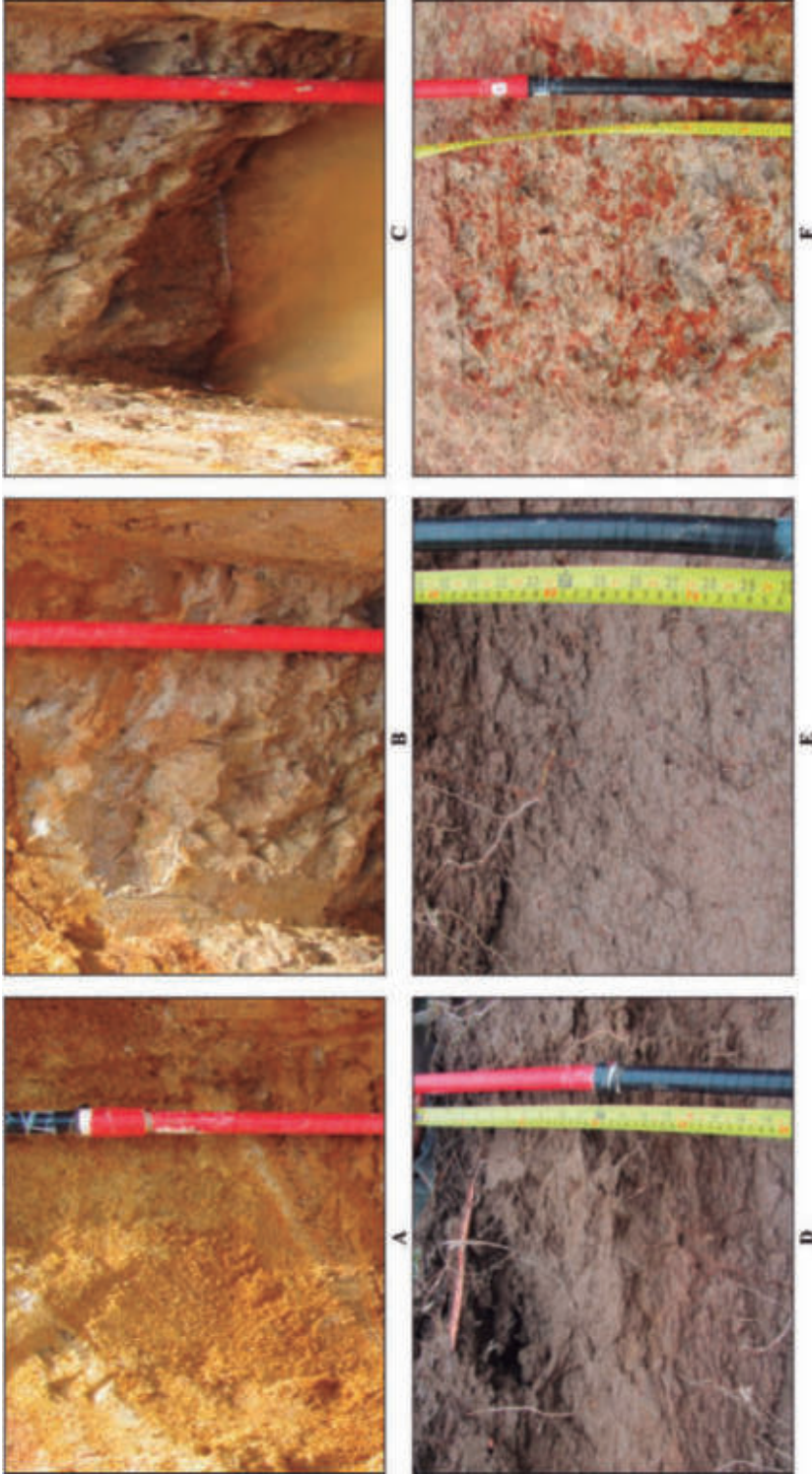


Figura 80. Continuación de columna Banco Largo.

A. Capa desde 559-599 cm de profundidad. Arena muy gruesa a gruesa. **B.** Capa desde 599-615 cm de profundidad. Arena muy fina a fina. **C.** Capa desde 615-630 cm de profundidad. Minerales observados bajo lupa binocular. **D.** Capa desde 40-90 cm de profundidad. Limo ligeramente arcilloso. **E.** Capa desde 90-290 cm de profundidad. Arcilla abigarrada limosa.

Entre 290-500 cm Base: Arcilla abigarrada con ligera fracción limosa, presenta porcentaje de nódulos de Fe 30-50% de Goethita color amarillo producto de lixiviación, con desarrollo de Gibbsita. El paquete presenta tendencia a arena fina a muy fina cuarzosa de color gris blanquecino original. Presenta fragmentos de carbón re trabajados y gradación inversa.

Entre 500-550 cm: Arena fina a muy fina con lentes de limos, color gris blanquecino moteado por goethita en un 30%.

Sedimentos activos río Cravo Norte: coordenadas N 6°23'24,48" W 70°25'24,48", el cual arrastra en sus sedimentos de fondo arena muy gruesa a media con fracción fina color café, compuestas de cuarzo 65% (monocristalino, policristalino y microcristalino), nódulos de Fe en ocasiones cementando clastos de cuarzo 20%, líticos ígneos plutónicos 7%, ferromagnesianos 3%, desarrollo de cemento silíceo y mica moscovita alterada.

Columna río Lipa: columna estratigráfica de 4 m de profundidad levantada en la margen Izquierda aguas abajo del río Lipa 300 metros arriba de su desembocadura. Lugar con coordenadas N 6°35'19,2" W 70°43'12,8" a 129 m.

Entre 0-150 cm: Arena limosa color gris blanquecino moteado de Fe, presenta desarrollo de Nódulos de Fe del 13%, porcentaje radicular y materia orgánica 4%. La arena se presenta desde muy fina a media cuarzosa de formas subangulares a subredondeadas. Contiene materia orgánica carbonizada 1% y desarrollo radicular del 3%. Presenta ferromagnesianos en porcentaje traza y desarrollo de horizonte edafológico de 30 cm (Figura 81A).

Entre 150-280 cm: Arcilla abigarrada con ligera fracción limo-arenosa, paquete compuesto por nódulos de Fe rojizos (60%) producto de lixiviación. La fracción arena

es de tamaño fina a media, de color crema amarillenta. Se observa desarrollo radicular del 2% y materia orgánica carbonizada 3% (Figura 81B).

Entre 280-330 cm: Arenas medias a gruesas cuarzosas con leve fracción limosa, color café amarillento, de selección moderada a mala, con formas subangulares a subredondeados, presenta minerales ferromagnesianos en proporciones del 13%, cuarzoarenita blanca 3%, mica moscovita 1% y se observó en porcentaje traza fragmentos de esquistos moscovítico y fragmentos mayores a 2 mm de calcedonia (Figura 81C).

Entre 330-400 cm: Arena gruesa media y muy gruesa, cuarzosa, color café amarillento intenso, moderada a mal seleccionada, de formas subangulares a subredondeadas, con presencia de minerales ferromagnesianos en proporciones del 10%, mica moscovita meteorizada del 4%, cemento silíceo 5%, nódulos de Fe del 8% y líticos de cuarzoarenita re trabajada 5% y esquistos moscovítico y cuarcita 4% (Figura 81D).

Sedimentos activos río Lipa: el río arrastra arenas muy gruesas a medias cuarzosas, color café por oxidación, moderadamente seleccionadas, de formas subangulares a subredondeadas. Se presenta cuarzo en variedades: monocristalino degradado, policristalino, microcristalino de tonalidades gris rojizo y negro. Se observan fragmentos de roca (cuarzoarenitas, cuarcitas, aplita), ferromagnesianos y óxidos de Fe en ocasiones con habito botroidal.

Columna río Ele: perfil estratigráfico de 4,5 m de profundidad levantado sobre el cauce del río Ele, el cual presenta comportamiento sinuoso. Lugar ubicado a 750 metros aguas arriba de la confluencia con el río Cravo Norte.

Entre 0-30 cm: Paquete arenoso con desarrollo de suelo horizonte edafológico A-B y C.

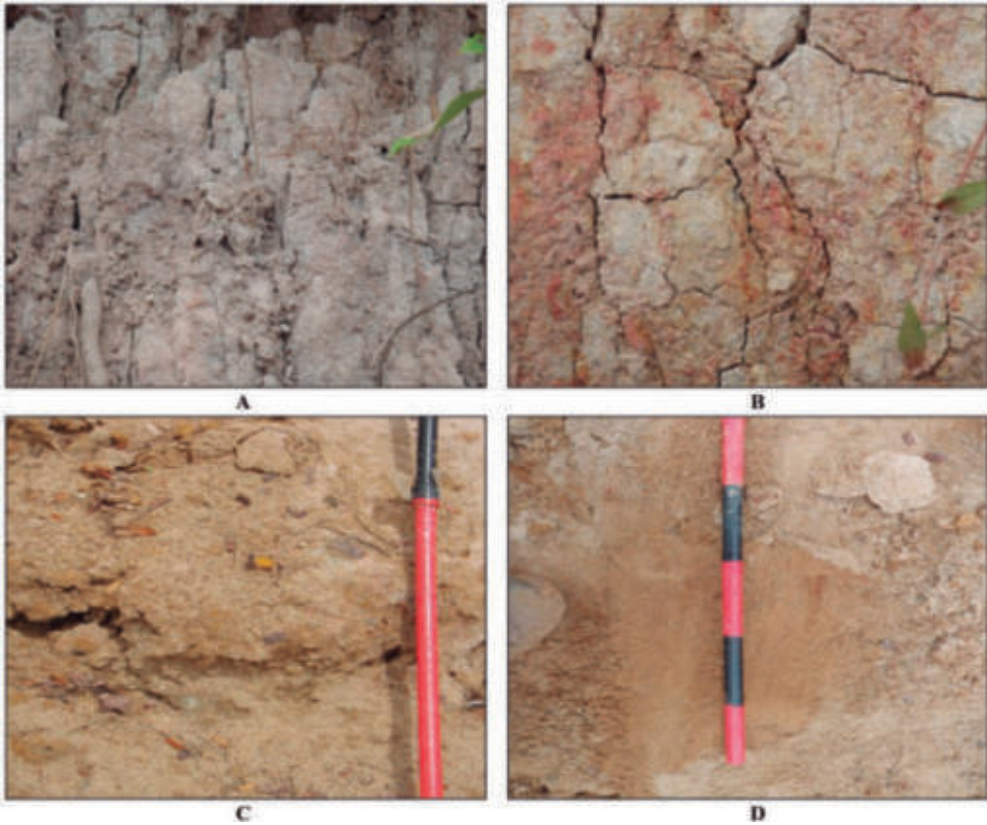


Figura 81. Columna río Lipa.

A. Capa desde 0-150 cm de profundidad. Arena limosa. **B.** Capa desde 150-280 cm de profundidad. Arcilla abigarrada limo-arenosa. **C.** Capa desde 280-330 cm de profundidad. Arena media a gruesa. **D.** Capa desde 330-400 cm de profundidad. Arena gruesa a media.

Entre 30-180 cm: Arena cuarzosa muy fina a fina, limosa de color gris pardo bien seleccionada, de formas subredondeadas a subangulares con alta esfericidad, la matriz presenta desarrollo de nódulos de Fe de 0,2 a 0,8 mm de tamaño, color rojizo en proporción del 15%. Se observa la movilidad que ha tenido el Fe en su interior con patinas bien definidas siguiendo un patrón vertical. El paquete presenta desarrollo radicular del 6% y gradación normal.

Entre 180-350 cm: Arcilla limosa abigarrada con fracción arena fina cuarzosa color blanquecino original, presenta nódulos de

Fe en un 75% con desarrollo de oligisto y hematita predominantemente al techo y goethita a la base del paquete. Al techo se observa desarrollo radicular de 3%.

Entre 350-450 cm: Arena cuarzosa gruesa a media arcillosa color amarillo moteado de blanco. La arena se presenta moderadamente seleccionada de formas subredondeadas a subangulares, compuesta principalmente por cuarzo oxidado con porcentajes traza de moscovita y ferromagnesianos, manifiesta desarrollo de cemento silíceo 2%, goethita y cuarzoarenita re trabajada.

Columna río Casanare: coordenadas N 6°17'06,3" W 70°17'18,9", a 9 km del Municipio de Cravo Norte.

Entre 0-55 cm: Capa de suelo. Desarrollo de horizonte edafológico. Horizonte A con estructura migajosa, color café claro. Horizonte B con estructura en gránulos medio a grueso color gris pardo con leve moteo por oxidación. Paquete limo arenoso fino cuarzoso con desarrollo radicular del 10% y minerales ferromagnesianos muy deleznales en porcentajes traza (Figura 82A).

Entre 55-105 cm: Limo arcilloso color gris moteado por óxidos de Fe, horizonte B incipiente. Paquete con tendencia a arena fina cuarzosa, desarrollo radicular del 8% y minerales ferromagnesianos muy deleznales en porcentajes traza (Figura 82B).

Entre 105-140 cm: Arena fina a media cuarzosa, con tendencia limosa, de formas subredondeadas, color gris blanquecino moteado de naranja por óxidos de Fe en un 30%, en la base se generan concreciones de Fe 15%, presenta feldespato 5%, desarrollo radicular del 5% y ferromagnesianos deleznales en concentraciones traza (Figura 82C).



Figura 82. Columna río Casanare.

A. Capa desde 0-55 cm de profundidad. Paquete limo arenoso con desarrollo de horizonte edafológico. **B.** Capa desde 55-105 cm de profundidad. Limo arcilloso con desarrollo incipiente de horizonte edafológico. **C.** Capa desde 105-140 cm de profundidad. Arena fina a media. **D.** Capa desde 210-310 cm de profundidad. Arcilla limosa abigarrada.

Entre 140-210 cm: Arena limosa color gris hacia al techo moteada de Fe del 25%, presenta materia orgánica 5% y Feldespato 5%. La arena cuarzosa presenta tamaño fino a medio de formas subredondeadas. A la base se observa mayor oxidación dando colores naranjas.

Entre 210-310 cm: Arcilla limosa abigarrada presenta nódulos de Fe diagenéticos, color rojizo en un 60%, con tendencia a arenas finas cuarzosas color gris blanquecino de formas subredondeadas. El paquete presenta gradación inversa (Figura 82D).

Sedimentos activos río Casanare: se describen los sedimentos activos obtenidos del Río Casanare en dos lugares distanciados 60 km en línea recta uno del otro, los cuales no presentaron diferencia composicional ni granulométrica. Las arenas arrastradas son finas a muy finas con fracción media color gris oscuro, compuestas por cuarzo 65%, ferromagnesianos friables 23%, óxidos de hierro algunos con hábito botroidal 8%, moscovita 2% y cuarzoarenita retrabajada 2%.

Columna caño Enmedio: columna levantada en la margen derecha aguas abajo del Caño Enmedio, a 1170 metros de la confluencia con el río Cumare. Se observa un perfil estratigráfico de 3,35 m de profundidad, el cual presenta variación cromática y características de arenas recientes de río, donde se observa un descenso gradacional de la energía.

Entre 0-22 cm: Arcilla limosa color pardo claro, no gradado, con bioturbación reciente, presenta un sutil desarrollo de materia orgánica con nódulos de Fe retrabajados de tamaño menor a 3 mm (2%) y desarrollo radicular del (13%). Con leve tendencia a arena fina cuarzosa oxidada, moderada a bien seleccionadas de formas subredondeadas

das a subangulares. Manifiesta contenido de ferromagnesianos, mica moscovita en porcentajes traza y desarrollo de Horizonte A edafológico <10 cm (Figura 83A).

Entre 22- 60 cm: (Figura 83B) Arcilla limosa color pardo amarillento con sutil desarrollo de nódulos de Fe retrabajados discontinuos de tamaño de 1 a 4 mm, 5%, presenta leve desarrollo radicular menor al 5%, disminuyendo notablemente hacia la base y leve fracción de arena fina cuarzosa oxidada.

Entre 60-100 cm: (Figura 83C) Arcilla con ligera fracción limosa color pardo oscuro y fuerte presencia de nódulos de Fe retrabajados 15% de tamaño 0,4 mm a 1 cm de color rojizo. Con leve tendencia a arena fina cuarzosa oxidada, moderada a bien seleccionada.

Entre 100-135 cm: (Figura 83D) Arcilla arenosa con fracción limo color pardo oscuro por alteración, moteado de gris oliva color original, la fracción arena se presenta fina cuarzosa oxidada, de moderada a bien seleccionada de formas subredondeadas a subangulares, presenta fragmentos de carbón retrabajados, minerales ferromagnesianos y mica moscovita en porcentajes traza.

Entre 130-159 cm: (Figura 83E) Arena muy fina a fina cuarzosa oxidada bien seleccionada de formas subangulares a subredondeadas, con fracción limosa color lila claro a pardo, presenta ocasionalmente fragmentos de carbón retrabajado de tamaño <5 mm.

Entre 159-182 cm: Arena fina cuarzosa color parda amarillenta, bien seleccionado de formas subangulares angulares a subredondeadas de alta y baja esfericidad, presenta leve fracción limosa, nódulos de Fe retrabajados y clorita secundaria. A partir del análisis petrográfico en medio húmedo, se observan minerales accesorios como: Hornblenda, Ortopiroxeno (Enstatita), Apatito, Corindón, Moscovita y Circones redondeados (Figura 83F).

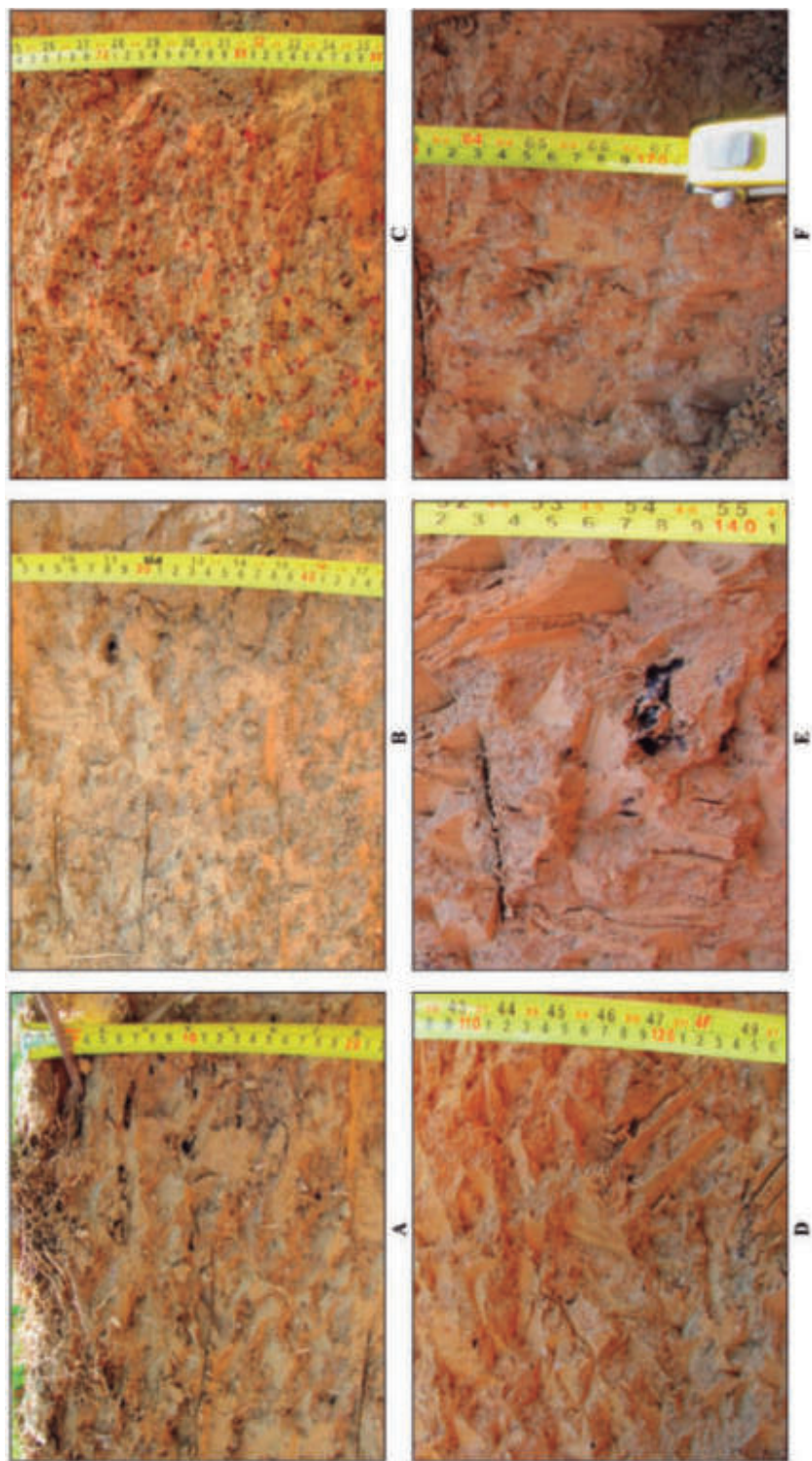


Figura 83. Columna Caño Enmedio.

A. Capa de 0-22 cm de profundidad. Arcilla limosa. **B.** Capa de 22-60 cm de profundidad. Arcilla limosa. **C.** Capa desde 60-100 cm de profundidad, Arcilla limosa. La flecha negra señala concreciones de Fe retrabajados. **D.** Capa desde 100-135 cm de profundidad, arcilla arenosa. **E.** Capa desde 130-159 cm de profundidad, arena muy fina a fina. Obsérvese un fragmento de carbón retrabajado en la mitad de la imagen. **F.** Capa desde 159-182 cm de profundidad, composta de arena fina.

Entre 182-335 cm: Arena fina a gruesa cuarzosa con gradación normal, color gris moteado de pardo por oxidación, moderadamente seleccionada, de formas subangulares y angulares de baja y +/-alta esfericidad. Presenta nódulos de Fe retrabajados 5%, Líticos 10% (cuarzoarenita, esquisto moscovítico, Gneis Hornbléndico, Diabasa). Ferromagnesianos 2%. Presenta cuarzo con inclusiones de ferromagnesianos, cuarzo con surcos producto del choque por transporte y óxidos de Fe con habito botroidal. A partir del análisis petrográfico en medio húmedo se identificaron minerales accesorios como Hornblenda, Epidota, Ortopiroxenos, Clinopiroxenos, Apatito, Corindón y Circón.

Perfil a 300 metros de la desembocadura del caño Enmedio: coordenadas N 6°21'29.22" W 70°25'27.99", compuesto por arenas finas a medias, posiblemente originadas a partir del lavado de médanos. El perfil presenta variación cromática, sin estructuras sedimentarias.

Entre 0-80 cm: Arena fina a muy fina, limosa, color amarillo ocre, con buena selección, de formas subangulares a subredondeadas de baja y alta esfericidad. Las arenas y limos se encuentran compuestas de cuarzo 95%, con patina de Fe, desarrollo radicular 1%, ferromagnesianos y óxidos de Fe en proporciones traza. Se observan líticos de cuarzoarenita poco compactada con inclusiones máficas.

Entre 80-100 cm: Arena fina a muy fina, limosa, color amarillo ocre rojizo por oxidación, de selección buena y formas angulares, subangulares a subredondeadas, presenta restos de materia orgánica carbonizada, mica moscovita, óxidos de Fe (Pisolitos) y ferromagnesianos en porcentajes traza.

Entre 100-160 cm: Arena fina a muy fina, color amarillo rojizo, con fracción limosa, paquete compuesto principalmente por cuar-

zos oxidados, bien seleccionados de formas subangulares a subredondeadas, con concreciones de Fe de tamaños máximos de 0,8 cm. A partir del análisis petrográfico se reconocen minerales de Hornblenda ehuedral hexagonal color café ámbar.

Entre 160-200 cm: Arena fina a muy fina limoso color amarillo ocre, moteada de blanco, color original del paquete, con presencia de concreciones de Fe 10%.

Síntesis de la estratigrafía

De las columnas analizadas en el sector de Arauca, se evidencia un evento regional compuesto de arcillas limosas abigarradas en cinco de los seis perfiles. A partir de los depósitos superficiales se observa la influencia de los médanos (dunas) sobre la evolución del sistema y la importancia en el aporte de sedimentos para los procesos fluviales (Figura 84).

Se toma el perfil de Banco Largo, el cual expone una secuencia estratigráfica de mayor potencia, como columna "Tipo" para la interpretación del territorio de Arauca. El perfil presenta 21 niveles los cuales son analizados y numerados de techo a base respectivamente:

En la base se observa una alternancia de arenas muy finas eventualmente limosas con características de arena de médano (dos eventos de dunas), con niveles de arenas gruesas y finas limosas fluviales. La condición de vientos en el segundo evento de médano ubicado a una profundidad de 538 a 585 cm, es mucho más fuerte. Los niveles de arenas fluviales presentan tamaños muy gruesos, depositados por caudales con energías más altas a las que se tienen actualmente en el territorio. El evento posiblemente se asocie al levantamiento del bloque. Estos paquetes solo fue posible observarlos en la columna Banco Largo.

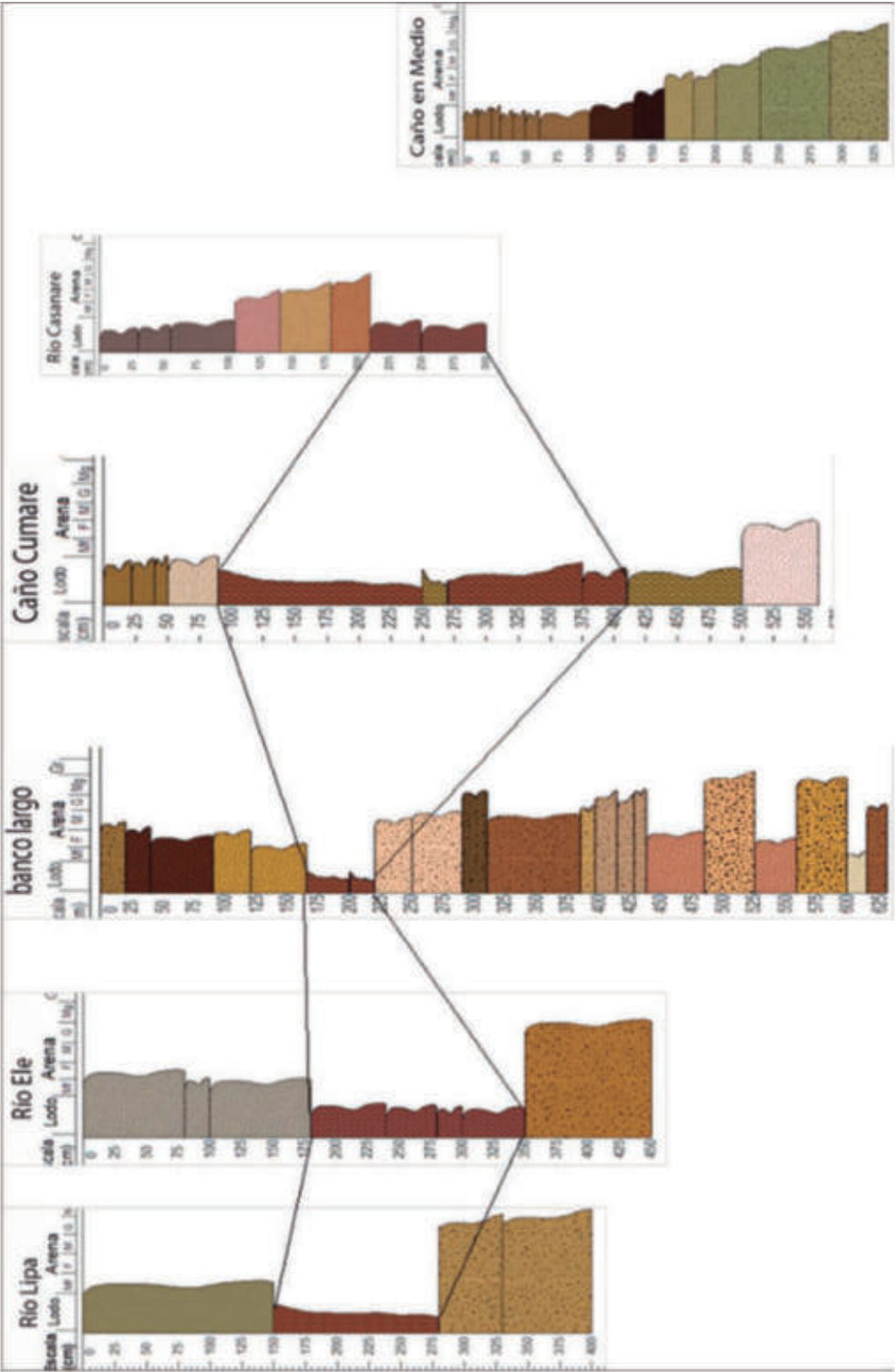


Figura 84. Correlación estratigráfica entre los perfiles del Cuaternario en la zona de Arauca.

Los niveles comprendidos entre los 225 y 438 cm de profundidad, se interpretan como arenas fluviales, donde se observan dos pulsos de energía, gradados positivamente. Entre 310 y 438 cm, se evidencia un descenso transicional en la energía depositando arenas desde muy gruesas a medias, y a partir de los 310 cm de profundidad se depositan nuevamente sedimentos muy gruesos a medios. Este paquete fluvial con gradación normal, es posible correlacionarlo en las columnas de los ríos Ele, Lipa y el Caño Cumare.

A los 225 cm de profundidad se presenta una ruptura crítica de energía, pasando de materiales arenosos a arcillosos, lo cual puede sugerir que el sistema pasa a una condición de inundación, posiblemente ocasionado por el aporte de una gran cantidad de agua durante mucho tiempo, con poca tierra aflorante en el territorio. En un análisis regional con la columna de Puerto López se observa un evento arcilloso posiblemente de inundación con una potencia aproximada de 23 metros que se correlacionan con los depósitos de Arauca.

Sobre el paquete arcilloso se tiene un tercer evento eólico, el cual aún exhibe residuos de depósitos de médano en la superficie del área, lo cual se puede evidenciar a partir del reconocimiento por fotografías aéreas o imágenes satelitales de marcas de rizadura ("ripple marks"), escarceos o camellones de solifluxión. Estos depósitos de médanos se observan mucho más conservados en el estado de Apure en Venezuela. Las arenas de médanos han sido lavadas y retrabajadas por los ríos, degradando completamente los médanos y depositándose en las terrazas aluviales.

El perfil Caño Enmedio no tiene correlación con las demás columnas. Presenta nódulos de Fe retrabajados posiblemente provenientes de las capas arcillosas que se presenta en las demás columnas. En la base presenta arenas fluviales recientes con descenso transi-

cional en la energía de transporte; lo anterior sugiere que son depósitos más nuevos.

A partir de la configuración observada en el tercer evento de médano, donde los materiales son retrabajados por los drenajes presentes en el territorio, se interpreta los contactos a la base de estos paquetes como discordantes.

Evolución geológica

La columna estratigráfica del Cuaternario denominada "Banco Largo", estrato tipo del sector, tiene evidencias de la evolución de ambientes geológicos y morfodinámicos en el área. Se aprecia el dinamismo y cambios que sufrió durante varias épocas geológicas recientes y el aporte de sedimentos de los diferentes ambientes que se presentaron durante los últimos 38.000 años, aproximadamente.

Sobre el nivel basal de la columna Banco Largo, se estima que en los inicios el ambiente era netamente fluvial, con una gradación positiva reflejada en los sedimentos de tipo arenosos, incremento de energía respecto al aumento del caudal, y los canales eran de gran magnitud, con diámetros mucho más amplios y muy meándricos comparados con los actuales.

A menor profundidad, hacia los 5,60 m aproximadamente, se estima una primera discordancia entre el ambiente fluvial (coincide con eventos temporales de deshielo en los territorios de alta montaña de la cordillera oriental y mucho aporte de agua por precipitación) de arenas muy gruesas de buena selección, con un nivel discordante, que está cubierto por un médano (ambiente eólico muy seco de fuertes vientos). El médano está constituido por arenas finas a medias, oxidadas, bien seleccionadas, subredondeadas y muy cuarzosas. Al rededor de 4,8 m de profundidad, se presenta un evento cíclico

similar al anterior entre lo fluvial y lo eólico, con una discordancia entre estos.

Hacia la parte media de la columna, entre 4,75 y 2,25 m se desarrollaron diferentes ambientes aluviales, con alternaciones con aporte eólicos (áridos y secos). Los médanos sufrieron una degradación y reabajamientos en varios niveles anteriores. Los canales disminuyen en su diámetro y menor amplitud en lecho y se generó una centralización en una misma dirección congruente al actual oeste –este. En estos niveles, el aporte fluvial por precipitaciones inundó en varias épocas el sistema con aportes de arenas, limos y arcillas.

Entre 1,75 y 2,25 m de profundidad aproximadamente, se presenta un nivel netamente arcilloso (arcillas limo arenosas, abigarradas, tonalidades marrón moteadas, nódulos, cuarzosas), situación que permite inferir que el paquete se originó por un mega evento de tipo regional (película de agua permanente que cubrió toda la zona de piedemonte llanero y sabanas). Este evento sirve para correlacionar todas las columnas levantadas en el área del proyecto de Arauca. Se infiere que la inundación fue de muchos años en escala temporal geológica reciente, donde el sedimento en suspensión tuvo el tiempo suficiente para depositarse en un gran espesor.

Hacia el tope de la columna, entre lo superficial hasta 1,5 m de profundidad, el sistema se convierte en lo que actualmente conocemos. Se aprecia un último nivel de dunas a gran escala que abarca buena parte del territorio. Después pasa a ser un ambiente fluvial (drenajes meándricos con testimonios de divagación semejantes a los actuales paleocanales). Se generó un reabajamiento de los médanos y degradación sobre los materiales que lo componen. Actualmente, se puede apreciar los relictos de médanos, una parte conservados e intactos, pero en su gran mayoría reabajados (Figuras 85 y 86).

Determinación de lineamientos

Los lineamientos apreciados y determinados en dirección NW-SE, corresponden a grandes rasgos regionales geomorfológicos presentes sobre drenajes en las zonas planas de Arauca. Un corte geológico de la plancha del cuadrángulo número 140 del SGC 2010 y la utilización de imágenes satelitales y fotografías aéreas, sirvieron para su delimitación.

El lineamiento más importante y de grandes rasgos se presenta al oriente del municipio de Cravo Norte, afecta fuertemente al río Casanare. Se genera un cambio de dirección violento, el río con una dirección oeste – este, cambia alrededor de 45° SE, hasta desembocar sobre el río Meta. El lineamiento está definido desde Venezuela a la altura del río Sarare, pasando por el río Arauca donde también se ve afectado, en el sector donde se ubica el campo petrolero de Caño Limón, Municipio de Arauquita. Los principales afluentes afectados en el sector son los Caños, Corozo, Palo de Agua, Las Escudillas, El Becerro, Agua Verde, El Cacho, Samuco y Merecure.

Igualmente existen dos lineamientos paralelos. Hacia el oeste del mencionado anteriormente, y que afectan al casco urbano del Municipio de Cravo Norte y el último aledaño a la zona de influencia directa a la zona de estudio.

A través de los diferentes cortes geológicos de artículos y planchas geológicas establecidas por el Servicio Geológico Colombiano, y con apoyo en los cortes de terreno de modelos digitales de elevación de alta resolución (DEM), se determinaron los siete bloques regionales del territorio y zonas de cizalla que resultan ser el reflejo en superficie de la actividad de fallas profundas y por donde encañonan los principales afluentes de la región.

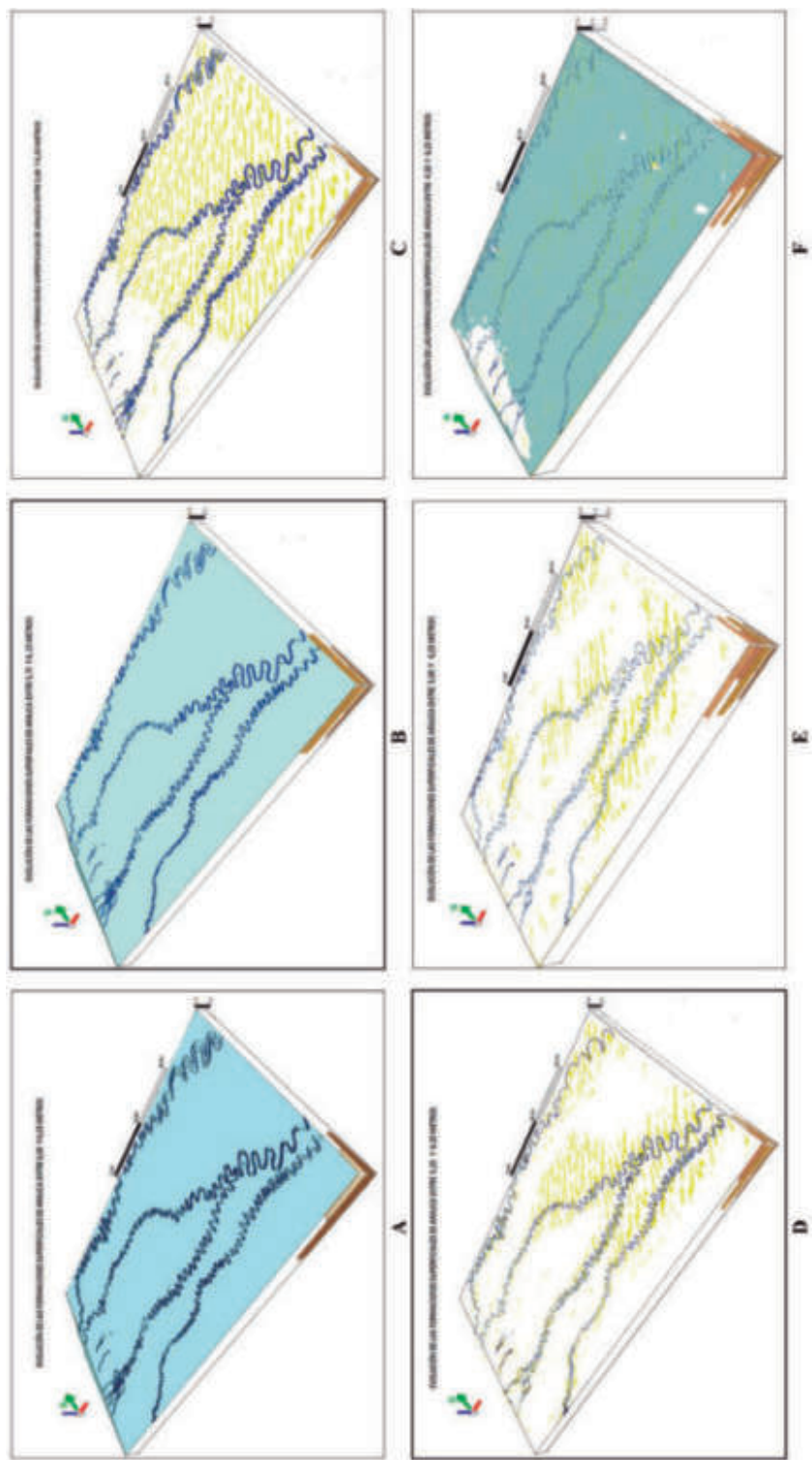


Figura 85. Fases iniciales de los ambientes fluviales.

A. Primera fase en la evolución del ambiente fluvial a 6,25 metros de profundidad. Se evidencia la disminución en amplitud de los drenajes. **C.** Tercera fase de evolución. Aparecen los primeros eventos de dunas de origen eólico. **D.** Cuarta fase de evolución. Las primeras degradaciones de los médanos presentes en el sector del proyecto. **E.** Quinta fase de evolución. Disminuye el ancho del caudal, relictos de médanos. **F.** Sexta fase de evolución. El sistema fluvial cubre el territorio mediante varias inundaciones durante varios periodos.

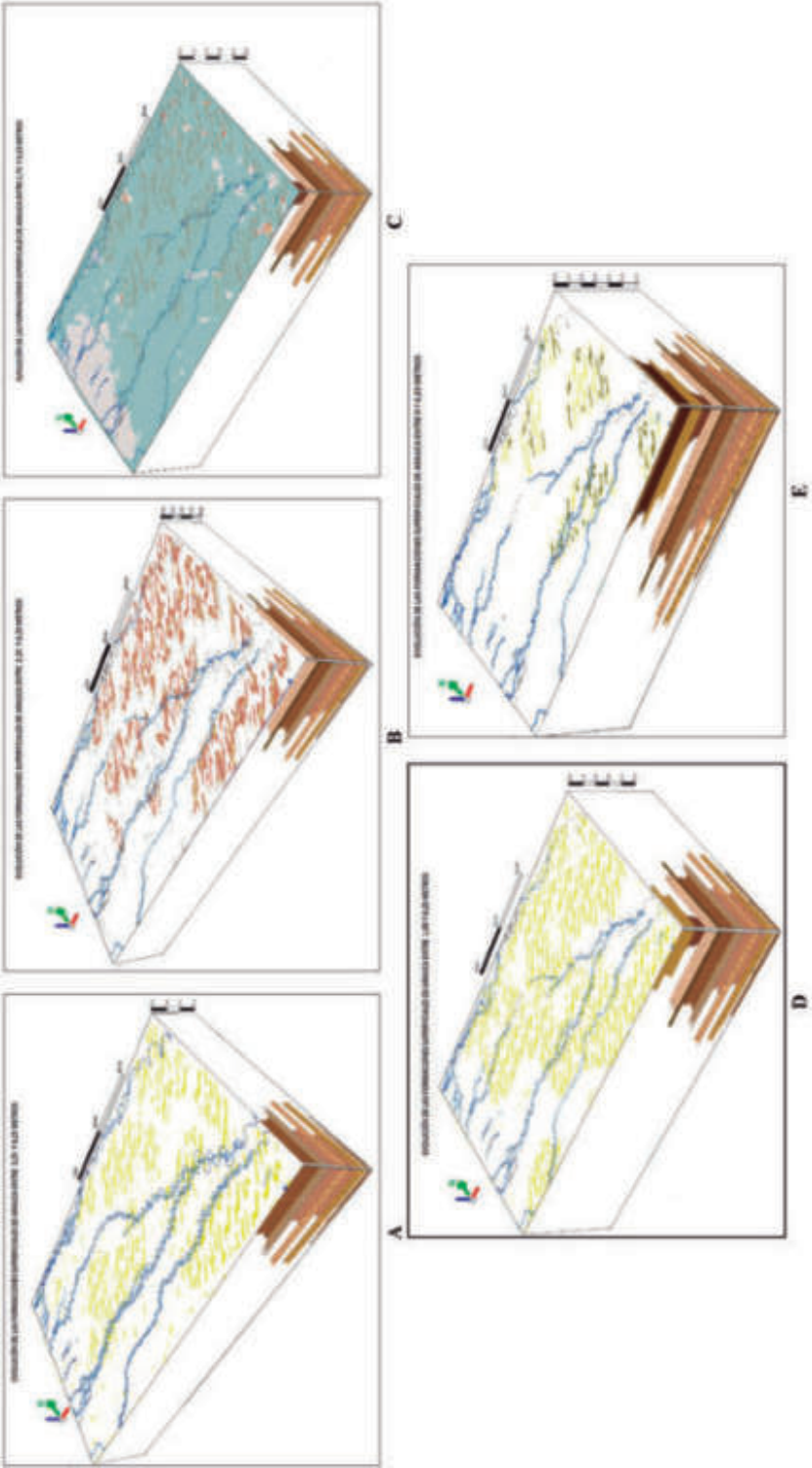


Figura 86. Fases posteriores de los ambientes fluviales.

A. Séptima fase de evolución, los drenajes comienzan su centralización y emergen de nuevo las dunas de tipo eólico. **B.** Octava fase de evolución, se aprecia los canales centralizados, y las huellas de paleocanales, degradación de meandros. **C.** Novena fase de evolución, mega inundación, lente de agua permanente que invadió el sector, tercer evento de médanos en la zona. Importante para la evolución del sistema paisajístico actual. **D.** Décima fase de evolución. Sistema actual, los canales disminuyeron y los meandros en forma de relictos, retrabajados. **E.** Undécima fase de evolución.

Los diferentes bloques de terreno del sector, expresa el mega-fracturamiento de la zona y la influencia de esfuerzos regionales entre las placas tectónicas y recientemente el levantamiento de la cordillera oriental. La neotectónica en el sector nos resalta el dominio sobre los principales tributarios hídricos del sector, pues los encamina a zonas deprimidas y a las principales zonas de cizalla o fallas regionales de la región.

CONCLUSIONES

La zona de estudio presenta un paisaje muy rico y diverso en su geomorfología y geología. Hay territorios donde los ríos son controlados estructuralmente por lineamientos y fallamientos profundos del terciario, que se extienden hacia los materiales del Cuaternario y facilitan un comportamiento incisivo de los drenajes como los asociados a los ríos Casanare, Cravo Norte, Lipa y Ele. Hay numerosos caños que han heredado este comportamiento estructural.

Los procesos de encharcamiento de los territorios se producen por una capa de arcilla que limita la infiltración. La arcilla es de bajo grosor, yace sobre materiales muy potentes arenosos en todo el territorio. Estas zonas tienen una elevada recarga en las zonas de ríos y caños y son vitales en el sostenimiento del territorio.

Las formaciones geológicas superficiales son del Cuaternario. Se estima que el tiempo máximo registrado en estas formaciones superficiales del Cuaternario son 42.000 años AP (antes del presente). Se reconocen en el territorio tres eventos de generación de médanos que han permitido establecer un intervalo para estos materiales.

La sección tipo para estos territorios puede ubicarse en el sector de “Banco Largo”, donde se presenta la secuencia más completa

para el territorio. En ella se refleja la historia geológica de la zona al menos en el intervalo de 42000 años AP.

Los territorios analizados presentan una geomorfología semiplana típica de sabanas bajas en llanuras de la Orinoquia. Es un paisaje tropical de bajo relieve, poco disectado y con un desarrollo particular del sistema ecológico.

Se identificaron y describieron doce (12) elementos geomorfológicos principalmente de naturaleza fluvial, entre los que aparecen cauces activos, paleocanales, meandros abandonados, lagos, esteros, llanuras de inundación y barras de arena. Otros son de naturaleza eólica con médanos degradados y banquetas arenosas. Estos elementos muestran la configuración superficial del terreno resaltando su morfometría y su distribución geográfica.

Se establecieron once (11) zonas de procesos geomorfológicos que caracterizan la morfodinámica presente en el área de estudio y la intensidad con que se presentan dichos procesos. Se destacan procesos como la migración lateral de cauces activos que dejan barras acrecionadas, procesos de avulsión que dejan meandros abandonados, procesos de sedimentación que permiten la colmatación de lagos o la depositación de barras de arena y de médanos. Hay procesos de erosión que permiten la degradación de médanos y el reabajamiento de barras y precipitación de sales, cuando algunas áreas inundables se secan.

Ligado al desarrollo de procesos geomorfológicos y a la intensidad con que estos ocurren, se presentan otros rasgos geomorfológicos importantes en la zona de estudio. El flujo general de aguas superficiales en sentido oeste-este, los patrones de drenaje dendrítico y subparalelo con densidades bajas a medias; la concentración considerable de

esteros en la parte centro-oriental de la zona. Hay médanos y banquetas únicamente al extremo oriental de la zona, desarrollo considerablemente mayor de vegetación boscosa al occidente de la zona y anchos de canal que muestran aumentos progresivos de caudal hacia el oriente.

Se determinaron cuatro (4) unidades geomorfológicas que indican morfogénesis fluvial de alta energía donde se depositaron arenas cuarzosas gruesas a finas, mal seleccionadas de color blanco y amarillento. La morfogénesis fluvial de baja energía donde se depositaron arcillas abigarradas de color blanco y rojizo. La morfogénesis eólica depositó arenas cuarzosas medias a finas, ocasionalmente limosas, bien seleccionados de color marrón y naranja. Las características morfogenéticas de la zona de estudio se asocian con variaciones climáticas.

Se estableció la cronología de procesos geomorfológicos, que, ligados al ambiente morfogenético, indican una posible evolución que se acopla con la observación y el análisis integrado de fotos aéreas e imágenes satelitales. Se destaca entre otras cosas: el rejuvenecimiento que ha sufrido el sistema fluvial, evidenciado en la mayor sinuosidad y mayor área de influencia de antiguos cauces activos, que indica un posible levantamiento tectónico. También, la disminución del caudal que muestran algunos ríos respecto a tiempos anteriores, lo cual se evidencia en paleocanales más anchos que los cauces activos actuales. Además, ha habido retrabajamiento de los depósitos eólicos que se evidencia en la degradación que muestran los médanos y la constante migración lateral de cauces activos, por la acreción de barras.

La composición mineral de los materiales geológicos reconocidos y analizados, permite clasificar composicionalmente a los sedimentos superficiales no consolidados

en el sector de Arauca como cuarzo-arenitas principalmente y sublitoarenitas según Folk (1954).

Los depósitos analizados en el área son posiblemente el producto de sucesivos eventos fluviales, alternados con eventos eólicos en épocas de extensas sequías en el pleistoceno tardío, los cuales se encuentran fuertemente influenciados por la tectónica y la variación climática.

La planicie llanera está asociada a una extensa cobertura de formas de relieve eólica, parcialmente degradadas, la cuales actualmente en el área solo se presentan como relictos, pues los médanos degradados presentan vegetación de bosques o de pastos lo que indica que su formación no es activa y que se estabilizaron.

Los depósitos superficiales en el sector de Arauca se interpretan como el retrabajamiento de las arenas de los médanos, originado por los ríos que degradan y borran dichas estructuras eólicas.

Las columnas estratigráficas se correlacionan con un paquete arcillo arenoso, el cual puede sugerir un evento de inundación en el área a partir de condiciones de alto caudal de los ríos y altas precipitaciones.

El análisis de componentes indica que los fragmentos más abundantes son cuarzo y líticos sedimentarios de cuarzo arenita. Se observó una mayor proporción de cuarzo mono cristalino sobre el policristalino en el área de Arauca y por el contrario mayor proporción de cuarzo policristalino, para el sector de Puerto López (Meta).

LITERATURA CITADA

CHARLTON, R. 2008. Fundamentals of fluvial geomorphology. Londres: Routledge.

- FOLK, R. L., 1954.** The distinction between grain size and mineral composition in sedimentary rock nomenclature, *Jour. Geology*. 62: 344-359.
- GOOSEN, D. 1971.** Physiography and soils of the llanos orientales, Colombia. Eschede, Netherlands: ITC.
- IDEAM. 2010.** Sistemas morfogénicos del territorio colombiano. Bogotá, Colombia: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.
- IGAC. 1999.** Análisis Geográficos Nos. 27-28. Paisajes Fisiograficos de la Orinoquía - Amazonia (ORAM) Colombia. Bogotá D. C.
- MORA-F., C. & L. PEÑUELA-R. 2013.** Salud ecosistémica de las sabanas inundables asociadas a la cuenca del río Pauto, Casanare, Colombia. Bogotá D. C.
- POWERS, M. C. 1953.** A new roundness scale for sedimentary particles. *Journal of sedimentary petrology* 23: 117-119.
- SLINGERLAND, R. & N. SMITH. 2004.** River avulsions and their deposits. *Earth Planet* 257-285.
- WENTWORTH, C. K. 1922.** A scale of grade and class terms for clastic sediment. *Journal of Geology* 30: 377-392.

HIDROLOGÍA DE LAS CUENCAS DEL TERRITORIO SABANAS Y HUMEDALES DE ARAUCA, COLOMBIA

Hydrology of the basins of the savannas and wetlands territory of Arauca, Colombia

Victor A. Villamizar-M.¹, Alexis Jaramillo-J.² & Alejandro Vélez³

Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Apartado 7495. Bogotá, D.C., Colombia.
avillama@gmail.com¹, aljaramilloju@unal.edu.co², veleziparra@hotmail.com³

RESUMEN

Con base en la caracterización de parámetros morfométricos como el área, el perímetro, el relieve, la pendiente, escurrimientos superficiales, la humedad del suelo y los flujos subterráneos, se estimó el área real de cuenca. La red de drenaje de influencia en el departamento de Arauca, depende directamente del relieve y grado de las pendientes de la cuenca, razón por la cual, todas las cuencas son de forma muy alargada con coeficiente de compactidad oval- oblonga a rectangular oblonga; las crecientes súbitas de mayor intensidad se generan en las partes altas de las cuencas mientras que en las partes bajas la intensidad es menor. El tiempo de concentración es de mediano viaje en las partes altas de las cuencas y en las partes bajas en muy lento, con atenuación y unión de drenajes en la llanura. Las curvas hipsométricas denotan una alta madurez en la red de drenaje (ríos muy viejos), con una etapa de estabilidad en las zonas de llanura, pero con una alta divagación lateral de los principales afluentes hídricos. Las cuencas de los ríos Arauca, Cravo Norte y Casanare comienzan sobre la cordillera Oriental, con áreas de cuencas muy grandes y alargadas que generan una alta erosión.

Palabras clave: hidrología, cuenca, morfometría, flujo hídrico, Arauca.

ABSTRACT

Based on the characterization of morphometric parameters such as surface, perimeter, relief, slope, surface runoff, soil moisture and underground flows, the actual basin area is estimated. The influence drainage network in the department of Arauca, depends directly on the relief and grade of the slopes of the basin. All the basins are very elongated with an oval-oblong compact coefficient and a rectangular oblong. Sudden increases of greater intensity are more frequent in the upper parts of the basins while in the lower parts the intensity is lower. The time of concentration is of medium trip in the high parts of the basins and in the low parts in very slow, with attenuation and union of drains in the plain. The hypsometric curves denote a high maturity in the drainage network (very old rivers), with a stage of stability in the plains, but with a high lateral digression of the main water tributaries. The Arauca, Cravo Norte and Casanare river basins begin over the Eastern cordillera, with very large and elongated areas of basins that generate high erosion.

Keywords: hydrology, basin, morphometry, water flow, Arauca.

INTRODUCCIÓN

Es esencial, al analizar las cuencas hidrográficas que afectan un territorio, realizar análisis comparativos que vinculen valores asociados a la forma y las características de las cuencas. Las características físicas, permiten establecer propiedades de las cuencas que pudieran influenciar de manera directa o indirecta a las áreas de las sabanas inundables. Es conveniente evaluar las principales áreas y formaciones fuentes de sedimentos superficiales y tratar de reconstruir la historia de antiguos caudales a partir de los actuales. La caracterización hidrográfica y la estimación de la morfometría de cuencas permiten evaluar el funcionamiento del sistema hidrológico en una cuenca (Fuentes, 2004). De acuerdo con Strahler (1974), la medida de la forma, o geometría de cualquier cuerpo natural, recibe el nombre de morfometría, por esta razón, utiliza el término morfometría fluvial para denotar la medida de las propiedades geométricas de la superficie sólida de un sistema de erosión fluvial.

Entre las características de la cuenca, figuran los sistemas de drenaje que tiene relación directa con el tipo de material geológico (Sánchez, 1987; CEOTMA, 1981; SECO, 2000). En el caso de las cuencas hidrográficas que afectan al territorio Araucano, las rocas y su alta fracturación en la cordillera y los suelos en el llano configuran las redes fluviales. Otra característica imponte es la codificación de las unidades hidrográficas, la zonificación que se asocia a grandes vertientes y a su vez se separan en unidades de menor jerarquía, zonas y subzonas, con herramientas de modelamiento espacial para generar la cartografía básica oficial del país en base en las observaciones del Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MAVDT, 2010). Por último, una característica importante en la clasificación de cuenca,

es el modelo de ordenamiento u orden según Horton (1932, 1945) y Strahler (1952, 1957). Las redes de drenaje pueden ser modeladas o representadas como árboles, los cuales están conformados por un conjunto de nodos conectados unos a otros por segmentos rectos de manera que cada nodo tiene solo una ruta hacia la salida.

Según Heras (1972), se entiende por cuenca vertiente, o cuenca de drenaje de un río, considerado en un punto dado de su curso, al área limitada por el contorno en el interior del cual el agua precipitada corre por su superficie, se encuentra y pasa por un punto determinado del cauce. La morfometría particular de cada cuenca hidrográfica es proporcional con la posibilidad de cosecha hídrica, ante eventos climáticos, y con la generación de una respuesta a los mismos, como la escorrentía superficial, expresada en términos de caudales y la incidencia en el transporte de sedimentos y nutrientes a lo largo de los ecosistemas que la integran (Gaspari, 2012).

Entre los parámetros morfométricos (Campos, 1987) figuran el área o una línea imaginaria que separa la precipitación de la cuenca de las cuencas vecinas. Es el parámetro físico que define el tamaño de una cuenca. El perímetro es considerado como longitud de la línea divisoria de la cuenca; es un parámetro importante, ya que informa sobre la forma de la cuenca. El relieve representa la diferencia de la altura mayor y la altura menor de la cuenca. La pendiente expresada en grados o porcentaje se relaciona con la infiltración incluye clases entre 0 y 2% en terrenos llanos, entre 2 y 5% relieve suave, hasta 25 a 50% relieve escarpado y >50% relieve muy escarpado. Igualmente está estrechamente relacionada con los escurrimientos superficiales, la humedad del suelo y los flujos subterráneos. Se le utiliza para estimar el área real que presenta nuestra cuenca.

El valor del factor forma proporciona el grado de achatamiento o alargamiento de la cuenca, y del río principal. Responde a la facilidad o dificultad en la cuenca al escurrimiento de una lluvia intensa que puede formar un pico de creciente súbita (Horton, 1932).

$$Kf = \frac{A}{L^2}$$

Horton (1932) definió los valores de cota mayor y menor que representan las alturas en que se encuentran las divisorias de aguas. La estimación de ancho medio se obtiene de dividir el área por la longitud axial de la cuenca.

El coeficiente de compacidad se define como la razón entre el perímetro de la cuenca, que es la misma longitud del parteaguas o divisoria que la encierra, y el perímetro de la circunferencia (Tabla 5). Este coeficiente adimensional, independiente del área estudiada tiene por definición un valor de uno para cuencas imaginarias de forma exactamente circular agua (Gravelius, 1914).

$$Kc = \frac{P}{Pc} = \frac{P}{2\pi R}$$

Donde, P es el perímetro de la cuenca (longitud de la línea parteaguas), Pc es el perímetro de la circunferencia y R es el radio de la circunferencia.

Tabla 5. Clasificación de procesos del ciclo hidrológico. Fuente: (Campos, 1992).

Clase de forma	Índice de compacidad	Forma de la cuenca
Clase I	1.0 a 1.25	Casi redonda a oval-redonda
Clase II	1.26 a 1.50	Oval-redonda a oval-oblonga
Clase III	1.51 ó más de 2	Oval-oblonga a rectangular-oblonga

La curva hipsométrica puede modificarse en función de la altura relativa y se estima el estado de equilibrio dinámico potencial de la cuenca. De acuerdo con Strahler citado por (Llamas 1993; Campos 1992), las curvas muestran señales características que sirven para representar la etapa geológica y el ciclo erosivo de la cuenca y el tipo de cuenca, con potencial evolutivo.

El tiempo de equilibrio, se define como el tiempo que demora una gota de lluvia en trasladarse desde el punto más alejado de la cuenca hasta la salida de esta, los tiempos de concentración muy cortos tienen gastos intensos y secciones muy rápidas, en cambio los tiempos de concentración más largos determinan gastos atenuados y recesiones sostenidas, considerando que no existe evaporación y que la superficie es impermeable (Kirpich, 1940).

$$Tc = \left(\frac{(0.87)(Cf)^3}{Da} \right)^{0.385}$$

Donde Cf es la longitud de la corriente principal (km); Da es Altura máxima – Altura mínima; y la Constantes: 0.87, 3, 0.385

Este capítulo tiene como fin, caracterizar la morfometría general de los grandes sistemas hidrológicos que migran desde la Cordillera Oriental hacia los territorios del oriente afectando las tierras planas de Arauca, que reciben la influencia de las cuencas de los ríos Casanare, Arauca, Cravo Norte (Figura 87).

METODOLOGÍA

Para determinar los parámetros morfométricos de las principales cuencas hidrográficas que aportan flujo hídrico y sedimentos sobre el territorio Araucano, se toma como insumo principal el Modelo Digital de Terreno (DEM), mediante las aplicaciones en el pro-

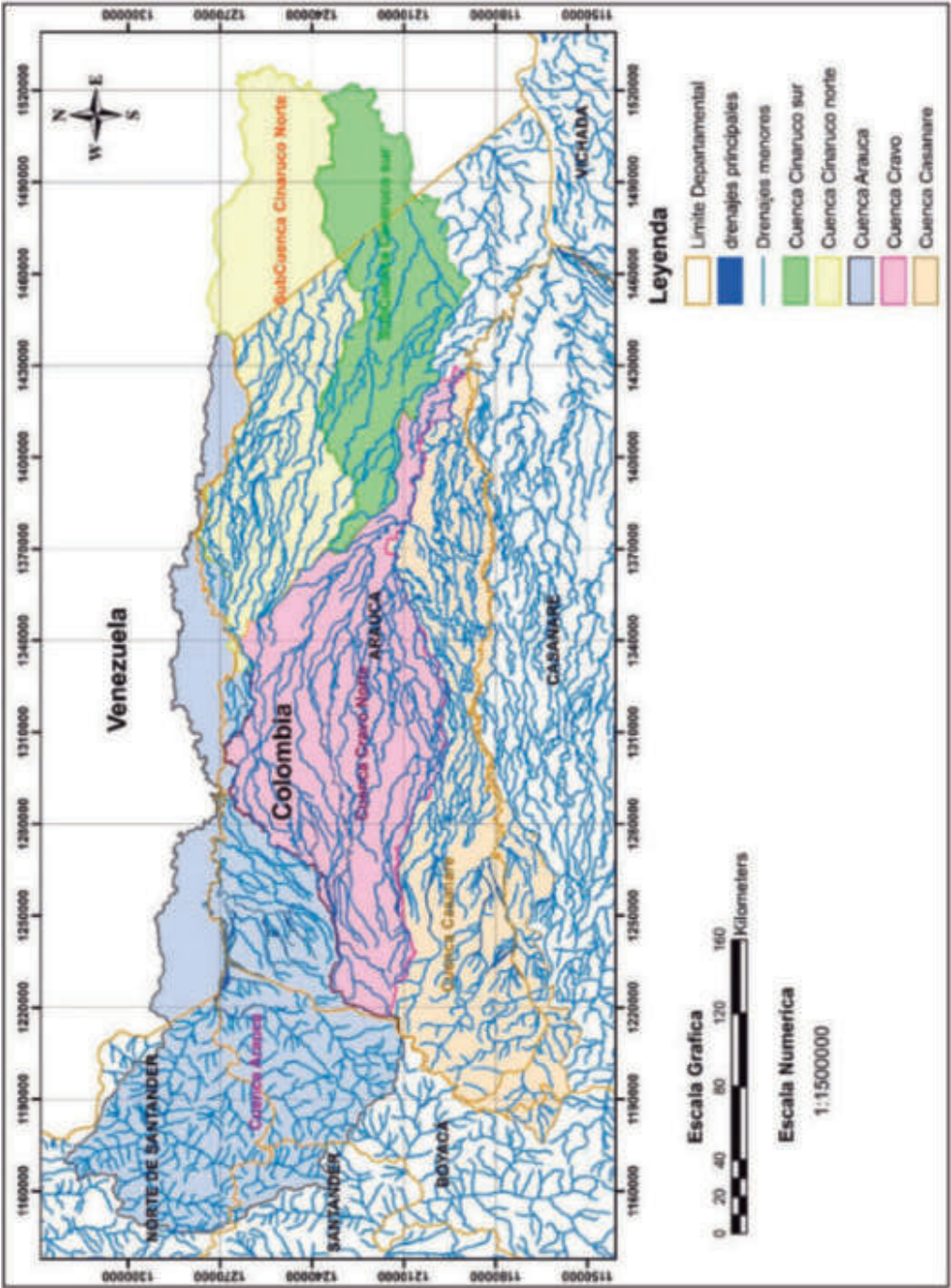


Figura 87. Distribución de las cuencas y redes hidrográficas de influencia directa en la zona de estudio.

grama ARCGIS 10.4. se recorta el DEM para cada una de las cuencas, los siguientes pasos se realizan para cada una de las áreas de las cuencas donde se derivan los insumos mapa de pendientes, modelo de triangulación (TIN) y uno de los insumos más importantes que es la dirección de flujo, con él se determina los principales parámetros como longitudes de cauce, compacidad y hasta tiempo de concentración, seguido se establece el orden de canal mediante la metodología de Horton.

RESULTADOS

El territorio del departamento de Arauca se relaciona con las cuencas hidrográficas Casanare, Arauca y Orinoco directo. A la zona hidrográfica Casanare se adscriben los ríos Casanare, Cravo Norte y Caño Samuco. A la zona de Arauca el río Arauca y al Orinoco directo el río Cinaruco. El río Cravo Norte corresponde a la cuenca del río Orinoco y forma parte de una compleja red de drenaje que discurre en dirección oriente por un extenso territorio de la altillanura Araucana sobre un relieve en su mayoría plano a ligeramente inclinado, propenso a inundaciones estacionales particularmente en la zona baja de la cuenca. Durante su recorrido sobre la zona media, recibe aportes del sistema río Cusay- Ele – Lipa y afluentes que discurren por territorio perteneciente a los municipios de Tame, Arauquita y Arauca.

Morfometría de la cuenca del río Arauca

A partir del Modelo Digital de Terreno (Figura 88) y con los valores de los parámetros (Tabla 6), el factor forma nos indica una cuenca de tipo muy alargada de Área muy grande que se ensancha en la parte superior sobre el área cordillerana y se alarga en la parte baja, por consiguiente, el pico de corrientes súbitas es mayor en la cuenca alta. El coeficiente de “compactación” indica una

cuenca que varía en la forma de oval- oblonga a rectangular- oblonga. La forma alargada implica un tiempo alto de viaje de agua con picos de crecidas de menor intensidad, que dependen de la cantidad de lluvia recibida.

Tabla 6. Parámetros finales morfo-métricos de la cuenca Arauca.

Parámetros morfométricos cuenca río Arauca	
De la superficie	
Área	10319.74 km ²
Perímetro de la cuenca	1158.68 km
Cota máxima	5207 m.
Cota mínima	93 m.
Coordenada X centroide	1263123.86 m
Coordenada Y centroide	1265183.85 m
Coordenada Z centroide	2387.41 m.
Altitud media	2387.41 m.
Altitud más frecuente	4993.81 m.
Altitud de frecuencia media (1/2)	1730.38 m.
Pendiente promedio de la cuenca	5%
De la red hídrica	
Longitud del curso principal	291 km
Orden de la red hídrica	9 UND
Longitud de la red hídrica	76695 km
Pendiente promedio de la red hídrica	0.0153 %
Parámetros generados	
Tiempo de concentración	24.81 horas
Pendiente del cauce principal	17.57 m/km
Forma cuenca	
Factor forma	0.18 km ² /km
Coeficiente de compacidad	3.19

Para la variable división de la cuenca, el histograma indica un mayor porcentaje en la parte basal con un valor aproximado de 43% sobre la cota de nivel de 90 msnm (Figura 88). La curva hipsométrica (Figura 89) se puede asociar con una condición de río viejo para el cauce del río Arauca, debido al predominio de las cotas de nivel de la parte baja de la cuenca.

La cuenca hidrográfica del río Arauca se distribuye geográficamente en los departamentos de Santander, Norte de Santander, Boyacá y Arauca para Colombia y el estado de Apure en Venezuela respectivamente (Figura 90).

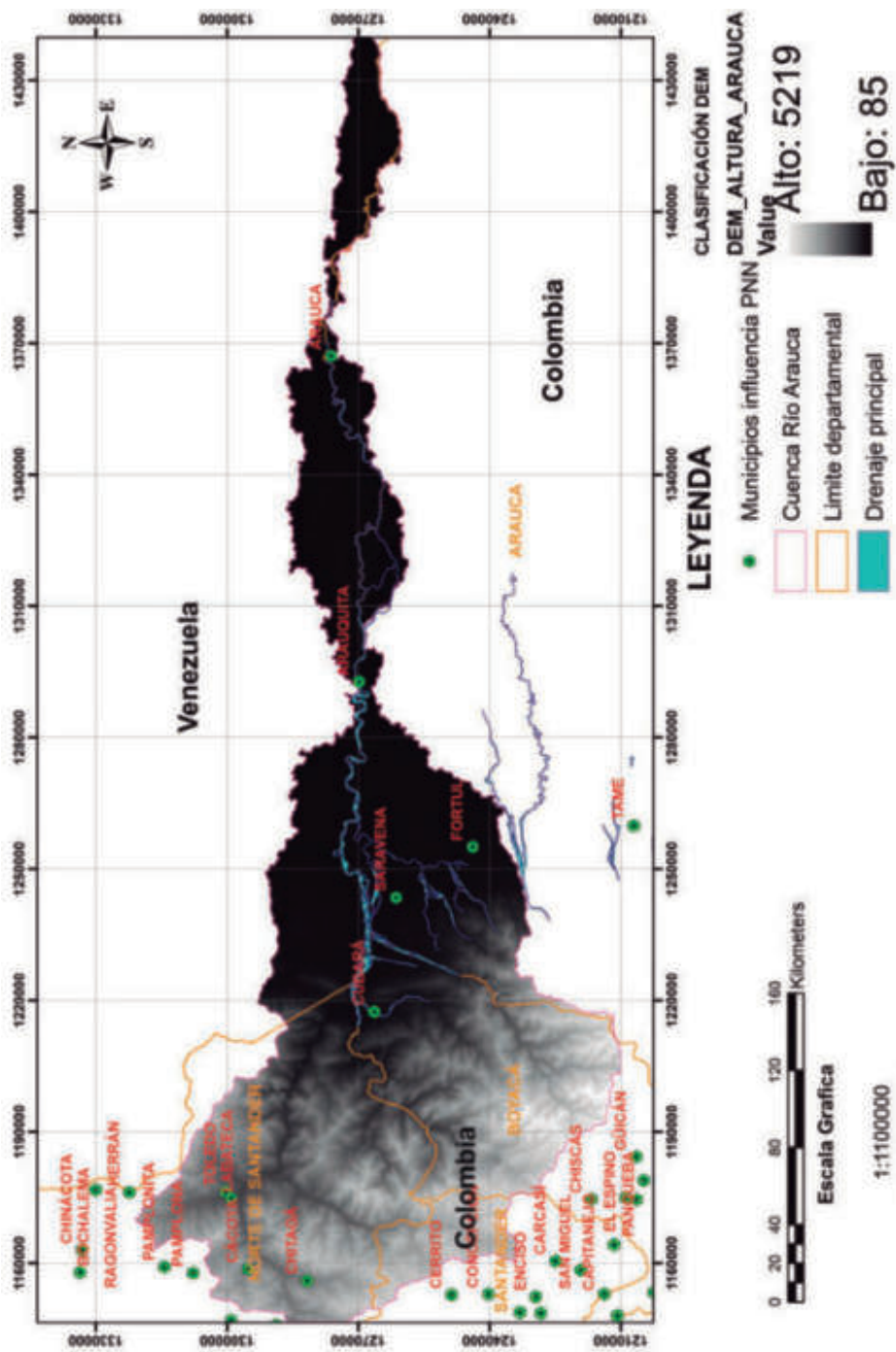


Figura 88. Modelo digital de terreno de la cuenca hidrográfica del río Arauca.

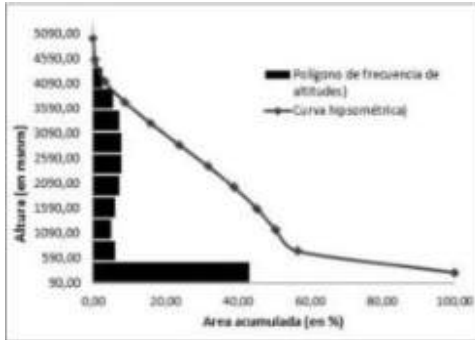


Figura 89. Frecuencias de altitudes vs. área acumulada. Curva hipsométrica cuenca río Arauca.

El modelo de triangulación morfológica (5) permite definir y determinar los valores del área, perímetro, cota mínima y máxima, coordenadas X, Y, & Z del centroide para la cuenca (Figura 91). Otros de los insumos que se determinaron son los parámetros de red hídrica, que permiten conocer las altitudes de la cuenca y promedios de pendientes así como la dirección flujo (Figura 92). El mapa de pendientes (Figura 93) indica que dentro de la cuenca el rango de pendiente es aproximadamente de 5 %, relieve clasificando en llanos muy suaves. Por último, el esquema de ordenación Horton-Strahler (Figura 94) clasifica la magnitud de los canales de la cuenca Arauca en las clases 1-9.

Morfometría de la cuenca del río casanare

Red hidrográfica. En la Figura 95 se muestran los principales cauces activos que drenan las aguas de todo este sistema. Esta es la base para la caracterización de los ríos y caños de mayor orden que se presentan en la zona de estudio.

Río Casanare: Nace en el páramo de la Sierra Nevada del Cocuy en la Cordillera Oriental colombiana y fluye de occidente a oriente recorriendo aproximadamente 280

kilómetros hasta desembocar en el río Meta; la mayoría del cauce hace de lindero natural que separa a los departamentos de Arauca y Casanare. Este cauce activo ubicado en el extremo sur de la zona de estudio recoge todas las aguas de la red hídrica superficial que se presenta en dicha zona, lo que hace que sea el drenaje de mayor orden y el que marca la pauta de las condiciones fluviales del sistema local. La zona de estudio coincide con el curso medio del río Casanare, donde presenta anchos de canal entre 150 y 350 metros. Tiene un patrón de drenaje semitrenzado y sinuoso irregular de mediano grado; actualmente el cauce activo presenta una margen de influencia y migración lateral que no supera los dos kilómetros. Anteriormente presentaba la influencia y migración lateral superaba los 4 kilómetros y tenía mayor amplitud en la sinuosidad como se evidencia en los paleocanales y meandros abandonados ubicados a la ribera del río; incluye a:

Caño Cumare: Nace en la laguna “Las Petacas” y los esterales de la finca “El Progreso”, zona aledaña en la margen izquierda del río Casanare. Fluye en dirección E-W subparalelamente entre el río Casanare y el caño Enmedio, recorriendo aproximadamente 65 kilómetros hasta desembocar en el río Cravo Norte. Se ubica al suroccidente de la zona de estudio y lo caracteriza su comportamiento y dinámica particular al presentar anchos de canal que promedian los 70 metros en su curso alto y de 35 metros en sus cursos medio y bajo. Este cauce activo obedece a un patrón de drenaje semisinuoso irregular a lo largo de todo su recorrido. En el curso alto, el caño muestra corrientes someras semitrenzadas y en los cursos medio y bajo las corrientes se reordenan formando un solo lecho y ganando profundidad, con lo cual el ancho de canal disminuya en estos sectores. Tiene mayor caudal que el caño Enmedio debido a que recibe muy buen aporte de agua de los esteros que se encuentran en cercanía a su ribera.

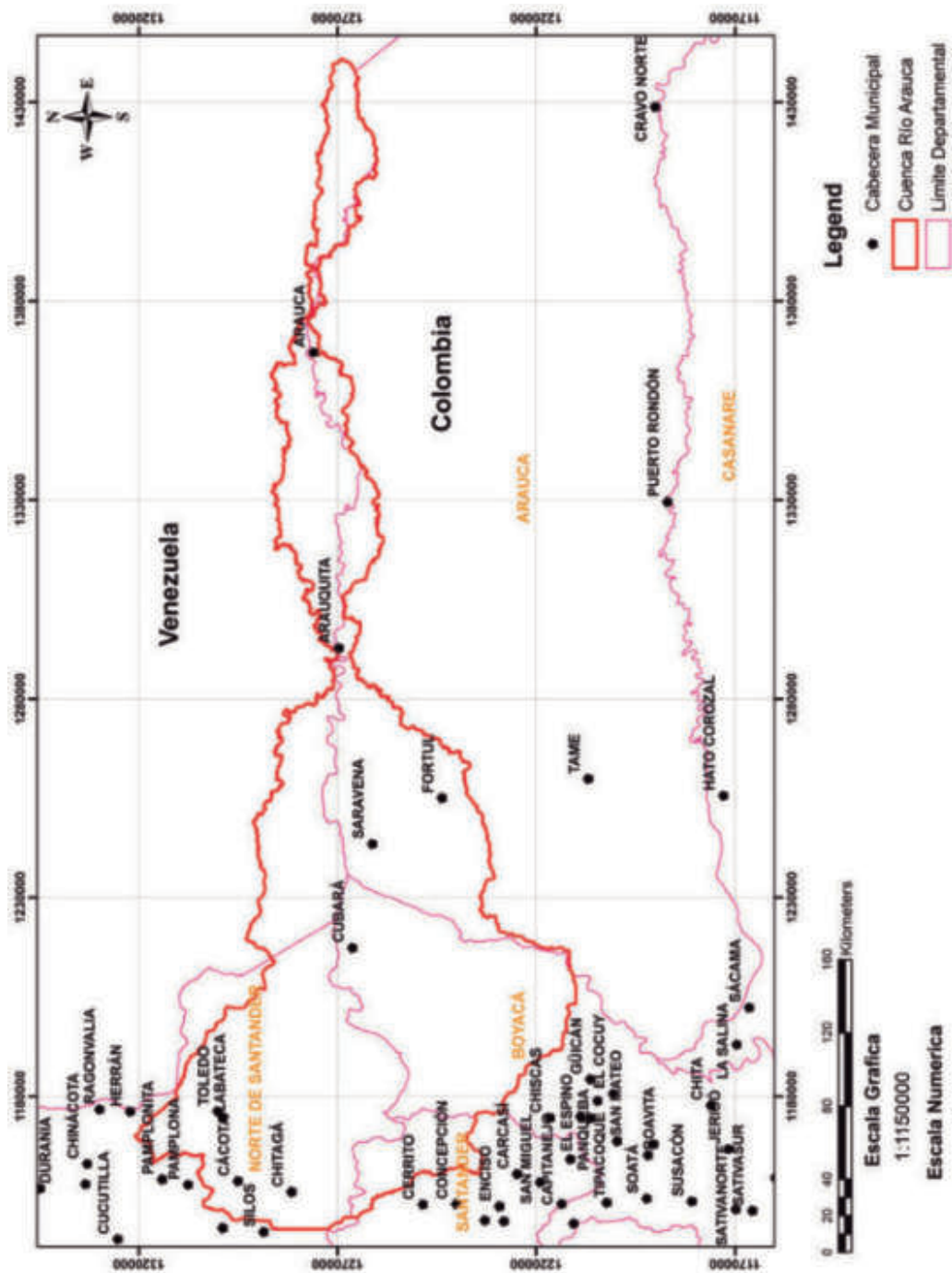


Figura 90. Distribución geográfica de la cuenca hidrográfica del río Arauca.

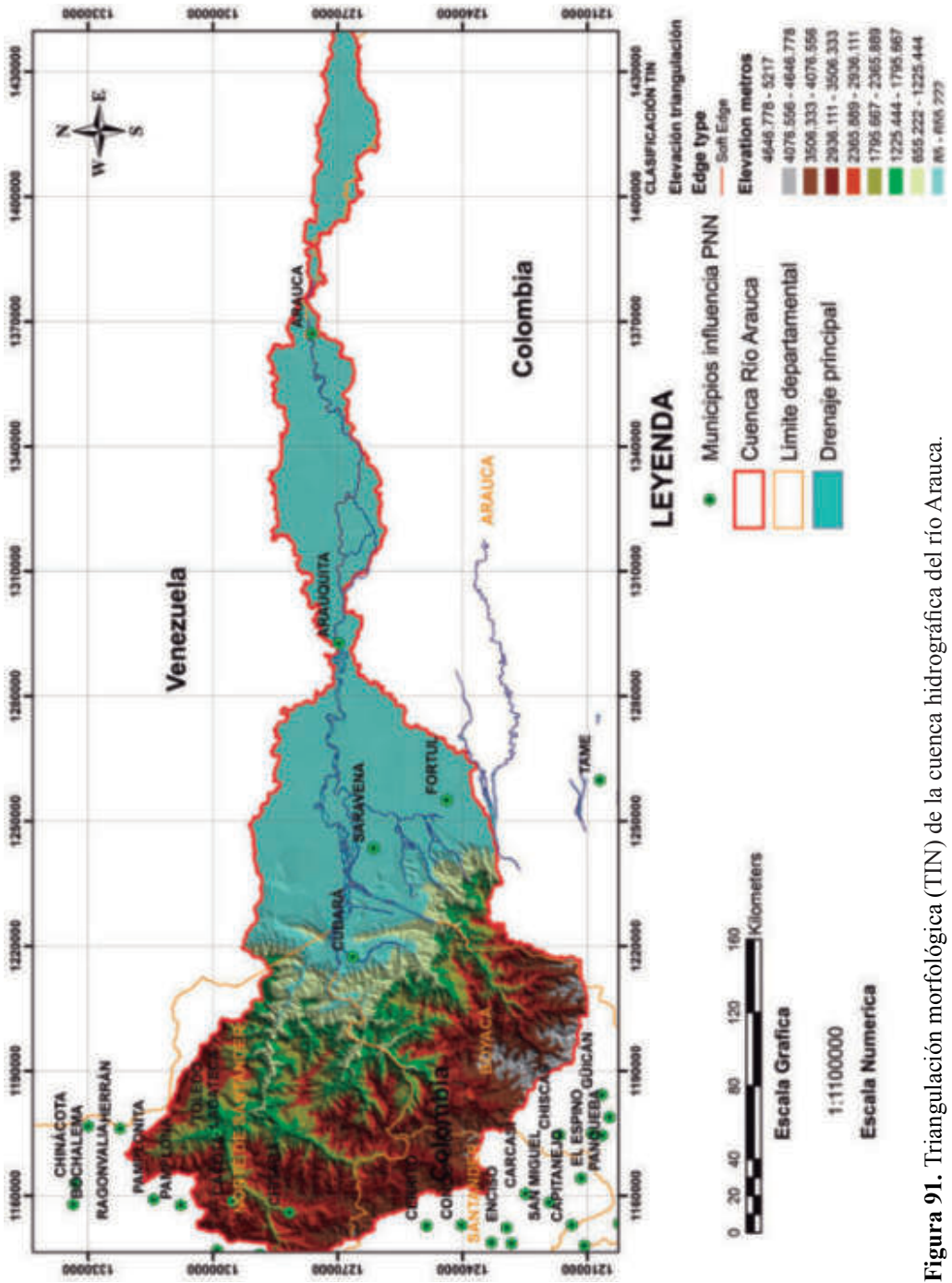


Figura 91. Triangulación morfológica (TIN) de la cuenca hidrográfica del río Arauca.

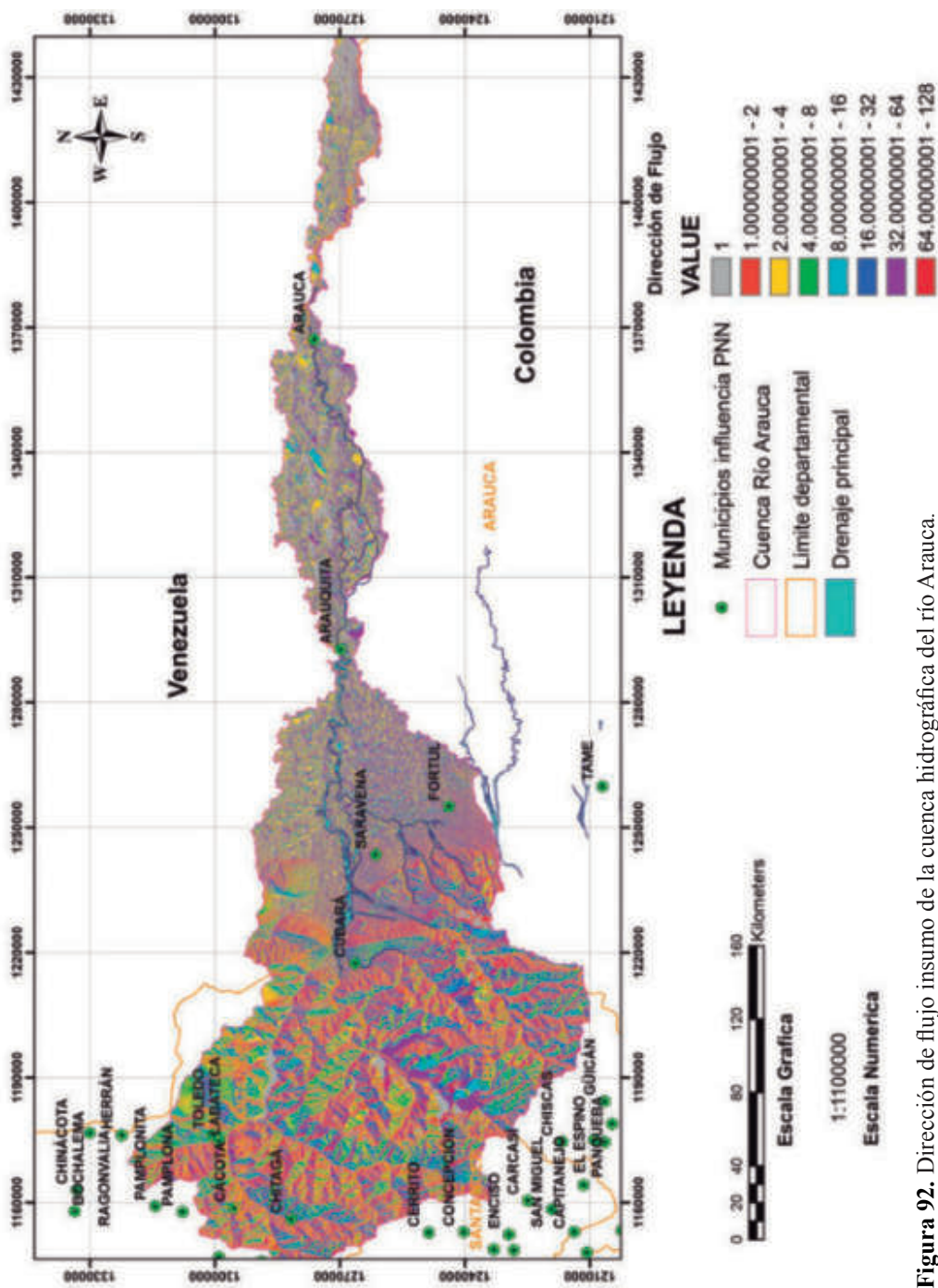


Figura 92. Dirección de flujo insumo de la cuenca hidrográfica del río Arauca.

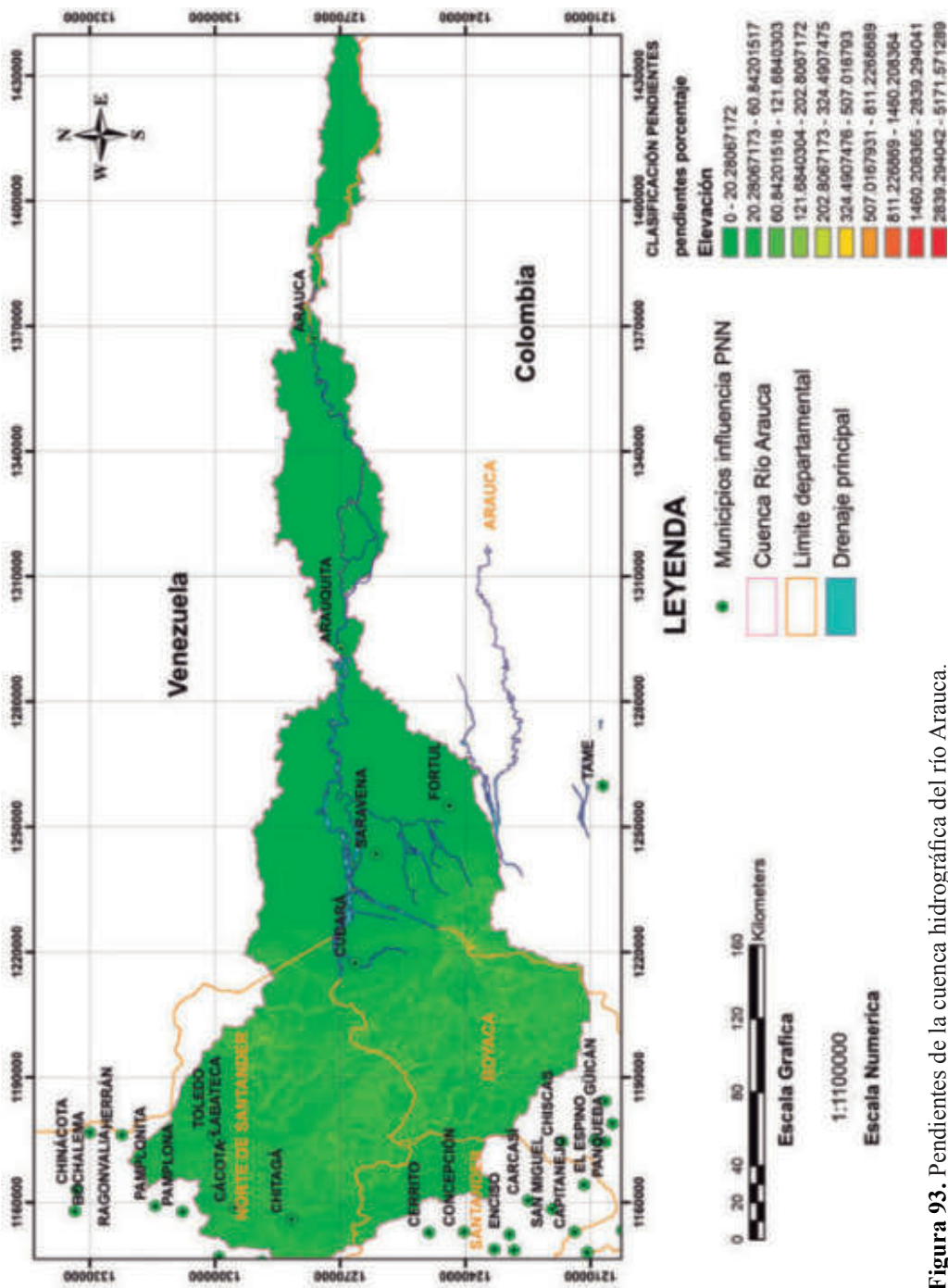


Figura 93. Pendientes de la cuenca hidrográfica del río Arauca.

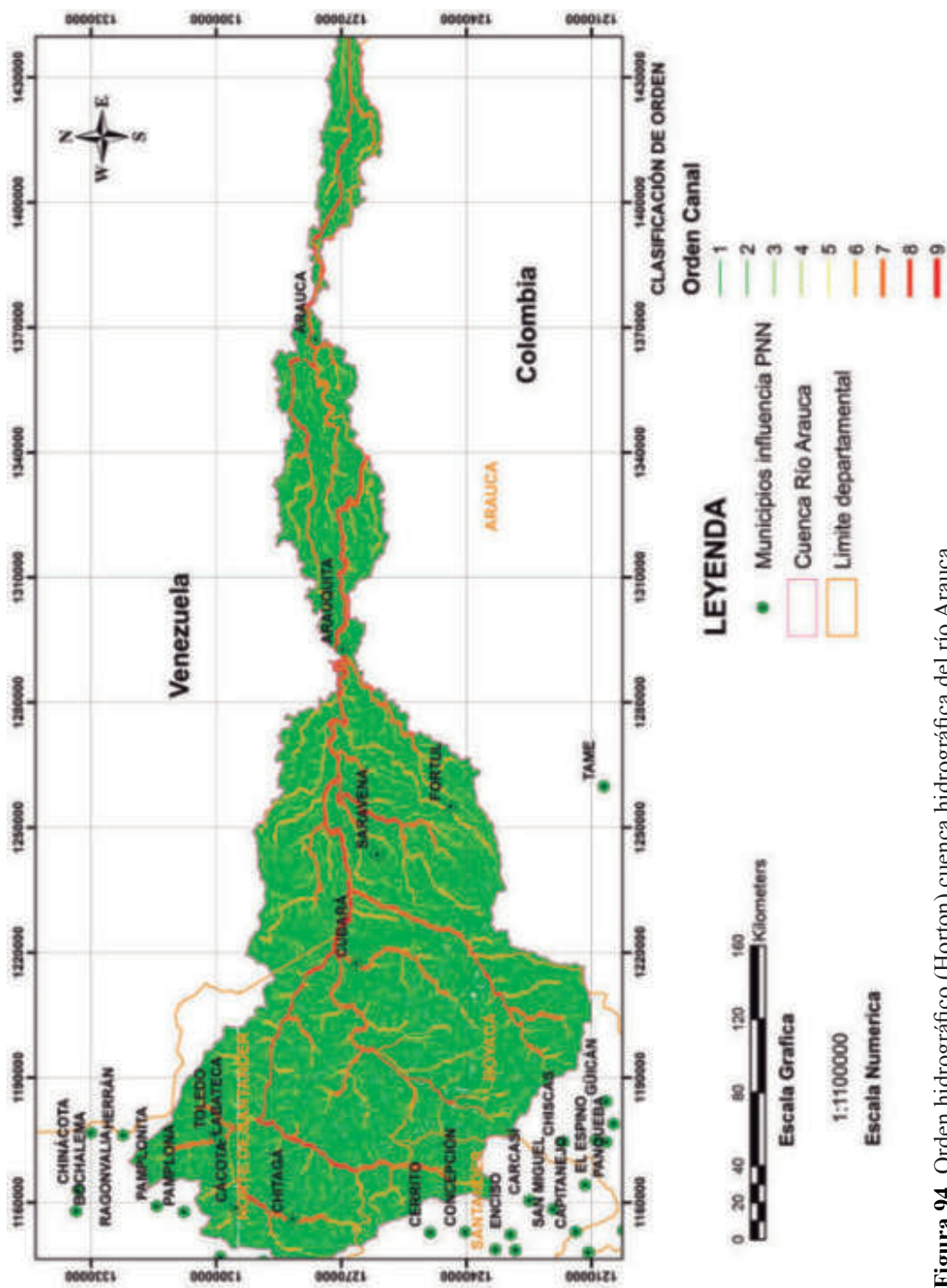


Figura 94. Orden hidrográfico (Horton) cuenca hidrográfica del río Arauca.

Río San Ignacio: Nace en el piedemonte araucano y fluye siempre en dirección NW-SE recorriendo aproximadamente 65 kilómetros hasta desembocar en el río Casanare. Se ubica diagonalmente al suroccidente de la zona de estudio donde concuerda con su curso medio y bajo y muestra un particular comportamiento respecto a todos los demás cauces activos de la zona porque obedece a un patrón de drenaje sinuoso regular de alto grado, muestra un ancho de canal aproximadamente de 30 metros muy homogéneo a lo largo de todo su recorrido y además tiene una margen de influencia y migración lateral poco cambiante que nunca supera los 1.5 kilómetros. Este río evidencia muy pocos procesos de sedimentación, pero sin embargo sus características indican alto grado de madurez y comportamiento similar en el tiempo. Los cálculos de la cuenca del río Casanare se muestran en la Tabla 7. Por tratarse de una cuenca muy alargada el pico de corrientes súbitas es mayor en la cuenca alta y son menos súbitos en la cuenca baja.

El coeficiente de compacidad indica una cuenca oval- oblonga a rectangular oblonga, que coincide con el factor de forma, para caracterizar un tiempo de viaje en el agua alto y con picos de crecidas bajos, dependiendo de la pluviosidad y de la cantidad de agua filtraba en el área de la cuenca. La curva hipsométrica indica una edad de río viejo y madurez sobre la cuenca hidrográfica, debido al predominio de las cotas de nivel de polígonos de frecuencia sobre la parte baja de la cuenca (Figura 96).

La cuenca hidrográfica del río Casanare (Figura 97) se distribuye geográficamente en los departamentos de Boyacá (parte alta y baja) y Casanare (parte baja). Al modelo de triangulación morfológica (Figura 98) que sirvió para determinar los valores de área, perímetro, cota mínima y máxima,

coordenadas X, Y, & Z del centroide para la cuenca. El Modelo Digital de Terreno o DEM (Figura 99) de representación visual y matemática representa la forma y valores del relieve y permite hacer mediciones y generar otros productos importantes como la dirección flujo (Figura 100) del cual se obtienen variables como las longitudes, direcciones, órdenes de canal y hasta tiempo de concentración sobre la cuenca Casanare. El mapa de pendientes (Figura 101) indica que dentro de la cuenca el rango de pendiente es aproximadamente de 5,11 %, relieve clasificando en llanos muy suaves. Por último, el esquema de ordenación Horton-Strahler (Figura 102) la magnitud de los canales, de la cuenca Arauca se ubica en los rangos desde 1 hasta 9 con tendencias al oriente.

Tabla 7. Clasificación de los Parámetros finales morfométricos de la cuenca del río Casanare.

Parámetros morfométricos cuenca Casanare	
De la superficie	
Área	7389.51 km ²
Perímetro de la cuenca	912.47 km
Cota máxima	5144.46 m.
Cota mínima	82.42 m.
Coordenada X centroide	1290811.77 m
Coordenada Y centroide	1185937.07 m
Coordenada Z centroide	1889.77 m.
Altitud media	2624 m.
Altitud más frecuente	4944.14 m.
Altitud de frecuencia media (1/2)	469.86 m.
Pendiente promedio de la cuenca	5.11 %
De la red hídrica	
Longitud del curso principal	366 km
Orden de la red hídrica	9 UND
Longitud de la red hídrica	46946 km
Pendiente promedio de la red hídrica	0.0522 %
Parámetros generados	
Tiempo de concentración	32,46 Horas
Pendiente del cauce principal	13,83 m/km
Forma cuenca	
Factor forma	0.111 km ² /km
Coeficiente de compacidad	2.97

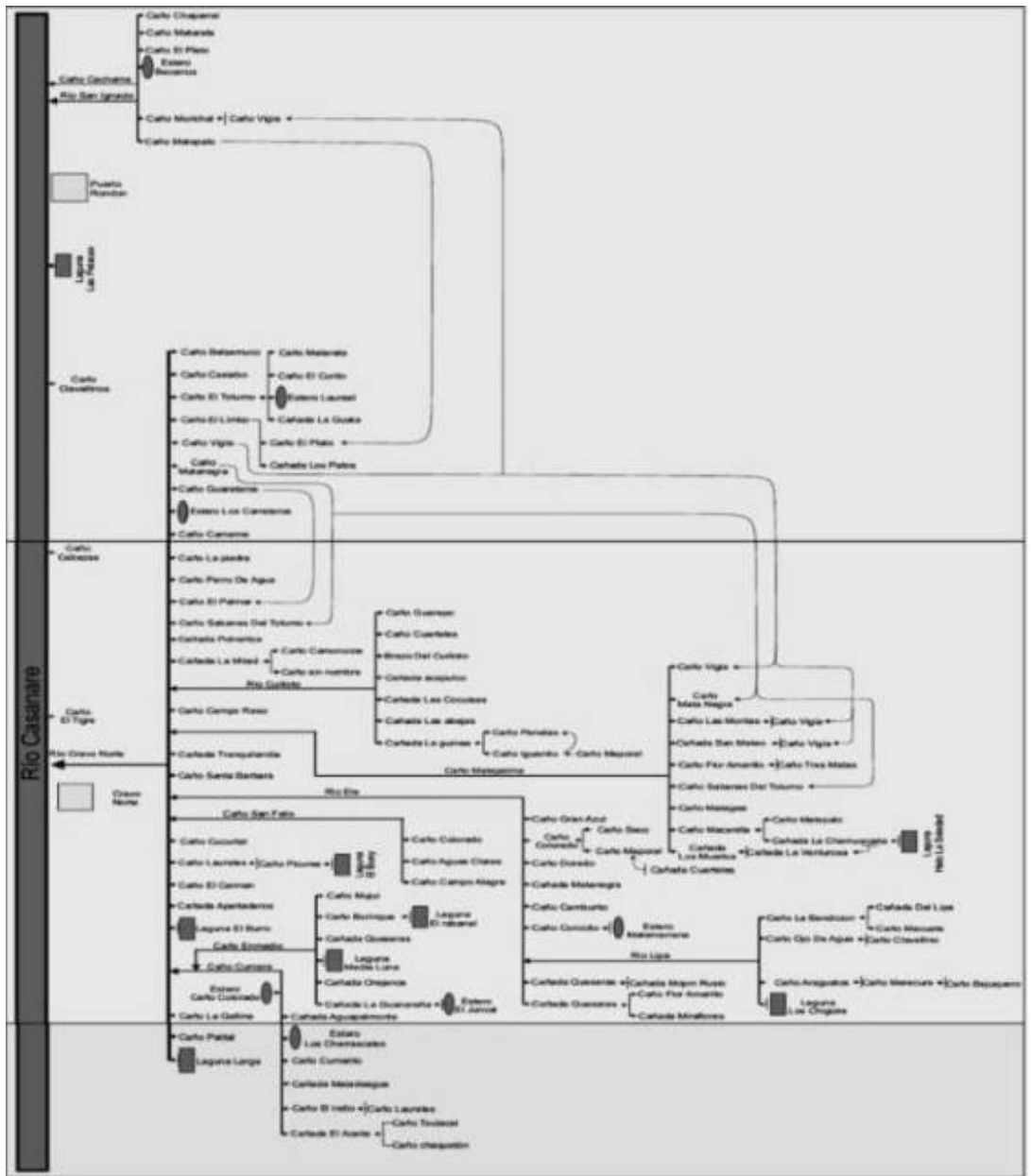


Figura 95. Inventario de la red de drenaje de la cuenca del río Casanare, humedales y sabanas inundables del Arauca.

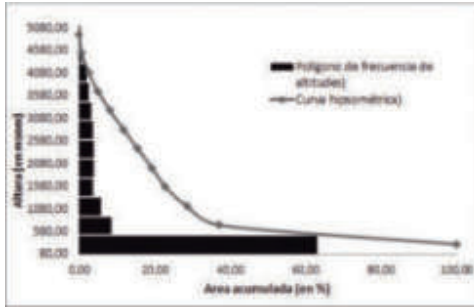


Figura 96. Frecuencias de altitudes y curva hipsométrica cuenca Casanare.

Morfometría de la cuenca del río Cravo Norte

Río Cravo Norte: Nace en el piedemonte araucano y fluye desordenadamente en dirección NW-SE recorriendo aproximadamente 160 kilómetros hasta desembocar en el río Casanare. Hace su recorrido por la parte central de la zona de estudio y a modo de eje va recogiendo las aguas de la mayoría de cauces activos que allí se presentan, motivo por el cual el ancho de canal cuando entra a la zona es de aproximadamente 20 metros y cuando sale es de aproximadamente 130 metros quedando en evidencia la madurez y el desarrollo que sufre en el transcurso de su recorrido. Este cauce activo es un grado menor en el orden de drenajes respecto al río Casanare y muestra un comportamiento muy importante que evidencia los cambios que se presentan en el terreno. En general, muestra un patrón de drenaje sinuoso muy irregular de mediano grado, con un margen de influencia actual que no supera los 2 kilómetros y antigua actividad en procesos de migración y avulsión evidenciados en los meandros abandonados y la barras acrecionadas presentes en las riberas del río; incluye:

Río Ele: Nace en el piedemonte araucano en sectores del municipio de Fortul y fluye continuamente en dirección W-E recorrien-

do aproximadamente 140 kilómetros hasta desembocar en Cravo Norte. Se ubica en la parte centro oriental de la zona de estudio y presenta buen desarrollo evolutivo evidenciado en grandes paleocanales y meandros abandonados que se ven a su ribera. La zona de estudio abarca solo el curso bajo de este río, sin embargo representa gran importancia porque es un afluente importante del río Cravo Norte y porque permite el drenaje de buena parte del sistema local. Presenta una particularidad en los anchos de canal que muestra a lo largo de su recorrido, inicialmente en su curso alto los anchos de canal superan los 100 metros, luego en su curso medio disminuye a 70-80 metros lo que indica una posible infiltración y finalmente en su curso bajo luego que recibe al río Lipa, llega nuevamente a superar los 100 metros. El margen de influencia y migración lateral que presenta también muestra un comportamiento importante para la interpretación dinámica del sistema local debido a los grandes complejos de paleocanales, meandros abandonados y barras acrecionadas que se encuentran en los variables cuatro (4) kilómetros del margen directamente influenciado.

Río Lipa: Nace en las llanuras inundables del municipio de Arauquita y fluye en dirección W-SE recorriendo aproximadamente 80 kilómetros hasta desembocar en el río Ele, solo el curso bajo aparece en la zona de estudio ubicándose en la parte centro occidental donde presenta anchos de canal promedio de 30 metros y márgenes de influencia y migración que varían entre 1 y 2 kilómetros; sin embargo, las evidencias de migración son muy incipientes. Este cauce activo obedece a un patrón de drenaje semisinuoso irregular de bajo grado y presenta alta concentración de barras actuales. Una característica de este río es que en muchos tramos, el cauce se dispersa en los esterales y retoma su canal metros adelante.

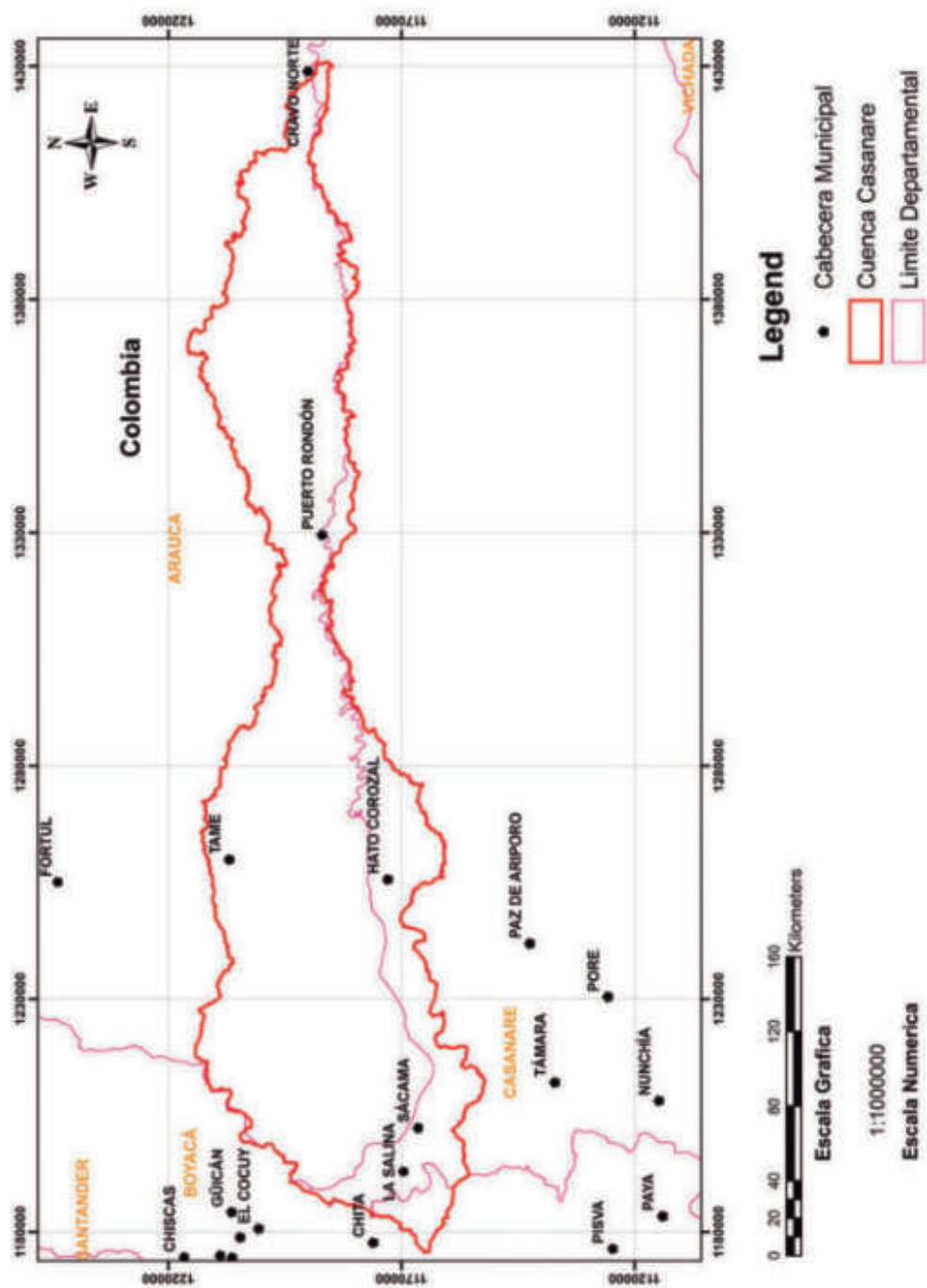
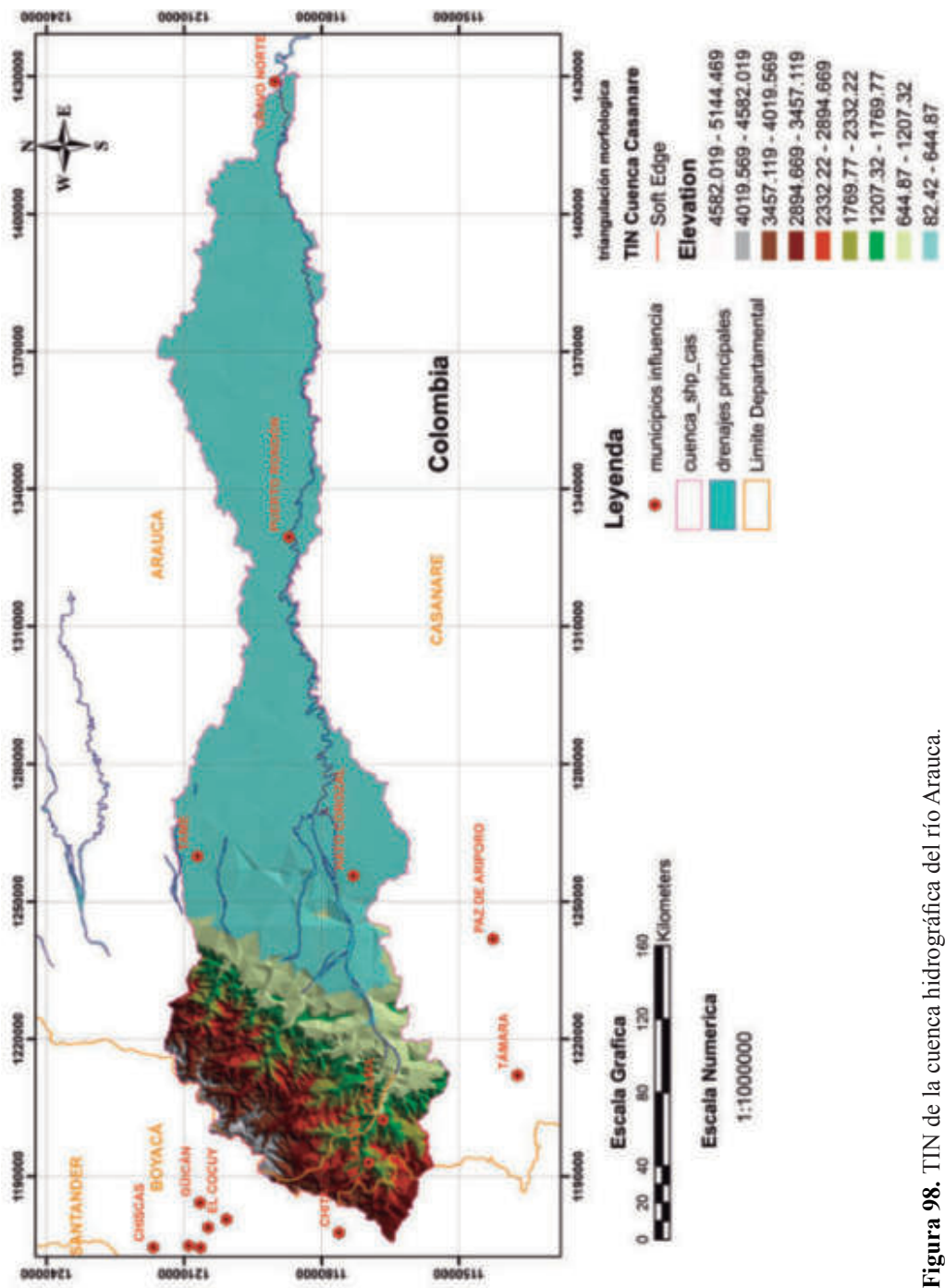


Figura 97. Distribución geográfica de la cuenca hidrográfica del río Casanare.



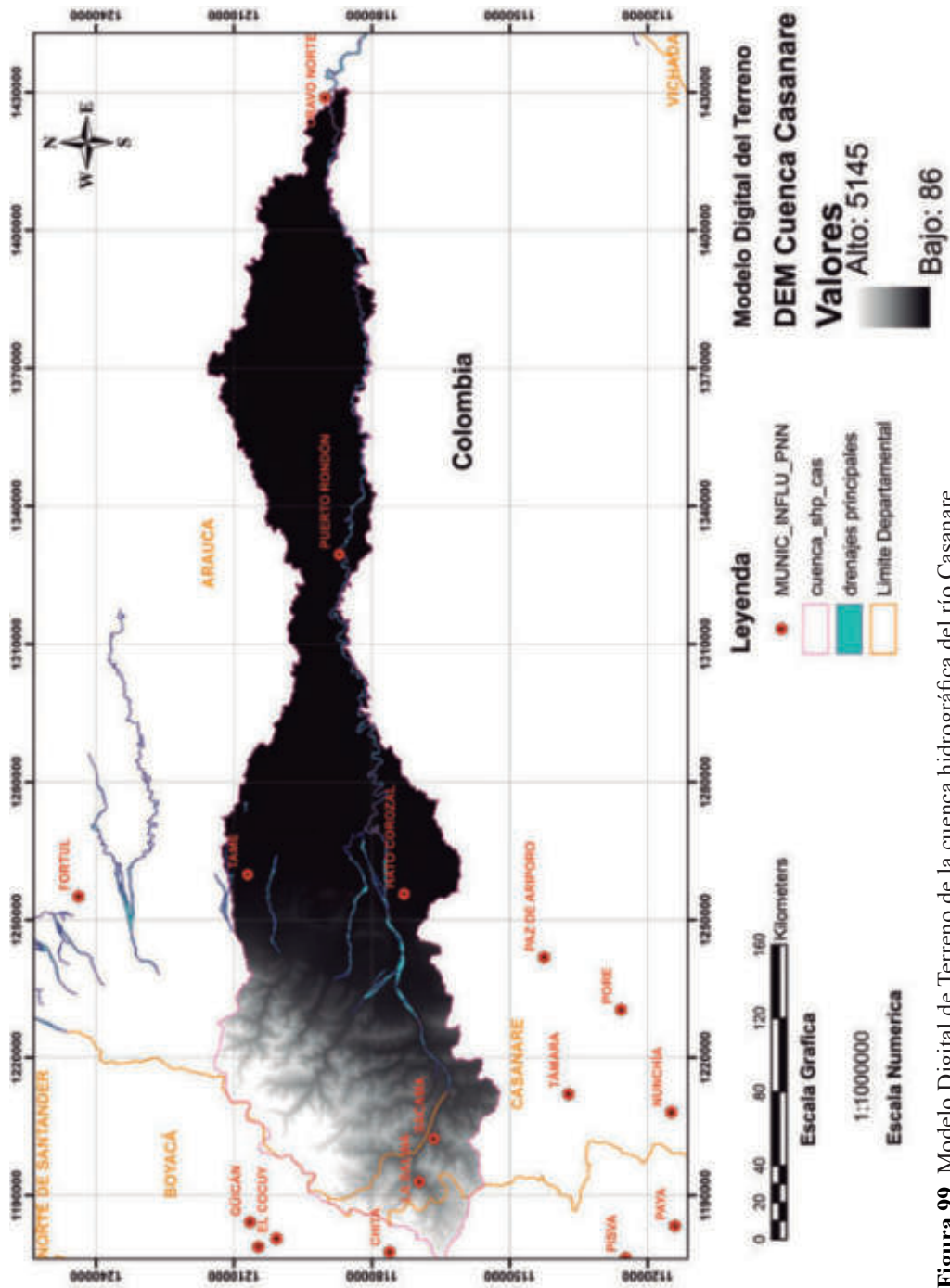


Figura 99. Modelo Digital de Terreno de la cuenca hidrográfica del río Casanare.

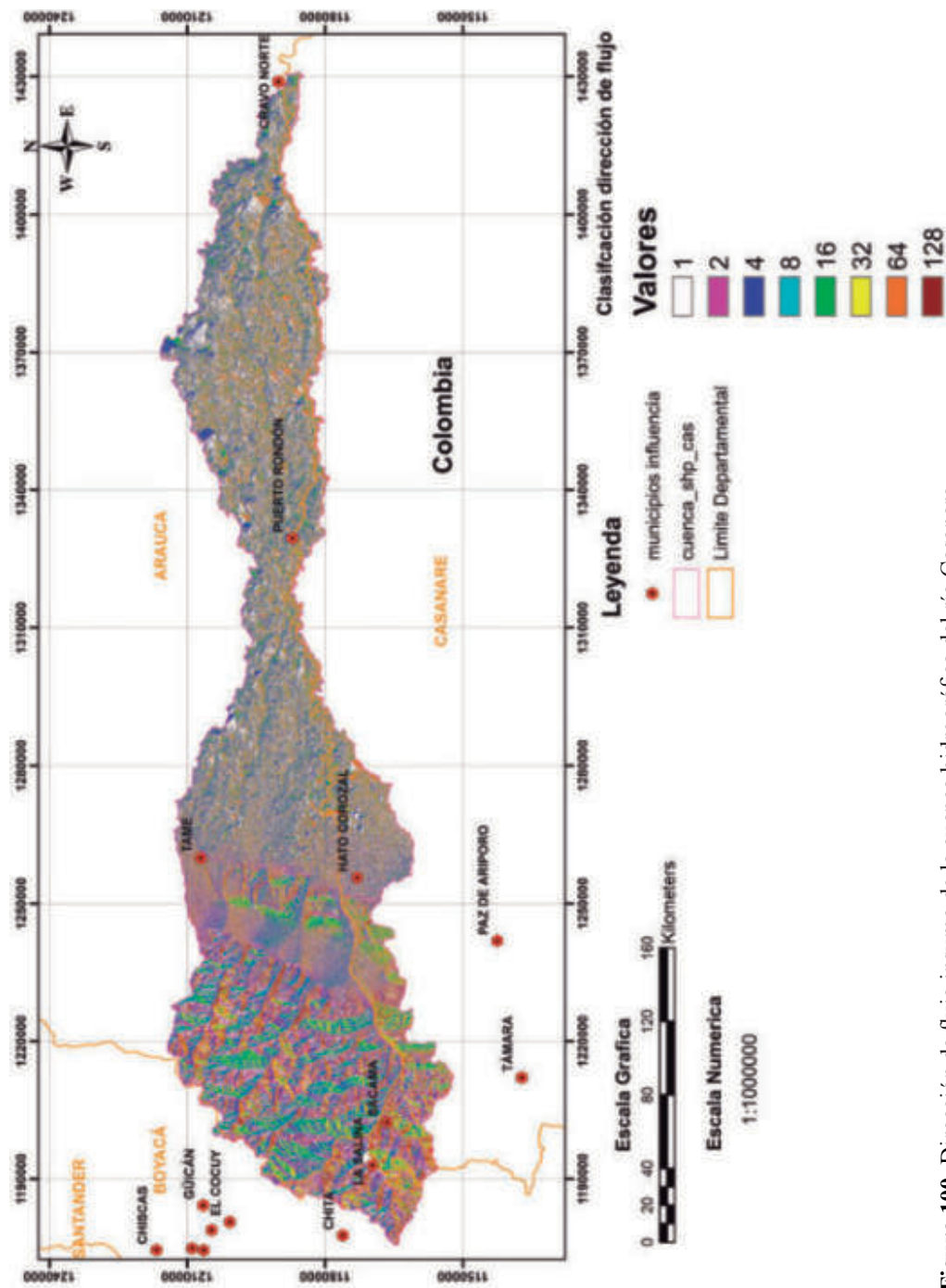


Figura 100. Dirección de flujo insumo de la cuenca hidrográfica del río Casanare.

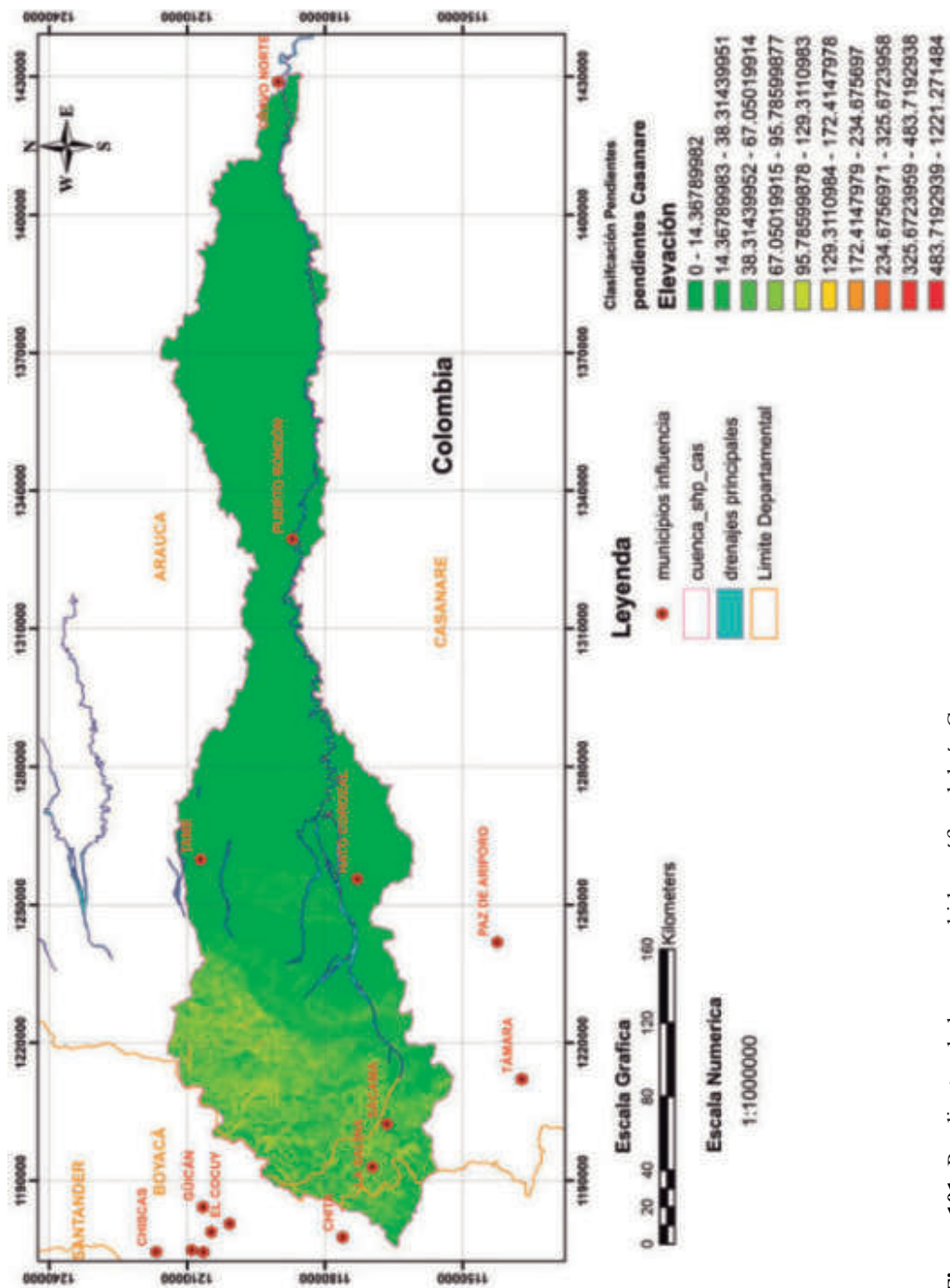


Figura 101. Pendientes de la cuenca hidrográfica del río Casanare

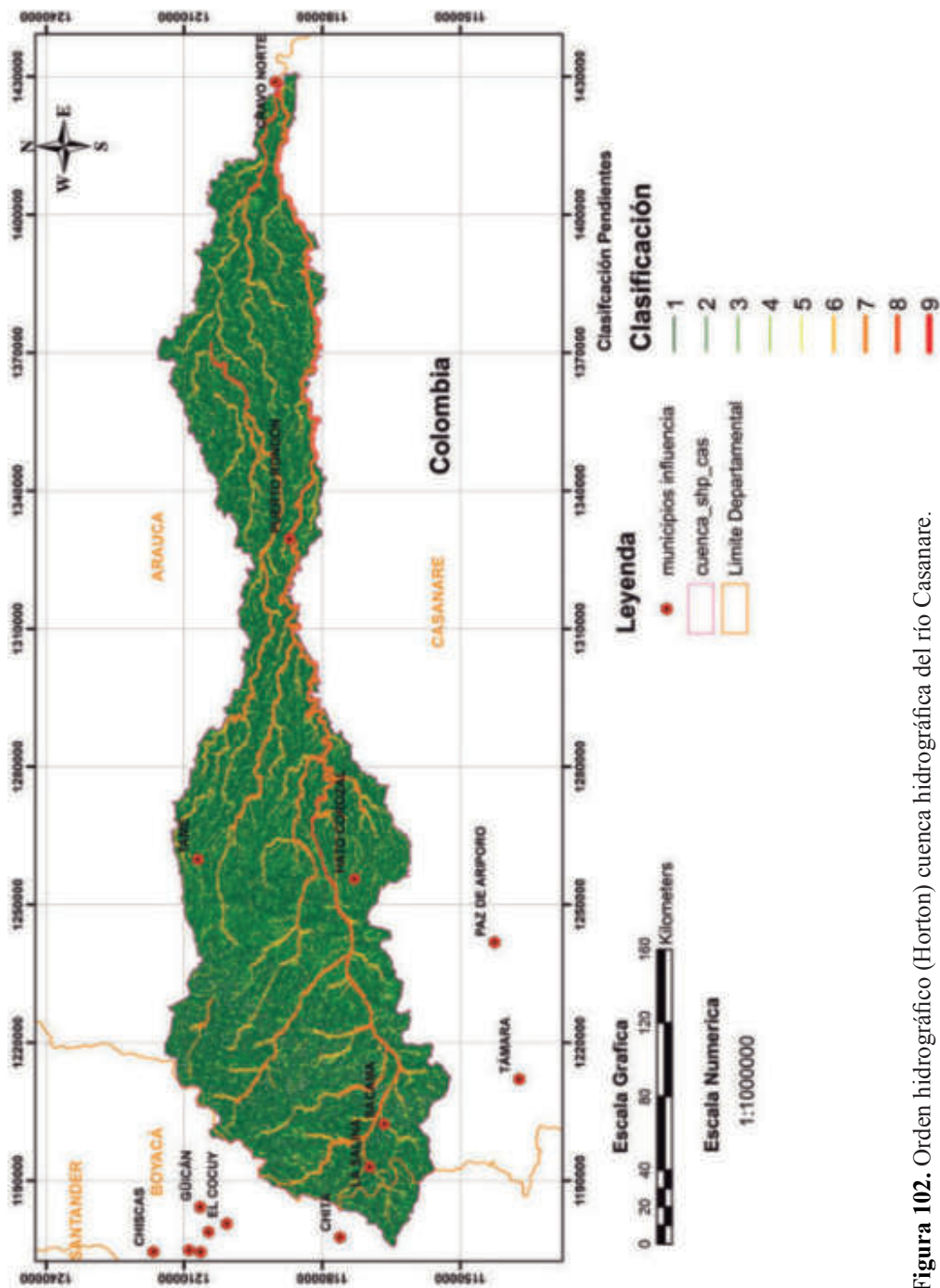


Figura 102. Orden hidrográfico (Horton) cuenca hidrográfica del río Casanare.

Río Cuilioto: Nace en el piedemonte araucano en inmediaciones del municipio de Tame, fluye estrictamente en dirección W-E y tiene una longitud aproximada de 90 kilómetros, el curso medio de este río aparece en el extremo occidental de la zona de estudio y recorre desde el extremo occidental de la zona hasta la parte central donde su cauce bajo desemboca en el río Cravo Norte. Presenta un comportamiento muy homogéneo en todo su cauce, obedeciendo a un patrón de drenaje semisinuoso regular de bajo grado y con anchos de canal que nunca supera los 20 metros. En las márgenes de influencia del río se presenta mucha vegetación que oculta los rasgos de la actividad migratoria y sedimentaria del río en tiempos pasados. Como particularidades se resalta el comportamiento de secciones donde se bifurca y kilómetros después se vuelve a unir en un solo cauce o casos donde el río crea grandes brazos que transcurren paralelos al cauce principal y repentinamente se vuelven a incorporar.

Caño Enmedio: Nace en las sabanas (pastizales) inundables cercanas al casco urbano de Puerto Rondón y fluye desordenadamente en dirección E-W recorriendo aproximadamente 85 kilómetros hasta desembocar en el caño Cumáre y 1 kilómetro después en el río Cravo Norte. Se ubica al suroriente de la zona de estudio y deja ver toda su evolución y comportamiento desde que nace hasta cuando finaliza. Este cauce activo mantiene un ancho de canal promedio de 15 metros a lo largo de todo su recorrido, su dinámica obedece a un patrón de drenaje semisinuoso irregular que es acompañado de constante migración lateral y sedimentación evidenciada en la buena cantidad de barras acrecionadas y meandros abandonados presentes a lo largo de toda su ribera. La estructura de este caño es un sistema maduro que muestra una margen de influencia y migración lateral cambiante a lo largo de su recorrido, en sectores de su curso alto presenta un margen

de influencia que no supera los 3 kilómetros y para sectores de su curso medio y bajo el margen de influencia llega a superar los 5 kilómetros donde se presentan regularmente complejos de paleocanales a ambos lados del actual cauce activo.

Caño Matepalma: Nace en sabanas disectadas del hato san Bernardo y fluye siempre en dirección SW-NE recorriendo aproximadamente 55 kilómetros por el centro de la zona de estudio hasta desembocar en el río Cravo Norte. En su curso alto y medio recibe aporte de gran cantidad de cauces activos de menor grado que forman redes dendríticas y conectan con este caño. Presenta patrón de drenaje desordenado muy cambiante a lo largo del cauce y muestra anchos de canal que varían entre 15 y 25 metros siendo más grueso en su curso bajo. Una característica de este cauce activo es que las márgenes de influencia y de llanura de inundación son simétricos, de ancho homogéneo y están marcadas por vegetación ribereña, lo que ha permitido su consolidación evitando así la migración lateral constante y la poca sedimentación.

Caño San Félix: Nace en las sabanas inundables del hato “la Chamuscada” en inmediaciones del municipio de Puerto Rondón y fluye en dirección SW-NE recorriendo aproximadamente 30 kilómetros hasta desembocar en el río Cravo Norte. Se ubica en el sector central de la zona de estudio y obedece a un patrón de drenaje semirrecto de bajo orden. Todo el curso de este cauce activo está en la zona de estudio, presenta anchos de canal que no superan los 15 metros y muestra sedimentación incipiente. Su margen de influencia está muy marcada por la vegetación ribereña y no supera los 300 metros. La poca disección del caño, su bajo caudal y la poca evidencia de migración indican que es un sistema relativamente joven que permite el drenaje de una zona deprimida que muestra buena concentración de esterales.

A partir del Modelo Digital de Terreno (Figura 104) se efectuó el análisis de parámetros morfométricos (Tabla 8), donde se muestra que el área de la cuenca es muy grande y muy alargada, poco ensanchada en la parte de la cuenca hacia los municipios de Tame y Fortul del departamento de Arauca, con pendientes muy bajas en la mayoría del terreno de clasificación de llano muy suave. El pico de corrientes súbitas según el factor forma es considerado bajo por considerarse una cuenca plana y muy alargada, donde el tiempo de viaje es lento (tiempo de concentración) y depende directamente del periodo climático. El coeficiente de compactación indica una cuenca que varía en la forma de oval- oblonga a rectangular- oblonga

Tabla 8. Clasificación de los parámetros finales morfométricos, cuenca del río Cravo Norte

Parámetros morfométricos cuenca Cravo Norte	
De la superficie	
Área	7198.53 km²
Perímetro de la cuenca	829.31 km
Cota máxima	4367.29 m.
Cota mínima	82.42 m.
Coordenada X centroide	1316760 m
Coordenada Y centroide	1228732 m
Coordenada Z centroide	1275 m.
Altitud media	2224 m.
Altitud más frecuente	4188 m.
Altitud de frecuencia media (1/2)	1213 m.
Pendiente promedio de la cuenca	5%
De la red hídrica	
Longitud del curso principal	318 km
Orden de la red hídrica	9 UND
Longitud de la red hídrica	47130 km
Pendiente promedio de la red hídrica	0.006 %
Parámetros generados	
Tiempo de concentración	29,42 horas
Pendiente del cauce principal	13,47 m/km
Forma cuenca	
Factor forma	0.15 km²/km
Coeficiente de compacidad	2.73

Para la variable de división de la cuenca, el histograma indica un mayor porcentaje en la parte basal con un valor mayor de 90% entre las cotas de nivel 80 y 90 m (Figura 103). La curva hipsométrica se puede asociar con una condición de muy viejo para el cauce del río Cravo Norte, debido al predominio de las cotas de nivel de la parte baja de la cuenca.

La cuenca hidrográfica del río Cravo Norte se distribuye geográficamente en el departamento de Arauca (Figura 105). El polígono obtenido de los procesos en los MDT, el modelo de triangulación morfológica (Figura 106) determina los valores de área, perímetro, cota mínima y máxima, coordenadas X, Y, & Z del centroide para la cuenca (Tabla 8), al igual que dirección flujo (Figura 107). El mapa de pendientes (Figura 108) indica que dentro de la cuenca el rango de pendiente es aproximadamente de 5 %, relieve clasificando en llanos muy suaves. Por último, el esquema de ordenación Horton-Strahler (Figura 109) el cual clasifica la magnitud de los canales, en el caso de la cuenca Cravo Norte se ubica en los rangos desde 1 hasta 9.

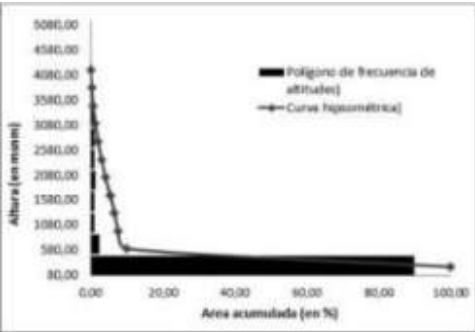


Figura 103. Frecuencias de altitudes y curva hipsométrica cuenca Cravo Norte.

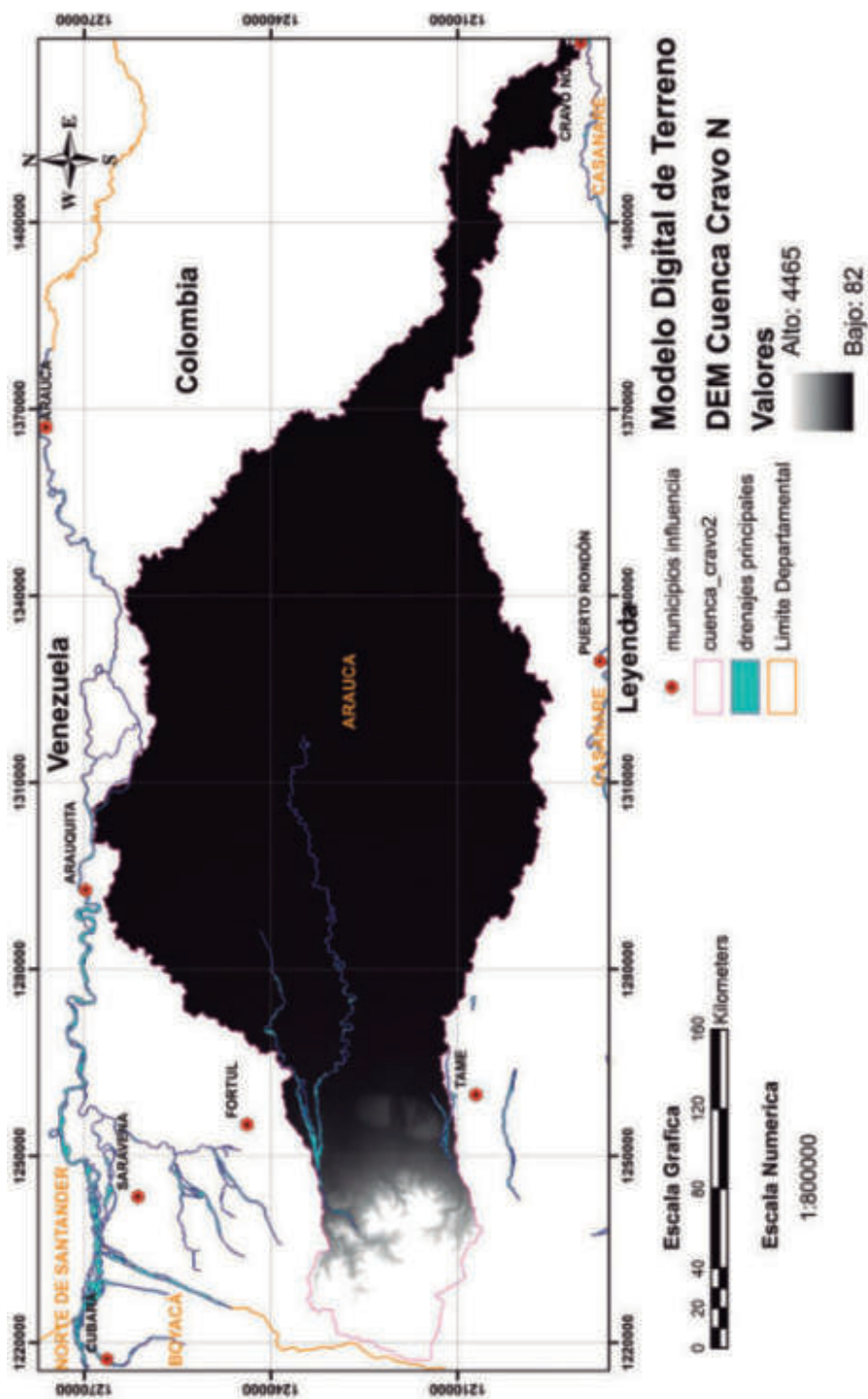


Figura 104. Modelo Digital de Terreno de la cuenca hidrográfica del río Cravo Norte.

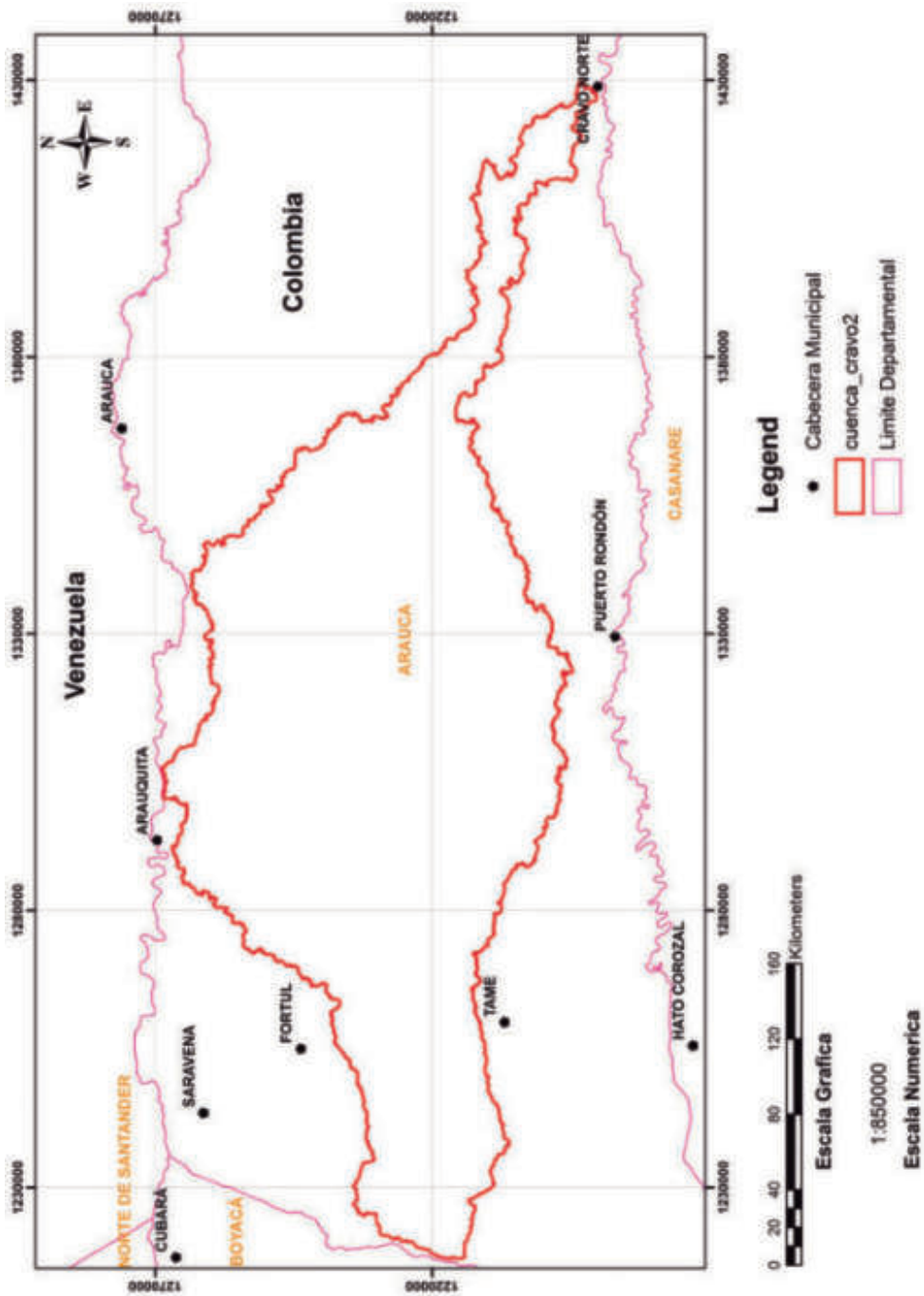


Figura 105. Distribución geográfica del río Cravo Norte.

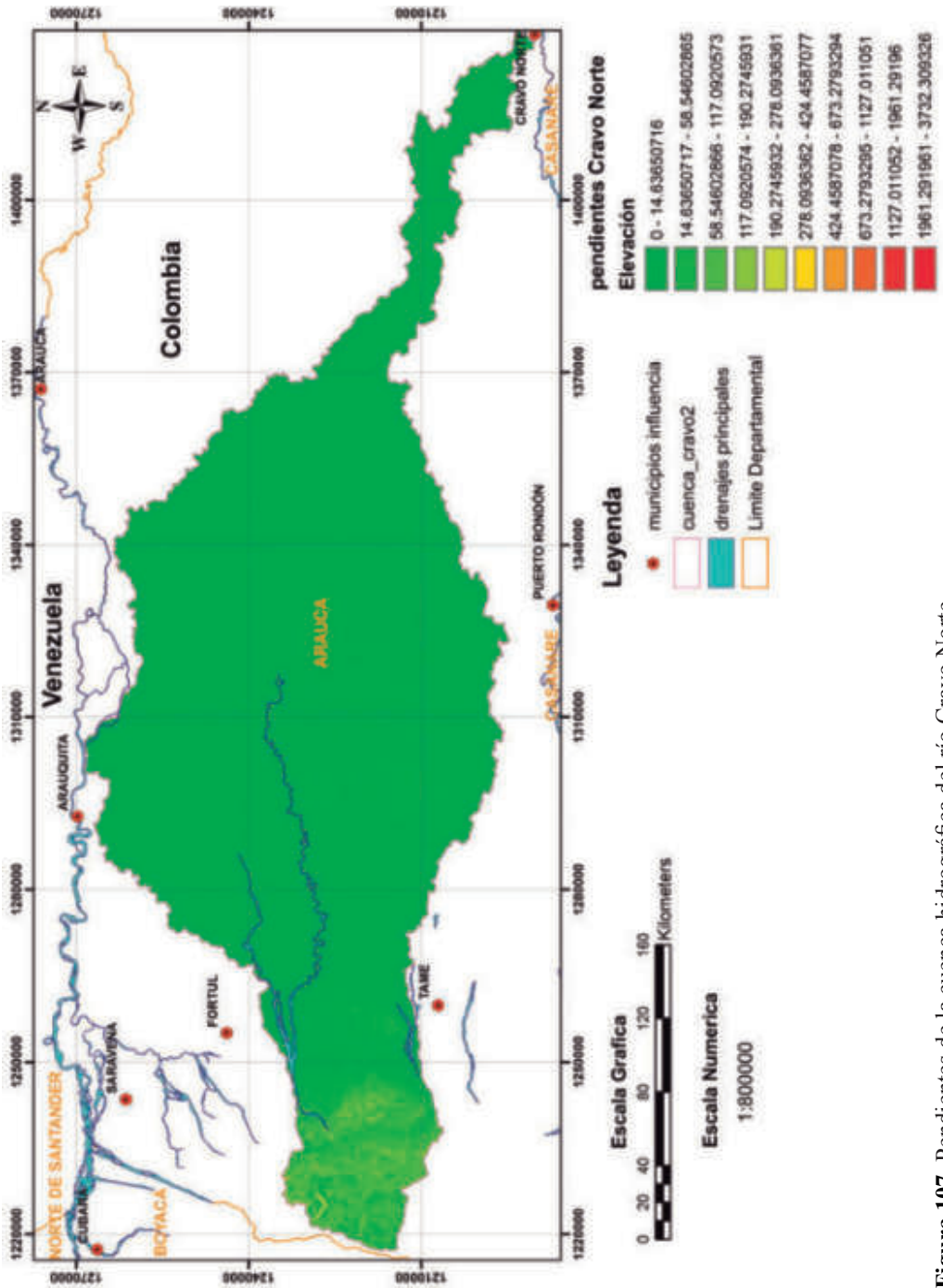


Figura 107. Pendientes de la cuenca hidrográfica del río Cravo Norte.

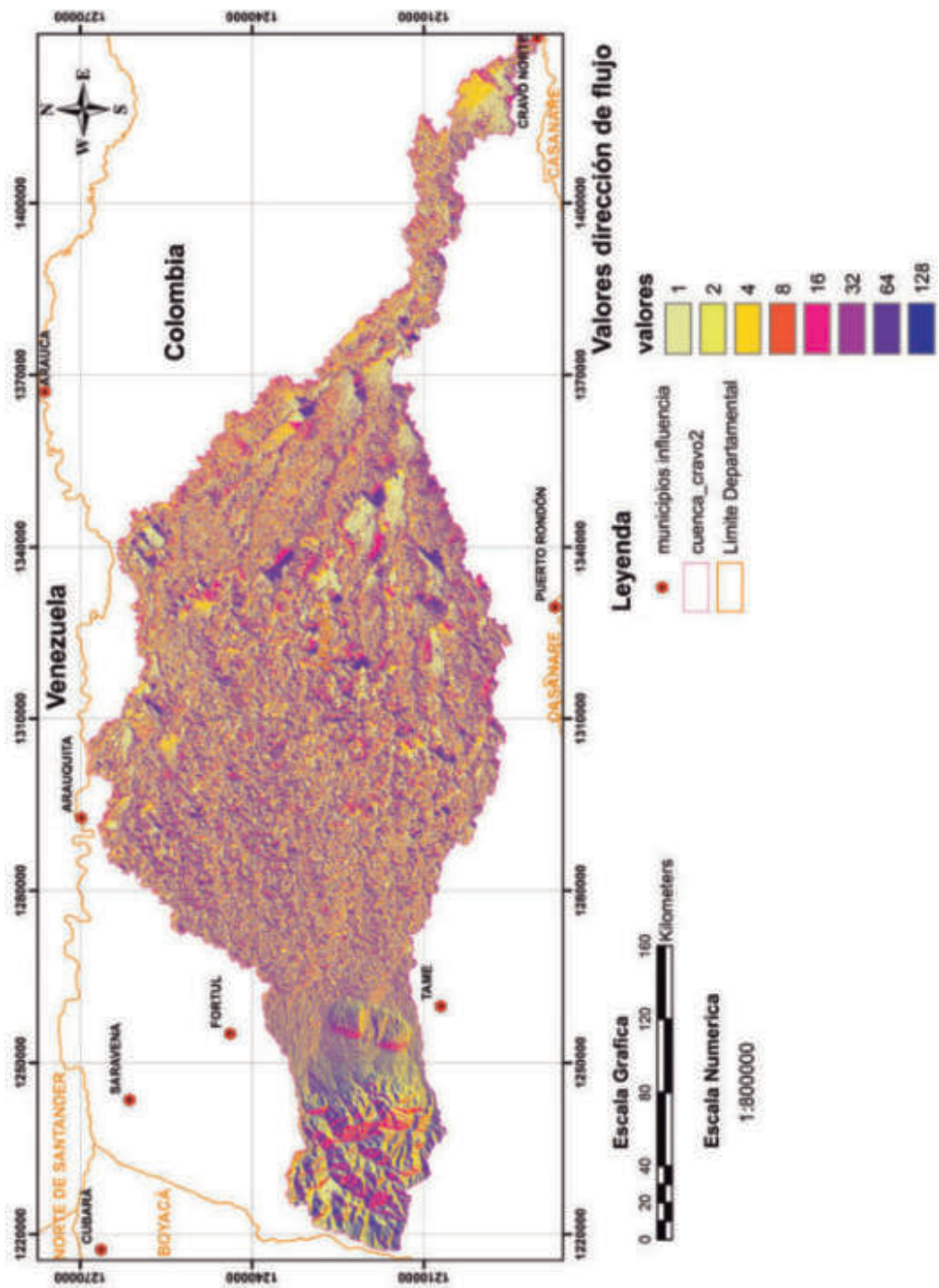


Figura 108. Dirección de flujo insumo de la cuenca hidrográfica del río Cravo Norte.

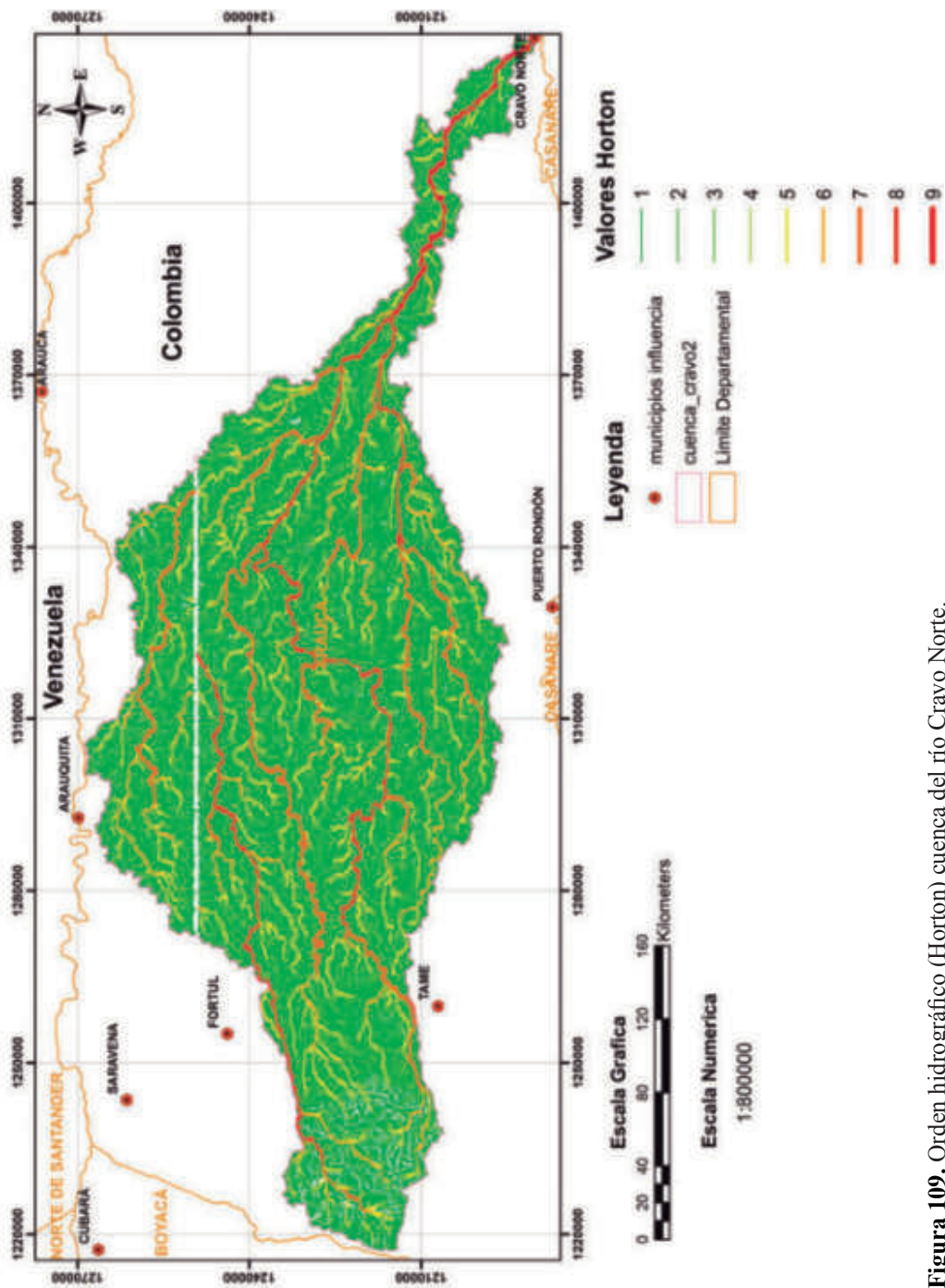


Figura 109. Orden hidrográfico (Horton) cuenca del río Cravo Norte.

CONSIDERACIONES FINALES

Según el análisis morfométrico, todas las cuencas son de forma muy alargada con coeficiente de compacidad oval- oblonga a rectangular oblonga, los picos de crecientes súbitas se generan en las partes altas de las cuencas mientras que en las partes bajas son menores. El tiempo de concentración es de mediano viaje en las partes altas de las cuencas, y en las partes bajas en muy lento, con atenuación y unión de drenajes en la llanura.

Respecto a la evolución de cada una de las cuencas que nacen en la zona de cordillera, se estima por medio de las curvas hipsométricas una alta madurez en la red de drenaje (ríos muy viejos), con una etapa de estabilidad en las zonas de llanura, pero con una alta divagación lateral de los principales afluentes hídricos.

Las cuencas de los ríos Arauca, Cravo Norte y Casanare comienzan sobre la cordillera oriental, con resultados de áreas de cuenca muy grandes y alargadas, generando una alta erosión. Son cuencas viejas si se les compara por ejemplo con la subcuenca reciente del río Cinaruco.

El río con la mayor extensión en su curso principal es el Casanare con 366 km, el sigue es el río Cravo Norte con 318 km y Arauca 291 km; el área de la cuenca con mayor extensión la del río Arauca con 10319 km², le sigue el río Casanare con 7389 km² y por último el área de la cuenca del río Cravo Norte con 7198 km².

LITERATURA CITADA

CAMPOS, A. 1987. Procesos del ciclo hidrológico. Universidad Autónoma de San Luís Potosí. Vol. 1, t. 1/2: 2-52. San Luís Potosí. México.

CAMPOS, A. 1992. Procesos del ciclo hidrológico. 2^a ed: 10-35, Universidad Autónoma de San Luís Potosí, San Luís Potosí, México.

CEOTMA, (CENTRO DE ESTUDIOS DE ORDENAMIENTO DEL TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE) 1981. Guía para la elaboración de estudios del medio físico: Contenido y metodología. 572 P. Madrid, España.

FUENTES, J. J. 2004. Análisis morfométrico de cuencas: Caso de estudio en el Parque Nacional del Pico de Tancitaro. Publicación especial: 47 pp. INECOL. México.

GASPARI, F. J. 2012. Caracterización Morfométrica de la cuenca alta del río Sauce Grande, Buenos Aires, Argentina. Séptimo congreso de medio ambiente AUMG. La Plata Argentina.

GRAVELIUS, H. 1914. Flusskunde. Goschen Verlagshan dlug Berlin. En Zavoianu, I: Morphometry of Drainage Bassins. Amsterdam, Elsevier.

HERAS, R. 1972. Manual de hidrología: hidrología de las crecidas. Tomo 4. Servicio de Edición del centro de estudios hidrográficos y dirección general de obras hidráulicas.

HORTON, R.E. 1932. Drainage basin characteristics. Transactions of the American Geophysical Union. 13: 350-361.

HORTON, R.E. 1945. Erosional development of streams and their drainage basins; hydrophysical approach to quantitative morphology. Bulletin of the Geological Society of America, n° 56, pp. 275-370.

KIRPICH, Z.P. 1940. Time of concentration of small agricultural watersheds. Civil Eng. 10 (6): 362.

LLAMAS, J. 1993. Hidrología general. Principios y aplicaciones: 2-20. Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco, Bilbao.

MAVDT. 2010. Política nacional para la gestión integrada del recurso hídrico en Colombia. Bogotá, D. C., Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

- SÁNCHEZ, V. A. 1987.** Conceptos elementales de hidrología forestal agua, suelo y vegetación. La cuenca hidrográfica. Editorial. División de Ciencias Forestales. Primera Edición. Volumen 1: 57-97 pp. Universidad Autónoma de Chapingo.
- SECO, R. 2000.** Geomorfología: Procesos exogenéticos. Facultad de Geografía de la Universidad de La Habana, Ministerio de Educación Superior. 157 pp. La Habana.
- STRAHLER, A. N., 1952.** Hypsometric (área-altitude) analysis of erosional topography., Bull Geol. Soc. Amér., Vol. 63: 1117- 1142.
- STRAHLER, A. N. 1957.** Quantitative analysis of watershed geomorphology, Amer. Geophys., Union.Trans. 38: 913-920.

SUELOS DEL TERRITORIO SABANAS Y HUMEDALES DE ARAUCA, COLOMBIA

Soils of the savannas and wetlands territory of Arauca, Colombia

J. Orlando Rangel-Ch.¹ & Vanessa Celis²

Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Apartado 7495. Bogotá, D.C., Colombia.
jorangelc@unal.edu.co¹, lvcelisg@unal.edu.com²

RESUMEN

Se presenta información detallada y semidetallada sobre el análisis fisicoquímico de los suelos en diferentes localidades de la Orinoquia, departamentos de Arauca (Piedemonte de Tame y llanura aluvial), Cravo Norte, Puerto Rondón y varias localidades aledañas a la zona de estudio, localizadas en el departamento de Casanare. La fuente básica proviene de las investigaciones desarrolladas por profesionales del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) en diferentes años. Se tomaron como puntos de referencia para la descripción y discusión de los resultados, el material parental y la textura de los suelos. En el piedemonte predominan los suelos aluvionales, los sedimentos no definidos, compuesto por las Arenas, Areniscas y Arcillas. En la textura, predominan los suelos Franco-Arenosos, y están bien representadas las condiciones Franco-Arcillosa y Franco-Arenosa. En la llanura aluvial predominan los Aluviones, particularmente los Arcillosos, seguidos por los Aluviones sin definir, los Aluviones recientes y los Aluviones con arena, otro tipo de material parental dominante es el eólico (Arenoso-Limoso). En la textura, predominan los suelos Franco-Arenosos, seguidos por Francos, Franco-Limosos y Franco-Arcillosos. Los tipos de suelos varían según las unidades geomorfológicas; en los bajos, predominan los Inceptisoles del suborden Aquepts con los subgrupos Typic Petraquepts, Histic Humaquepts y dos subgrupos más de Humaquepts. También están representados los oxisoles del suborden Aquox del grupo Typic Haplaquox. En las llanuras eólicas con escarceos, predominan los Oxisoles subgrupo Typic

Haplaquox, en la llanura eólica bien drenada, predominan los Oxisoles y los Inceptisoles del grupo Oxic Dystrudepts. En los Esteros, dominan los Inceptisoles del subgrupo Typic Humaquepts y Typic Petraquepts y Oxisoles Typic Haplaquox. En los diques predominan los Entisoles del subgrupo Aquic Quartzipsamments y los Oxisoles del subgrupo Aeric Normaquox. En los lechos antiguos son comunes los Inceptisoles de los subgrupos Plintic Humaquepts y Aeric Humaquepts. En los médanos se encuentran Inceptisoles del subgrupo Humic Normaquepts y Entisoles, del subgrupo Typic Quartzipsamments y en las terrazas planas son frecuentes los Inceptisoles del subgrupo Aeric Humaquepts. La distribución o cubrimiento de la superficie del área de estudio de los ordenes de suelo es como sigue: Alfisoles, 5.5%, Entisoles, 21.9%, Inceptisoles, 43.8%, Oxisoles, 15.1%, Ultisoles, 11% e Histosoles con el 2.7% del área de estudio.

Palabras clave: suelos, piedemonte, llanura aluvial, sabanas y humedales, Arauca, Colombia.

ABSTRACT

A detailed and semi-detailed information based on the physicochemical analysis of the soils in different locations of the Orinoquia, departments of Arauca (Piedemonte of Tame and alluvial plain; Cravo Norte, Puerto Rondón) and several locations adjacent to the study area, located in the Casanare, is presented. The basic source comes from research carried out by the Agustín Codazzi Geographic

Institute (IGAC) in different years. As a reference, for the description and discussion of results, were taken the parental material and soil texture. In the foothills, alluviums, undefined sediments, sand, sandstone and clays predominate, in the texture, loamy-sandy soils predominate and the loamy-loamy and loamy-sandy conditions are well represented. In the alluvial plain, the alluvial soils prevailed, particularly clays, followed by undefined, sand and recent alluviums. Another type of dominant parental material is windy sandy soils set up by dunes. About the texture, loamy-sandy soils were predominated, followed by loam, loam-loam, and loam-clay, respectively. The soil types vary geomorphologically by units, in the lower plains, the Inceptisols of the aquepts suborder predominate with the typic petraquepts, histic humaquepts, and two more subgroups of humaquepts. The Oxisols of the aquox suborder of the typic haplaquox group were also represented in the unit. In the wind plains with-choppiness, the subgroup typic haplaquox belong to Oxisols were predominated, and in the well drained wind plain, the well drained Oxisols, and the Inceptisols of the oxic dystroquepts group represented the lead soils. In the wetlands, the Inceptisols of the subgroup typic humaquepts, the typic petraquepts, and Oxisols typic haplaquox dominated. In the banks predominated the Entisols of the aquic quartzipsamments subgroup, and the Oxisols of the aeric normaquox subgroup. In the older beds, the Inceptisols of the subgroups plintic humaquepts, and aeric humaquepts common. In the dunes, where found the Inceptisols of the humic normaquepts, and Entisols subgroup, of the typic quartzipsamments subgroup as well, and in the flat terraces the Inceptisols of the aeric humaquepts subgroup were frequent. The distribution or coverage of the surface of the study area by soil orders is as follows: Alfisols, 5.5%, Entisols, 21.9%, Inceptisols, 43.8%, Oxisols, 15.1%, Ultisols, 11% and, Histosols with 2.7% of the study area.

Keywords: soils, piedemonte, alluvial plain, savannas and wetlands, Arauca, Colombia.

INTRODUCCIÓN

En la localidades del departamento de Arauca (municipios de Cravo Norte, Puerto Rondón, Arauca y sus alrededores,) se ha mencionado la presencia de varios órdenes de suelo cuyas categorías taxonómicas de jerarquía superior a orden incluyen a los Entisoles en áreas de origen aluvial, eólico; las categorías subordinadas comprenden los subórdenes aquent (suelos pobremente drenados), psamment (suelos bien a excesivamente drenados), fluvient (suelos con texturas finas) y orthent (en los aluviones recientes). Los Inceptisoles, es otro orden que incluye a los grupos aquept (drenaje pobre y encharcado) y tropept. También aparecen los Alfisoles, en las cubetas de decantación, y los Ultisoles en la llanura aluvial. Estos últimos se caracterizan por la formación de plintita (concreciones de hierro), los cuales circunscribe el suborden aquult (mal drenado en sitios encharcados), este ultimo agrupa a los grandes grupos plintaquult y tropaquult (IGAC, 1986).

Parte de la zona incluida en el polígono del área humedales de Arauca, el componente suelos, fue tratado en el reconocimiento edafológico de los llanos orientales por los estudio promovidos por la FAO (1963;1965). Posteriormente, Cortés (1986) también se refirió a los suelos en zonas del área, de acuerdo específicamente en la parte de piedemonte, sector donde se encuentran suelos del tipo typic haplorthents, de texturas arenosas y francas. En los abanicos aluviales, dominan los typic tropepts de textura franca y en las depresiones el grupo más común es psammentic tropepts. En las zonas de esteros, se encuentran los typic tropepts y typic humaquepts de textura franca, y en algunas partes los suelos humic normaquepts, aquic plinthic normodults y plintaquults. En la zona de lechos anti-

guos, donde se presentan afloramiento de cascajo dominan los tipos aerico aquipsamments y entic tropepts, y en las terrazas aluviales son frecuentes los typic tropepts. También se encuentran diferentes tipos de Oxisoles y en las lagunetas los typic normauepts y aerico humauepts arcillosos. En la llanura aluvial de desborde predominan los Entisoles aunque se encuentran igualmente Oxisoles. En la llanura eólica dominan los tipos ultic y typic quartzipsamments, especialmente en los médanos (FAO, 1963;1965). Una síntesis de los tipos de suelos según unidades de paisaje muestra lo siguiente: en los abanicos aluviales subrecientes y en las terrazas aluviales predominan suelos de los órdenes Inceptisoles y Ultisoles. En la llanura aluvial de desborde y en los diques dominan los Entisoles, los Inceptisoles en las transiciones hacia los bajos, y en los rebordes de caños y bancos se encuentran Oxisoles. En la llanura eólica predominan los Entisoles, en las vegas son frecuentes los Inceptisoles y los Entisoles (FAO, 1963;1965). De acuerdo con Cortés (1986), en los abanicos antiguos del piedemonte y en la llanura aluvial de desborde predominan los grandes grupos dystropepts (Inceptisol), troporthents (Entisol) y trophauepts (entisol). En la llanura eólica dominan los quartzipsamments (Entisoles) y trophauepts (Inceptisoles). En las terrazas aluviales se encuentran Oxisoles de los grandes grupos haplustox y haplorthox y grupos del orden Ultisoles. En las vegas son frecuentes los aquepts (Entisoles) y aquepts (Inceptisoles). En la versión No. 12 de la taxonomía de los suelos del sistema USDA (2014, 2015), varios de los subgrupos y grandes grupos que se mencionan en la literatura antes del 2013, año de publicación de la última edición de la taxonomía de los suelos, no aparecen referenciados. En este capítulo se presenta la información original con la actualización de las mismas, en la mayoría de los casos. Desafortunadamente en varios casos no fue posible encontrar la equivalencia de la clasificación original con las propuestas USDA (2014, 2015).

METODOLOGÍA

Se revisó la información general sobre los suelos de la Orinoquia (Goosen, 1963, 1964 1972; FAO, 1963; Cortés, 1986; Rippstein *et al.*, 2001) e información detallada y semidetallada sobre el análisis fisicoquímico de los suelos en diferentes localidades (Citas) de la Orinoquia desarrolladas por profesionales del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) en diferentes años. Se seleccionaron los levantamientos referenciados para localidades de los departamentos de Arauca (Piedemonte de Tame y llanura aluvial) y varias localidades aledañas a la zona de estudio, localizadas en el departamento del Casanare. Se confeccionaron tablas con los resultados, organizados según unidades fisiográficas, que constituyen las bases para los análisis. Se tomaron como puntos de referencia para la descripción y la discusión de resultados el material parental y la textura de los suelos. Se incluyó una tabla con la taxonomía de los suelos en buena parte de los levantamientos referenciados; las actualizaciones a las nuevas categorías taxonómicas deben considerarse como una aproximación inicial. Lamentablemente buena parte de la información histórica (FAO, 1963;1965) en lo relativo a la taxonomía de suelos no se logró actualizar. Las características fisicoquímicas se presentan y discuten para cada unidad fisiográfica. Entre las contribuciones de referencia para su interpretación figuran las de IGAC (1978), Jaramillo *et al.* (1994), Fassbender & Bordemisza (1994) y los formatos-consideraciones generales, utilizados para interpretar los análisis químicos de suelos de la subdirección de Agrología del IGAC y del laboratorio de suelos de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de Colombia, (Bogotá D.C.), respectivamente. En la estructura de este capítulo se sigue el modelo de contribuciones anteriores sobre el componente de suelos (Rangel *et al.*, 2007; 2009; Rangel & Carvajal, 2012; Celis *et al.*, 2014; Celis & Rangel, 2017).

RESULTADOS

Piedemonte (Tabla 9)

Material parental - tipos de suelos

Se encontró información a este respecto en 18 levantamientos.

Aluviones: constituye el material parental dominante con cinco levantamientos. Los tipos de textura que predominan son franca-arenosa (2) y arenosa-franca (2) y la otra textura es arenosa. Los tipos de suelo que predominan son aeríc tropaquept (2), típico tropopsammit (típico udorthents, 2), el otro tipo es típico troporthent (típico udorthents).

Sedimentos “no definidos”: cuatro levantamientos en el municipio de Tame y Fortul. La textura es franca-arenosa y los tipos de suelos son típico tropopsammit (típico udorthents), fluventic dystropept (fluventic dystropepts), oxic dystropept (oxic dystropepts) y típico troporthent (típico udorthents).

Arena: tres localidades en los municipios de Saravena y Tame. Las texturas presentes son arenosa-franca y franca-arenosa. Los tipos de suelos son fluventic dystropept (fluventic dystropepts), típico troporthent (típico udorthents), y oxic dystropept (oxic dystropepts).

Arcilla: dos levantamientos en el municipio de Tame. Textura franca-arenosa y franca-arcillo-arenosa. El tipo de suelo es típico dystropept.

Areniscas: dos levantamientos en el municipio de Saravena. Texturas franca-arenosa y arenosa-franca. El tipo de suelo es típico troporthent (típico udorthents).

Limos: un levantamiento en el municipio de Saravena. Textura franca-limosa y tipo de suelo tropic fluvaquent (típico fluvaquents).

Lutitas y Esquistos: un levantamiento en el municipio de Tame. Textura franca y suelo lithic humitropept.

Variabilidad según la textura (Tabla 9)

En 32 levantamientos con información se presenta la siguiente condición:

Franca-Arenosa (FA): once (11) levantamientos: pH entre 4 (extremadamente ácido) y 6 (medianamente ácido). Calcio con valores bajos, inclusive muestras sin contenido de este elemento, hasta muestras con valores altos (9 meq/100 g), en un suelo de Fortul. Magnesio con contenidos muy bajos. Los contenidos de Potasio muy bajos, inclusive se observaron muestras sin contenido de este elemento. En el contenido de bases totales predominan los valores bajos, hay un valor medio (6.4) en Tame y uno alto (11) en Fortul. En carbono orgánico predominan los valores bajos (<1.2%). En CICE predominan valores bajos (entre 1.5 y 4.3) y uno valor medio (11.4) en Fortul. El contenido de Aluminio (meq/100 g) varía entre 0.8 (medios) y 3.5 (altos). La saturación de Aluminio varía entre 62.5 y 85, con valores altos, tóxicos.

Franca-Arcillosa (FAr): ocho (8) levantamientos: pH entre 3.6 (extremadamente ácido) y 4.9 (muy fuertemente ácido). Los contenidos de Calcio son bajos, entre 1 y 2.4 meq/100 g, los de Magnesio y de Potasio muy bajos. Las bases totales con valores muy bajos, el carbono orgánico muy bajo y un valor medio (1.9) en Saravena; El CICE muy bajo. El contenido de Aluminio (meq/100 g) varía entre 0.3 (medios) y 3.59 (altos). La saturación de Aluminio con valores bajos (9.8) en un suelo de Fortul, medios (23.3) y altos en la mayoría de suelos.

Arenosa-Franca (AF): cinco (5) levantamientos: pH entre 4.0 (extremadamente ácido) y 5 (muy fuertemente ácido). Los contenidos de Calcio muy bajos e inclusive ausente en varios levantamientos, y los contenidos de Magnesio y Potasio muy bajos. Bases

Tabla 9. Suelos de piedemonte del departamento de Arauca (información básica IGAC, 1986).

Municipio	Conjunto/ Serie	Perfil	Prof. (cm)	M.P.	Clasificación	Equivalencia 2013	Text.	C.O. (%)	pH	Complejo de cambio meq/100g						Al me/ 100g	CICE	Sat Al (%)	P2O5 Kg/ Ha
										BT	Ca	Mg	K	Na					
Saravena	Rey	A-84	0-14	Al.	Aeric tropaequept	Sin definir	FA	2.02	4	—	—	0.4	0.1	0	2.6	3.9	66.7	ND	
Saravena	Rey	A-84	14-30	Al.	Aeric tropaequept	Sin definir	FA	1.09	4	1.4	0	0.2	0	1	2.5	3	83.3	ND	
Saravena	Saravena	A-41	0-10	A.	Fluventic dystropept	Fluventic dystrodepts	AF	0.93	5	1.6	1	0.4	0.2	0.2	1.2	2.8	42.9	ND	
Tame	Aguablanca	A-94	0-13	Sd.	Fluventic dystropept	Fluventic dystrodepts	FA	1.54	4	6.4	0	0.1	0.1	6	3.3	4.1	80.5	ND	
Tame	Calvario	A-86	0-30	Lte.	Lythic humitropept	Sin definir	F	3.43	4	2.8	1	1.2	0.2	0.2	7.6	10.4	73.1	ND	
Tame	Garrapata	A-40	0-18	A.	Oxic dystropept	Oxic dystrodepts	FA	0.6	5	0.6	0	0.2	0.1	0.1	1	1.6	62.5	ND	
Tame	Tame	A-29	0-15	Sd.	Oxic dystropept	Oxic dystrodepts	FA	0.7	5	0.6	0	0.2	0	0.2	1.6	2.2	72.7	ND	
Saravena	Horqueta	A-37	0-8	L.	Tropic fluvaquept	Typic fluvaquepts	FL	2.02	5	5.7	4	1.2	0.2	0.3	0.8	6.5	12.3	ND	
Tame	Lejanía	A-25	10_30	Ar.	Typic dystropept	Sin definir	FArA	1.5	5	1.3	0	0.8	0	0	3.3	4.2	78.6	ND	
Tame	Lejanía	A-25	0-10	Ar.	Typic dystropept	Sin definir	FA	2.6	4	0.5	0	0.2	0	0.1	3.4	4	85	ND	
Tame	Corocito	A-56	0-17	Al.	Typic tropopsamment	Typic udorthents	AF	0.47	5	0.3	0	0.1	0	0	0.9	1.2	75	ND	
Fortul	Fortul	A-82	15-32	Al.	Typic tropopsamment	Typic udorthents	AF	0.2	5	1.7	0	1.2	0	0.1	0.6	2.3	26.1	ND	
Fortul	Fortul	A-82	0-15	Sd.	Typic tropopsamment	Typic udorthents	FA	0.2	5	0.5	0	0.2	0	0	1.2	1.7	70.6	ND	
Saravena	Pavas	A-35	0-10	A.	Typic troporthent	Typic udorthents	AF	0.87	4	0.6	0	0.2	0.1	0.1	0.2	0.8	25	ND	
Tame	Cabuya	A-60	0-20	Al.	Typic troporthent	Typic udorthents	Ar	1.33	3	0.7	0	0.2	0.2	0.1	2	23.7	8.4	ND	

Continuación Tabla 9. Suelos de piedemonte del departamento de Arauca (información básica IGAC, 1986).

Municipio	Conjunto/ Serie	Perfil	Prof. (cm)	M.P.	Clasificación	Equivalencia 2013	Text.	C.O. (%)	pH	Complejo de cambio meq/100g					Al me/ 100g	CICE	Sat Al (%)	P2O5 Kg/ Ha
										BT	Ca	Mg	K	Na				
Saravena	Fogata	A-124	0-6	Ars.	Typic troporthent	Typic udorthents	AF	0.93	4	0.5	0	0.2	0	0	0.6	1.08	55.6	ND
Saravena	Fogata	A-124	06_26	Ars.	Typic troporthent	Typic udorthents	FA	0.73	4	0.5	0	0.2	0	0	1	1.5	66.7	ND
Fortul	Balestrera	A-70	0-10	Sd.	Typic troporthent	Typic udorthents	FA	2.7	6	11	9	1.6	0.3	0.2	-	11.4	ND	ND
Fortul	Serie Fortul	c-112	0-11	ND	ND	ND	F	1.58	5	6.09	5	1.7	0.2	0.1	0.3	6.39	4.7	23.81
Fortul	Serie Curo	c-117	0-10	ND	ND	ND	FAR	0.89	4.9	2.77	1.7	0.9	0.2	0.1	0.3	3.07	9.8	21.83
Fortul	Serie Torre	c-107	0-24	ND	ND	ND	FAR	0.97	4.7	3.43	2.4	0.9	0.1	0.1	1.04	4.47	23.3	181.6
Fortul	Serie Caranal	c-116	0-8	ND	ND	ND	FAR	1.38	4.6	1.35	1	0.3	0.1	0	0.42	1.77	23.7	33.74
Saravena	Serie Saravena	w-11	0-6	ND	ND	ND	FAR	0.88	4.5	1.06	0.6	0.3	0.1	0.1	1.27	2.33	54.5	42.62
-	Serie Ronda	c-109	0-38	ND	ND	ND	FAR	0.49	4.5	0.55	0.1	0.2	0.2	0.1	0.68	1.23	55.3	10.92
Saravena	Serie Pavas	A-35	10_30	ND	ND	ND	FA	0.4	4.2	0.48	0.2	0.2	0	0	0.8	1.28	62.5	-
Fortul	Serie Estación	c-105	0-20	ND	ND	ND	FAR	0.09	3.8	0.46	0.1	0.2	0.1	0.1	1.02	1.48	68.9	39.69
Fortul	Serie Estación	c-105	20+	ND	ND	ND	FAR	0.52	4.4	0.26	0.1	0.1	0	0.1	0.63	0.89	70.8	28.98
Saravena	Serie Arturo	c-102	0-28	ND	ND	ND	FARL	1.19	4.4	1.36	0.4	0.2	0.3	0.5	4.1	5.46	75.1	74.42
Fortul	Serie Paratebuena	c-104	0-48	ND	ND	ND	FARa	0.51	4.2	1.19	0.5	0.6	0.1	0	4.14	5.33	77.7	8.93
-	Serie Loma	A-83	0-16	ND	ND	ND	FA	2.74	4.2	0.8	0.2	0.2	0.2	0.2	3.5	4.3	81.4	-
Saravena	Serie Colmenares	c-101	0-8	ND	ND	ND	FAR	1.9	3.6	0.51	0.2	0.1	0.1	0.1	3.59	4.1	87.6	21.83
Saravena	Serie Puerto	c-103	0-30	ND	ND	ND	FARL	2.46	3.5	0.85	0.2	0.4	0.1	0.1	6.18	7.03	87.9	191.5

*A. Arena, L. Limo, Ar. Arcilla. BT = Bases totales (bases de cambio); C.O. (%) = carbono orgánico (%)
M.P.= material parental; Al. = aluviones; A. = arena; Ar. arcilla; Ars. = arenisca; L. = Limo; Sd. = sedimentos; Lte. = Lutitas y esquistos
ND= información no disponible.

totales muy bajas. Carbono orgánico bajo. CICE con valores bajos. El contenido de Aluminio (meq/100 g) varía entre 0.2 (medio) y 1.2 (alto). La saturación de Aluminio con valores medios y altos.

Franca (F): dos levantamientos; pH entre 4 (extremadamente ácido) y 5 (muy fuertemente ácido). Contenidos de Calcio y Magnesio entre bajos y medios. Potasio muy bajo. Bases totales bajas y medias. Contenidos de carbono orgánico entre medios y altos (3.43 en Tame). CICE con valores bajos y medios. El contenido de Aluminio (meq/100 g) varía entre 0.3 (medio) y 7.6 (muy alto). La saturación de Aluminio con valores bajos (Fortul) y altos (Tame).

Franca-Arcillo-Arenosa (FArA): dos levantamientos; pH entre 4.2 (extremadamente ácido) y 5 (fuertemente ácidos). Contenidos de Calcio muy bajo y en otro caso ausente. Contenidos de Magnesio muy bajos. Potasio extremadamente bajo. Bases totales bajas. Carbono orgánico bajo y medio. CICE baja. Contenido de Aluminio (meq/100 g) alto. La saturación de Aluminio con valores muy altos.

Franca-Arcillo-Limosa (FArL): dos levantamientos; pH entre 3.5 (extremadamente ácido) y 4.4 (muy fuertemente ácido). Valores de Calcio, Magnesio y Potasio muy bajos. Bases totales muy bajas. Carbono orgánico entre bajo y alto (Saravena). CICE baja. Contenido de Aluminio (meq/100 g) alto. La saturación de Aluminio con valores muy altos.

Arcillosas (Ar): un levantamiento. pH 3.0 (extremadamente ácido). Contenidos de Calcio no detectables. Contenidos de Magnesio y Potasio muy bajos. Bases totales extremadamente bajas. Carbono orgánico medio. CICE alta. Contenido de Aluminio (meq/100 g) alto. La saturación de Aluminio con valores bajos.

Franca-Limosa (FL): un levantamiento; pH 5 (muy fuertemente ácido). Contenidos de Calcio medios, de Magnesio y Potasio bajos. Bases totales altas. Carbono orgánico con valores medios. CICE baja. Contenido

de Aluminio (meq/100 g) alto. La saturación de Aluminio con valores bajos.

Llanura aluvial

Material parental - tipos de suelos (Tabla 10)

Aluviones (Arcillas): nueve levantamientos en Arauca. Las texturas son franca, franca-arcillosa, franca-arcillo-arenosa y franca-fimosa. Los grupos de suelo son plinthic tropaquult, typic tropaqualf, typic tropaquult, umbric plinthic tropaquult y umbric tropaquult (FAO, 1963/1965; IGAC, 1986).

Eólico: siete levantamientos en Arauca. Las texturas son arenosa-franca, franca, franca-arenosa y franca-limosa. Los grupos de suelo son ustic quartzipsamment, aquic dystropept, typic ustifluent, fluventic dystropept, plinthic tropaquult y umbric oxic plinthaquult.

Aluviones: cuatro levantamientos en Arauca. Las texturas son franca-arenosa, franca-arcillosa, franca-arcillo-limosa y franca-limosa. Los grupos de suelo son typic troporthent, oxic dystropept y fluvaquentic dystropept.

Aluviones recientes: tres levantamientos en Arauca. Las texturas son franca y franca-arenosa. Los grupos de suelos son typic tropopsamment y umbric tropaquult.

Arena: dos levantamientos en Arauca y en Puerto Rondón. Las texturas son arenosa-franca y franca. Los grupos de suelos son ustic quartzipsamment y fluventic dystropept.

Aluviones (Arenas): dos levantamientos en Arauca. Las texturas son franca-arenosa y franca-arcillo-arenosa. El grupo de suelo es fluventic dystropept.

Arcilla: dos levantamientos en Puerto Rondón. Las texturas son franca-arcillosa y franca-limosa. El grupo de suelos es plinthic tropaquept.

Limos: dos levantamientos en Arauca. Las texturas son franca y franca-arenosa. Los grupos de suelo son fluventic eutropept y histic tropaquept.

Variabilidad según la textura

Se tomaron en cuenta 50 levantamientos en la Tabla 10 y 62 levantamientos en la Tabla 11.

La segregación muestra las siguientes condiciones:

Franco-arenosa (FA): 21 levantamientos; pH entre 3.6 (extremadamente ácido) y 5.3 (fuertemente ácido). Contenidos de Calcio y Potasio muy bajos y bajos, de Magnesio bajos y medios. Bases totales muy bajas y bajas. Carbono orgánico con valores bajos, medios y altos en un suelo de Arauca. CICE y CCC con valores muy bajos, bajos y un valor medio en un suelo histic tropaquept. Saturación de Aluminio (Tabla 10) por encima de los niveles tóxicos (60%) en tres levantamientos y valores medios en cuatro levantamientos. Aluminio (me/100 g, Tabla 11) con valores entre medios y altos. Saturación de bases (Tabla 11) con valores bajos, medios y altos en un suelo aquic quartzipsamments en Arauca. Contenido de Nitrógeno (Tabla 11) bajo, medio y un valor alto (0.25) en un suelo en Cravo Norte (suelo humic normaquepts).

Franca (F): 19 levantamientos en Arauca y Casanare; pH entre 4.4 (extremadamente ácido) y 5.7 (medianamente ácido). Contenidos de Calcio y de Magnesio muy bajos, bajos y un valor alto (10.1) en un suelo fluventic eutropept. Contenidos de Potasio muy bajos y bajos. Bases totales muy bajas, bajas y medias. Carbono orgánico bajo, un valor muy alto (6.02) en un suelo umbric plinthic tropaquult y dos valores altos en suelos de Puerto Rondón. CICE y CCC con valores bajos y medios. Siete levantamientos con niveles tóxicos (60%) de Saturación de Aluminio (Tabla 10). Aluminio (me/100 g, Tabla 11) con valores altos. Saturación de bases (Tabla 11) con valores bajos. Contenido de Nitrógeno bajo, medio y alto (Tabla 11).

Franco-limoso (FL): 18 levantamientos; pH entre 4.4 (extremadamente ácido) y 5.2 (fuertemente ácido). Contenidos de Calcio,

Magnesio y Potasio muy bajos y bajos. Bases totales muy bajas. Carbono orgánico con porcentajes bajos, medios en cuatro suelos plinthic tropaquept, umbric oxic plinthaquult, umbric plinthic tropaquult y typic tropaqualf y altos en un suelo aeric humaquepts y en un suelo no definido de Cravo Norte. CICE y CCC con valores bajos, medios y altos en Puerto Rondón (suelo humaquepts). Cuatro levantamientos con contenidos de saturación de Aluminio (Tabla 10) superiores a los niveles tóxicos (60%). Aluminio (meq/100 g, Tabla 11) con valores altos. Saturación de bases (Tabla 11) con valores bajos. Contenido de Nitrógeno (Tabla 11) medio y dos suelos con valores altos (Aeric Humaquepts).

Franca-arcilloso (FAr): once levantamientos en Arauca y Casanare; pH entre 4.3 (extremadamente ácido) y 5.3 (fuertemente ácido). Contenidos de Calcio muy bajos, bajos y dos sitios con valores medios (4.14). Contenidos de Magnesio muy bajos, bajos y medios. Contenidos de Potasio muy bajos. Bases totales con valores muy bajos, bajos y dos valores medios (6.1). Carbono orgánico con porcentajes bajos, medios y dos valores altos. CICE y CCC con valores bajos y medios. Saturación de Aluminio (Tabla 10) por encima de los niveles tóxicos (60%) en cinco levantamientos, valores bajos en cuatro levantamientos. Aluminio (meq/100 g, Tabla 11) con valores muy altos. Saturación de bases (Tabla 11) con valores bajos. Contenido de Nitrógeno (Tabla 11) bajo.

Arcillosa (Ar): Diez levantamientos en Arauca y Casanare; pH entre 4.15 (extremadamente ácido) y 5.1 (fuertemente ácido). Contenidos de Calcio muy bajos y bajos. Magnesio con valores muy bajos, bajos y un valor excepcionalmente alto (4.8) en un suelo en Arauca. Potasio con contenidos muy bajos, bajos y medios. Bases totales muy bajas, bajas y dos valores altos (7.24). Carbono orgánico con porcentajes bajos y altos en suelos de Puerto Rondón y San Luis de Palenque - Trinidad. CICE y CCC

con valores bajos, medios y tres valores altos en Puerto Rondón (suelos petraquepts y humaquepts). Saturación de Aluminio (Tabla 10) con valores inferiores al 60 %. Aluminio (meq/100 g, Tabla 11) con valores altos. Saturación de bases (Tabla 11) con valores bajos, medios y altos en Arauca. Contenido de Nitrógeno (Tabla 11) medio y alto.

Arcillo-Limoso (ArL): diez levantamientos en Arauca y Casanare; pH entre 4.4 (extremadamente ácido) y 4.9 (muy fuertemente ácido). Contenidos de Calcio bajos. Magnesio con valores bajos y dos valores altos (4.23). Potasio con contenidos muy bajos, bajos y medios. Bases totales bajas y medias. Carbono orgánico con porcentajes bajos, medios y un valor alto (7.03) en un suelo en Puerto Rondón. CICE y CCC con valores bajos, medios, un valor alto (20.53) en un suelo de San Luis de Palenque - Trinidad y dos valores altos en suelos de Arauca y Puerto Rondón. Dos levantamientos con saturación de Aluminio (Tabla 10) superior a los niveles tóxicos (60%). Aluminio (meq/100 g, Tabla 11) con valores altos. Saturación de bases (Tabla 11) con valores bajos, medios y altos. Contenido de Nitrógeno (Tabla 11) bajo, medio y alto.

Arenosa-Franca (AF): nueve levantamientos en Arauca y Casanare; pH entre 4.05 (extremadamente ácido) y 5.2 (fuertemente ácido). Contenidos de Calcio, Magnesio y Potasio muy bajos. Bases totales muy bajas. Carbono orgánico muy bajo y bajo. CICE y CCC con valores muy bajos y bajos. Dos levantamientos con saturación de Aluminio (Tabla 10) superiores a los niveles tóxicos (60%) y dos con valores medios. Aluminio (meq/100 g, Tabla 11) con valores medios y altos. Saturación de bases (Tabla 11) con valores bajos, medios y dos valores altos en suelos de Cravo Norte. Contenido de Nitrógeno (Tabla 11) bajo y medio.

Orgánico/ muy orgánico (Tabla 11): cinco levantamientos; pH entre 4.2 (extremadamente ácido) y 5.1 (fuertemente ácido). Contenidos de Calcio y Magnesio muy bajos.

Contenidos de Potasio bajos y un valor alto (0.71) en un suelo de Puerto Rondón. Bases totales muy bajas. Carbono orgánico medio y muy alto en la mayoría de los sitios. CCC con valores muy altos. Aluminio (meq/100 g) con valores muy altos. Saturación de bases con valores muy bajos y bajos. Contenido de Nitrógeno alto y muy alto.

Franca-Arcillo-Limoso (FArL): cinco levantamientos en Arauca y Casanare; pH entre 4.5 (muy fuertemente ácido) y 5.72 (medianamente ácido). Contenidos de Calcio muy bajos, bajos, medios y un valor alto (10.2) en San Luis de Palenque - Trinidad. Contenidos de Magnesio muy bajos, bajos, medios y altos. Contenidos de Potasio muy bajos, bajos y medios. Bases totales con contenidos muy bajos, bajos, medios y altos. Carbono orgánico con valores bajos y un valor alto (3.15). CICE y CCC con valores bajos. Saturación de Aluminio (Tabla 10) con valores inferiores al 60 %. Aluminio (meq/100 g, Tabla 11) con valores altos. Saturación de bases (Tabla 11) con valores bajos. Contenido de Nitrógeno (Tabla 11) medio.

Franca-Arcillo-Arenoso (FArA): cuatro levantamientos; pH entre 4.6 (muy fuertemente ácido) y 5.1 (fuertemente ácido). Contenidos de Calcio y Magnesio muy bajos. Contenidos de Potasio medios. Bases totales muy bajas. Carbono orgánico con valores muy bajos y bajos. CICE y CCC con valores bajos. Saturación de Aluminio (Tabla 10) con valores superiores al 60 %. Aluminio (meq/100 g, Tabla 11) con valores altos. Saturación de bases (Tabla 11) con valores bajos. Contenido de Nitrógeno (Tabla 11) bajo y medio.

Taxonomía de los suelos

En la Tabla 12 se muestra la información relacionada con la clasificación taxonómica de los suelos. En varios casos se hizo la actualización de acuerdo con la última versión de la propuesta de la taxonomía de suelos de los estados unidos (USDA; 2014, 2015).

Tabla 10. Suelos de la llanura aluvial (eólica) de los departamentos de Arauca y Casanare (información básica IGAC, 1986).

Depto	Municipio	Perfil	Prof (cm)	M.P.	Taxonomía del suelo Grupo	Text.	C.O. (%)	pH	Complejo de cambio					Al mc/ 100g	CICE	Sat Al (%)
									BT	Ca	Mg	K	Na			
Arauca	Puerto Rondón	A-15	0-15	A.	Fluventic dystropept	F	0.33	4.6	1	0.4	0.4	0.1	0.1	1.6	2.6	61.5
Arauca	Arauca	A-1	0-26	A.	Ustic quartzipsamment	AF	0.73	4.3	0.64	0.2	0.2	0.2	0.04	2.4	3	80
Arauca	Puerto Rondón	A-17	oct-25	Al.	Fluvaquentic dystropept	FArL	0.47	4.5	4.3	2.8	1.2	0.1	0.2	1.4	5.7	24.6
Arauca	Puerto Rondón	A-17	0-10	Al.	Fluvaquentic dystropept	FL	1.02	5	0.9	0.4	0.1	0.2	0.2	0.2	6.5	3.1
Arauca	Puerto Rondón	A-28	0-25	Al.	Oxic dystropept	FAr	0.67	4.3	1	0.4	0.4	0.1	0.1	2.8	3.8	73.7
Arauca	-	A-113	0-12	Al.	Typic trophotent	FA	1.21	4.5	2.08	1.2	0.8	0.04	0.04	1	3	33.3
Arauca	Arauca	A-6	0-10	Al. (A.)	Fluventic dystropept	FA	1.33	4.8	2.1	0.8	0.8	0.4	0.1	1.1	3.2	34.4
Arauca	Arauca	A-6	oct-29	Al. (A.)	Fluventic dystropept	FArA	0.67	4.6	1.24	0.4	0.4	0.4	0.04	2.2	3.4	64.7
Arauca	Puerto Rondón	A-11	0-10	Al. (Ar.)	Plinthic tropaqualt	FAr	6.37	4.7	1.1	0.4	0.4	0.2	0.1	3.3	4.4	75
Arauca	Arauca	A-7	0-15	Al. (Ar.)	Typic tropaqualf	FL	1.7	4.7	1.1	0.4	0.4	0.2	0.1	1.4	2.5	56
Arauca	Arauca	A-7	15-31	Al. (Ar.)	Typic tropaqualf	FL	0.4	5.2	1.6	0.8	0.4	0.1	0.3	1.2	2.7	44.4
Arauca	Cravo Norte	A-16	13-32	Al. (Ar.)	Umbric plinthic tropaqualt	FL	1.02	4.5	0.64	0.2	0.2	0.04	0.2	1.8	2.4	75
Arauca	Cravo Norte	A-18	0-20	Al. (Ar.)	Umbric tropaqualt	FL	1.96	4.4	0.33	0.1	0.1	0.1	0.03	0.5	0.8	62.5
Arauca	Puerto Rondón	A-32	0-10	Al. (Ar.)	Typic tropaqualt	F	1.02	4.9	1.8	0.4	1.2	0.1	0.1	1.8	3.6	50
Arauca	Puerto Rondón	A-32	oct-25	Al. (Ar.)	Typic tropaqualt	FAr	1.49	4.3	1.1	0.4	0.4	0.1	0.2	3.2	4.3	74.4
Arauca	Cravo Norte	A-16	0-13	Al. (Ar.)	Umbric plinthic tropaqualt	F	6.02	4.7	0.64	0.2	0.2	0.04	0.2	1.8	2.4	75
Arauca	Cravo Norte	A-9a	0-15	Al. (Ar.)	Umbric tropaqualt	FAr	3.08	4.6	0.7	0.2	0.2	0.1	0.2	7.6	14.6	52.1
Arauca	Cravo Norte	C-47	jun-28	Al. r.	Typic tropopsamment	F	0.51	4.5	0.7	0.2	0.2	0.2	0.1	2.2	2.9	75.9
Arauca	Cravo Norte	C-47	0-6	Al. r.	Typic tropopsamment	FA	0.86	5.1	1.9	0.6	0.8	0.4	0.1	0.6	2.5	24
Arauca	Puerto Rondón	A-22	0-25	Al. r.	Umbric tropaqualt	F	5.76	4.4	7.1	4.3	1.3	1.2	0.3	1.7	8.8	19.3
Arauca	Puerto Rondón	A-13	20-30	Ar.	Plinthic tropaquept	FAr	0.27	4.5	1.2	0.2	0.2	0.1	0.7	2.2	3.3	66.7
Arauca	Puerto Rondón	A-13	0-20	Ar.	Plinthic tropaquept	FL	1.83	4.5	0.46	0.2	0.2	0.04	0.02	2.03	2.6	78.1
Arauca	Arauca	A-87	0-12	E.	Aquic dystropept	F	1.96	5.3	0.54	0.2	0.2	0.1	0.04	1.4	1.9	73.7
Arauca	Arauca	A-87	dic-32	E.	Aquic dystropept	F	0.93	4.9	0.84	0.2	0.2	0.4	0.04	1.2	2	60
Arauca	Cravo Norte	A-14	0-26	E.	Fluventic dystropept	FA	1.53	4.5	0.6	0.2	0.2	0.1	0.1	1.4	2.2	63.6
Arauca	Cravo Norte	A-9	0-18	E.	Plinthic tropaqualt	FA	0.87	4.4	0.54	0.2	0.2	0.04	0.1	1.2	1.7	70.6
Arauca	Cravo Norte	A-80	0-18	E.	Typic ustifluent	FA	0.4	4.6	1	0.5	0.2	0.2	0.1	1.2	2.2	54.5
Arauca	Cravo Norte	A-8	0-22	E.	Umbric oxic plinthaqualt	FL	1.82	4.4	0.54	0.2	0.2	0.04	0.1	1.6	2.1	76.2
Arauca	Cravo Norte	A-10	0-12	E.	Ustic quartzipsamment	AF	0.27	4.8	0.88	0.4	0.4	0.04	0.04	0.8	1.7	47.1
Arauca	Araucaita	A-31	0-30	L.	Fluventic eutropept	F	0.67	5.5	15.4	10.1	5.1	0.1	0.1	0.2	15.6	1.3
Arauca	Arauca	A-20	0-6	L.	Histic tropaquept	FA	20.1	3.6	4.2	1.2	2.4	0.3	0.3	6.8	11	61.8
Casanare	San Luis de Palenque - Trinidad	CH-28	0-6	ND	Eutropept	F	0.71	5.7	4.92	2.93	1.5	0.41	0.08	0.75	5.67	13.2

Continuación Tabla 10. Suelos de la llanura aluvial (eólica) de los departamentos de Arauca y Casanare (información básica IGAC, 1986).

Depto	Municipio	Perfil	Prof (cm)	M.P.	Taxonomía del suelo Grupo	Text.	C.O. (%)	pH	Complejo de cambio					Al me/ 100g	CICE	Sat Al (%)
									BT	Ca	Mg	K	Na			
Casanare	San Luis de Palenque - Trinidad	CH-28	jun-70	ND	Eutropet	F	0.42	5,2	3,46	2,36	0,83	0,17	0,1	8,62	12,08	71,4
Casanare	San Luis de Palenque - Trinidad	CH-27	0-14	ND	Eutropet	FArL	3.15	5,72	14,9	10,2	4,14	0,29	0,2	-	ND	ND
Casanare	San Luis de Palenque - Trinidad	CH-27	14-39	ND	Eutropet	FArL	0.58	5,15	6,5	4,3	1,96	0,14	0,1	1,1	7,6	14,5
Casanare	San Luis de Palenque - Trinidad	CH-38	jun-29	ND	Tropopsammnts	AF	0.4	4,05	0,56	0,25	0,14	0,09	0,08	0,93	1,49	62,4
Casanare	San Luis de Palenque - Trinidad	CH-38	0-6	ND	Tropopsammnts	AF	0.44	5,2	1,23	0,44	0,53	0,23	0,03	0,26	1,49	17,4
Casanare	San Luis de Palenque - Trinidad	R-21	0-6	ND	ND	Ar	4.69	4,2	1,36	0,58	0,03	0,37	0,38	0,89	2,25	39,6
Casanare	San Luis de Palenque - Trinidad	R-21	jun-16	ND	ND	Ar	2.36	4,15	2,04	0,49	0,78	0,29	0,48	1,62	3,66	44,3
Casanare	San Luis de Palenque - Trinidad	J-39	18-40	ND	ND	Ar	0.57	4,65	7,24	1,96	4,8	0,27	0,21	8,78	16,02	54,8
Casanare	San Luis de Palenque - Trinidad	J-39	0-18	ND	ND	Ar-ArL	1.47	4,85	6,46	1,73	4,23	0,31	0,19	3,98	10,44	38,1
Casanare	San Luis de Palenque - Trinidad	J-58	0-15	ND	ND	ArL	1.58	4,45	2,19	1,02	0,89	0,14	0,14	5,34	7,53	70,9
Casanare	San Luis de Palenque - Trinidad	J-58	15-25	ND	ND	ArL	0.44	4,65	2,25	1,16	0,83	0,15	0,11	18,28	20,53	89
Casanare	San Luis de Palenque - Trinidad	J-46	0 - 12	ND	ND	F	1.15	4,75	0,93	0,36	0,37	0,13	0,07	2,23	3,16	70,6
Casanare	San Luis de Palenque - Trinidad	J-46	dic-50	ND	ND	FAr	0.31	4,92	0,69	0,16	0,3	0,14	0,09	3,38	4,07	83
Arauca	-	LV-8	0-15	-	Tropic fluvaquent	FA	0.4	5,3	1,68	0,8	0,8	0,04	0,04	0,6	2,3	26,1
Arauca	Arauquita	c-121	0-27		ND	FAr	0.68	5,1	5,17	3,22	1,67	0,22	0,06	0,31	5,48	5,7
Arauca	Arauquita	c-121	27-		ND	FAr	0.53	5,3	6,1	4,14	1,73	0,18	0,05	0,24	6,34	3,8
Arauca	Arauquita	c-121	0-27		ND	FAr	0.68	5,1	5,17	3,22	1,67	0,22	0,06	0,31	5,48	5,7
Arauca	Arauquita	c-121	27-		ND	FAr	0.53	5,3	6,1	4,14	1,73	0,18	0,05	0,24	6,34	3,8

*A. Arena, L. Limo, Ar. Arcilla. BT = Bases totales (bases de cambio); C.O. (%) = Carbono orgánico (%)

M.P.= Material Parental; A. = Arena; Al. = Aluviones; Al. (A) = Aluviones (Arenas); Al. (Ar) = Aluviones (Arcillas); Al. r. = Aluviones recientes; L. = Limo; E = Eólico. ND=

Informació no disponible.

Tabla 11. Llanura aluvial del departamento de Arauca (tomado de la FAO, 1963).

Municipio	Nombre serie	Perfil	Cercanía	Prof. (cm)	Text.	Materia orgánica		pH	ccc Meq./100g.	Complejo de cambio meq/100g						Sat (%)	P ppm.
						C.O. (%)	N (%)			Ca	Mg	K	Na	Al me/100g	B.T.		
Puerto Rondón	Altamira	D-3	salida de madre, vuelo R-399	0-5	AF	1.2	0.17	4.35	5.15	0.21	0.05	0.19	0.36	0.82	0.81	15.73	7
Puerto Rondón	Altamira	D-3	salida de madre, vuelo R-399	5-25	AF	0.42	0.06	4.95	1.99	0.16	0.02	0.09	0.19	0.41	0.46	23.12	3.8
Puerto Rondón	Cano	C-37	salida de madre, vuelo R-399	0-40	AF	0.41	0.08	4.65	2.72	0.15	0.07	0.07	0.05	1.19	0.34	12.5	4.5
Cravo Norte	Duya	P-14	medano de Cravo Norte	0-10	AF	0.33	0.04	4.8	0.57	0.11	0.08	0.05	0.05	0.42	0.29	50.88	3
Cravo Norte	Duya	P-14	medano de Cravo Norte	10-75	AF	0.16	0.02	5	0.62	0.13	0.15	0.06	0.13	0.3	0.47	75.81	10.5
Puerto Rondón	Carrazal	C-43	Lecho antiguo, vuelo 399	0-15	Ar	5.44	0.81	4.65	28.16	0.26	0.1	0.28	0.34	5.87	0.98	3.48	20
Puerto Rondón	Carrazal	C-43	Lecho antiguo, vuelo 399	15-24	Ar	0.35	0.11	4.75	11.46	0.17	0.24	0.11	0.22	6.28	0.74	6.46	0.3
Puerto Rondón	Meta	P-8	puerto nuevo (terrazza plana)	15-42	Ar	3.44	0.37	4.75	30.3	0.12	0.26	0.12	0.15	5.16	0.65	2.15	8.2
Arauca	Paradero	J-39	bajos, Hato el Gandul	18-40	Ar	0.57	0.14	4.65	23	1.96	4.8	0.27	0.21	8.78	7.24	31.48	2.7
Orocué	Anzueto	C-19	esteros	20-36	Ar	0.7	0.13	5.05	14.6	0.14	0.14	0.1	0.06	3.97	0.44	3.01	0.8
Puerto Rondón	Lago	R-23	bajo	7-18	Ar	1.33	0.26	4.45	21.84	0.24	0.39	0.33	0.19	9.98	1.15	5.27	24.5
Puerto Rondón	Palmitas	C-38	ND	12-25	Ar	1.19	0.2	4.65	23.14	0.18	0.08	0.19	0.1	9.08	0.55	2.38	24.2
Arauca	Culebrilla	J-70	vegas y vegón, carretera hacia Puerto López	0-4	ArL	2.44	0.31	4.8	17.09	1.98	1.58	0.3	0.15	0.81	4.01	23.46	0.9
Arauca	Culebrilla	J-70	vegas y vegón, carretera hacia Puerto López	4-8	ArL	1.26	0.18	4.75	13.51	0.67	0.78	0.3	0.13	1.43	1.88	13.91	1
Arauca	Culebrilla	J-70	vegas y vegón, carretera hacia Puerto López	8-18	ArL	1	0.16	4.75	11.57	0.42	0.44	0.17	0.07	1.42	1.1	9.51	1.4
Arauca	Paradero	J-39	bajos, Hato el Gandul	0-18	ArL	1.47	0.16	4.85	22.23	1.73	4.23	0.31	0.19	3.98	6.46	29.06	6.4
Puerto Rondón	Lago	R-23	bajo	0-7	ArL	7.03	0.89	4.65	30.85	0.86	0.64	0.4	0.1	3.66	2	6.48	43.8
Cravo Norte	Anstero	P-30	borde de estero, Cravo Norte	20-45	ArL	0.4	0.08	4.4	9.46	0.11	0.1	0.17	0.15	4.05	0.53	5.6	3.5
Puerto Rondón	Palmitas	C-38	ND	0.12	ArL	8.91	0.74	4.82	43.64	0.21	0.16	0.39	0.16	4.37	0.92	2.11	21.9
Puerto Rondón	Rondon	E-40	bajos	0-20	F	3.57	0.46	5.15	16.79	0.17	0.11	0.14	0.17	1.39	0.59	3.51	5.1

Continuación Tabla 11. Llanura aluvial del departamento de Arauca (tomado de la FAO, 1963).

Municipio	Nombre serie	Perfil	Cercanía	Prof. (cm)	Text.	Materia orgánica		pH	ccc Meq./100g.	Complejo de cambio meq/100g						Sat (%)	P ppm.
						C.O. (%)	N (%)			Ca	Mg	K	Na	Al me/100g	B.T.		
Puerto Rondón	Casanare	C-34	en la zona No. 1 de Orocué (bajitos, escarceos)	0-18	F	3.31	0.27	4.65	16.91	0.13	0.14	0.21	0.13	3.75	0.61	3.61	5.8
Cravo Norte	Guanapalo	P-26	bajitos, llanura eólica Cravo Norte con escarceos	20-39	F	0.7	0.08	4.65	5.67	0.19	0.05	0.08	0.16	2.01	0.48	8.47	5.7
Cravo Norte	Araguatos	P-24	llanura eólica bien drenada, Cravo Norte	15-57	F	0.33	0.04	4.65	3.48	0.13	0.12	0.03	0.11	1.44	0.39	11.21	ND
Puerto Rondón	Paratebueno	E-43	barranco del río Casanare, reborde de dique	0-6	F	0.98	0.14	4.75	7.5	0.81	0.25	0.23	0.19	2.61	1.48	19.73	5.6
Puerto Rondón	Paratebueno	E-43	barranco del río Casanare, reborde de dique	6-16	F	0.77	0.12	4.55	8.15	1.2	1.09	0.18	0.23	2.34	2.7	33.13	2.3
Puerto Rondón	Mojón	W-1	dique-bajo, Orocué	0-10	F	1.42	0.14	4.4	6.9	0.15	0.12	0.17	0.08	1.82	0.52	7.54	1.6
Puerto Rondón	Mojón	W-1	dique-bajo, Orocué	10-40	F	0.41	0.04	4.52	5.46	0.1	0.08	0.09	0.07	1.71	0.34	6.26	1.4
Cravo Norte	Matasola	P-18	llanura eólica Cravo Norte	0-55	FA	0.69	0.06	4.5	3.89	0.16	0.08	0.06	0.15	1.26	0.45	11.57	5.8
ND	Charte	C-91	diques y orillales del río Charte	0-8	FA	0.99	0.12	4.65	7.23	2.48	1.35	0.17	0.09	0.83	4.09	56.57	3
ND	Charte	C-91	diques y orillales del río Charte	8-24	FA	0.27	0.04	4.65	4.73	0.89	0.6	0.1	0.06	1.71	1.65	34.88	2.3
Arauca	Campanilla	CH-85	depresiones	0-26	FA	1.04	0.08	4.85	5.59	0.24	0.1	0.02	0.11	3.75	0.47	8.42	1.1
Arauca	Campanilla	CH-85	depresiones	26-44	FA	0.5	0.05	4.9	4.72	0.16	0.09	0.02	0.1	3.8	0.37	7.84	3.6
Cravo Norte	San Jorge	D-10	duna en médanos de Cravo Norte	0-5	FA	1.77	0.25	4.65	5.41	0.26	0.2	0.06	0.05	0.94	0.57	10.54	13.8
Cravo Norte	San Jorge	D-10	duna en médanos de Cravo Norte	5-21	FA	0.9	0.12	4.55	4.13	0.17	0.06	0.04	0.04	0.99	0.29	7.02	7
Cravo Norte	San Jorge	D-10	duna en médanos de Cravo Norte	21-39	FA	0.09	0.03	4.55	0.93	0.15	0.04	0.04	0.02	0.53	0.25	26.88	5.1
Cravo Norte	Ventarrón	P-25	llanura eólica bien drenada Cravo Norte	0-11	FA	0.58	0.05	4.85	3.16	0.13	0.08	0.05	0.13	1.07	0.39	12.34	6.3
Cravo Norte	Ventarrón	P-25	llanura eólica bien drenada Cravo Norte	11-39	FA	0.31	0.03	4.8	2.8	0.09	0.09	0.03	0.13	1.26	0.34	12.14	5.2

Continuación Tabla 11. Llanura aluvial del departamento de Arauca (tomado de la FAO, 1963).

Municipio	Nombre serie	Perfil	Cercanía	Prof. (cm)	Text.	Materia orgánica		pH	ccc Meq./100g.	Complejo de cambio meq/100g					Sat (%)	P ppm.
						C.O. (%)	N (%)			Ca	Mg	K	Na	Al me/100g		
Yopal	Caracol	C-93	vegón, cerca del río Cravo Sur	0-13	FA	2.07	0.17	4.92	8	1.75	0.1	0.12	0.14	1.16	2.11	26.38 4.2
Yopal	Caracol	C-93	vegón, cerca del río Cravo Sur	13-30	FA	0.78	0.07	5	5.9	0.88	0.53	0.08	0.04	1.28	1.53	25.93 2.2
Cravo Norte	Araguatos	P-24	llanura eólica bien drenada, Cravo Norte	0-15	FA	0.62	0.06	4.65	3.64	0.14	0.4	0.04	0.1	1.44	0.68	18.68 ND
Puerto Rondón	Casanare	C-34	en la zona No. 1 de Orocué (bajitos, escarceos)	18-46	FAR	0.67	0.1	4.75	9.65	0.16	0.15	0.13	0.08	4.26	0.52	5.39 7
Puerto Rondón	Rondon	E-40	bajos	20-40	FAR	0.3	0.06	4.9	3.91	0.14	0.06	0.11	0.13	2.09	0.44	11.25 6.3
Cravo Norte	Sáliva	W-5	llanura eólica mejor drenada de la zona No. 1 de Orocué	0-8	FAR	1.08	0.11	4.95	5.59	0.16	0.11	0.15	0.06	1.53	0.48	8.57 2.6
Cravo Norte	Sáliva	W-5	llanura eólica mejor drenada de la zona No. 1 de Orocué	8-26	FAR	0.71	0.07	5.1	4.18	0.12	0.08	0.14	0.05	1.42	0.39	9.33 1.5
Arauca	Culebrilla	J-70	vegas y vegón, carretera hacia Puerto López	18-28	FAR	0.55	0.12	4.9	8.1	0.55	0.4	0.15	0.1	1.08	1.2	14.81 0.5
Arauca	Mapora	C-110	parte baja de dique	0-20	FAR	0.77	0.12	4.9	7.28	3.52	2.89	0.34	0.07	0.66	6.82	93.68 4.2
Puerto Rondón	Meta	P-8	puerto nuevo (terrazza plana)	0-15	FL	9.72	1.23	5.2	42.3	0.12	0.26	0.35	0.23	1.86	0.96	2.27 0.9
Cravo Norte	Trueno	P-21	reborde en bajo, bajo en la zona de Cravo Norte	0-15	FL	0.64	0.12	4.7	5.36	0.45	0.56	0.11	0.1	1.44	1.19	22.2 14.9
Cravo Norte	Guanapalo	P-26	bajitos, llanura eólica	0-20	FL	1.36	0.15	4.82	5.85	0.31	0.11	0.05	0.17	1.53	0.64	9.34 7
Cravo Norte	Guanapalo	T-35	escarceos de Puerto Nuevo	0-10	FL	2.5	0.18	4.45	11.04	0.17	0.16	0.2	0.11	1.97	0.64	5.98 12.9
Cravo Norte	Guanapalo	T-35	escarceos de Puerto Nuevo	10-35	FL	1.44	0.12	4.6	7.51	0.13	0.04	0.1	0.07	1.91	0.34	4.53 5.9
Cravo Norte	Chiguero	P-33	bajitos, llanura eólica	0-29	FL	0.98	0.14	4.6	3.9	0.11	0.1	0.09	0.09	1.34	0.39	10 4.7
Puerto Rondón	Armadillo	C-44	Dique, vuelo 399	0-12	FL	1.13	0.1	4.6	6.23	0.17	0.08	0.19	0.31	1.99	0.75	12.04 5.2

Continuación Tabla 11. Llanura aluvial del departamento de Arauca (tomado de la FAO, 1963).

Municipio	Nombre serie	Perfil	Cercanía	Prof. (cm)	Text.	Materia orgánica		pH	ccc Meq./100g.	Complejo de cambio meq/100g					Sat (%)	P ppm.
						C.O. (%)	N (%)			Ca	Mg	K	Na	Al me/100g	B.T.	
Puerto Rondón	Armadillo	C-44	Dique, vuelo 399	12-33	FL	0.63	0.09	4.75	4.64	0.11	0.06	0.19	0.12	2.2	0.48	10.34
Cravo Norte	Platanillo	P-27	altillanura mal drenada de Puerto Nuevo	0-10	FL	2.27	0.19	4.65	9.47	0.2	0.17	0.15	0.04	2.01	0.56	5.91
Cravo Norte	Platanillo	P-27	altillanura mal drenada de Puerto Nuevo	10-40	FL	0.97	0.1	4.8	5.28	0.09	0.14	0.07	0.05	1.48	0.35	6.63
Cravo Norte	Anstero	P-30	borde de estero, Cravo Norte	0-20	FL	3.27	0.34	4.6	11.81	0.11	0.13	0.15	0.09	1.45	0.48	4.06
Puerto Rondón	Marranera	E-37	bajo pantanoso, vuelo R-399	0-3	Orgánico/ muy orgánico	12.02	0.93	4.35	51.25	0.23	0.6	0.3	0.23	7.35	1.36	2.65
Cravo Norte	Marranera	E-37	bajo pantanoso, vuelo R-399	3-36	Orgánico/ muy orgánico	18.19	1.12	4.2	65.94	0.26	0.64	0.71	0.36	6.82	1.97	2.99
Orocué	Anzuelo	C-19	esteros	0-20	Orgánico/ muy orgánico	5.2	0.77	5.1	34.74	0.18	0.15	0.1	0.19	2.3	0.62	1.78
Cravo Norte	Chiguero	T-30	cabeza de estero, Puerto Nuevo	0-13	Orgánico/ muy orgánico	11.23	1.53	4.95	51.8	0.33	0.38	0.23	0.21	3.69	1.15	2.22
Cravo Norte	Chiguero	T-30	cabeza de estero, Puerto Nuevo	13-29	Orgánico/ muy orgánico	2.16	0.37	4.95	24.48	0.3	0.32	0.18	0.29	2.19	1.09	4.45

*A. Arena, L. Limo, Ar. Arcilla. BT = Bases totales (bases de cambio); C.O. (%) = Carbono orgánico (%). P ppm=Partes por millón ND= Información no disponible.

Tabla 12. Taxonomía de los suelos de la llanura aluvial.

Depto	Municipio	Grupo (FAO, 1963/1965)	Equivalencia grupo USDA 2014	Gran grupo (FAO, 1963/1965)	Equivalencia Gran grupo USDA 2014	Suborden (FAO, 1963/1965)	Equivalencia Suborden USDA 2014	Orden
Arauca	Arauca	Typic tropaqualf	Typic plinthaqualfs	Tropaqualf	Plinthaqualfs	Aqualfs	Aqualfs	Alfisoles
Arauca	Arauca	Typic tropaqualf	Typic plinthaqualfs	Tropaqualf	Plinthaqualfs	Aqualfs	Aqualfs	Alfisoles
Arauca	Puerto Rondón	Typic tropaqualt	Typic plinthaqualfs	Tropaqualf	Plinthaqualfs	Aqualfs	Aqualfs	Alfisoles
Arauca	Puerto Rondón	Typic tropaqualt	Typic plinthaqualfs	Tropaqualf	Plinthaqualfs	Aqualfs	Aqualfs	Alfisoles
Arauca	ND	Tropic fluvuaquent	Typic fluvuaquents	Fluvuaquent	Fluvuaquents	Aquents	Aquents	Entisoles
Arauca	Cravo Norte	Typic ustifluent	Typic udiufluents	Ustifluent	Udiufluents	Fluvent	Fluvent	Entisoles
Arauca	ND	Typic troporthent	Typic udorthents	Troporthent	Udorthents	Orthents	Orthents	Entisoles
Arauca	Puerto Rondón	Aquic quartzipsamments	Aquic quartzipsamments	Quartzipsamments	Quartzipsamments	Psamments	Psamments	Entisoles
Arauca	ND	Aquic quartzipsamments	Aquic quartzipsamments	Quartzipsamments	Quartzipsamments	Psamments	Psamments	Entisoles
Arauca	ND	Aquic quartzipsamments	Aquic quartzipsamments	Quartzipsamments	Quartzipsamments	Psamments	Psamments	Entisoles
Arauca	Cravo Norte	Typic quartzipsamments	Typic quartzipsamments	Quartzipsamments	Quartzipsamments	Psamments	Psamments	Entisoles
Arauca	Cravo Norte	Typic quartzipsamments	Typic quartzipsamments	Quartzipsamments	Quartzipsamments	Psamments	Psamments	Entisoles
Arauca	Arauca	Ustic quartzipsamment	Ustic quartzipsamments	Quartzipsamment	Quartzipsamments	Psamments	Psamments	Entisoles
Arauca	Cravo Norte	Ustic quartzipsamment	Ustic quartzipsamments	Quartzipsamment	Quartzipsamments	Psamments	Psamments	Entisoles
Arauca	Cravo Norte	Typic tropopsamment	Sin definir	Tropopsamment	Ustipsamments	Psamments	Psamments	Entisoles
Arauca	Cravo Norte	Typic tropopsamment	Sin definir	Tropopsamment	Ustipsamments	Psamments	Psamments	Entisoles
Casanare	San Luis de Palenque - Trinidad	Tropopsamments	Sin definir	Tropopsamment	Ustipsamments	Psamments	Psamments	Entisoles
Casanare	San Luis de Palenque - Trinidad	Tropopsamments	Sin definir	Tropopsamment	Ustipsamments	Psamments	Psamments	Entisoles
Arauca	Puerto Rondón	Aeric aquipsamments	Aquic ustipsamments	Aquipsamments	Ustipsamments	Psamments	Psamments	Entisoles
Arauca	Puerto Rondón	Aeric aquipsamments	Aquic ustipsamments	Aquipsamments	Ustipsamments	Psamments	Psamments	Entisoles
Arauca	Puerto Rondón							Histosoles
Arauca	Cravo Norte							Histosoles
Arauca	Puerto Rondón	Plinthic tropaquept	Endoaquaepts	Tropaquept	Endoaquaepts	Aquepts	Aquepts	Inceptisoles
Arauca	Puerto Rondón	Plinthic tropaquept	Endoaquaepts	Tropaquept	Endoaquaepts	Aquepts	Aquepts	Inceptisoles
Arauca	Puerto Rondón	Aeric humaquepts	Aeric humaquepts	Humaquaepts	Humaquaepts	Aquepts	Aquepts	Inceptisoles
Arauca	Puerto Rondón	Aeric humaquepts	Aeric humaquepts	Humaquaepts	Humaquaepts	Aquepts	Aquepts	Inceptisoles
Arauca	Puerto Rondón	Aeric humaquepts	Aeric humaquepts	Humaquaepts	Humaquaepts	Aquepts	Aquepts	Inceptisoles

Continuación Tabla 12. Taxonomía de los suelos de la llanura aluvial.

Depto	Municipio	Grupo (FAO, 1963/1965)	Equivalencia grupo USDA 2014	Gran grupo (FAO, 1963/1965)	Equivalencia Gran grupo USDA 2014	Suborden (FAO, 1963/1965)	Equivalencia Suborden USDA 2014	Orden
Arauca	Puerto Rondón	Aeric humaquepts	Aeric humaquepts	Humaquepts	Humaquepts	Aquepts	Aquepts	Inceptisoles
Arauca	Orocué	Typic humaquepts	Typic humaquepts	Humaquepts	Humaquepts	Aquepts	Aquepts	Inceptisoles
Arauca	Orocué	Typic humaquepts	Typic humaquepts	Humaquepts	Humaquepts	Aquepts	Aquepts	Inceptisoles
Arauca	Arauca	Aeric plintic normaquepts	Plinthic petraquepts	Normaquepts	Petraquepts	Aquepts	Aquepts	Inceptisoles
Arauca	Arauca	Aeric plintic normaquepts	Plinthic petraquepts	Normaquepts	Petraquepts	Aquepts	Aquepts	Inceptisoles
Arauca	Arauca	Aeric plintic normaquepts	Plinthic petraquepts	Normaquepts	Petraquepts	Aquepts	Aquepts	Inceptisoles
Arauca	Arauca	Aeric plintic normaquepts	Plinthic petraquepts	Normaquepts	Petraquepts	Aquepts	Aquepts	Inceptisoles
Arauca	Puerto Rondón	Typic normaquepts	Typic petraquepts	Normaquepts	Petraquepts	Aquepts	Aquepts	Inceptisoles
Arauca	Puerto Rondón	Typic normaquepts	Typic petraquepts	Normaquepts	Petraquepts	Aquepts	Aquepts	Inceptisoles
Arauca	Cravo Norte	Typic normaquepts	Typic petraquepts	Normaquepts	Petraquepts	Aquepts	Aquepts	Inceptisoles
Arauca	Arauca	Histic tropaquept	Sin definir	Tropaquept	Sin definir	Aquept	Aquepts	Inceptisoles
Arauca	Arauca	Aquic dystropept	Aquic dystrodepts	Dystropept	Dystrodepts	Tropepts	Udepts	Inceptisoles
Arauca	Arauca	Aquic dystropept	Aquic dystrodepts	Dystropept	Dystrodepts	Tropepts	Udepts	Inceptisoles
Arauca	Puerto Rondón	Oxic dystropept	Oxic dystrodepts	Dystropept	Dystrodepts	Tropepts	Udepts	Inceptisoles
Arauca	Cravo Norte	Oxic tropepts	Oxic dystrodepts	Tropepts?	Dystrodepts	Tropept	Udepts	Inceptisoles
Arauca	Cravo Norte	Oxic tropepts	Oxic dystrodepts	Tropepts?	Dystrodepts	Tropept	Udepts	Inceptisoles
Arauca	Puerto Rondón	Fluventic dystropept	Fluventic dystrodepts	Dystropept	Dystrodepts	Tropepts	Udepts	Inceptisoles
Arauca	Arauca	Fluventic dystropept	Fluventic dystrodepts	Dystropept	Dystrodepts	Tropepts	Udepts	Inceptisoles
Arauca	Cravo Norte	Fluventic dystropept	Fluventic dystrodepts	Dystropept	Dystrodepts	Tropepts	Udepts	Inceptisoles
Arauca	Arauca	Fluventic dystropept	Fluventic dystrodepts	Dystropept	Dystrodepts	Tropepts	Udepts	Inceptisoles
Arauca	Puerto Rondón	Fluvaquentic dystropept	Fluventic dystrodepts	Dystropept	Dystrodepts	Tropepts	Udepts	Inceptisoles
Arauca	Puerto Rondón	Fluvaquentic dystropept	Fluventic dystrodepts	Dystropept	Dystrodepts	Tropepts	Udepts	Inceptisoles
Casanare	San Luis de Palenque-Trinidad	Eutropept	Sin definir	Eutropept	Sin definir	Tropept	Udepts	Inceptisoles
Casanare	San Luis de Palenque-Trinidad	Eutropept	Sin definir	Eutropept	Sin definir	Tropept	Udepts	Inceptisoles

Continuación Tabla 12. Taxonomía de los suelos de la llanura aluvial.

Depto	Municipio	Grupo (FAO, 1963/1965)	Equivalencia grupo USDA 2014	Gran grupo (FAO, 1963/1965)	Equivalencia Gran grupo USDA 2014	Suborden (FAO, 1963/1965)	Equivalencia Suborden USDA 2014	Orden
Casanare	San Luis de Palenque-Trinidad	Eutropept	Sin definir	Eutropept	Sin definir	Tropept	Udepts	Inceptisoles
Casanare	San Luis de Palenque-Trinidad	Eutropept	Sin definir	Eutropept	Sin definir	Tropept	Udepts	Inceptisoles
Arauca	Araucita	Fluventic eutropept	Fluvaquentic eutrodepts?	Eutropept	Sin definir	Tropept	Udepts	Inceptisoles
Arauca	Puerto Rondón	Typic albaquox	Typic haplaquox?	Albaquox	Haplaquox?	Aquox	Aquox	Oxisoles
Arauca	Puerto Rondón	Typic albaquox	Typic haplaquox?	Albaquox	Haplaquox?	Aquox	Aquox	Oxisoles
Arauca	Cravo Norte	Typic albaquox	Typic haplaquox?	Albaquox	Haplaquox?	Aquox	Aquox	Oxisoles
Arauca	Puerto Rondón	Typic albaquox	Typic haplaquox?	Albaquox	Haplaquox?	Aquox	Aquox	Oxisoles
Arauca	Puerto Rondón	Typic albaquox	Typic haplaquox?	Albaquox	Haplaquox?	Aquox	Aquox	Oxisoles
Arauca	Cravo Norte	Typic albaquox	Typic haplaquox?	Albaquox	Haplaquox?	Aquox	Aquox	Oxisoles
Arauca	Cravo Norte	Typic albaquox	Typic haplaquox?	Albaquox	Haplaquox?	Aquox	Aquox	Oxisoles
Arauca	Cravo Norte	Typic albaquox	Typic haplaquox?	Albaquox	Haplaquox?	Aquox	Aquox	Oxisoles
Arauca	Cravo Norte	Typic albaquox	Typic haplaquox?	Albaquox	Haplaquox?	Aquox	Aquox	Oxisoles
Arauca	Cravo Norte	Typic albaquox	Typic haplaquox?	Albaquox	Haplaquox?	Aquox	Aquox	Oxisoles
Arauca	Cravo Norte	Plinthic tropaquilt	Typic endoaquils	Tropaquilt	Endoaquils	Aquils	Aquils	Ultisoles
Arauca	Puerto Rondón	Plinthic tropaquilt	Typic endoaquils	Tropaquilt	Endoaquils	Aquils	Aquils	Ultisoles
Arauca	Cravo Norte	Umbric oxic plinthic tropaquilt	Typic plinthic tropaquilt	Plinthic tropaquilt	Plinthic tropaquilt	Aquils	Aquils	Ultisoles
Arauca	Cravo Norte	Umbric plinthic tropaquilt	Typic tropaquilt	Tropaquilt	Tropaquilt	Aquils	Aquils	Ultisoles
Arauca	Cravo Norte	Umbric plinthic tropaquilt	Typic tropaquilt	Tropaquilt	Tropaquilt	Aquils	Aquils	Ultisoles
Arauca	Puerto Rondón	Umbric tropaquilt	Typic tropaquilt	Tropaquilt	Tropaquilt	Aquils	Aquils	Ultisoles
Arauca	Cravo Norte	Umbric tropaquilt	Typic tropaquilt	Tropaquilt	Tropaquilt	Aquils	Aquils	Ultisoles
Arauca	Cravo Norte	Umbric tropaquilt	Typic tropaquilt	Tropaquilt	Tropaquilt	Aquils	Aquils	Ultisoles

ND= Información no disponible.

CONSIDERACIONES FINALES

Variabilidad en el piedemonte

Se compiló información de dieciocho (18) levantamientos con información acerca del material parental. En el área de estudio predominan los aluviones; otros tipos de materiales parentales dominantes son los sedimentos no definidos, las arenas, areniscas y arcillas.

En 32 levantamientos con información sobre textura, predominan los suelos franco-arenosos (11) y están bien representadas las condiciones franco-arcillosa (8) y arenoso-franco (5). En el pH los valores fluctúan entre 3 (extremadamente ácido en un suelo *typic troporthent* de textura arcillosa en el municipio de Tame) y 6 (medianamente ácido en un suelo *typic troporthent* de textura franco-arenosa en el municipio de Fortul). En Carbono orgánico (C.O. %) los valores fluctúan entre 0.09 (extremadamente pobre en un suelo franco-arcilloso de Fortul) y 3.43 (valor alto en un suelo *lithic humitropept* de textura franca en Tame); los valores altos también se encontraron en suelos franco-arenosos (tres) y en un suelo franco-arcillo-limoso. El contenido de bases totales en general es muy pobre; solamente dos levantamientos de los 32 considerados, presentaron valores altos en suelos franco-arenosos de los grupos *fluventic dystropept* y *typic troporthent*. En la CICE en general predominan los valores bajos; solamente se encuentran valores medios en dos suelos *lithic humitropept* y *typic troporthent*; hubo un suelo-arenoso *typic troporthent* en Tame con un valor alto (23.7). En la saturación de Aluminio hay varios sitios con valores bajos (<15%) y medios (15-30%), pero predominan los valores altos (30-60%).

Celis & Rangel-Ch (2017), mencionaron el dominio de la textura franco-arcillos, seguida por franco-arenosa, para el piedemonte de los departamentos de Meta y Casanare

mencionaron el predominio de la textura franco-arcillosa, seguida por franco-arenosa. La condición de dominante de estas texturas se mantiene para el departamento de Arauca. Los tipos de suelo que predominan son *typic troporthent* (*typic udorthents*) y *typic tropopsamment* (*typic udorthents*). También están representados los *typic tystropept*, *aeric tropaquept*, *fluventic dystropept* (*fluventic dystrudepts*) y *oxic dystropept* (*oxic dystrudepts*), los cuales igualmente fueron mencionados para los departamentos del Meta y Casanare. La excepción la constituye la expresión de los *typic tropopsamment* en Arauca. Las condiciones físico-químicas (pH, contenidos de bases, carbono orgánico) son muy parecidas en todos los sitios. La saturación de Aluminio al igual que en el piedemonte de Casanare y del Meta, presenta condiciones muy altas (tóxicas).

Variabilidad en la llanura aluvial

Se compiló información de 38 levantamientos con información sobre el material parental. Predominan los aluviones, particularmente los arcillosos, seguidos por los aluviones sin definir, los aluviones recientes y con presencia de arenas. El otro tipo de material parental dominante es el eólico (arenoso); también están representadas las condiciones arenoso, arcilloso y limoso. En los 50 levantamientos con información sobre textura, predominan los suelos franco-arenosos (21), seguidos por francos (19), franco-limosos (18) y franco-arcillosos (11). Otros tipos de textura importante son las arcillas (10), arcillo-limoso (10) y arenosa-franca (9). Es muy particular la representación en cinco sitios de los suelos orgánico/ muy orgánico.

En pH los valores fluctúan entre 3.6 [extremadamente ácido en un suelo *histic tropaquept* (endoaquepts) de textura franca arenosa en el municipio de Arauca] y 5.72 (medianamente ácido en un suelo *eutropept* de textura franco arcillo limosa en el municipio de San Luis de

Palenque - Trinidad). En general predominan los suelos extremadamente muy fuertemente ácido y no se encontraron valores cercanos a la neutralidad, característica mencionada para suelos de Casanare (Celis *et al.*, 2014). En Carbono orgánico (C.O.%) los valores fluctúan entre 0.09 (extremadamente bajo en un suelo Humic Normaquepts de textura franco-arenosa de Cravo Norte) y 20.1 (valor alto en un suelo hístico tropaquept de textura franco-arenosa en Arauca). El contenido de bases totales varía entre 0.6 (en un suelo fluventic dystropept de textura franco-arenosa de Cravo Norte) y 15.4 (en un suelo fluventic eutropept de textura franca de arauquita). En general, predominan los valores bajos.

La CICE y La CCC varía entre 0.57 (valor muy bajo en un suelo typic quartzipsamments de textura arenoso-franca de Cravo Norte) y en 65.94 (valor muy alto en un suelo histosol de textura orgánico/ muy orgánico de Cravo Norte). Aunque predominan los valores bajos, también se encontraron valores medios y varios altos.

La saturación de Aluminio (Tabla 10) varía entre 3.1 (en un suelo fluvaquentic dystropept de textura franco limosa de Puerto Rondón) y 89 (en un suelo arcillo-limoso de San Luis de Palenque-Trinidad). En la mayoría de los sitios predominan los valores altos (tóxicos) de saturación de Aluminio. El contenido de Aluminio (meq/100 g, Tabla 11) varía entre 0.3 (valor medio en un suelo typic quartzipsamments de textura arenoso-franca de Cravo Norte) y 9.98 (valor alto en un suelo typic petraquepts de textura arcillosa de Puerto Rondón), lo cual implica predominio de niveles altos de Aluminio.

El contenido de Nitrógeno % (Tabla 11) varía entre 0.02 (valor bajo en un suelo typic quartzipsamments de textura arenoso-franca de Cravo Norte) y 1.53 de textura orgánico/

muy orgánico de Cravo Norte). En general predominan los valores medios. El contenido de fósforo ppm (Tabla 11) varía entre 0.1 (valor extremadamente bajo en un suelo histosol de textura orgánico/ muy orgánico de Puerto Rondón) y 43.8 (valor alto en un suelo typic petraquepts de textura arcillo-limoso de Puerto Rondón). En general predominan los valores bajos, sin embargo también aparecen algunos valores medios.

La distribución de los grupos y subgrupos de suelo en las principales unidades geomorfológicas

En la Tabla 13 aparecen los levantamientos de suelo ordenados según las unidades geomorfológicas principales. Entre las particularidades que se pueden reseñar, figuran las siguientes:

Bajos: en 16 levantamientos hay siete inceptisoles del suborden aquepts con los subgrupos typic petraquepts, hístico humaquepts y dos subgrupos más de humaquepts. También están representados los oxisoles (siete levantamientos) del suborden aquox del grupo typic haplaquox. Se encuentran también dos levantamientos que corresponden al orden histosoles (suelos orgánicos).

Llanura eólica-escarceos: siete levantamientos, predomina los oxisoles subgrupo typic haplaquox?.

Llanura eólica – bien drenada: siete levantamientos, predominan los oxisoles bien drenados. También están presentes los inceptisoles del grupo oxic dystropepts.

Esteros: cinco levantamientos, predominan los inceptisoles del subgrupo typic humaquepts, los typic petraquepts y dos oxisoles typic haplaquox?.

Diques: siete levantamientos, predominan los entisoles del subgrupo aquic quartzipsamments. También están representados los oxisoles del subgrupo aerico normaquepts.

Tabla 13. Taxonomía de los suelos según unidades fisiográficas en Arauca.

Depto.	Municipio	Subgrupo FAO 1963/1965	Equivalencia Subgrupo USDA 2014	Grupo FAO 1963/1965	Equivalencia Grupo USDA 2014	Orden	Suborden FAO	Equivalencia Suborden USDA 2014	Cercanía
BAIOS (16)									
Arauca	Puerto Rondón	Typic normauepts	Typic petrauepts	Normauepts	Petrauepts	Inceptisoles	Aquepts	Aquepts	bajo
Arauca	Puerto Rondón	Typic normauepts	Typic petrauepts	Normauepts	Petrauepts	Inceptisoles	Aquepts	Aquepts	bajo
Arauca	Puerto Rondón	Typic albaquox	Typic haplaquox?	Albaquox	Haplaquox?	Oxisoles	Aquox	Aquox	bajo
Arauca	Puerto Rondón	Typic albaquox	Typic haplaquox?	Albaquox	Haplaquox?	Oxisoles	Aquox	Aquox	bajo
	Araquita	Histic normauepts	Histic humauepts	Normauepts	Humauepts	Inceptisoles	Aquepts	Aquepts	bajo pantanoso, raudales
Arauca	Puerto Rondón					Histosoles			bajo pantanoso, vuelo R-399
Arauca	Cravo Norte					Histosoles			bajo pantanoso, vuelo R-399
Arauca	Puerto Rondón	Typic albaquox	Typic haplaquox?	Albaquox	Haplaquox?	Oxisoles	Aquox	Aquox	bajo
Arauca	Arauca	Aeric plintic normauepts		Normauepts		Inceptisoles	Aquepts	Aquepts	bajos
Arauca	Cravo Norte	Typic albaquox	Typic haplaquox?	Albaquox	Haplaquox?	Oxisoles	Aquox	Aquox	bajo
Arauca	Cravo Norte	Typic albaquox	Typic haplaquox?	Albaquox	Haplaquox?	Oxisoles	Aquox	Aquox	bajo
Arauca	Cravo Norte	Typic albaquox	Typic haplaquox?	Albaquox	Haplaquox?	Oxisoles	Aquox	Aquox	bajo
	Arauca	Typic normauepts	Typic petrauepts	Normauepts	Petrauepts	Inceptisoles	Aquepts	Aquepts	bajos
Arauca	Arauca	Aeric plintic normauepts	Plinthic petrauepts	Normauepts	Petrauepts	Inceptisoles	Aquepts	Aquepts	bajos
Arauca	Puerto Rondón	Typic albaquox	Typic haplaquox?	Albaquox	Haplaquox?	Oxisoles	Aquox	Aquox	bajos y escarceos
Arauca	Cravo Norte	Typic normauepts	Typic petrauepts	Normauepts	Petrauepts	Inceptisoles	Aquepts	Aquepts	reborde en bajo

Continuación Tabla 13. Taxonomía de los suelos según unidades fisiográficas en Arauca.

Depto.	Municipio	Subgrupo FAO 1963/1965	Equivalencia Subgrupo USDA 2014	Grupo FAO 1963/1965	Equivalencia Grupo USDA 2014	Orden	Suborden FAO	Equivalencia Suborden USDA 2014	Cercanía
LLANURA EÓLICA - ESCARCEOS (7)									
Arauca	Cravo Norte	Typic albaquox	Typic haplaquox?	Albaquox	Haplaquox?	Oxisoles	Aquox	Aquox	llanura eólica Cravo Norte
Arauca	Cravo Norte	Typic albaquox	Typic haplaquox?	Albaquox	Haplaquox?	Oxisoles	Aquox	Aquox	llanura eólica Cravo Norte con escarceos
Arauca	Cravo Norte	Typic albaquox	Typic haplaquox?	Albaquox	Haplaquox?	Oxisoles	Aquox	Aquox	llanura eólica; escarceos
Arauca	Puerto Rondón	Typic albaquox	Typic haplaquox?	Albaquox	Haplaquox?	Oxisoles	Aquox	Aquox	escarceo
Arauca	Cravo Norte	Typic albaquox	Typic haplaquox?	Albaquox	Haplaquox?	Oxisoles	Aquox	Aquox	escarceos de Puerto Nuevo
Arauca	Cravo Norte	Typic albaquox	Typic haplaquox?	Albaquox	Haplaquox?	Oxisoles	Aquox	Aquox	escarceos de Puerto Nuevo
Arauca	Puerto Rondón	Typic albaquox	Typic haplaquox?	Albaquox	Haplaquox?	Oxisoles	Aquox	Aquox	escarceo
LLANURA EÓLICA BIEN DRENADA (7)									
Arauca	Cravo Norte	Oxic tropepts	Oxic dystropepts	Tropepts?	Dystropepts	Inceptisoles	Tropept	Udepts	llanura eólica bien drenada Cravo Norte
Arauca	Cravo Norte	Oxic tropepts	Oxic dystropepts	Tropepts?	Dystropepts	Inceptisoles	Tropept	Udepts	llanura eólica bien drenada Cravo Norte
Arauca	Cravo Norte	Plinthic				Oxisoles	Oxisoles bien drenados		llanura eólica bien drenada, Cravo Norte
Arauca	Cravo Norte	Plinthic				Oxisoles	Oxisoles bien drenados		llanura eólica bien drenada, Cravo Norte
Arauca	Cravo Norte	Oxic haplorthents		Haplorthents	Udorthents?	Entisoles	Orthents	Orthents	llanura eólica Cravo Norte
Arauca	Cravo Norte	Typic				Oxisoles	Oxisoles bien drenados		llanura eólica bien drenada de la zona No. 1 de Orocué
Arauca	Cravo Norte	Typic				Oxisoles	Oxisoles bien drenados		llanura eólica bien drenada de la zona No. 1 de Orocué

Continuación Tabla 13. Taxonomía de los suelos según unidades fisiográficas en Arauca.

Depto.	Municipio	Subgrupo FAO 1963/1965	Equivalencia Subgrupo USDA 2014	Grupo FAO 1963/1965	Equivalencia Grupo USDA 2014	Orden	Suborden FAO	Equivalencia Suborden USDA 2014	Cercanía
BARRANCOS (2)									
Arauca	Puerto Rondón	Typic				Oxisoles	Oxisoles bien drenados		barranco del río Casanare, reborde de dique
Arauca	Puerto Rondón	Typic				Oxisoles	Oxisoles bien drenados		barranco del río Casanare, reborde de dique
ESTEROS (5)									
Arauca	Cravo Norte	Typic albaquox	Typic haplaquox?	Albaquox		Oxisoles	Aquox	Aquox	cabeza de estero, Puerto Nuevo
Arauca	Cravo Norte	Typic albaquox	Typic haplaquox?	Albaquox		Oxisoles	Aquox	Aquox	cabeza de estero, Puerto Nuevo
Arauca	Orocué	Typic humaquepts	Typic humaquepts	Humaqupts		Inceptisoles	Aquepts	Aquepts	esteros
Arauca	Orocué	Typic humaquepts	Typic humaquepts	Humaqupts		Inceptisoles	Aquepts	Aquepts	esteros
Arauca	Cravo Norte	Typic normauepts	Typic petrauepts	Normaquepts		Inceptisoles	Aquepts	Aquepts	esteros
DIQUES (7)									
	Arauca	Typic haplorthents		Haplorthents		Entisoles	Orthents		dique alto
	Arauca	Aeric plinthic normauepts		Normaquepts		Inceptisoles	Aquepts		dique natural
Arauca	Puerto Rondón	Aeric normaquox		Aquox	Aquox	Oxisoles	Oxisoles bien drenados		Dique, vuelo 399
Arauca	Puerto Rondón	Aeric normaquox		Aquox	Aquox	Oxisoles	Oxisoles bien drenados		Dique, vuelo 399
Arauca	?	Aquic quartzipsamments	Aquic Quartzipsamments	Quartzipsamments	Quartzipsamments	Entisoles	Psamments	Psamments	diques y orillales del río Charte
Arauca	?	Aquic quartzipsamments	Aquic Quartzipsamments	Quartzipsamments	Quartzipsamments	Entisoles	Psamments	Psamments	diques y orillales del río Charte
Arauca	Cravo Norte	Aeric plinthic normauepts		Normaquepts		Inceptisoles	Aquepts		pie de dique
LECHO ANTIGUO (7)									
Arauca	Puerto Rondón	Aeric plinthic normauepts	Plinthic Petrauepts	Normaquepts	Petrauepts	Inceptisoles	Aquepts		lecho antiguo

Continuación Tabla 13. Taxonomía de los suelos según unidades fisiográficas en Arauca.

Depto.	Municipio	Subgrupo FAO 1963/1965	Equivalencia Subgrupo USDA 2014	Grupo FAO 1963/1965	Equivalencia Grupo USDA 2014	Orden	Suborden FAO	Equivalencia Suborden USDA 2014	Cercanía
Arauca	Cravo Norte	Plinthic humaquepts		Humaquepts		Inceptisoles	Aquepts		lecho antiguo
Arauca	Puerto Rondón	Aeric humaquepts	Aeric humaquepts	Humaquepts	Humaquepts	Inceptisoles	Aquepts	Aquepts	Lecho antiguo, vuelo 399
Arauca	Puerto Rondón	Aeric humaquepts	Aeric humaquepts	Humaquepts	Humaquepts	Inceptisoles	Aquepts	Aquepts	Lecho antiguo, vuelo 399
Arauca	Puerto Rondón					Histosoles			Lecho antiguo, vuelo 399
Arauca	Arauca	Aeric plinthic normauepts	Plinthic petrauepts	Normaquepts	Petrauepts	Inceptisoles	Aquepts	Aquepts	depressiones - lecho antiguo
Arauca	Arauca	Aeric plinthic normauepts	Plinthic petrauepts	Normaquepts	Petrauepts	Inceptisoles	Aquepts	Aquepts	depressiones - lecho antiguo
MÉDANOS - DUNAS (6)									
Arauca	Cravo Norte	Humic normauepts		Normaquepts		Inceptisoles	Aquepts	Aquepts	duna en médanos de Cravo Norte
Arauca	Cravo Norte	Humic normauepts		Normaquepts		Inceptisoles	Aquepts	Aquepts	duna en médanos de Cravo Norte
Arauca	Cravo Norte	Humic Normauepts		Normaquepts		Inceptisoles	Aquepts	Aquepts	duna en médanos de Cravo Norte
Arauca	Cravo Norte	Typic quartzipsamments		Quartzipsamments	Quartzipsamments	Entisoles	Psamments	Psamments	médano de Cravo Norte
Arauca	Cravo Norte	Typic quartzipsamments		Quartzipsamments	Quartzipsamments	Entisoles	Psamments	Psamments	médano de Cravo Norte
Arauca	Cravo Norte	Typic haplorthents		Haplorthents		Entisoles	Orthents		pie de médano
TERRAZAS PLANAS (2)									
Arauca	Puerto Rondón	Aeric humaquepts	Aeric humaquepts	Humaquepts	Humaquepts	Inceptisoles	Aquepts	Aquepts	terrazza plana Puerto Nuevo
Arauca	Puerto Rondón	Aeric humaquepts	Aeric humaquepts	Humaquepts	Humaquepts	Inceptisoles	Aquepts	Aquepts	terrazza plana

Continuación Tabla 13. Taxonomía de los suelos según unidades fisiográficas en Arauca.

Depto.	Municipio	Subgrupo FAO 1963/1965	Equivalencia Subgrupo USDA 2014	Grupo FAO 1963/1965	Equivalencia Grupo USDA 2014	Orden	Suborden FAO	Equivalencia Suborden USDA 2014	Cercanía
VEGAS Y VEGONES (6)									
Arauca	Arauca	Aeric normauepts		Normauepts		Inceptisoles	Aquepts	Aquepts	vegas y vegón, carretera hacia Puerto López
Arauca	Arauca	Aeric normauepts		Normauepts		Inceptisoles	Aquepts	Aquepts	vegas y vegón, carretera hacia Puerto López
Arauca	Arauca	Aeric normauepts		Normauepts		Inceptisoles	Aquepts	Aquepts	vegas y vegón, carretera hacia Puerto López
Arauca	Arauca	Aeric normauepts		Normauepts		Inceptisoles	Aquepts	Aquepts	vegas y vegón, carretera hacia Puerto López
Casanare	Yopal	Umbric tropepts		Tropepts?	Udepts	Inceptisoles	Tropepts	Udepts	vegón, cerca del río Cravo Sur
Casanare	Yopal	Umbric tropepts		Tropepts?	Udepts	Inceptisoles	Tropepts	Udepts	vegón, cerca del río Cravo Sur
SALIDA DE MADRE (5)									
Arauca	Arauca	Aeric aqipsamments		Aqipsamments		Entisoles	Psamments		salida de madre
Arauca	Puerto Rondón	Typic albaquox		Albaquox		Oxisoles	Aquox		salida de madre
Arauca	Puerto Rondón	Aeric aqipsamments	Aquic ustipsamments	Aqipsamments	Ustipsamments	Entisoles	Psamments	Psamments	salida de madre, vuelo R-399
Arauca	Puerto Rondón	Aeric aqipsamments	Aquic ustipsamments	Aqipsamments	Ustipsamments	Entisoles	Psamments	Psamments	salida de madre, vuelo R-399
Arauca	Puerto Rondón	Aquic quartzipsamments	Aquic quartzipsamments	Quartzipsamments	Quartzipsamments	Entisoles	Psamments	Psamments	salida de madre, vuelo R-399
ORILLALES (1)									
Arauca	Puerto Rondón	Typic haplorthents		Haplorthents		Entisoles	Orthents		orillales
ALTILLANURA MAL DRENADA (2)									
Arauca	Cravo Norte	Aeric plinthic normaquox		Aquox	Aquox	Oxisoles	Oxisoles bien drenados		altillanura mal drenada de Puerto Nuevo
Arauca	Cravo Norte	Aeric plinthic normaquox		Aquox	Aquox	Oxisoles	Oxisoles bien drenados		altillanura mal drenada de Puerto Nuevo

Lechos antiguos: siete levantamientos, predominan los inceptisoles de los subgrupos plinthic humaquepts y aeríc humaquepts.

Médanos: seis levantamientos, dominio compartido de tres inceptisoles del subgrupo humic normaquepts (sin equivalencia 2013) y tres entisoles, dos del subgrupo typic quartzipsamments.

Vegas y vegones: seis levantamientos, predominan los inceptisoles de los subgrupos aeríc normaquepts (sin equivalencia 2013) y umbric tropepts (sin equivalencia 2013).

Salida de madre: cinco levantamientos, predominan los entisoles del subgrupo aquic ustipsamments.

Altilanura mal drenada: dos levantamientos, predominan los oxisoles del subgrupo aeríc plinthic normaquoq.

Terrazas planas: dos levantamientos, predominan los inceptisoles del subgrupo aeríc humaquepts.

Barrancos: dos levantamientos con suelos oxisoles bien drenados.

Distribución de órdenes y subórdenes de suelo

Alfisolos: representan aproximadamente el 5.5% del área de estudio. Comprenden el suborden aqualfs con el gran grupo plinthaqualfs y el grupo typic plinthaqualfs.

Entisoles: representan el 22% del área de estudio. Comprenden los subórdenes aquents con el gran grupo fluvaquents y el grupo typic fluvaquents y fluvent con el gran grupo udifluvents y el grupo typic udifluvents. También figuran el suborden orthents con el gran grupo udorthents y el grupo typic udorthents. El suborden psamments con el gran grupo quartzipsamments y los grupos aquic quartzipsamments, typic quartzipsamments y ustic quartzipsamments. También figura el gran grupo ustipsamments y el grupo aquic ustipsamments.

Inceptisoles: representan el 43.8% del área de estudio. Comprenden el suborden

aquepts con el gran grupo endoaquepts y el grupo plinthic tropaquept (FAO, 1963/1965). Igualmente, con el gran grupo humaquepts y los grupos aeríc humaquepts y typic humaquepts; el gran grupo petraquepts y los grupos plinthic petraquepts y typic petraquepts; el gran grupo tropaquept (FAO, 1963/1965) y el grupo histic tropaquept (FAO, 1963/1965). El otro suborden representado es udepts con el gran grupo dystrudepts y los grupos aquic dystrudepts, fluventic dystrudepts y oxíc dystrudepts; el gran grupo eutropet (FAO, 1963/1965) y el grupo fluvaquentic eutrudepts (fluventic eutropept, FAO, 1963/1965).

Oxisoles: representan el 15.1% del área de estudio. Comprenden el suborden aquox con el gran grupo haplaquox y el grupo typic haplaquox.

Ultisoles: representan el 11% del área de estudio. Comprenden el suborden aquults con el gran grupo endoaquults y el grupo typic endoaquults; el gran grupo plinthaquult y el grupo typic plinthaquult; con el gran grupo tropaquult y el grupo typic tropaquult.

Histosoles: representan el 2.7% del área de estudio.

LITERATURA CITADA

- CELIS, V. & J. O. RANGEL-CH. 2017. Suelos del alto Manacacías en la región de la Orinoquia colombiana. Informe final Caracterización biótica y física de la zona de Alto Manacacías. Universidad Nacional de Colombia – Parques Nacionales Naturales de Colombia.
- CELIS, V., J. O. RANGEL-CH. & V. MINORTA-C. 2014. Suelos de la Orinoquia colombiana. Aspectos físicos y químicos con base en la revisión bibliográfica. En: J. O. Rangel-Ch. (ed.). Colombia Diversidad Biótica XIV: 207-236. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá, D. C.

- CORTÉS, A. 1986.** Las tierras de la Orinoquia, capacidad de uso actual y futuro. Universidad Jorge Tadeo Lozano. 97 pp. Bogotá D.C.
- FAO, 1963.** Levantamiento General de los suelos del piedemonte de los llanos orientales. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) Roma. 187 pp.
- FAO, 1965.** Reconocimiento edafológico de los Llanos Orientales. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Roma. 96 pp.
- FASSBENDER, H. & E. BORNEMISZA. 1994.** Química de suelos con énfasis en suelos de América Latina. Segunda edición revisada. San José Costa Rica, 420.
- GOOSEN, D. 1963.** División fisiográfica de los Llanos Orientales. Revista Nacional de Agricultura 697: 39-41.
- GOOSEN, D. 1964.** Geomorfología de los Llanos Orientales. Revista Acad. Colomb. Ci. Exact. 12 (46): 129-139.
- GOOSEN, D. 1972.** Physiography and soils of the Llanos Orientales, Colombia. International Institute for Aerial Survey and Earth Sciences. 2d ed. Enschede. 199 p.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI (IGAC). 1986.** Estudio general de suelos Intendencia de Arauca. 163 pp. Bogotá D.C.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI (IGAC). 1978.** Estudio general de suelos de los municipios de Cabuyaron, Fuente de Oro, Puerto López, San Carlos de Guaroa y La Inspección de Barranca de Upia (Departameto del Meta). Bogotá D.C. 451 pp.
- JARAMILLO, D. F., L. N. PARRA & H. GONZÁLEZ. 1994.** El recurso suelo en Colombia: distribución y evaluación. Universidad Nacional de Colombia, ICNE. 88 pp. Medellín.
- RANGEL-CH., J. O., H. ARELLANO-P. & M. LAZALA. 2007.** Suelos. En: J. O. Rangel-Ch. (ed.). Colombia Diversidad Biótica V. La alta montaña de la serranía de Perijá: 63-69. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales-CORPOCESAR. Bogotá.
- RANGEL-CH., J. O., J. E. CARVAJAL-C & H. ARELLANO-P. 2009.** Suelos de la serranía de Perijá. En: J. O. Rangel-Ch. (ed.). Colombia Diversidad Biótica VIII. Media y baja montaña de la serranía de Perijá: 51-72. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales-CORPOCESAR. Bogotá.
- RANGEL-CH., J. O. & J. E. CARVAJAL-C. 2012.** Suelos de la región Caribe de Colombia. En: J. O. Rangel-Ch. (ed.). Colombia Diversidad Biótica XII. La región Caribe de Colombia: 879-921. Universidad Nacional de Colombia - Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá D. C.
- RIPPSTEIN, G., E. ESCOBAR, & F. MOTTA (eds.). 2001.** Agroecología y biodiversidad de las sabanas en los llanos Orientales de Colombia. CIAT. 303 pp. Cali.
- SOIL SURVEY STAFF. 2014.** Keys to Soil Taxonomy, 12th ed. USDA-Natural Resources Conservation Service, Washington, D. C.
- SOIL SURVEY STAFF. 2015.** Illustrated guide to soil taxonomy. U. S. Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service, National Soil Survey Center, Lincoln, Nebraska.

CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA DEL TERRITORIO SABANAS Y HUMEDALES DE ARAUCA, COLOMBIA

Climate characterization of the savannas and wetlands territory of Arauca, Colombia

J. Orlando Rangel-Ch.¹, L. Fernando Gopar-M.² & Vladimir Minorta-C.³

^{1,3}Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Apartado 7495. Bogotá, D.C., Colombia.

²Universidad Autónoma del Estado de México, C. de Invest. Ciencias Biológicas Aplicadas (CICBA).

gorangelc@unal.edu.co¹, fernandogopar@gmail.com², vominortac@unal.edu.co³

RESUMEN

Se caracterizó el clima del área de las sabanas inundables y humedales del Arauca, Orinoquia colombiana mediante los análisis del régimen pluviométrico, la variación en el tiempo (últimos 15-20 años), la oscilación de sus extremos (años secos y húmedos) y el cálculo del balance hídrico. La información básica de las 19 estaciones climatológicas fue suministrada por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). Igualmente, se extrajo información sobre 13 estaciones virtuales de Worldclimate. En la región de estudio se identificaron cuatro unidades climáticas (C, D, E y F), la unidad E (>2200 - 2600 mm de precipitación anual) fue la mejor representada con 14 especies; le sigue la unidad D (>1800 - 2200 mm de precipitación anual) con 13 estaciones. Las unidades C (>1400 - 1800 mm de precipitación anual) y F (>2600 - 3000 mm de precipitación anual) están representadas por dos estaciones. El monto anual de precipitación más bajo (1425 mm) para toda la zona de estudio, se presentó en la estación San Salvador, Hato Corozal (Casanare) con un tipo de clima semiseco según Thornthwaite C₁SA' semiseco con el valor más bajo en el índice de humedad. El valor más alto (2971 mm de precipitación) está en la estación Saravena (Saravena, Arauca), con un tipo de clima según Thornthwaite ARA' superhúmedo que igualmente tiene el valor más alto en el índice de humedad. En todas las estaciones el régimen de distribución de la precipita-

ción es Unimodal-Biestacional. Predomina el tipo de clima ligeramente húmedo B₁SA' (14 estaciones), le sigue el moderadamente húmedo B₂SA' (diez estaciones). A nivel latitudinal, la franja más húmeda se ubica entre (04°25' N – 04°56' N); incluye los valores de siete estaciones reales con variación entre 1966 mm (Orocué) y 2623 mm (La Poyata) con una media de 2252. La franja moderadamente húmeda (07°02' N – 07°04' N) incluye dos estaciones de Arauca, con una media de 1928 mm. En toda la zona de estudio, en los años 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 2001, 2002, 2004, 2009 predominaron condiciones secas con montos por debajo del promedio multianual; 1992 y 1997, fueron catalogados como años típicamente Niño a nivel mundial. Los años con valores más altos que el promedio multianual en la mayoría de las estaciones son 1998, 2000 y 2003. Para la Orinoquia, los años 1996, 1998 y 2010 fueron catalogados como años húmedos, de los cuales 1996 y 2010 son años típicamente Niña a nivel mundial. La época con valores mayores de la temperatura media va desde enero hasta abril y coincide con los valores más altos en evapotranspiración potencial (ETP) y con los meses en los cuales se presenta deficiencia de agua. La época de concentración de las lluvias generalmente va de abril (mayo) hasta octubre y durante este periodo se presenta un exceso de agua en el suelo.

Palabras clave: Clima, precipitación, balance hídrico, sabanas y humedales de Arauca, Colombia.

ABSTRACT

The climate of the savannas and wetlands area of Arauca, Colombian Orinoquia was characterized by the rainfall regime analysis, the variation on time (last 15-20 years), the oscillation of its extremes (dry and wet years), and the calculation of hydric balance as well. The basic information of the 19 weather stations was provided by the Institute of Hydrology, Meteorology and Environmental Studies (IDEAM), also The information of 13 virtual stations of WorldClimate was extracted. In the study region four climatic units (C, D, E and F) were identified, the most represented with 14 stations was the E unit (> 2200 - 2600 mm of annual rainfall). followed by unit D (> 1800 - 2200 mm of annual rainfall) with 13 stations. The units C (> 1400 - 1800 mm of annual precipitation) and F (> 2600 - 3000 mm of annual precipitation) are represented by two stations. The lowest annual amount of precipitation (1425 mm) for the entire study area was presented at the San Salvador, Hato Corozal (Casanare) station, with a type of climate according to semi-dry Thornthwaite C₁SA 'with the lowest value in the index of humidity. The highest value (2971 mm of precipitation) is at the Saravena station (Saravena, Arauca), with a type of climate according to Thornthwaite ARA 'superhumid that also has the highest value in the humidity index. In all seasons the rainfall distribution regime is unimodal-bistational. The type of slightly humid climate B₁SA '(14 stations) predominated, following by the moderately humid B₂SA' (ten stations). At the latitudinal level, the wettest strip is located between (04°25' N - 04°56' N); includes the values of seven real stations with variation between 1966 mm (Orocué) and 2623 mm (La Poyata) with an average of 2252. The moderately humid strip (07°02' N- 07°04' N) includes two Arauca stations, with an average 1928 mm. Throughout the study area, in the years 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 2001, 2002, 2004, 2009,

dry conditions prevailed with amounts below the multiannual average; 1992 and 1997, phase that was classified as "Niño" years worldwide. The years with values higher than the multiannual average in most stations are 1998, 2000 and 2003 as well. For the Orinoquia, the years 1996, 1998 and 2010 were classified as wet years, of which 1996 and 2010 are typically "Niña" years Worldwide. The period with higher value of the average temperature goes from January to April and coincided with the highest values in potential evapotranspiration (ETP), and with the months in which water deficiency occurs. The rainy season is generally from April (May) to October, during this period is characterized by the presence of excess of water in the soil.

Keywords: Climate, precipitation, hydric balance, savannas and wetlands of Arauca, Colombia.

INTRODUCCIÓN

La región de la Orinoquia colombiana está muy relacionada con el componente climático, una relación ampliamente descrita en los trabajos de Blydenstein (1967), Brunnschweiler (1972), Rangel *et al.* (1995), IDEAM (1998, 2005, 2010), Pacheco & León (2001), Rippstein *et al.* (2001) y el IAvH (2004). Con base en estas contribuciones, se han definido para los tres (cuatro) grandes componentes fisiográficos generalidades en su clima. El Piedemonte (0-500 m) se caracteriza porque en los primeros y en los últimos meses del año se registran las temperaturas más elevadas, mientras que en mitad del año se registran las más bajas. En la llanura aluvial en los primeros meses del año se registran las temperaturas más altas, mientras que en los últimos las más bajas y en la altillanura los valores más bajos se registran entre mayo y septiembre y los más altos a principio y al final del año. En la llanura

eólica, se registran las temperaturas más elevadas durante los primeros y últimos meses del año y a mediados de año se dan las más bajas (Pacheco & León, 2001; IDEAM, 2005).

Para la Orinoquia, los valores promedio de temperatura máxima y mínima son de 33.6° C y 19° C respectivamente. Existe una isothermia anual con promedio de 25.9° C y la distribución de la temperatura tiende a ser homogénea, pues la diferencia entre los extremos no supera los 4-5° C (Rangel-Ch *et al.* 1995). La influencia de la convergencia intertropical en el trapezio Amazónico y la cercanía a la cordillera Oriental, generan un efecto latitudinal en la distribución de las precipitaciones en los Llanos Orientales (Rudas, 2010). Existe un gradiente que en Colombia va desde el piedemonte con valores entre 2877-4000 mm, la altillanura con 2230-2982 mm, hasta las llanuras aluviales con valores entre 2400-2600 mm (Rangel *et al.*, 1995). Se presentan dos temporadas contrastantes: una de sequía –diciembre-marzo— y una de lluvia durante el resto del año –abril-noviembre, prevaleciendo un régimen de distribución de las lluvias Unimodal-Biestacional (Rangel *et al.*, 1995; IDEAM, 2005). La época de transición es corta, en virtud que en pocas semanas se pasa de un déficit a un exceso hídrico. La distribución de las lluvias y la temperatura condicionan el balance hídrico y permite que en el extremo norte, se presente un periodo de disponibilidad hídrica que se prolonga desde marzo hasta octubre. Por el contrario entre noviembre y febrero, existe un déficit en las reservas capturadas durante el periodo de altas lluvias. En el piedemonte y en algunas zonas de la altillanura, se presentan excesos de agua superficiales, lo que permiten mayores valores de humedad en la época seca (Blydenstein, 1967; IDEAM, 2005).

Con base en las estimaciones de la evapotranspiración potencial y el balance hídrico según Thornthwaite, Rangel *et al.* (1995) y Rudas (2010), reconocen para la Orinoquia

colombiana, cuatro clases de climas megatermales: a) clima superhúmedo sin deficiencia de agua; b) climas húmedos y muy húmedos, sin deficiencia de agua; c) climas húmedos y muy húmedos, con déficit moderado de agua; y d) clima moderadamente húmedo con déficit moderado de agua.

En esta contribución se presenta la caracterización del clima (precipitación – temperatura) para la zona de humedales y sabanas inundables de Arauca y parcialmente las de Casanare. Se toma como ejes de referencia la marcha mensual de la precipitación, la variación interanual, el balance hídrico con estimaciones del tipo de clima según Thornthwaite, respectivamente.

METODOLOGÍA

Obtención de la información

Los datos brutos (temperatura y precipitación), provienen de las estaciones pluviométricas y climatológicas representativas de localidades incluidas en la zona de estudio y regiones aledañas (especialmente del Casanare). La información fue suministrada por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). Los datos de las estaciones virtuales, fue extraída del programa World climate (Hijmans *et al.*, 2005) Para detalles acerca de las unidades ecogeográficas véase a Jaramillo & Rangel-Ch. (2014).

Procesamiento de la información

Para cada estación, se analizaron los valores promedio de la precipitación media mensual de los últimos años (15-20). Cuando no habían (ausencia) de datos (uno a tres meses), se realizaron cálculos promedio a partir de las estaciones más cercanas y/o de los valores promedio del mes en los demás años. A partir de la plantilla elaborada por A. Rudas en

1992, se realizó el cálculo del tipo de clima según Thornthwaite, calculando el balance hídrico mediante la propuesta de Arellano-P. *et al.* (2007) y Rangel & Arellano (2010). La presentación de la información y su análisis sigue lo expuesto por Rangel & Arellano (2010), Rangel-Ch. & Carvajal-C. (2012) y Beltrán (2012), autores que adoptaron el uso del sistema Thornthwaite para la clasificación climática.

Los índices que se calcularon tienen en cuenta la precipitación media anual (P), la temperatura y las coordenadas geográficas de cada estación. Se estimó la evapotranspiración potencial (ETP), el déficit hídrico (D), el exceso hídrico (E), la evapotranspiración real (ER), y el factor de humedad (Fh). Las letras o símbolos que se utilizan en la clasificación climática, se relacionan con el factor de humedad (Fh) primera letra del sistema, la variación estacional de la humedad efectiva la segunda, a partir de los índices de humedad o aridez y la tercera letra, corresponde al carácter térmico expresado en la evapotranspiración potencial (ETP).

RESULTADOS

Piedemonte

Unidad climática D (>1800 - 2200 mm de precipitación anual) Clima húmedo con régimen de distribución de las lluvias Unimodal-Biestacional

Estación Banadia (0648 N/7150 W)
alt. 300 m. Saravena, Arauca.

Precipitación: el monto promedio multi-anual es de 2021 mm, con una media mensual de 168 mm. El régimen de precipitación podría considerarse como Unimodal-Biestacional con junio que presenta una media de precipitación casi igual al promedio mensual multianual. La concentración de las

lluvias se presenta entre mayo y octubre y constituye el 76% del total anual. El mes más lluvioso es septiembre con 310 mm. La época menos lluviosa va de noviembre a abril cuando se reciben 486 mm (24%) de la lluvia total. Enero es el mes más seco con 39 mm (Figura 110a).

Variación interanual: en un periodo de tres años, un año (1990) presenta monto anual por debajo del promedio multianual. Los otros dos años presentan montos por encima del promedio (Figura 111a).

Contrastes en los montos extremos de precipitación

Año seco vs. año húmedo: en un año seco (1990) se reciben 1642 mm, es decir 379 mm por debajo del promedio, lo cual corresponde a un 19% menos del promedio multianual. En un año húmedo (1992) se reciben 2364 mm, es decir 343 mm por encima del promedio, lo cual corresponde a un 17% más. En ambos casos, se presenta deficiencia hídrica durante el primer trimestre del año (Figura 112a).

Balance hídrico (Thornthwaite): el tipo de clima es B₁SA' ligeramente húmedo con deficiencia moderada de agua en la época de verano, megatermal. Entre enero y mayo se presentan los valores máximos de ETP que disminuyen en junio, tendencia que se prolonga hasta diciembre (Figura 113a, Tabla 14).

Estación Tame (0627 N/7144 W)
alt. 350 m. Tame, Arauca

Precipitación: el monto promedio multi-anual es de 2039 mm, con una media mensual de 170 mm. El régimen de precipitación es Unimodal-Biestacional. El periodo lluvioso va desde abril hasta octubre cuando se recibe el 86% del total de precipitación anual, con junio como el mes más húmedo (316 mm). La época menos lluviosa (seca) va de noviembre a marzo cuando se reciben 285 mm (14%) de la lluvia total. Enero es el

mes más seco con 30 mm (Figura 110b). En el promedio multianual (1990-2010) en los meses secos, noviembre a marzo, predomina el valor de cero; igualmente en algunos años, meses normalmente húmedos aparecen con registro de cero como en el año 2003.

Variación interanual: en un periodo de 17 años, predominan los años húmedos (once), mientras que hay seis años con valores inferiores al promedio; 2003 es el año con menor valor con 915 mm (Figura 111b).

Contrastes en los montos extremos de precipitación

Año seco vs. año húmedo: en un año seco (2003) se reciben 915 mm, es decir 1124 mm por debajo del promedio, lo cual corresponde a un 55% menos del promedio multianual. En un año húmedo (1999) se reciben 2879 mm, es decir 840 mm por encima del promedio, lo cual corresponde a un 41% más.

En ambos casos, se presenta deficiencia hídrica durante el primer trimestre del año (Figura 112b).

Balance hídrico (Thornthwaite): el tipo de clima es B₁SA' ligeramente húmedo con deficiencia moderada de agua en la época de verano, megatermal. Entre diciembre y mayo se presentan los valores máximos de ETP que disminuyen en junio, tendencia que se prolonga hasta noviembre (Figura 113b, Tabla 15).

Temperatura (Figura 114a):

Máxima: El promedio mensual es 27.29; desde enero hasta abril y en agosto se alcanzan los valores mayores con expresión alta en marzo (28.4); desde mayo hasta julio y desde septiembre hasta diciembre se alcanzan los valores más bajos con expresión mínima en mayo y junio (26.9).

Tabla 14. Balance hídrico de la estación Banadia (Ligeramente húmedo, con deficiencia de agua moderada en la época seca, megatermal B₁SA')

Municipio:	Saravena	Lat.	6	48 N										
Departamento:	Arauca	Long.	71	50 W										
Estacion:	Banadia ID 64													
	DIC*	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	ANUAL
T oC	26,5	26,7	27,5	28,0	27,3	26,5	25,7	25,5	26,0	26,4	26,7	26,7	26,5	26,6
P mm	115,1	39	77	44	84	257	167	237	267	310	297	127	115	2020,9
F	1,01	1,01	0,92	1,03	1,02	1,07	1,04	1,07	1,06	1,01	1,03	0,99	1,01	
i	12,5	12,6	13,2	13,6	13,1	12,5	11,9	11,8	12,1	12,4	12,6	12,6	12,5	151,0
ETP	134,0	137,9	140,3	168,1	151,4	142,0	123,0	122,9	130,9	132,1	140,6	135,2	134,0	1658,5
P-ETP	-19,0	-98,5	-63,0	-124,1	-67,7	114,7	44,2	114,1	136,1	177,9	156,4	-8,5	-19,0	
difer.P-ETP	19,0	98,5	63,0	124,1	67,7	114,7	44,2	114,1	136,1	177,9	156,4	8,5	19,0	177,9
Ai calc.	72,5	-26,0	-63,0	-124,1	-67,7	114,7	144,2	214,1	236,1	277,9	256,4	91,5	72,5	
A	72,5	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	91,5	72,5	
delta A	-19,0	-72,5	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-8,5	-19,0	
E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,7	44,2	114,1	136,1	177,9	156,4	0,0	0,0	643,3
D	0,0	26,0	63,0	124,1	67,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	280,9
ETR	134,0	111,9	77,3	44,0	83,7	142,0	123,0	122,9	130,9	132,1	140,6	135,2	134,0	1377,6
RH	-0,14	-0,71	-0,45	-0,74	-0,45	0,81	0,36	0,93	1,04	1,35	1,11	-0,06	-0,14	
a	3,76													
lh	38,79 índice de humedad													
la	16,94 índice de aridez													
Fh	28,62 factor de humedad													

Media: El promedio mensual es 26.05; desde octubre hasta mayo se alcanzan los valores mayores con expresión alta en marzo (26.7); desde junio hasta septiembre se alcanzan los valores más bajos con expresión mínima en julio (25.4).
Mínima: El promedio mensual es 24.98; desde octubre hasta mayo se alcanzan los valores mayores con expresión alta en marzo (25.7); desde junio hasta septiembre se alcanzan los valores más bajos con expresión mínima en julio (24).

Unidad climática E (>2200 - 2600 mm de precipitación anual) Clima muy húmedo con régimen de distribución de las lluvias Unimodal-Biestacional

Estación Morichal (0634 N/7142 W)
alt. 300 m. Tame, Arauca.

Precipitación: el monto promedio multi-anual es de 2467 mm, con una media mensual de 206 mm. El régimen de precipitación

es Unimodal-Biestacional. El periodo lluvioso va desde abril hasta octubre, se recibe el 83% del total de precipitación anual, con junio como el mes más húmedo (361 mm). La época menos lluviosa (seca) va de noviembre a marzo cuando se reciben 412 mm (17%) de la lluvia total. Enero es el mes más seco con 32 mm (Figura 110c).
En el promedio multianual (1990-2010), en varios años los valores en los meses secos son de cero.
Variación interanual: en un periodo de 18 años, predominan los años secos con valores inferiores al promedio (14), mientras que hay cuatro años con valores superiores al promedio; 1997 es el año con menor valor con 1592 mm; 1992 es el año con mayor valor con 5100 mm (Figura 111c).

Contrastes en los montos extremos de precipitación

Año seco vs. año húmedo: en un año seco (1997) se reciben 1592 mm, es decir 875 mm

Tabla 15. Balance hídrico estación Tame.

Municipio:	Arauca		Lat.		6		27 N							
Departamento:	Arauca		Long.		71		44 W							
Estacion:	Tame ID 68													
	DIC*	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	ANUAL
T oC	26,3	26,40	26,60	26,70	26,20	26,10	25,50	25,40	25,60	25,80	26,00	26,10	26,30	26,1
P mm	36,0	30	35	76	196	294	316	287	245	200	216	108	36	2039,0
F	1,01	1,02	0,93	1,03	1,02	1,06	1,04	1,06	1,05	1,01	1,03	0,99	1,01	
i	12,3	12,4	12,6	12,6	12,3	12,2	11,8	11,7	11,9	12,0	12,1	12,2	12,3	146,1
ETP	131,5	134,7	126,1	141,6	131,1	134,3	121,3	121,9	124,2	122,8	128,8	125,5	131,5	1543,8
P-ETP	-95,5	-104,7	-91,1	-65,4	64,8	159,8	194,9	164,7	120,4	77,2	87,6	-17,5	-95,5	
difer.P-ETP	95,5	104,7	91,1	65,4	64,8	159,8	194,9	164,7	120,4	77,2	87,6	17,5	95,5	194,9
Ai calc.	-13,0	-104,7	-91,1	-65,4	64,8	224,6	294,9	264,7	220,4	177,2	187,6	82,5	-13,0	
A	0,0	0,0	0,0	0,0	64,8	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	82,5	0,0	
delta A	-82,5	0,0	0,0	0,0	64,8	35,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-17,5	-82,5	
E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	124,6	194,9	164,7	120,4	77,2	87,6	0,0	0,0	769,4
D	13,0	104,7	91,1	65,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,0	274,2
ETR	118,5	30,0	35,0	76,1	131,1	134,3	121,3	121,9	124,2	122,8	128,8	125,5	118,5	1269,6
RH	-0,73	-0,78	-0,72	-0,46	0,49	1,19	1,61	1,35	0,97	0,63	0,68	-0,14	-0,73	
a	3,57													
lh	49,84		índice de humedad											
la	17,76		índice de aridez											
Fh	39,18		factor de humedad											

por debajo del promedio, lo cual corresponde a un 35% menos del promedio multianual. En un año húmedo (1992) se reciben 5100 mm, es decir 2633 mm por encima del promedio, lo cual corresponde a un 107% más. En ambos casos, se presenta deficiencia hídrica durante el primer trimestre del año (Figura 112c).

Balance hídrico (Thornthwaite): el tipo de clima es B₂RA' moderadamente húmedo con deficiencia de agua en los tres primeros meses del año, megatermal. Entre diciembre y abril se presentan los valores máximos de ETP que disminuyen en mayo, tendencia que se prolonga hasta noviembre (Figura 113c, Tabla 16).

Llanura aluvial

Unidad climática C (>1400 - 1800 mm de precipitación anual) clima húmedo con régimen de distribución de las lluvias Bimodal-Tetraestacional

Estación Matezamuro (0658 N/7051 W)
alt. 150 m. Arauca, Arauca.

Precipitación: el monto promedio multi-anual es de 1728 mm, con una media mensual de 144 mm. El régimen de precipitación es Unimodal-Biestacional. El periodo lluvioso va desde mayo hasta octubre cuando se reciben 1386 mm (80%) del total de precipitación anual, con junio como el mes más húmedo (337 mm). La época menos lluviosa (seca) va de noviembre a abril cuando se reciben 343 mm (20%) de la lluvia total. Enero es el mes más seco con 16 mm. En el promedio multianual (1990-2010) en varios años los valores en los meses secos son de cero (Figura 110d).

Variación interanual: en un periodo de 21 años, predominan los años secos con valores inferiores al promedio (12), mientras que hay nueve años con valores superiores al promedio; 1991 es el año con menor valor con 1046 mm. 1996 es el año con mayor valor con 2575 mm (Figura 111d).

Contrastes en los montos extremos de precipitación

Año seco vs. año húmedo: en un año seco (1991) se reciben 1046 mm, es decir 682 mm por debajo del promedio, lo cual corresponde a un 39% menos del promedio multianual. En un año húmedo (1996) se reciben 2575 mm, es decir 847 mm por encima del promedio, lo cual corresponde a un 49% más. En ambos casos, se presenta deficiencia hídrica durante el primer trimestre del año (Figura 112d).

Balance hídrico (Thornthwaite): el tipo de clima es B₁SA' ligeramente húmedo con deficiencia de agua entre diciembre y marzo, megatermal. Entre marzo y mayo se presentan los valores máximos de ETP que disminuyen entre junio y septiembre; aumenta nuevamente en octubre y en febrero disminuye (Figura 113d, Tabla 17).

Estación San Salvador (0614 N/7137 W)
alt. 220 m. Hato Corozal, Casanare.

Precipitación: el monto promedio multi-anual es de 1425 mm, con una media mensual de 119 mm. El régimen de precipitación es Unimodal-Biestacional. El periodo lluvioso va desde abril hasta octubre cuando se reciben 1264 mm (89%) del total de precipitación anual, con junio como el mes más húmedo (223 mm). La época menos lluviosa (seca) va de noviembre a marzo cuando se reciben 160 mm (11%) de la lluvia total. Enero es el mes más seco con 8 mm. En el promedio multianual (1990-2001) en varios años los valores en los meses secos son de cero (Figura 110e).

Variación interanual: en un periodo de once años, predominan los años con valores superiores al promedio (seis), mientras que hay cinco años secos con valores inferiores al promedio; 1991 es el año con menor valor con 851 mm. El año con mayor valor es 1998 con 1890 mm (Figura 111e).

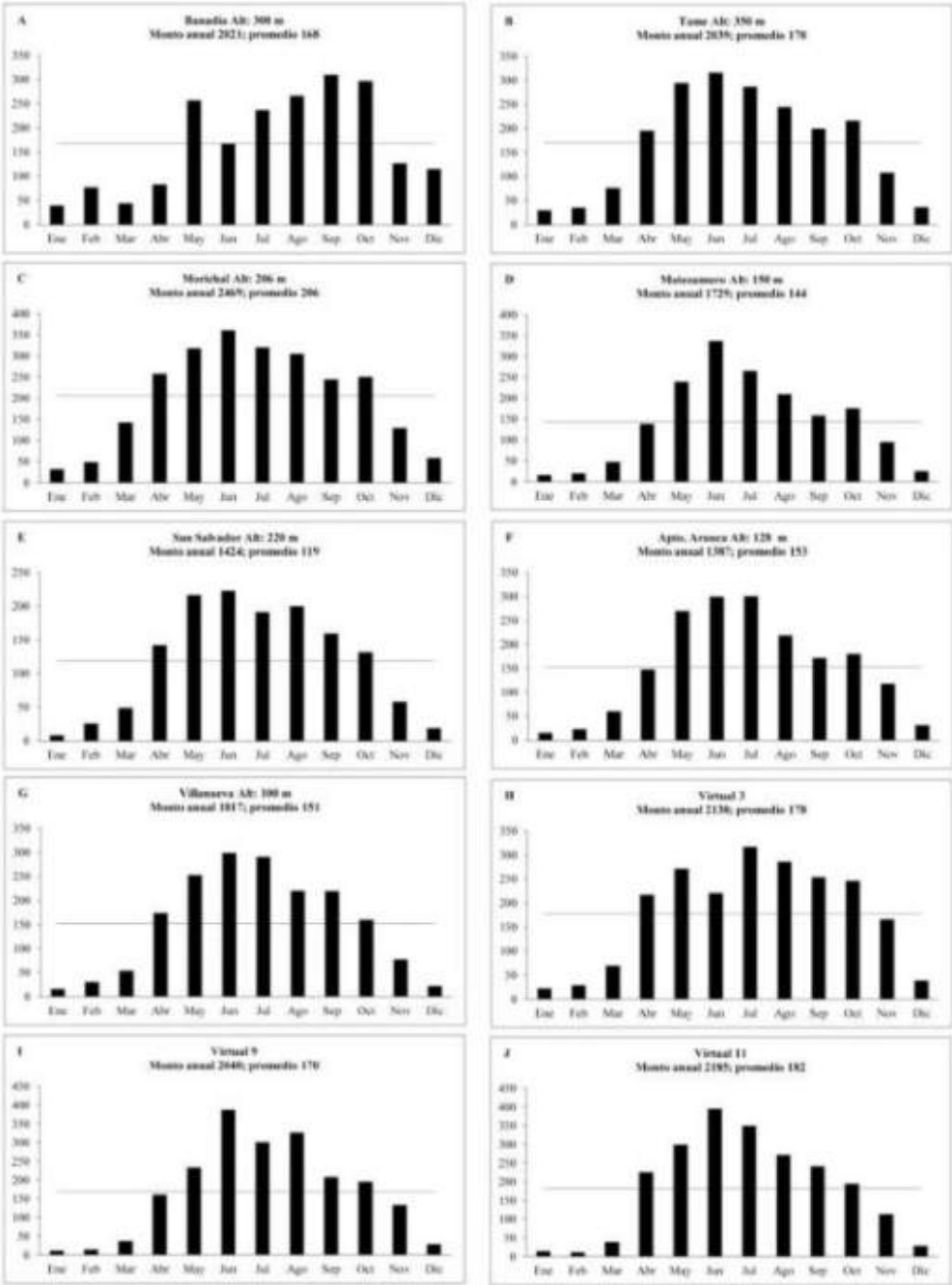


Figura 110. Marcha anual de la precipitación en estaciones de las unidades climáticas C, D y E en la zona de estudio.

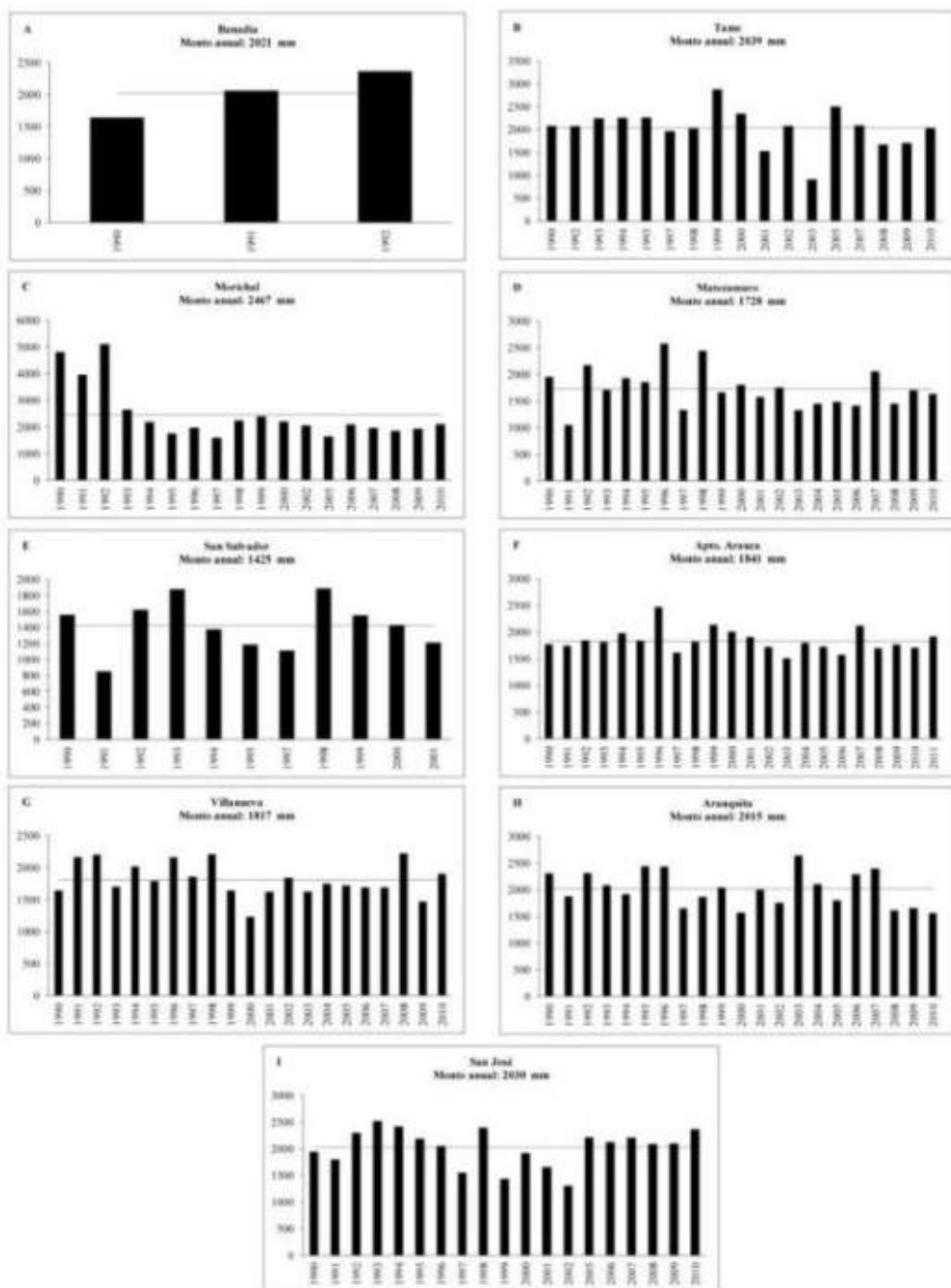


Figura 111. Variación interanual de la precipitación en la zona de estudio.

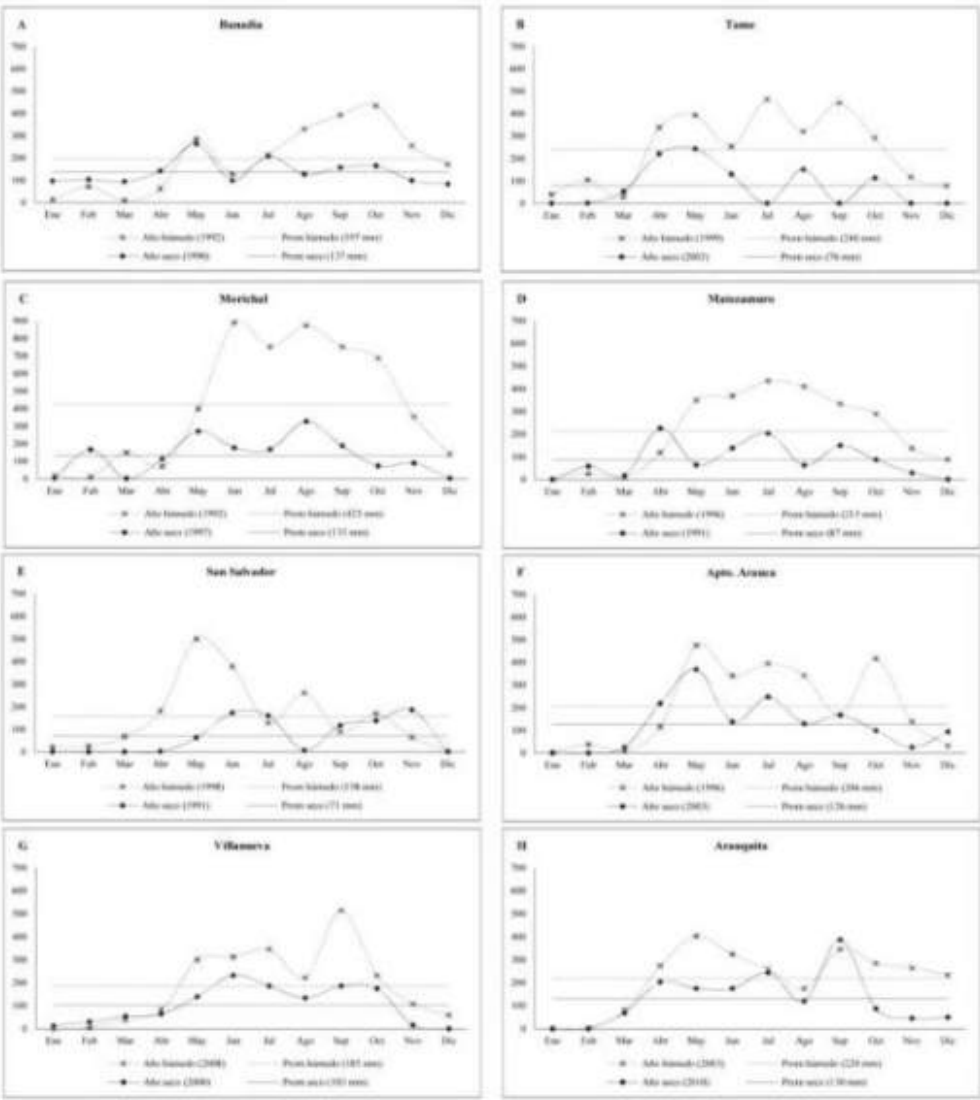


Figura 112. Marcha anual de la precipitación en un año seco vs. un año húmedo en estaciones de la zona de estudio.

Contrastes en los montos extremos de precipitación

Año seco vs. año húmedo: en un año seco (1991) se reciben 851 mm, es decir 575 mm por debajo del promedio, lo cual corresponde a un 40% menos del promedio multianual. En un año húmedo (1998) se reciben 1890 mm, es decir 465 mm por encima del pro-

medio, lo cual corresponde a un 33% más. En el año seco hay ausencia de lluvias desde diciembre hasta abril e igualmente en agosto. En el año húmedo se presenta deficiencia de agua durante los primeros tres meses (Figura 112e).

Balance hídrico (Thornthwaite): el tipo de clima es C₁SA' semi seco con deficiencia de agua desde diciembre hasta abril, megater-

mal. Entre enero y abril se presentan los valores máximos de ETP que disminuyen entre mayo y septiembre; aumenta nuevamente en octubre y disminuye ligeramente en noviembre y diciembre (Figura 113e, Tabla 18).

Unidad climática D (>1800 - 2200 mm de precipitación anual) Clima húmedo con régimen de distribución de las lluvias Unimodal-Biestacional

Estación Aeropuerto Arauca (0704 N/7044 W) alt. 128 m. Arauca, Arauca.

Precipitación: el monto promedio multi-anual es de 1841 mm, con una media mensual de 153 mm. El régimen de precipitación es Unimodal-Biestacional. El periodo lluvioso va desde mayo hasta octubre cuando se reciben 1441 mm (78%) del total de precipitación anual, con julio como el mes más húmedo (301 mm). La época menos lluviosa (seca) va de noviembre hasta abril cuando se reciben 395 mm (22%) de la lluvia total. Enero es el mes más seco con 15

mm. En el promedio multianual (1990-2010) en varios años los valores en los meses secos son de cero (Figura 110f).

Variación interanual: en un periodo de 22 años, predominan los años secos con valores inferiores al promedio (14), mientras que hay ocho años con valores superiores al promedio; 2003 es el año con menor valor con 1514 mm. El año con mayor valor es 1996 con 2470 mm (Figura 111f).

Contrastes en los montos extremos de precipitación

Año seco vs. año húmedo: en un año seco (2003) se reciben 1514 mm, es decir 327 mm por debajo del promedio, lo cual corresponde a un 18% menos del promedio multianual. En un año húmedo (1996) se reciben 2470 mm, es decir 629 mm por encima del promedio, lo cual corresponde a un 34% más. En ambos casos, se presenta deficiencia hídrica durante el primer trimestre del año (Figura 112f).

Tabla 16. Balance hídrico de la estación Morichal.

Municipio:	Tame	Lat.		6	34 N									
Departamento:	Arauca	Long.		71	42 W									
Estacion:	Morichal ID 66													
	DIC*	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	ANUAL
T oC	27,0	27,90	28,30	27,90	26,90	26,10	25,60	25,10	25,50	26,10	26,50	26,70	27,00	26,6
P mm	58,0	32	49	143	258	318	361	320	306	244	250	130	58	2468,7
F	1,01	1,01	0,92	1,03	1,02	1,07	1,04	1,07	1,06	1,01	1,03	0,99	1,01	
i	12,8	13,5	13,8	13,5	12,8	12,2	11,9	11,5	11,8	12,2	12,5	12,6	12,8	151,1
ETP	143,8	162,7	156,3	165,9	143,2	134,1	121,2	115,7	121,7	126,5	136,7	135,1	143,8	1662,8
P-ETP	-85,8	-130,7	-107,3	-22,9	114,8	183,7	239,8	204,3	183,8	117,7	113,8	-5,5	-85,8	
difer.P-ETP	85,8	130,7	107,3	22,9	114,8	183,7	239,8	204,3	183,8	117,7	113,8	5,5	85,8	239,8
Ai calc.	8,7	-121,9	-107,3	-22,9	114,8	283,7	339,8	304,3	283,8	217,7	213,8	94,5	8,7	
A	8,7	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	94,5	8,7	
delta A	-85,8	-8,7	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-5,5	-85,8	
E	0,0	0,0	0,0	0,0	14,8	183,7	239,8	204,3	183,8	117,7	113,8	0,0	0,0	1058,0
D	0,0	121,9	107,3	22,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	252,2
ETR	143,8	40,7	49,0	143,0	143,2	134,1	121,2	115,7	121,7	126,5	136,7	135,1	143,8	1410,7
RH	-0,60	-0,80	-0,69	-0,14	0,80	1,37	1,98	1,77	1,51	0,93	0,83	-0,04	-0,60	
a	3,77													
Ih	63,63 índice de humedad													
Ia	15,16 índice de aridez													
Fh	54,53 factor de humedad													

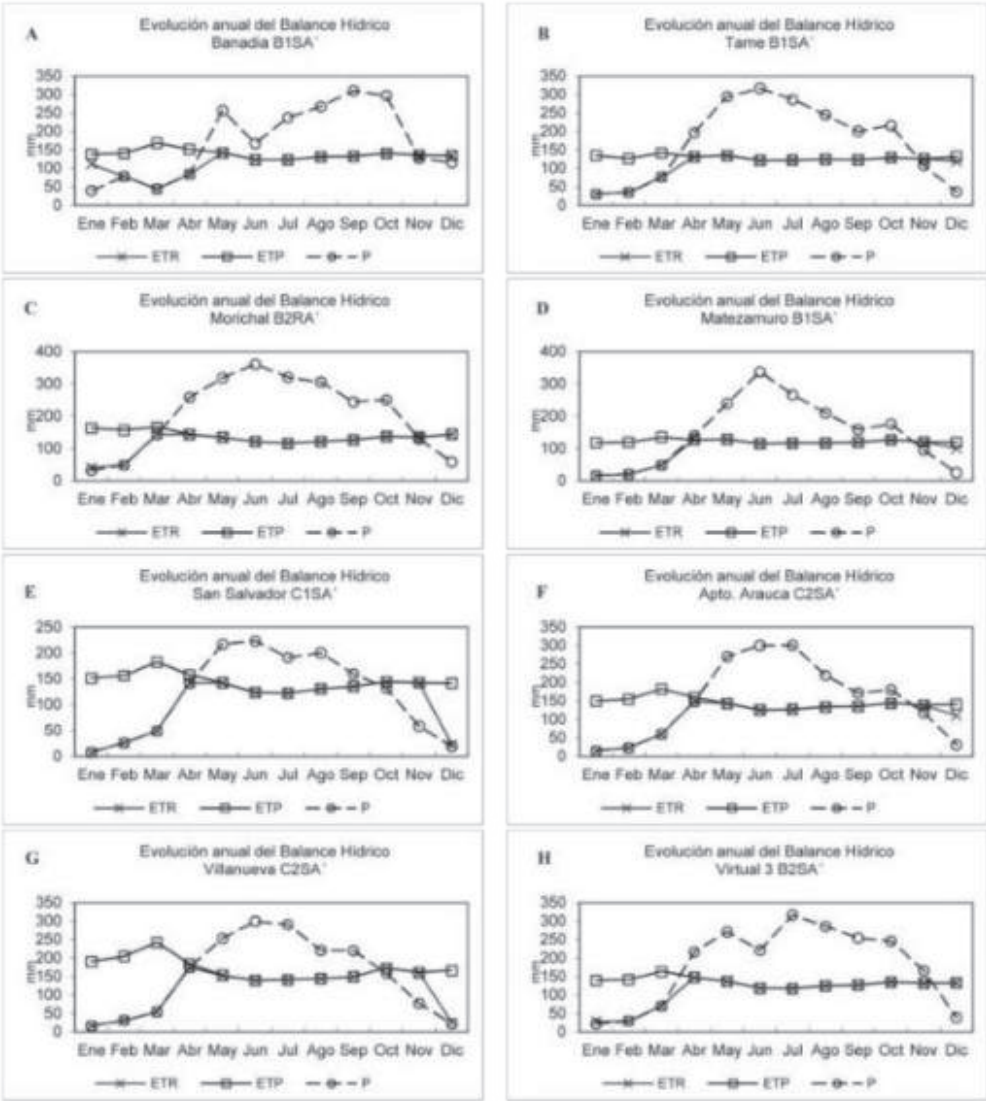


Figura 113. Balance hídrico en las estaciones de la zona de estudio.

Balance hídrico (Thornthwaite): el tipo de clima es C_2SA' semi húmedo con deficiencia de agua desde diciembre hasta abril, megatermal. Entre enero y abril se presentan los valores máximos de ETP que disminuyen desde mayo hasta septiembre, en octubre hay un monto igual al promedio anual y disminuye ligeramente en noviembre y diciembre (Figura 113f, Tabla 19).

Temperatura (Figura 114b):

Máxima: El promedio mensual es 28.13; desde diciembre hasta abril se alcanzan los valores mayores con expresión alta en marzo (30.5); desde mayo hasta septiembre se alcanzan los valores más bajos, en octubre aumenta ligeramente y en noviembre vuelve a descender, con expresión mínima en junio (26.8).

Tabla 17. Balance hídrico estación Matezamuro.

Municipio:	Arauca				Lat.	6		58 N						
Departamento:	Arauca				Long.	70		51 W						
Estacion:	Matezamuro ID 60													
	DIC*	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	ANUAL
T oC	25,5	25,4	26,2	26,3	25,9	25,6	25	24,9	25	25,5	25,8	25,7	25,5	25,6
P mm	25,0	16	20	48	139	239	337	266	210	158	176	95	25	1729,2
F	1,01	1,01	0,92	1,03	1,02	1,07	1,04	1,07	1,06	1,01	1,03	0,99	1,01	
i	11,8	11,7	12,3	12,3	12,1	11,9	11,4	11,4	11,4	11,8	12,0	11,9	11,8	142,0
ETP	119,1	117,6	119,0	135,0	126,9	127,9	114,7	116,4	116,9	119,1	126,4	119,9	119,1	1458,9
P-ETP	-94,1	-101,6	-99,0	-87,0	11,8	111,4	222,3	149,7	93,2	39,1	49,3	-24,8	-94,1	
difer.P-ETP	94,1	101,6	99,0	87,0	11,8	111,4	222,3	149,7	93,2	39,1	49,3	24,8	94,1	222,3
Ai calc.	-18,9	-101,6	-99,0	-87,0	11,8	123,2	322,3	249,7	193,2	139,1	149,3	75,2	-18,9	
A	0,0	0,0	0,0	0,0	11,8	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	75,2	0,0	
delta A	-75,2	0,0	0,0	0,0	11,8	88,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-24,8	-75,2	
E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,2	222,3	149,7	93,2	39,1	49,3	0,0	0,0	576,8
D	18,9	101,6	99,0	87,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,9	306,5
ETR	100,2	16,0	20,0	48,0	126,9	127,9	114,7	116,4	116,9	119,1	126,4	119,9	100,2	1152,4
RH	-0,79	-0,86	-0,83	-0,64	0,09	0,87	1,94	1,29	0,80	0,33	0,39	-0,21	-0,79	
a	3,41													
Ih	39,54 índice de humedad													
Ia	21,01 índice de aridez													
Fh	26,93 factor de humedad													

Tabla 18. Balance hídrico de la estación San Salvador (semiseco, con deficiencia de agua moderada en la época de verano, megatermal C₁SA')

Municipio:	Hato Corozal	Lat.		6	14 N										
Departamento:	Casanare	Long.		71	37 W										
Estacion:	San Salvador ID 74														
	DIC*	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	ANUAL	
T oC	26,9	27,3	28,2	28,6	27,6	26,6	25,8	25,6	26,1	26,6	26,9	27,1	26,9	26,9	
P mm	19,0	8	26	49	142	217	223	191	200	159	132	58	19	1424,2	
F	1,01	1,02	0,93	1,03	1,02	1,06	1,04	1,06	1,05	1,01	1,03	0,99	1,01		
i	12,8	13,1	13,7	14,0	13,3	12,6	12,0	11,9	12,2	12,6	12,8	12,9	12,8	153,7	
ETP	141,2	151,0	156,1	182,6	157,5	141,9	123,7	122,3	130,6	135,2	144,0	142,5	141,2	1728,7	
P-ETP	-122,2	-143,0	-130,1	-133,6	-15,7	74,8	99,4	68,8	69,4	24,3	-12,2	-84,3	-122,2		
difer.P-ETP	122,2	143,0	130,1	133,6	15,7	74,8	99,4	68,8	69,4	24,3	12,2	84,3	122,2	143,0	
Ai calc.	-118,7	-143,0	-130,1	-133,6	-15,7	74,8	174,1	168,8	169,4	124,3	87,8	3,6	-118,7		
A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	74,8	100,0	100,0	100,0	100,0	87,8	3,6	0,0		
delta A	-3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	74,8	25,2	0,0	0,0	0,0	-12,2	-84,3	-3,6		
E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	74,1	68,8	69,4	24,3	0,0	0,0	0,0	236,6	
D	118,7	143,0	130,1	133,6	15,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	118,7	541,1	
ETR	22,6	8,0	26,0	49,0	141,8	141,9	123,7	122,3	130,6	135,2	144,0	142,5	22,6	1187,6	
RH	-0,87	-0,95	-0,83	-0,73	-0,10	0,53	0,80	0,56	0,53	0,18	-0,08	-0,59	-0,87		
a	3,87														
Ih	13,69 indice de humedad														
Ia	31,30 indice de aridez														
Fh	-5,10 factor de humedad														

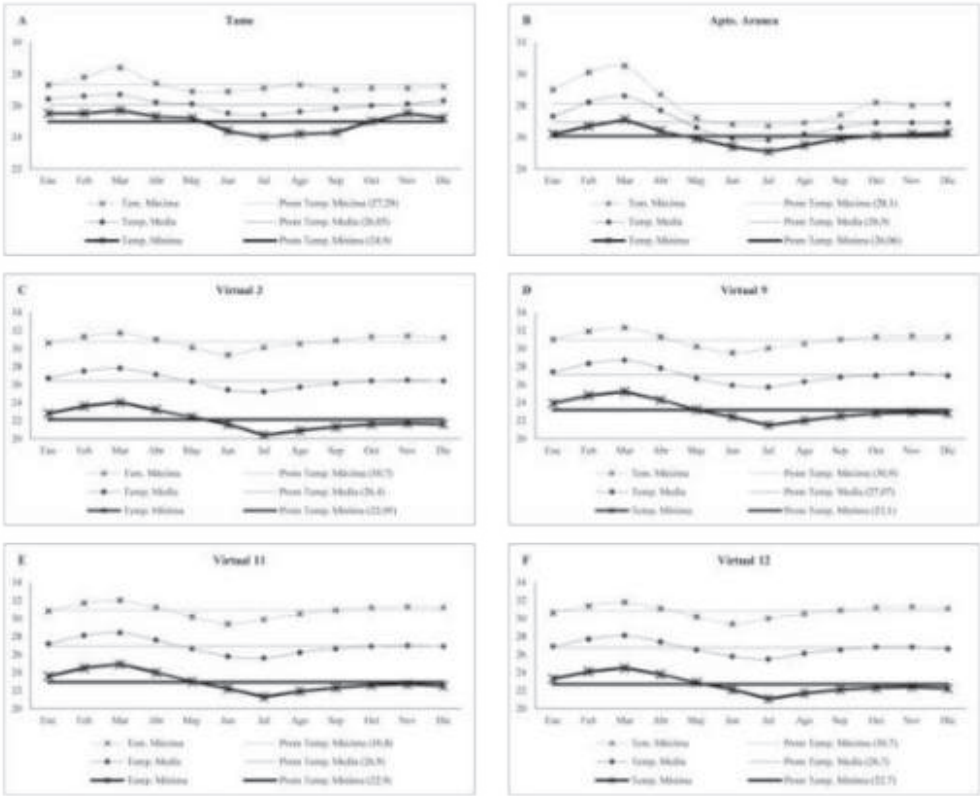


Figura 114. Variación de la temperatura máxima, media y mínima en las estaciones de la zona de estudio.

Media: El promedio mensual es 26.96; desde octubre hasta abril se alcanzan los valores mayores con expresión alta en marzo (28.6); desde mayo hasta septiembre se alcanzan los valores más bajos con expresión mínima en julio (25.8).

Mínima: El promedio mensual es 26.06; desde octubre hasta abril se alcanzan los valores mayores con expresión alta en marzo (27.1); desde mayo hasta septiembre se alcanzan los valores más bajos con expresión mínima en julio (25.4).

Estación Villanueva (0656 N/7015 W)
alt. 100 m. Arauca, Arauca.

Precipitación: el monto promedio multi-anual es de 1817 mm, con una media mensual de 151 mm. El régimen de precipitación es Unimodal-Biestacional. El periodo lluvioso va desde abril hasta octubre cuando se reciben 1617 mm (89%) del total de precipitación anual, con junio como el mes más húmedo (299 mm). La época menos lluviosa (seca) va de noviembre a marzo cuando se reciben 200 mm (11%) de la lluvia total. Enero es el mes más seco con 16 mm. En el promedio multi-anual (1990-2010) en varios años los valores en los meses secos son de cero (Figura 110g).

Tabla 19. Balance hídrico estación Aeropuerto. Arauca.

Municipio:	Arauca		Lat.		7		4 N									
Departamento:	Arauca		Long.		70		44 W									
Estacion:	Apto. Arauca ID 59															
	DIC*	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	ANUAL		
T oC	26,9	27,3	28,2	28,6	27,7	26,6	25,9	25,8	26,2	26,6	26,9	26,9	26,9	27,0		
P mm	31,3	15	23	60	148	270	300	301	219	171	180	118	31	1836,7		
F	1,01	1,01	0,92	1,03	1,02	1,07	1,04	1,07	1,06	1,01	1,03	0,99	1,01			
i	12,8	13,1	13,7	14,0	13,4	12,6	12,1	12,0	12,3	12,6	12,8	12,8	12,8	153,9		
ETP	141,2	149,5	154,5	182,6	159,8	143,2	125,5	127,2	133,7	135,2	144,0	138,4	141,2	1734,6		
P-ETP	-109,9	-134,5	-131,5	-122,5	-11,8	126,9	174,4	173,6	85,2	36,3	36,3	-20,5	-109,9			
difer.P-ETP	109,9	134,5	131,5	122,5	11,8	126,9	174,4	173,6	85,2	36,3	36,3	20,5	109,9	174,4		
Ai calc.	-30,4	-134,5	-131,5	-122,5	-11,8	126,9	274,4	273,6	185,2	136,3	136,3	79,5	-30,4			
A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	79,5	0,0			
delta A	-79,5	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-20,5	-79,5			
E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,9	174,4	173,6	85,2	36,3	36,3	0,0	0,0	532,7		
D	30,4	134,5	131,5	122,5	11,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,4	430,6		
ETR	110,8	15,0	23,0	60,2	148,0	143,2	125,5	127,2	133,7	135,2	144,0	138,4	110,8	1304,0		
RH	-0,78	-0,90	-0,85	-0,67	-0,07	0,89	1,39	1,36	0,64	0,27	0,25	-0,15	-0,78			
a	3,88															
Ih	30,71 índice de humedad															
Ia	24,82 índice de aridez															
Fh	15,82 factor de humedad															

Variación interanual: en un periodo de 21 años, predominan los años secos con valores inferiores al promedio (12), mientras que hay nueve años con valores superiores al promedio; 2000 es el año con menor valor con 1231 mm. 2008 es el año con mayor valor con 2223 mm (Figura 111g).

Contrastes en los montos extremos de precipitación

Año seco vs. año húmedo: en un año seco (2000) se reciben 1231 mm, es decir 586 mm por debajo del promedio, lo cual corresponde a un 32% menos del promedio multianual. En un año húmedo (2008) se reciben 2223 mm, es decir 406 mm por encima del promedio, lo cual corresponde a un 22% más. En el año seco hay deficiencia hídrica desde noviembre hasta abril, en el año húmedo entre enero y abril (Figura 112g).

Balance hídrico (Thornthwaite): el tipo de clima es C₂SA' semi húmedo con deficiencia de agua desde diciembre hasta abril, megatermal. Entre enero y abril se presentan los valores máximos de ETP que disminuyen en mayo, tendencia que se prolonga hasta septiembre; aumenta en octubre y disminuye ligeramente en noviembre y diciembre (Figura 113g, Tabla 20).

Estación Virtual 3 (6° 20' 11.54" / -71° 16' 13.04") alt. 148 m. Tame, Arauca.

Precipitación: el monto promedio multi-anual es de 2138 mm, con una media mensual de 178 mm. El régimen de distribución de la precipitación es Unimodal-Biestacional. El periodo lluvioso va desde abril hasta octubre cuando se reciben 1812 mm (85%) del total de precipitación anual, con julio como el mes más húmedo (317 mm). La época menos lluviosa (seca) va de noviembre a marzo cuando se reciben 326 mm (15%) de la lluvia

total. Enero es el mes más seco con 22 mm (Figura 110h).

Balance hídrico (Thornthwaite): el tipo de clima es B₂SA' moderadamente húmedo con deficiencia de agua desde enero hasta marzo, megatermal. Entre enero y mayo se presentan los valores máximos de ETP que disminuyen en junio hasta septiembre; aumenta nuevamente en octubre y disminuye ligeramente en noviembre y diciembre (Figura 113h).

Temperatura (Figura 114c):

Máxima: El promedio mensual es 30.78; desde septiembre hasta abril se alcanzan los valores mayores con expresión alta en marzo (31.7); desde mayo hasta agosto se alcanzan los valores más bajos con expresión mínima en junio (29.3).
Media: El promedio mensual es 26.42; desde octubre hasta mayo se alcanzan los valores mayores con expresión alta en marzo (27.8); desde junio hasta septiembre se alcanzan los

valores más bajos con expresión mínima en julio (25.2).

Mínima: El promedio mensual es 22.09; desde enero hasta mayo se alcanzan los valores mayores con expresión alta en marzo (24); desde junio hasta diciembre se alcanzan los valores más bajos con expresión mínima en julio (20.4).

Estación Virtual 9 (6° 32' 13.39"/-70° 32' 29.33") alt. 117 m. Cravo Norte, Arauca.

Precipitación: El monto promedio multi-anual es de 2040 mm, con una media mensual de 170 mm. El régimen de distribución de la precipitación es Unimodal-Biestacional. El periodo lluvioso va desde mayo hasta octubre cuando se reciben 1654 mm (81%) del total de precipitación anual, con junio como el mes más húmedo (388 mm). La época menos lluviosa (seca) va de noviembre a abril cuando se reciben 386 mm (19%) de la lluvia total. Enero es el mes más seco con 11 mm (Figura 110i).

Tabla 20. Balance hídrico estación Villanueva.

Municipio:	Arauca			Lat.	6 56 N									
Departamento:	Arauca			Long.	70 15 W									
Estacion:	Villanueva ID 61													
	DIC*	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	ANUAL
T oC	28,1	29	30,1	30,5	28,7	27,2	26,8	26,7	26,9	27,4	28,2	28	28,1	28,1
P mm	22,0	16	31	54	174	253	299	291	221	220	159	77	22	1817,3
F	1,01	1,01	0,92	1,03	1,02	1,07	1,04	1,07	1,06	1,01	1,03	0,99	1,01	
i	13,6	14,3	15,1	15,5	14,1	13,0	12,7	12,6	12,8	13,1	13,7	13,6	13,6	164,2
ETP	166,5	190,9	204,4	242,3	184,3	153,1	139,6	141,3	144,6	149,2	172,4	160,7	166,5	2049,2
P-ETP	-144,5	-174,9	-173,4	-188,3	-10,3	100,1	159,4	149,7	76,1	70,8	-12,9	-83,7	-144,5	
difer.P-ETP	144,5	174,9	173,4	188,3	10,3	100,1	159,4	149,7	76,1	70,8	12,9	83,7	144,5	188,3
Ai calc.	-141,1	-174,9	-173,4	-188,3	-10,3	100,1	259,4	249,7	176,1	170,8	87,1	3,4	-141,1	
A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	87,1	3,4	0,0	
delta A	-3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-12,9	-83,7	-3,4	
E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	159,4	149,7	76,1	70,8	0,0	0,0	0,0	456,1
D	141,1	174,9	173,4	188,3	10,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	141,1	688,1
ETR	25,4	16,0	31,0	54,0	174,0	153,1	139,6	141,3	144,6	149,2	172,4	160,7	25,4	1361,2
RH	-0,87	-0,92	-0,85	-0,78	-0,06	0,65	1,14	1,06	0,53	0,47	-0,08	-0,52	-0,87	
a	4,34													
lh	22,26 índice de humedad													
la	33,58 índice de aridez													
Fh	2,11 factor de humedad													

Balance hídrico (Thornthwaite): el tipo de clima es B₁SA' ligeramente húmedo con deficiencia de agua desde diciembre hasta marzo, megatermal. Entre enero y abril se presentan los valores máximos de ETP que disminuyen en mayo hasta diciembre (Figura 115a).

Temperatura (Figura 114d):

Máxima: El promedio mensual es 30.98; desde septiembre hasta abril se alcanzan los valores mayores con expresión alta en marzo (32.3); desde mayo hasta agosto se alcanzan los valores más bajos con expresión mínima en junio (29.5).

Media: El promedio mensual es 27.07; desde octubre hasta abril se alcanzan los valores mayores con expresión alta en marzo (28.7); desde mayo hasta septiembre se alcanzan los valores más bajos con expresión mínima en julio (25.7).

Mínima: El promedio mensual es 23.19; desde enero hasta mayo se alcanzan los valores mayores con expresión alta en marzo (25.2); desde junio hasta diciembre se alcanzan los valores más bajos con expresión mínima en julio (21.5).

Estación Virtual 11 (6° 36' 8.64"/-70° 49' 29.38") alt. 110 m. Puerto Rondón, Arauca.

Precipitación: el monto promedio multi-anual es de 2185 mm, con una media mensual de 182 mm. El régimen de distribución de la precipitación es Unimodal-Biestacional. El periodo lluvioso va desde abril hasta octubre cuando se reciben 1979 mm (91%) del total de precipitación anual, con junio como el mes más húmedo (395 mm). La época menos lluviosa (seca) va de noviembre a marzo cuando se reciben 206 mm (9%) de la lluvia total. Febrero es el mes más seco con 11 mm (Figura 110j).

Balance hídrico (Thornthwaite): el tipo de clima es B₁SA' ligeramente húmedo con deficiencia de agua desde diciembre hasta marzo, megatermal. Entre enero y mayo se presentan los valores máximos de ETP que disminuyen en junio hasta septiembre; aumenta nuevamente en octubre y disminuye ligeramente en noviembre y diciembre (Figura 115b).

Temperatura (Figura 114e):

Máxima: El promedio mensual es 30.86; desde septiembre hasta abril se alcanzan los valores mayores con expresión alta en marzo (32); desde mayo hasta agosto se alcanzan los valores más bajos con expresión mínima en junio (29.4).

Media: El promedio mensual es 26.9; desde octubre hasta abril se alcanzan los valores mayores con expresión alta en marzo (28.4); desde mayo hasta septiembre se alcanzan los valores más bajos con expresión mínima en julio (25.6).

Mínima: El promedio mensual es 22.96; desde enero hasta mayo se alcanzan los valores mayores con expresión alta en marzo (24.9); desde junio hasta diciembre se alcanzan los valores más bajos con expresión mínima en julio (21.3).

Estación Virtual 12 (6° 41' 53.88"/-71° 0' 0.97") alt. 132 m. Arauquita, Arauca.

Precipitación: el monto promedio multi-anual es de 2030 mm, con una media mensual de 169 mm. El régimen de distribución de la precipitación es Unimodal-Biestacional. El periodo lluvioso va desde abril hasta octubre cuando se reciben 1785 mm (88%) del total de precipitación anual, con junio como el mes más húmedo (358 mm). La época menos lluviosa (seca) va de noviembre a marzo cuando se reciben 245 mm (12%) de la lluvia total. Enero es el mes más seco con 11 mm (Figura 116a).

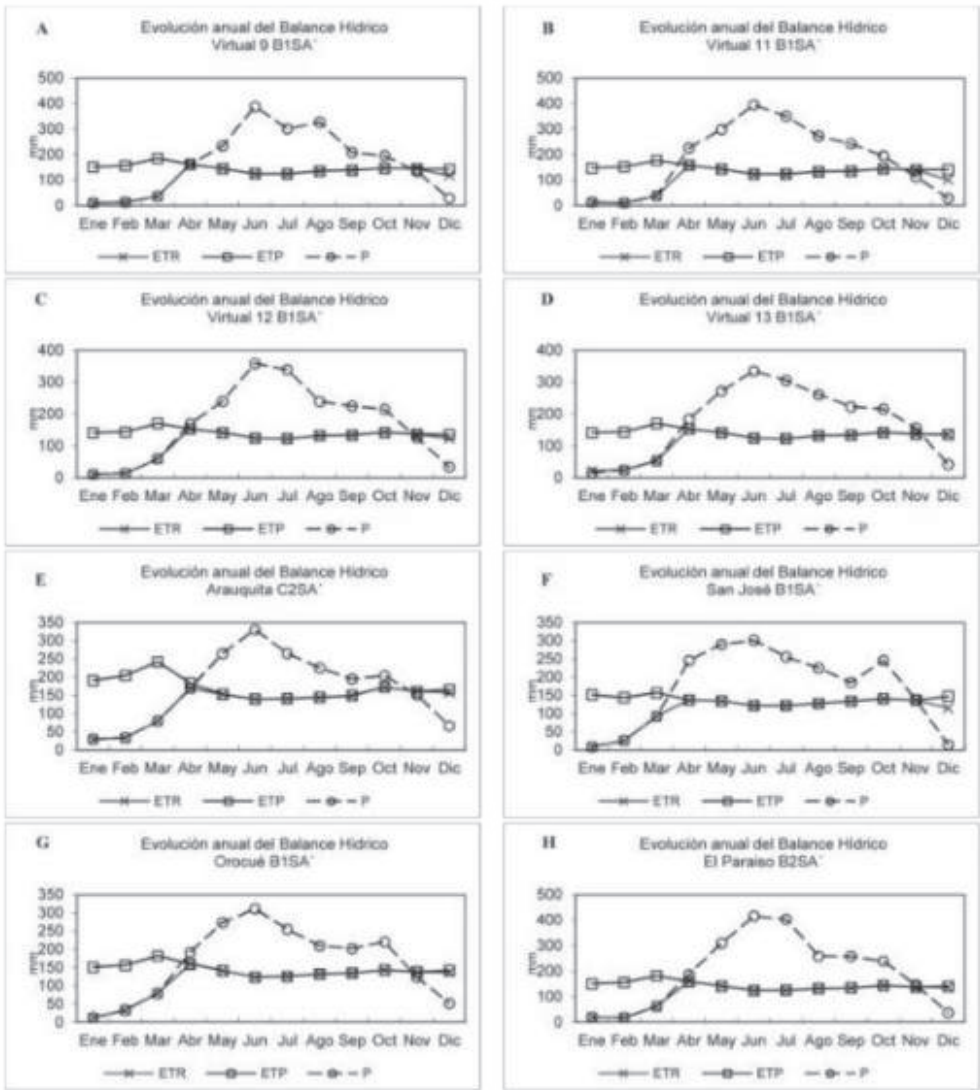


Figura 115. Balance hídrico en las estaciones de la zona de estudio.

Balance hídrico (Thornthwaite): el tipo de clima es B₁SA' ligeramente húmedo con deficiencia de agua desde diciembre hasta marzo, megatermal. Entre enero y mayo se presentan los valores máximos de ETP que disminuyen en junio hasta septiembre; aumenta nuevamente en octubre y disminuye ligeramente en noviembre y diciembre (Figura 115c).

Temperatura (Figura 114f):

Máxima: El promedio mensual es 30.79; desde septiembre hasta abril se alcanzan los valores mayores con expresión alta en marzo (31.8); desde mayo hasta agosto se alcanzan los valores más bajos con expresión mínima en junio (29.4).

Media: El promedio mensual es 26.72; desde enero hasta abril se alcanzan los valores

mayores con expresión alta en marzo (28.1); desde mayo hasta diciembre se alcanzan los valores más bajos con expresión mínima en julio (25.5).

Mínima: El promedio mensual es 22.71; desde enero hasta mayo se alcanzan los valores mayores con expresión alta en marzo (24.5); desde junio hasta diciembre se alcanzan los valores más bajos con expresión mínima en julio (21.1).

Estación Virtual 13 (6° 45' 58.06"/-71° 1' 7.17") alt. 144 m. Arauquita, Arauca.

Precipitación: el monto promedio multi-anual es de 2088 mm, con una media mensual de 174 mm. El régimen de distribución de la precipitación es Unimodal-Biestacional. El periodo lluvioso va desde abril hasta octubre cuando se reciben 1796 mm (86%) del total de precipitación anual, con junio como el mes más húmedo (335 mm). La época menos lluviosa (seca) va de noviembre a marzo cuando se reciben 292 mm (14%) de la lluvia total. Enero es el mes más seco con 15 mm (Figura 116b).

Balance hídrico (Thornthwaite): el tipo de clima es B₁SA' ligeramente húmedo con deficiencia de agua desde enero hasta marzo, megatermal. Entre enero y mayo se presentan los valores máximos de ETP que disminuyen en junio hasta septiembre; aumenta nuevamente en octubre y disminuye ligeramente en noviembre y diciembre (Figura 115d).

Temperatura (Figura 117a):

Máxima: El promedio mensual es 30.86; desde septiembre hasta abril se alcanzan los valores mayores con expresión alta en marzo (31.9); desde mayo hasta agosto se alcanzan los valores más bajos con expresión mínima en junio (29.5).

Media: El promedio mensual es 26.72; desde enero hasta abril se alcanzan los valores mayores con expresión alta en marzo (28.1); desde mayo hasta diciembre se alcanzan los

valores más bajos con expresión mínima en julio (25.5).

Mínima: El promedio mensual es 22.62; desde enero hasta mayo se alcanzan los valores mayores con expresión alta en marzo (24.4); desde junio hasta diciembre se alcanzan los valores más bajos con expresión mínima en julio (21).

Estación Arauquita (0702 N/7125 W) alt. 100 m. Arauquita, Arauca.

Precipitación: el monto promedio multi-anual es 2015 mm, con una media mensual de 168 mm. El régimen de precipitación es Unimodal-Biestacional. El periodo lluvioso va desde abril hasta octubre cuando se reciben 1653 mm (82%) del total de precipitación anual, con junio como el mes más húmedo (330 mm). La época menos lluviosa (seca) va de noviembre a marzo cuando se reciben 362 mm (18%) de la lluvia total. Enero es el mes más seco con 30 mm. En el promedio multianual (1990-2010) en varios años los valores en los meses secos son de cero (Figura 116c).

Variación interanual: en un periodo de 21 años, predominan los años secos con valores inferiores al promedio (once), mientras que hay diez años con valores superiores al promedio; 2010 es el año con menor valor con 1560 mm. El año con mayor valor es 2003 con 2643 mm (Figura 111h).

Contrastes en los montos extremos de precipitación

Año seco vs. año húmedo: En un año seco (2010) se reciben 1560 mm, es decir 455 mm por debajo del promedio, lo cual corresponde a un 22% menos del promedio multianual. En un año húmedo (2003) se reciben 2643 mm, es decir 628 mm por encima del promedio, lo cual corresponde a un 31% más. En ambos casos, se presenta deficiencia hídrica durante el primer trimestre del año; en el año seco noviembre y diciembre son meses con disminución marcada de la precipitación (Figura 112h).

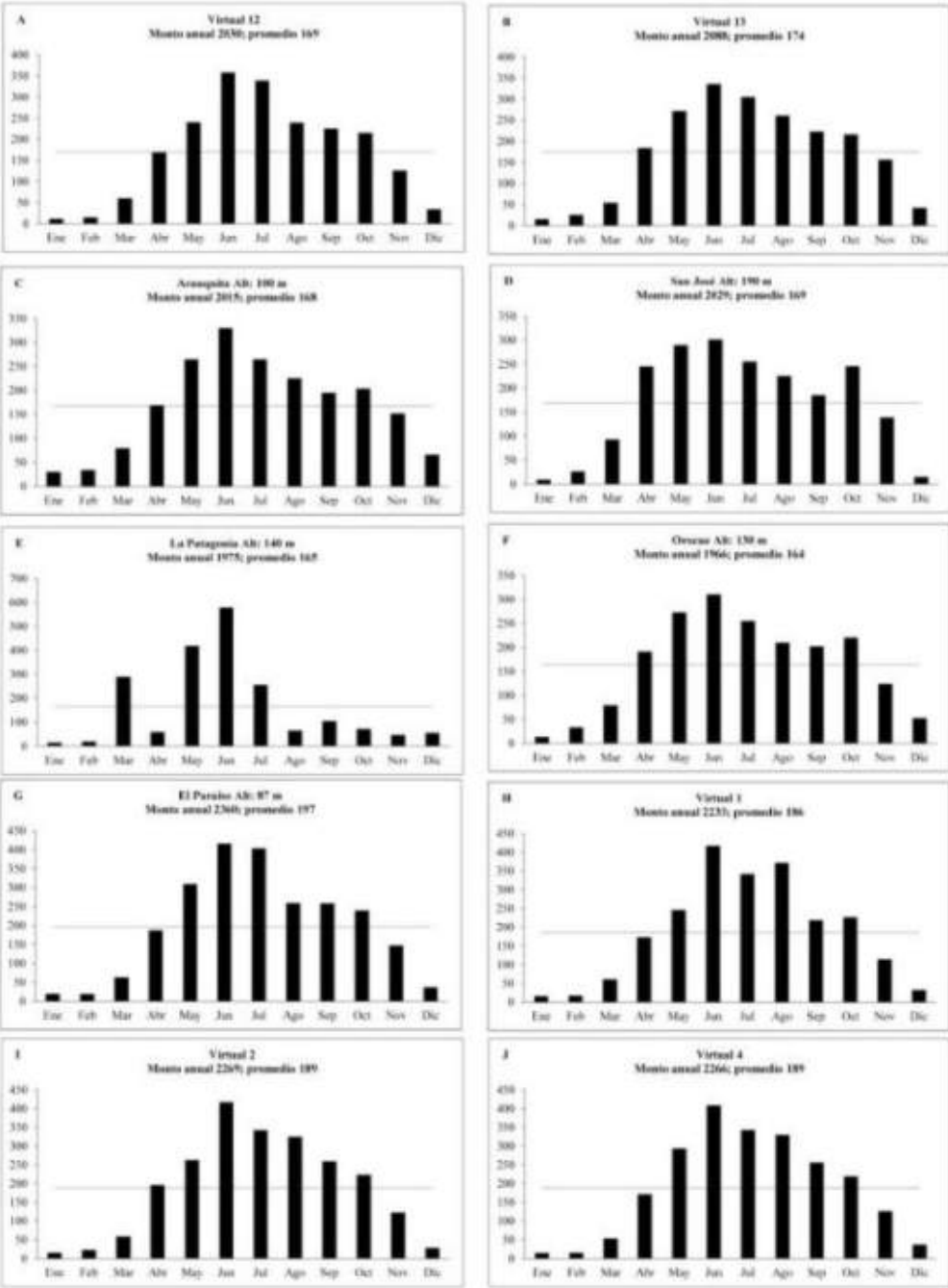


Figura 116. Marcha anual de la precipitación en estaciones de las unidades climáticas D y E en la zona de estudio.

Balance hídrico (Thornthwaite): el tipo de clima es C₂SA' semi húmedo con deficiencia de agua desde diciembre hasta abril, megatermal. Entre enero y abril se presentan los valores máximos de ETP que disminuyen entre mayo y septiembre; octubre es ligeramente superior al monto anual y noviembre y diciembre son ligeramente inferiores (Figura 115e, Tabla 21).

Estación San José (0505 N/7227 W)
alt. 190 m. Aguzal, Casanare.

Precipitación: el monto promedio multi-anual es de 2030 mm, con una media mensual de 169 mm. El régimen de precipitación es Unimodal-Biestacional. El periodo lluvioso va desde abril hasta octubre cuando se reciben 1748 mm (86%) del total de precipitación anual, con junio como el mes más húmedo (301 mm). La época menos lluviosa (seca) va de noviembre a marzo cuando se reciben 282 mm (14%) de la lluvia total. Enero es el mes más seco con 9 mm. En el promedio multianual (1990-2010) en varios

años los valores en los meses secos son de cero (Figura 116d).

Variación interanual: en un periodo de 19 años, predominan los años con valores superiores al promedio (12), mientras que hay siete años secos con valores inferiores al promedio; 2002 es el año con menor valor con 1307 mm. 1993 es el año con mayor valor con 2524 mm (Figura 111i).

Contrastes en los montos extremos de precipitación

Año seco vs. año húmedo: en un año seco (2002) se reciben 1307 mm, es decir 723 mm por debajo del promedio, lo cual corresponde a un 36% menos del promedio multianual. En un año húmedo (1993) se reciben 2524 mm, es decir 494 mm por encima del promedio, lo cual corresponde a un 24% más. En ambos casos, se presenta deficiencia hídrica durante el primer trimestre del año, en el año seco noviembre y diciembre son meses con valores extremadamente bajos de precipitación (Figura 118a).

Tabla 21. Balance hídrico estación Arauquita.

Municipio:	Arauca		Lat.		7		2 N							
Departamento:	Arauca		Long.		71		25 W							
Estacion:	Arauquita ID 62													
	DIC*	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	ANUAL
T oC	28,1	29	30,1	30,5	28,7	27,2	26,8	26,7	26,9	27,4	28,2	28	28,1	28,1
P mm	66,0	30	34	80	169	265	330	265	225	195	204	152	66	2015,0
F	1,01	1,01	0,92	1,03	1,02	1,07	1,04	1,07	1,06	1,01	1,03	0,99	1,01	
i	13,6	14,3	15,1	15,5	14,1	13,0	12,7	12,6	12,8	13,1	13,7	13,6	13,6	164,2
ETP	166,5	190,9	204,4	242,3	184,3	153,1	139,6	141,3	144,6	149,2	172,4	160,7	166,5	2049,2
P-ETP	-100,5	-160,9	-170,4	-162,3	-15,3	111,9	190,4	123,7	80,4	45,8	31,6	-8,7	-100,5	
difer.P-ETP	100,5	160,9	170,4	162,3	15,3	111,9	190,4	123,7	80,4	45,8	31,6	8,7	100,5	190,4
Ai calc.	-9,2	-160,9	-170,4	-162,3	-15,3	111,9	290,4	223,7	180,4	145,8	131,6	91,3	-9,2	
A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	91,3	0,0	
delta A	-91,3	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-8,7	-91,3	
E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,9	190,4	123,7	80,4	45,8	31,6	0,0	0,0	483,8
D	9,2	160,9	170,4	162,3	15,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,2	518,1
ETR	157,3	30,0	34,0	80,0	169,0	153,1	139,6	141,3	144,6	149,2	172,4	160,7	157,3	1531,2
RH	-0,60	-0,84	-0,83	-0,67	-0,08	0,73	1,36	0,88	0,56	0,31	0,18	-0,05	-0,60	
a	4,34													
Ih	23,61 indice de humedad													
Ia	25,28 indice de aridez													
Fh	8,44 factor de humedad													

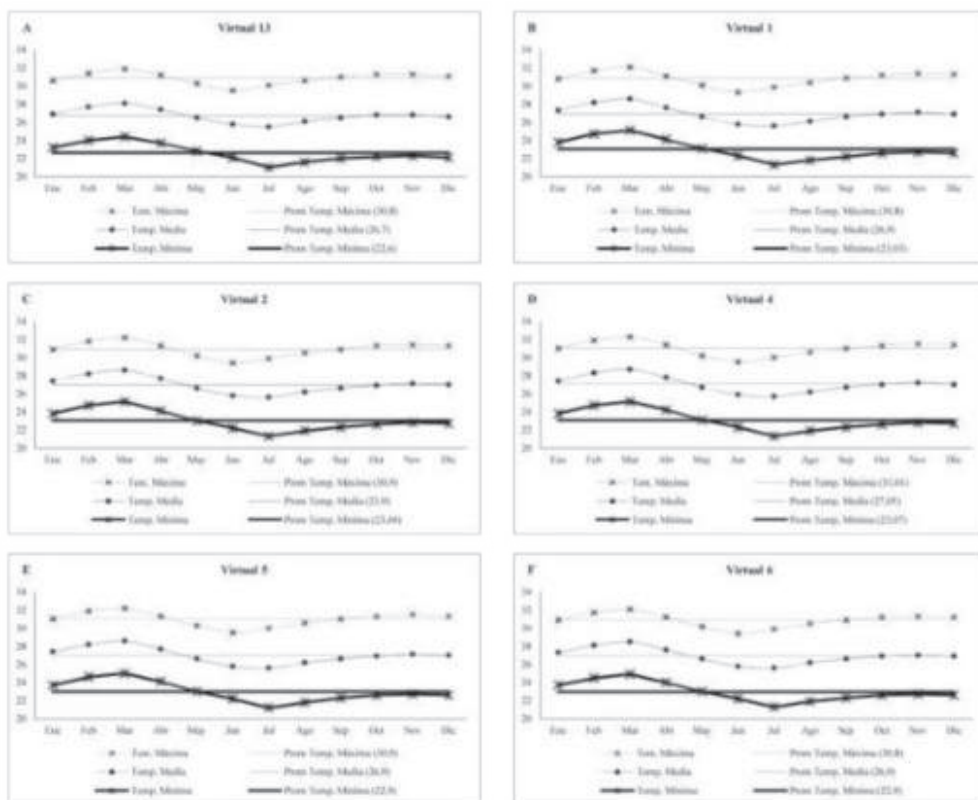


Figura 117. Variación de la temperatura máxima, media y mínima em las estaciones de la zona de estudio.

Balance hídrico (Thornthwaite): el tipo de clima es B₁SA' ligeramente húmedo con deficiencia de agua desde diciembre hasta marzo, megatermal. Entre diciembre y abril se presentan los valores máximos de ETP que disminuyen desde mayo hasta septiembre; aumentan en octubre y disminuyen ligeramente en noviembre (Figura 115f, Tabla 22).

Estación Patagonia La (0434 N/7150 W)
alt. 140 m. Mani, Casanare.

Precipitación: el monto anual del único año con registro (1990) es 1975 mm, con una media mensual de 165 mm. El régimen de distribución de la precipitación es Bimodal-Tetraestacional. El periodo lluvioso de mayor intensidad va desde mayo a julio cuando se reciben 1254 mm (64%) del total de precipitación anual, el otro periodo lluvioso está representado por el mes de marzo con 289 mm (15%) del total de precipitación anual. El mes más lluvioso es junio con 579 mm. El periodo seco de mayor intensidad va de agosto a febrero cuando se reciben 374 mm (19%) del total de precipitación anual, el otro mes seco es abril con 58 mm (3%). El mes más seco es Enero con 14 mm (Figura 116e).

Estación Orocué (0447 N/7119 W)
alt. 130 m. Orocué, Casanare.

Precipitación: el monto promedio multi-anual es de 1966 mm, con una media men-

sual de 164 mm. El régimen de precipitación es Unimodal-Biestacional. El periodo lluvioso va desde abril hasta octubre cuando se reciben 1664 mm (85%) del total de precipitación anual, con junio como el mes más húmedo (311 mm). La época menos lluviosa (seca) va de noviembre a marzo cuando se reciben 302 mm (15%) de la lluvia total. Enero es el mes más seco con 13 mm. En el promedio multianual (1990-2011) en varios años los valores en los meses secos son de cero (Figura 116f).

Variación interanual: en un periodo de 22 años, predominan los años con valores superiores al promedio (13), mientras que hay nueve años secos con valores inferiores al promedio; 1999 es el año con menor valor con 785 mm. El año con mayor valor es 2003 con 2686 mm (Figura 119a).

Contrastes en los montos extremos de precipitación

Año seco vs. año húmedo: en un año seco (1999) se reciben 785 mm, es decir 1181 mm por debajo del promedio, lo cual corresponde a un 60% menos del promedio multianual. En un año húmedo (2003) se reciben 2686 mm, es decir 720 mm por encima del promedio, lo cual corresponde a un 37% más. En ambos casos, se presenta deficiencia hídrica entre enero y abril (Figura 118b).

Balance hídrico (Thornthwaite): el tipo de clima es B₁SA' ligeramente húmedo con deficiencia de agua desde diciembre hasta marzo, megatermal. Entre enero y abril se presentan los valores máximos de ETP que disminuyen desde mayo hasta septiembre; en octubre se presenta un monto igual a la media y disminuye ligeramente en noviembre y diciembre (Figura 115g, Tabla 23).

Tabla 22. Balance hídrico estación San José.

Municipio:	Aguazul			Lat.		5		5 N						
Departamento:	Casanare			Long.		72		27 W						
Estacion:	San José ID 70													
	DIC*	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	ANUAL
T oC	27,1	27,30	27,60	27,50	26,60	26,20	25,70	25,50	25,90	26,50	26,70	26,80	27,10	26,6
P mm	15,0	9	26	93	245	290	301	255	225	185	246	138	15	2029,5
F	1,02	1,02	0,93	1,03	1,02	1,06	1,03	1,06	1,05	1,01	1,03	0,99	1,02	
i	12,9	13,1	13,3	13,2	12,6	12,3	11,9	11,8	12,1	12,5	12,6	12,7	12,9	150,9
ETP	147,3	151,4	143,8	157,1	137,3	134,8	121,8	121,8	127,9	134,1	140,6	137,1	147,3	1655,0
P-ETP	-132,3	-142,4	-117,8	-64,0	108,0	155,0	179,5	133,5	97,2	51,2	105,2	1,4	-132,3	
difer.P-ETP	132,3	142,4	117,8	64,0	108,0	155,0	179,5	133,5	97,2	51,2	105,2	1,4	132,3	179,5
Ai calc.	-32,3	-142,4	-117,8	-64,0	108,0	255,0	279,5	233,5	197,2	151,2	205,2	101,4	-32,3	
A	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	0,0	
delta A	-100,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-100,0	
E	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	155,0	179,5	133,5	97,2	51,2	105,2	1,4	0,0	731,0
D	32,3	142,4	117,8	64,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,3	356,5
ETR	115,0	9,0	26,0	93,1	137,3	134,8	121,8	121,8	127,9	134,1	140,6	137,1	115,0	1298,5
RH	-0,90	-0,94	-0,82	-0,41	0,79	1,15	1,47	1,10	0,76	0,38	0,75	0,01	-0,90	
a	3,76													
lh	44,17 índice de humedad													
la	21,54 índice de aridez													
Fh	31,24 factor de humedad													

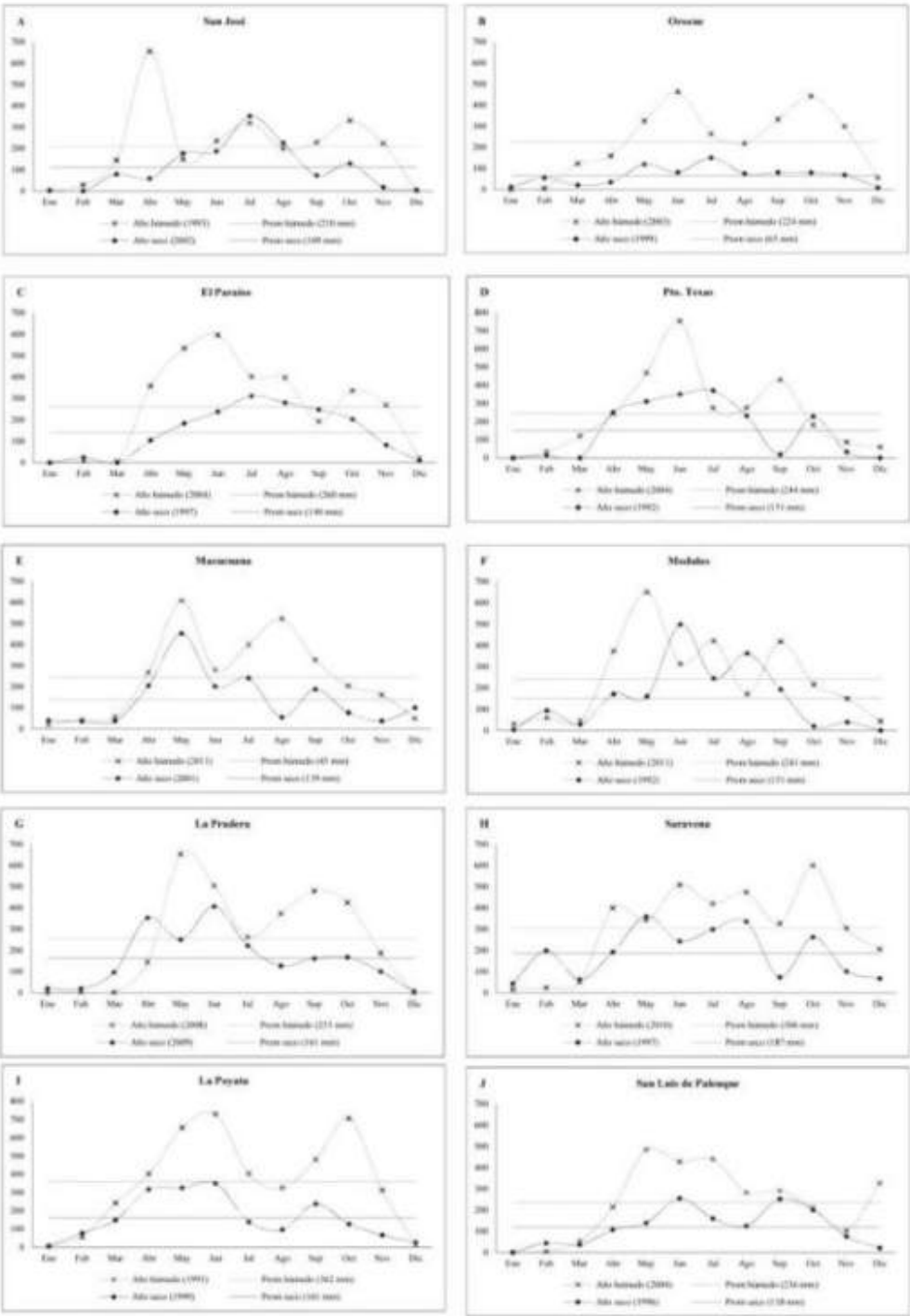


Figura 118. Marcha anual de la precipitación en un año seco vs. un año húmedo en estaciones de la zona de estudio.

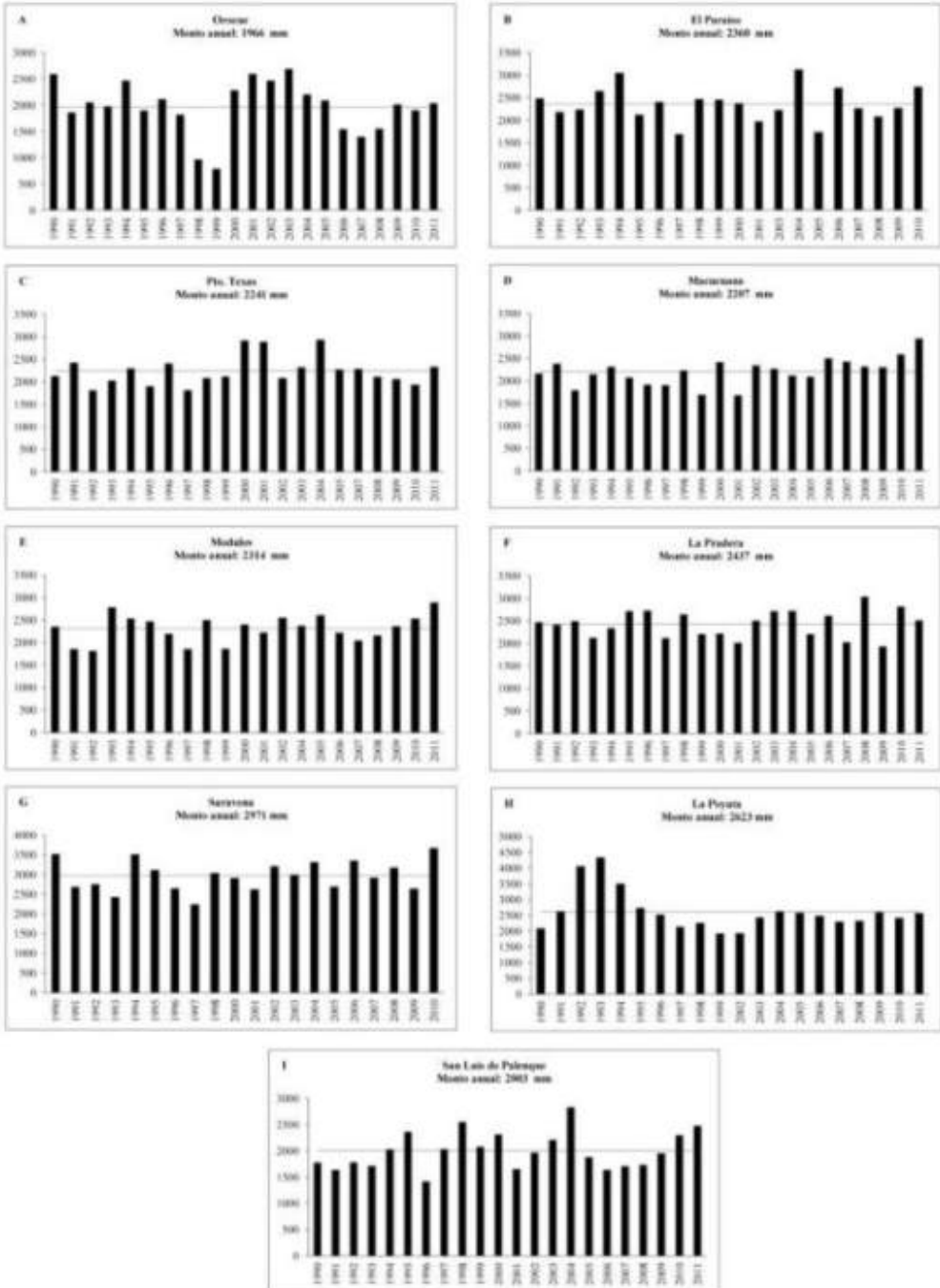


Figura 119. Variación interanual de la precipitación en la zona de estudio.

Tabla 23. Balance hídrico estación Orocué.

Municipio:	Orocué	Lat.	4	47 N										
Departamento:	Casanare	Long.	71	19 W										
Estacion:	Orocué ID 82													
	DIC*	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	ANUAL
T oC	26,9	27,3	28,2	28,6	27,7	26,6	25,9	25,8	26,2	26,6	26,9	26,9	26,9	27,0
P mm	52,4	13	33	79	191	273	311	255	210	202	221	124	52	1966,1
F	1,02	1,02	0,93	1,03	1,02	1,06	1,03	1,06	1,05	1,01	1,03	0,99	1,02	
i	12,8	13,1	13,7	14,0	13,4	12,6	12,1	12,0	12,3	12,6	12,8	12,8	12,8	153,9
ETP	142,6	151,0	156,1	182,6	159,8	141,8	124,3	126,0	132,5	135,2	144,0	138,4	142,6	1734,1
P-ETP	-90,1	-137,8	-122,7	-103,2	31,7	131,5	186,8	129,2	77,3	67,2	76,6	-14,6	-90,1	
difer.P-ETP	90,1	137,8	122,7	103,2	31,7	131,5	186,8	129,2	77,3	67,2	76,6	14,6	90,1	186,8
Ai calc.	-4,7	-137,8	-122,7	-103,2	31,7	163,2	286,8	229,2	177,3	167,2	176,6	85,4	-4,7	
A	0,0	0,0	0,0	0,0	31,7	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	85,4	0,0	
delta A	-85,4	0,0	0,0	0,0	31,7	68,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-14,6	-85,4	
E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	63,2	186,8	129,2	77,3	67,2	76,6	0,0	0,0	600,2
D	4,7	137,8	122,7	103,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,7	368,3
ETR	137,9	13,2	33,5	79,5	159,8	141,8	124,3	126,0	132,5	135,2	144,0	138,4	137,9	1365,9
RH	-0,63	-0,91	-0,79	-0,56	0,20	0,93	1,50	1,03	0,58	0,50	0,53	-0,11	-0,63	
a	3,88													
Ih	34,61 índice de humedad													
Ia	21,24 índice de aridez													
Fh	21,87 factor de humedad													

Unidad climática E (>2200 - 2600 mm de precipitación anual) Clima Muy húmedo con régimen de distribución de las lluvias Unimodal-Biestacional

Estación Paraiso El (0602 N/6938 W) alt. 87 m. Cravo Norte, Arauca.

Precipitación: el monto promedio multi-anual es de 2360 mm, con una media mensual de 197 mm. El régimen de precipitación es Unimodal-Biestacional. El periodo lluvioso va desde mayo hasta octubre cuando se reciben 1886 mm (80%) del total de precipitación anual, con junio como el mes más húmedo (416 mm). La época menos lluviosa (seca) va de noviembre a abril cuando se reciben 473 mm (20%) de la lluvia total. Febrero es el mes más seco con 19 mm. En el promedio multianual (1990-2010) en varios años los valores en los meses secos son de cero (Figura 116g).

Variación interanual: en un periodo de 20 años, hay una repartición equilibrada entre años húmedos (con valores inferiores al promedio) y años secos (con valores superiores al promedio); 1997 es el año con menor valor con 1680 mm. 2004 es el año con mayor valor con 3122 mm (Figura 119b).

Contrastes en los montos extremos de precipitación

Año seco vs. año húmedo: en un año seco (1997) se reciben 1680 mm, es decir 680 mm por debajo del promedio, lo cual corresponde a un 29% menos del promedio multianual. En un año húmedo (2004) se reciben 3122 mm, es decir 762 mm por encima del promedio, lo cual corresponde a un 32% más. En ambos casos, se presenta deficiencia hídrica durante el primer trimestre del año (Figura 118c).

Balance hídrico (Thornthwaite): el tipo de clima es B₂SA' moderadamente húmedo con deficiencia de agua desde diciembre hasta marzo, megatermal. Entre enero y abril se presentan los valores máximos de ETP que disminuyen en mayo hasta septiembre; en octubre se presenta un monto aproximadamente igual a la media y disminuye ligeramente en noviembre y diciembre (Figura 115h, Tabla 24).

Estación Virtual 1 (6° 15' 44.64" / -70° 38' 53.26") alt. 114 m. Cravo Norte, Arauca.

Precipitación: el monto promedio multi-anual es de 2233 mm, con una media mensual de 186 mm. El régimen de distribución de la precipitación es Unimodal-Biestacional. El periodo lluvioso va desde mayo hasta octubre cuando se reciben 1820 mm (82%) del total de precipitación anual, con junio como el mes más húmedo (417 mm). La época menos lluviosa (seca) va de noviembre a abril cuando se reciben 413 mm (18%) de la lluvia total. Enero es el mes más seco con 16 mm (Figura 116h).

Balance hídrico (Thornthwaite): el tipo de clima es B₁SA' ligeramente húmedo con deficiencia de agua desde enero hasta abril, megatermal. Entre enero y abril se presentan los valores máximos de ETP que disminuyen en mayo hasta septiembre; en octubre se presenta un monto igual al promedio anual y disminuye ligeramente en noviembre y diciembre (Figura 121a).

Temperatura (Figura 117b):

Máxima: El promedio mensual es 30.85; desde octubre hasta abril se alcanzan los valores mayores, que tienen una expresión alta en marzo (32.1); desde mayo hasta septiembre se alcanzan los valores más bajos con expresión mínima en junio (29.3).

Media: El promedio mensual es 26.94; desde noviembre hasta abril se alcanzan los valores mayores con expresión alta en marzo (28.6);

desde mayo hasta octubre se alcanzan los valores más bajos con expresión mínima en julio (25.6).

Mínima: El promedio mensual es 23.03; desde enero hasta mayo se alcanzan los valores mayores con expresión alta en marzo (25.1); desde junio hasta diciembre se alcanzan los valores más bajos con expresión mínima en julio (21.3).

Estación Virtual 2 (6° 15' 48.12" / -70° 32' 31.01") alt. 109 m. Cravo Norte, Arauca.

Precipitación: el monto promedio multi-anual es 2269 mm, con una media mensual de 189 mm. El régimen de distribución de la precipitación es Unimodal-Biestacional. El periodo lluvioso va desde abril hasta octubre cuando se reciben 2024 mm (89%) del total de precipitación anual, con junio como el mes más húmedo (417 mm). La época menos lluviosa (seca) va de noviembre a marzo cuando se reciben 245 mm (11%) de la lluvia total. Enero es el mes más seco con 15 mm (Figura 116i).

Balance hídrico (Thornthwaite): el tipo de clima es B₂SA' moderadamente húmedo con deficiencia de agua desde diciembre hasta marzo, megatermal. Entre enero y abril se presentan los valores máximos de ETP que disminuyen desde mayo hasta diciembre (Figura 121b).

Temperatura (Figura 117c):

Máxima: El promedio mensual es 30.93; entre septiembre y abril se alcanzan los valores mayores con expresión alta en marzo (32.2); desde mayo hasta agosto se alcanzan los valores más bajos con expresión mínima en junio (29.4).

Media: El promedio mensual es 26.98; desde octubre hasta abril se alcanzan los valores mayores con expresión alta en marzo (28.6); desde mayo hasta septiembre se alcanzan los valores más bajos con expresión mínima en julio (25.6).

Tabla 24. Balance hídrico de la estación El Paraíso.

Municipio:	Cravo Norte	Lat.	6	2 N										
Departamento:	Arauca	Long.	69	38 W										
Estacion:	El Paraiso ID 63													
	DIC*	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	ANUAL
T oC	26,9	27,3	28,2	28,6	27,7	26,6	25,9	25,8	26,2	26,6	26,9	26,9	26,9	27,0
P mm	37,0	20	19	63	187	309	416	404	259	258	240	147	37	2359,5
F	1,01	1,02	0,93	1,03	1,02	1,06	1,04	1,06	1,05	1,01	1,03	0,99	1,01	
i	12,8	13,1	13,7	14,0	13,4	12,6	12,1	12,0	12,3	12,6	12,8	12,8	12,8	153,9
ETP	141,2	151,0	156,1	182,6	159,8	141,8	125,5	126,0	132,5	135,2	144,0	138,4	141,2	1733,9
P-ETP	-104,2	-131,0	-137,1	-119,6	27,7	167,4	290,6	277,9	126,3	123,3	95,7	8,7	-104,2	
difer.P-ETP	104,2	131,0	137,1	119,6	27,7	167,4	290,6	277,9	126,3	123,3	95,7	8,7	104,2	290,6
Ai calc.	-4,2	-131,0	-137,1	-119,6	27,7	195,1	390,6	377,9	226,3	223,3	195,7	108,7	-4,2	
A	0,0	0,0	0,0	0,0	27,7	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	0,0	
delta A	-100,0	0,0	0,0	0,0	27,7	72,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-100,0	
E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	95,1	290,6	277,9	126,3	123,3	95,7	8,7	0,0	1017,5
D	4,2	131,0	137,1	119,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,2	391,9
ETR	137,0	20,0	19,0	63,0	159,8	141,8	125,5	126,0	132,5	135,2	144,0	138,4	137,0	1342,0
RH	-0,74	-0,87	-0,88	-0,66	0,17	1,18	2,32	2,21	0,95	0,91	0,66	0,06	-0,74	
a	3,88													
Ih	58,68 índice de humedad													
Ia	22,60 índice de aridez													
Fh	45,12 factor de humedad													

Mínima: El promedio mensual es 23.04; desde enero hasta mayo se alcanzan los valores mayores con expresión alta en marzo (25.1); desde junio hasta diciembre se alcanzan los valores más bajos con expresión mínima en julio (21.3).

Estación Virtual 4 (6° 23' 38.71"/-70° 32' 37.04") alt. 105 m. Cravo Norte, Arauca.

Precipitación: el monto promedio multi-anual es de 2266 mm, con una media mensual de 188 mm. El régimen de distribución de la precipitación es Unimodal-Biestacional. El periodo lluvioso va desde mayo hasta octubre cuando se reciben 1850 mm (82%) del total de precipitación anual, con junio como el mes más húmedo (408 mm). La época menos lluviosa (seca) va de noviembre a abril cuando se reciben 416 mm (18%) de la lluvia total. Enero es el mes más seco con 14 mm (Figura 116j).

Balance hídrico (Thorntwaite): el tipo de clima es B₁SA' ligeramente húmedo con deficiencia de agua desde diciembre hasta marzo, megatermal. Entre enero y abril se presentan los valores máximos de ETP que disminuyen desde mayo hasta diciembre (Figura 121c).

Temperatura (Figura 117d):

Máxima: El promedio mensual es 31.01; desde septiembre hasta abril se alcanzan los valores mayores con expresión alta en marzo (32.3); desde mayo hasta agosto se alcanzan los valores más bajos con expresión mínima en junio (29.5).

Media: El promedio mensual es 27.05; desde octubre hasta abril se alcanzan los valores mayores con expresión alta en marzo (28.7); desde mayo hasta septiembre se alcanzan los valores más bajos con expresión mínima en julio (25.7).

Mínima: El promedio mensual es 23.07; desde enero hasta mayo se alcanzan los valores mayores con expresión alta en marzo (25.1); desde junio hasta diciembre se alcanzan los valores más bajos con expresión mínima en julio (21.3).

Estación Virtual 5 (6° 23' 7.37"/-70° 39' 6.25") alt. 111 m. Cravo Norte, Arauca.

Precipitación: el monto promedio multianual es de 2263 mm, con una media mensual de 188 mm. El régimen de distribución de la precipitación es Unimodal-Biestacional. El periodo lluvioso va desde mayo hasta octubre cuando se reciben 1871 mm (83%) del total de precipitación anual, con junio como el mes más húmedo (411 mm). La época menos lluviosa (seca) va de noviembre a abril cuando se reciben 392 mm (17%) de la lluvia total. Febrero es el mes más seco con 11 mm (Figura 120a).

Balance hídrico (Thornthwaite): el tipo de clima es B₂SA' moderadamente húmedo con deficiencia de agua desde diciembre hasta marzo, megatermal. Entre enero y abril se presentan los valores máximos de ETP que disminuyen en mayo hasta diciembre (Figura 121d).

Temperatura (Figura 117e):

Máxima: El promedio mensual es 30.99; desde septiembre hasta abril se alcanzan los valores mayores con expresión alta en marzo (32.2); desde mayo hasta agosto se alcanzan los valores más bajos con expresión mínima en junio (29.5).

Media: El promedio mensual es 26.98; desde octubre hasta abril se alcanzan los valores mayores con expresión alta en marzo (28.6); desde mayo hasta septiembre se alcanzan los valores más bajos con expresión mínima en julio (25.6).

Mínima: El promedio mensual es 22.98; desde enero hasta mayo se alcanzan los valores mayores con expresión alta en marzo (25); desde junio hasta diciembre se alcanzan los

valores más bajos con expresión mínima en julio (21.2).

Estación Virtual 6 (6° 24' 6.8"/-70° 46' 0.4") alt. 124 m. Puerto Rondón, Arauca.

Precipitación: el monto promedio multi-anual es de 2315 mm, con una media mensual de 192 mm. El régimen de distribución de la precipitación es Unimodal-Biestacional. El periodo lluvioso va desde mayo hasta octubre cuando se reciben 1896 mm (82%) del total de precipitación anual, con junio como el mes más húmedo (409 mm). La época menos lluviosa (seca) va de noviembre a abril cuando se reciben 419 mm (18%) de la lluvia total. Febrero es el mes más seco con 13 mm (Figura 120b).

Balance hídrico (Thornthwaite): el tipo de clima es B₂SA' moderadamente húmedo con deficiencia de agua desde diciembre hasta marzo, megatermal. Entre enero y abril se presentan los valores máximos de ETP que disminuyen en mayo hasta septiembre; aumenta nuevamente en octubre y disminuye ligeramente en noviembre y diciembre (Figura 121e).

Temperatura (Figura 117f):

Máxima: El promedio mensual es 30.88; desde septiembre hasta abril se alcanzan los valores mayores con expresión alta en marzo (32.1); desde mayo hasta agosto se alcanzan los valores más bajos con expresión mínima en junio (29.4).

Media: El promedio mensual es 26.92; desde octubre hasta abril se alcanzan los valores mayores con expresión alta en marzo (28.5); desde mayo hasta septiembre se alcanzan los valores más bajos con expresión mínima en julio (25.6).

Mínima: El promedio mensual es 22.98; desde enero hasta mayo se alcanzan los valores mayores con expresión alta en marzo (24.9); desde junio hasta diciembre se alcanzan los valores más bajos con expresión mínima en julio (21.3).

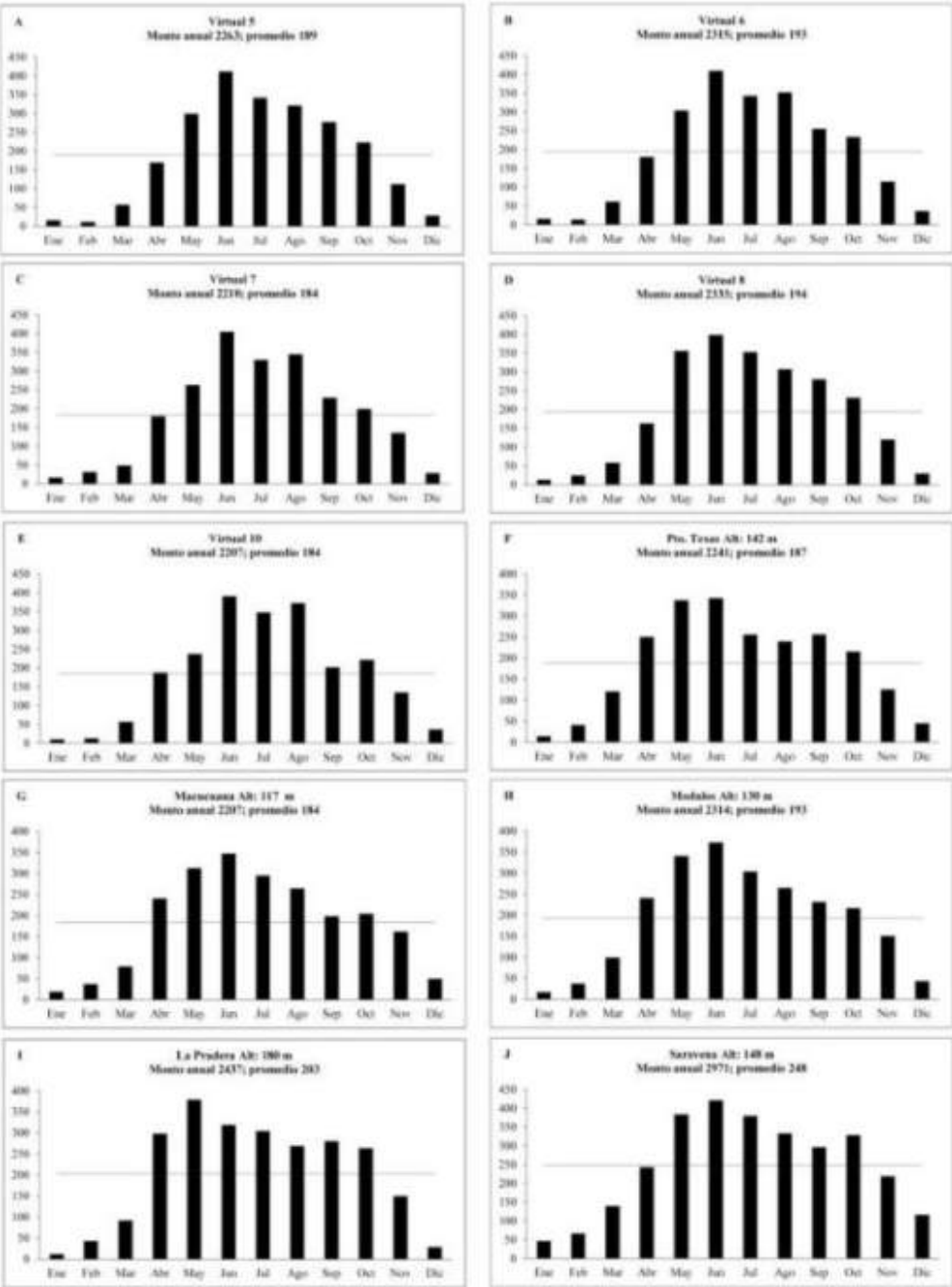


Figura 120. Marcha anual de la precipitación en estaciones de las unidades climáticas D y F en la zona de estudio.

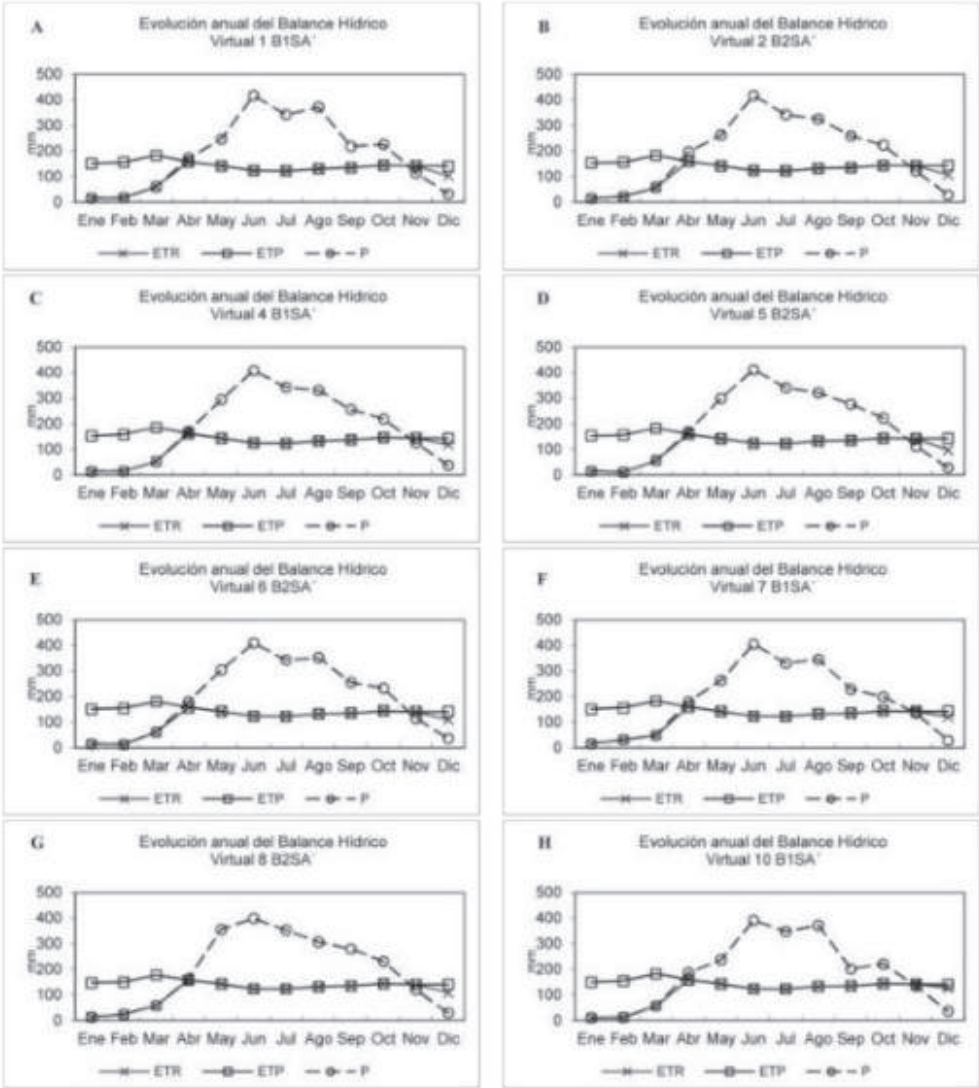


Figura 121. Balance hídrico en las estaciones de la zona de estudio.

Estación Virtual 7 ($6^{\circ} 28' 22.63''$ $-70^{\circ} 39' 7.27''$) alt. 128 m. Cravo Norte, Arauca.

Precipitación: el monto promedio multi-anual es de 2210 mm, con una media mensual de 184 mm. El régimen de distribución de la precipitación es Unimodal-

Biestacional. El periodo lluvioso va desde mayo hasta octubre cuando se reciben 1771 mm (80%) del total de precipitación anual, con junio como el mes más húmedo (405 mm). La época menos lluviosa (seca) va de noviembre a abril cuando se reciben 439 mm (20%) de la lluvia total. Enero es el mes más seco con 16 mm (Figura 120c).

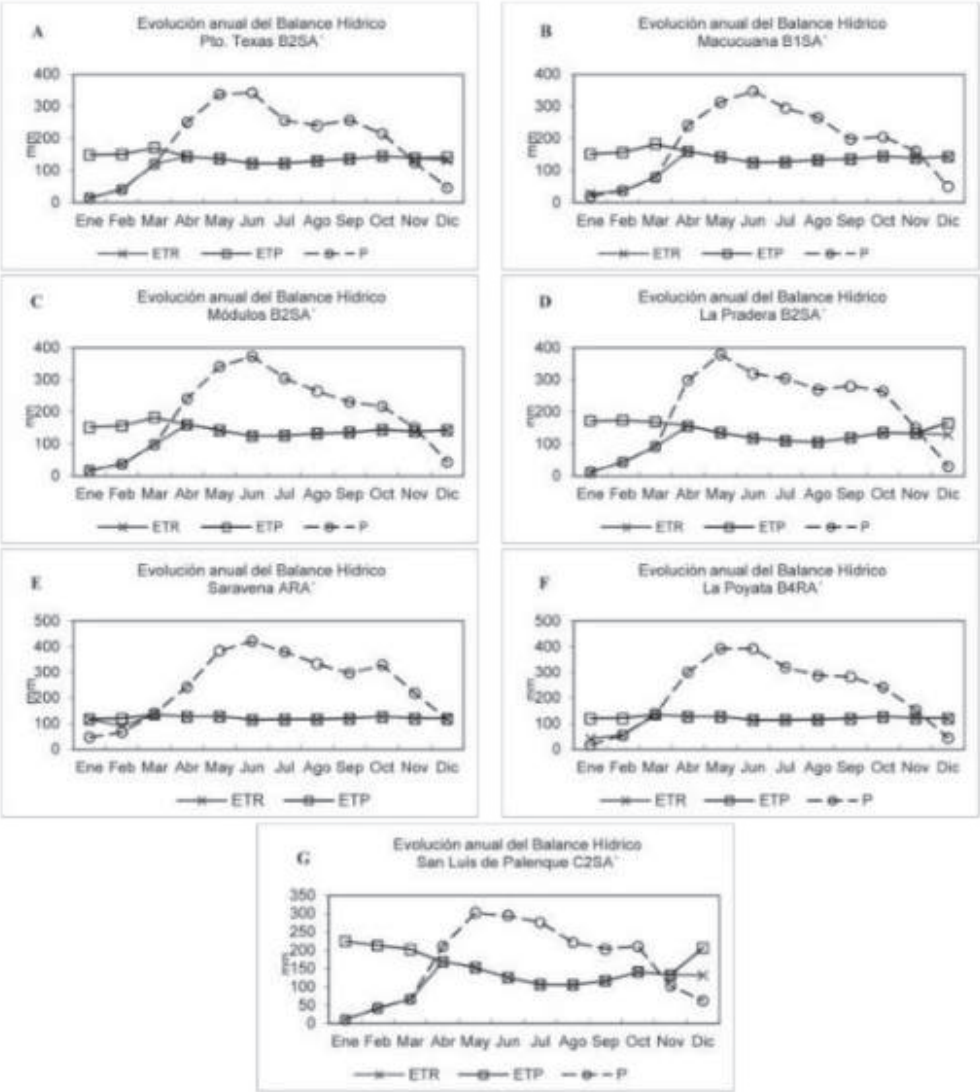


Figura 122. Balance hídrico en las estaciones de la zona de estudio.

Balance hídrico (Thornthwaite): El tipo de clima es B,SA' ligeramente húmedo con deficiencia de agua desde diciembre hasta marzo, megatermal. Entre enero y abril se presentan los valores máximos de ETP que disminuyen en mayo hasta septiembre; en octubre se alcanza un monto casi igual al promedio; hay una ligera disminución en noviembre y diciembre (Figura 121f).

Temperatura (Figura 123a):

Máxima: El promedio mensual es 30.9; desde septiembre hasta abril se alcanzan los valores mayores con expresión alta en marzo (32.1); desde mayo hasta agosto se alcanzan los valores más bajos con expresión mínima en junio (29.4).

Media: El promedio mensual es 26.97; desde octubre hasta abril se alcanzan los valores mayores con expresión alta en marzo (28.6); desde mayo hasta septiembre se alcanzan los valores más bajos con expresión mínima en julio (25.6).

Mínima: El promedio mensual es 23.03; desde enero hasta mayo se alcanzan los valores mayores con expresión alta en marzo (25); desde junio hasta diciembre se alcanzan los valores más bajos con expresión mínima en julio (21.3).

Estación Virtual 8 (6° 30' 4.64"/-70° 49' 33.49") alt. 122 m. Puerto Rondón, Arauca.

Precipitación: el monto promedio multi-anual es de 2333 mm, con una media mensual de 194 mm. El régimen de distribución de la precipitación es Unimodal-Biestacional. El periodo lluvioso va desde mayo hasta octubre cuando se reciben 1926 mm (83%) del total de precipitación anual, con junio como el mes más húmedo (399 mm). La época menos lluviosa (seca) va de noviembre a abril cuando se reciben 407 mm (17%) de la lluvia total. Enero es el mes más seco con 13 mm (Figura 120d).

Balance hídrico (Thornthwaite): el tipo de clima es B₂SA' moderadamente húmedo con deficiencia de agua desde diciembre hasta marzo, megatermal. Entre enero y mayo se presentan los valores máximos de ETP que disminuyen desde junio hasta septiembre; aumentan nuevamente en octubre y disminuyen en noviembre y diciembre (Figura 121g).

Temperatura (Figura 123b):

Máxima: El promedio mensual es 30.96; desde septiembre hasta abril se alcanzan los valores mayores con expresión alta en marzo (32.1); desde mayo hasta agosto se alcanzan los valores más bajos con expresión mínima en junio (29.5).

Media: El promedio mensual es 26.89; desde octubre hasta abril se alcanzan los valores mayores con expresión alta en marzo (28.4); desde mayo hasta septiembre se alcanzan los valores más bajos con expresión mínima en julio (25.6).

Mínima: El promedio mensual es 22.80; desde enero hasta mayo se alcanzan los valores mayores con expresión alta en marzo (24.7); desde junio hasta diciembre se alcanzan los valores más bajos con expresión mínima en julio (21.1).

Estación Virtual 10 (6° 35' 58.88"/-70° 44' 19.64") alt. 112 m. Puerto Rondón, Arauca.

Precipitación: el monto promedio multi-anual es de 2207 mm, con una media mensual de 183 mm. El régimen de distribución de la precipitación es Unimodal-Biestacional. El periodo lluvioso va desde abril hasta octubre cuando se reciben 1958 mm (89%) del total de precipitación anual, con junio como el mes más húmedo (391 mm). La época menos lluviosa (seca) va de noviembre a marzo cuando se reciben 249 mm (11%) de la lluvia total. Enero es el mes más seco con 10 mm (Figura 120e).

Balance hídrico (Thornthwaite): el tipo de clima es B₁SA' ligeramente húmedo con deficiencia de agua desde diciembre hasta marzo, megatermal. Entre enero y abril se presentan los valores máximos de ETP que disminuyen en mayo hasta septiembre; en octubre se alcanza un monto casi igual al promedio y disminuye ligeramente en noviembre y diciembre (Figura 121h).

Temperatura (Figura 123c):

Máxima: El promedio mensual es 30.91; desde septiembre hasta abril se alcanzan los valores mayores con expresión alta en marzo (32.2); desde mayo hasta agosto se alcanzan los valores más bajos con expresión mínima en junio (29.4).

Media: El promedio mensual es 26.95; desde octubre hasta abril se alcanzan los valores mayores con expresión alta en marzo (28.6); desde mayo hasta septiembre se alcanzan los valores más bajos con expresión mínima en julio (25.6).

Mínima: El promedio mensual es 23; desde enero hasta mayo se alcanzan los valores mayores con expresión alta en marzo (25); desde junio hasta diciembre se alcanzan los valores más bajos con expresión mínima en julio (21.3).

**Estación Pto Texas (0425 N/7157 W)
alt. 142 m. Mani, Casanare.**

Precipitación: el monto promedio multi-anual es de 2241 mm, con una media mensual de 187 mm. El régimen de distribución de la lluvia es Unimodal-Biestacional. El periodo lluvioso va desde abril hasta octubre cuando se reciben 1896 mm (85%) del total de precipitación anual, con junio como el mes más húmedo (342 mm). La época menos lluviosa (seca) va de noviembre a marzo

cuando se reciben 345 mm (15%) de la lluvia total. Enero es el mes más seco con 14 mm. En el promedio multianual (1990-2011) en varios años los valores en los meses secos son de cero (Figura 120f).

Variación interanual: en un periodo de 21 años, predominan los años secos con valores inferiores al promedio (once), mientras que hay diez años con valores superiores al promedio; 1992 es el año con menor valor con 1811 mm. 2004 es el año con mayor valor con 2925 mm (Figura 119c).

Contrastes en los montos extremos de precipitación

Año seco vs. año húmedo: en un año seco (1992) se reciben 1811 mm, es decir 430 mm por debajo del promedio, lo cual corresponde a un 19% menos del promedio multianual. En un año húmedo (2004) se reciben 2925 mm, es decir 684 mm por encima del promedio, lo cual corresponde a un 30% más. En ambos casos, se presenta deficiencia hídrica desde diciembre hasta marzo (Figura 118d).

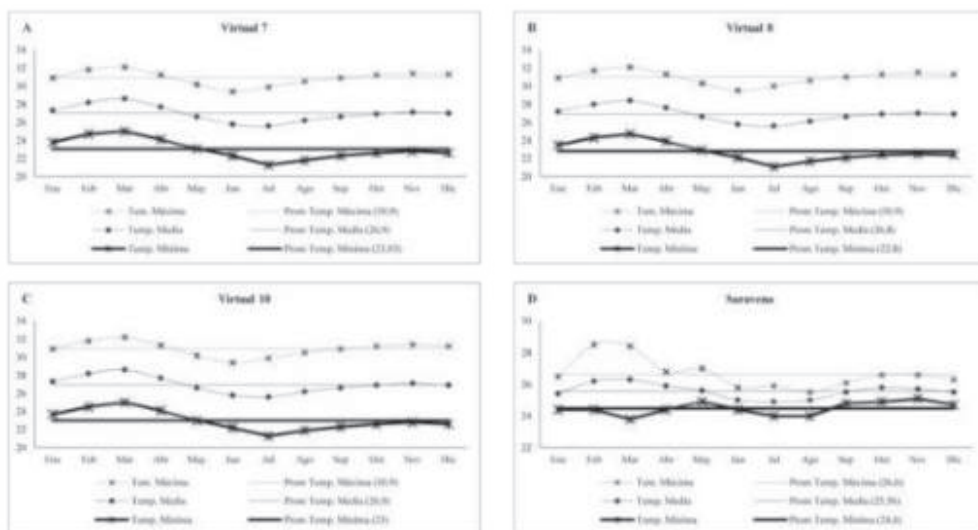


Figura 123. Variación de la temperatura máxima, media y mínima en las estaciones de la zona de estudio.

Balance hídrico (Thornthwaite): el tipo de clima es B₂SA' moderadamente húmedo con deficiencia de agua desde diciembre hasta marzo, megatermal. Entre diciembre y abril se presentan los valores máximos de ETP que disminuyen desde mayo hasta septiembre; aumentan nuevamente en octubre y disminuyen ligeramente en noviembre (Figura 122a, Tabla 25).

Estación Macucuana (0454 N/7131 W)
alt. 117 m. Orocué, Casanare.

Precipitación: el monto promedio multi-anual es de 2207 mm, con una media mensual de 184 mm. El régimen de precipitación es Unimodal-Biestacional. El periodo lluvioso va desde abril hasta octubre cuando se reciben 1862 mm (84%) del total de precipitación anual, con junio como el mes más húmedo (347 mm). La época menos lluviosa (seca) va de noviembre hasta marzo cuando se reciben 345 mm (16%) de la lluvia total. Enero es el mes más seco con

19 mm. En el promedio multianual (1990-2011) en varios años los valores en los meses secos son de cero (Figura 120g).

Variación interanual: en un periodo de 22 años, predominan los años con valores superiores al promedio (12), mientras que hay diez años secos con valores inferiores al promedio; 2001 es el año con menor valor con 1671 mm. El año con mayor valor es 2011 con 2937 mm (Figura 119d).

Contrastes en los montos extremos de precipitación

Año seco vs. año húmedo: en un año seco (2001) se reciben 1671 mm, es decir 536 mm por debajo del promedio, lo cual corresponde a un 24% menos del promedio multianual. En un año húmedo (2011) se reciben 2937 mm, es decir 730 mm por encima del promedio, lo cual corresponde a un 33% más. En ambos casos, se presenta deficiencia hídrica durante el primer trimestre del año (Figura 118e).

Tabla 25. Balance hídrico de la estación Puerto. Texas.

Municipio:	Mani	Lat.		4	25 N										
Departamento:	Casanare	Long.		71	57 W										
Estacion:	Pto. Texas ID 78														
	DIC*	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	ANUAL	
T oC	26,8	27,1	27,9	28,1	26,9	26,3	25,7	25,6	26	26,6	26,9	26,8	26,8	26,7	
P mm	45,5	14	41	120	250	337	342	255	240	256	215	125	45	2241,1	
F	1,02	1,03	0,93	1,03	1,02	1,06	1,03	1,05	1,05	1,01	1,03	1,00	1,02		
i	12,7	12,9	13,5	13,6	12,8	12,3	11,9	11,9	12,1	12,6	12,8	12,7	12,7	151,9	
ETP	141,0	148,6	149,8	170,5	143,0	136,4	121,5	122,0	129,4	135,7	144,4	138,3	141,0	1680,6	
P-ETP	-95,6	-134,9	-108,8	-50,5	106,9	200,9	220,8	133,4	110,3	120,7	70,6	-13,4	-95,6		
difer.P-ETP	95,6	134,9	108,8	50,5	106,9	200,9	220,8	133,4	110,3	120,7	70,6	13,4	95,6	220,8	
Ai calc.	-8,9	-134,9	-108,8	-50,5	106,9	300,9	320,8	233,4	210,3	220,7	170,6	86,6	-8,9		
A	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	86,6	0,0		
delta A	-86,6	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-13,4	-86,6		
E	0,0	0,0	0,0	0,0	6,9	200,9	220,8	133,4	110,3	120,7	70,6	0,0	0,0	863,6	
D	8,9	134,9	108,8	50,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,9	303,1	
ETR	132,1	13,7	41,0	120,0	143,0	136,4	121,5	122,0	129,4	135,7	144,4	138,3	132,1	1377,5	
RH	-0,68	-0,91	-0,73	-0,30	0,75	1,47	1,82	1,09	0,85	0,89	0,49	-0,10	-0,68		
a	3,80														
Ih	51,39 indice de humedad														
Ia	18,04 indice de aridez														
Fh	40,56 factor de humedad														

Balance hídrico (Thornthwaite): el tipo de clima es B₁SA' ligeramente húmedo con deficiencia de agua desde enero hasta marzo, megatermal. Entre enero y abril se presentan los valores máximos de ETP que disminuyen en mayo hasta septiembre; aumentan nuevamente en octubre y disminuyen ligeramente en noviembre y diciembre (Figura 122b, Tabla 26).

Estación Modulos (0454 N/7125 W)
alt. 130 m. Orocué, Casanare.

Precipitación: el monto promedio multi-anual es de 2314 mm, con una media mensual de 193 mm. El régimen de precipitación es Unimodal-Biestacional. El periodo lluvioso va desde abril hasta octubre cuando se reciben 1969 mm (85%) del total de precipitación anual, con junio como el mes más húmedo (373 mm). La época menos lluviosa (seca) va de noviembre a marzo cuando se reciben 345 mm (15%) de la lluvia total. Enero es el mes más seco con 17 mm. En el

promedio multianual (1990-2011) en varios años los valores en los meses secos son de cero (Figura 120h).

Variación interanual: en un periodo de 21 años, predominan los años con valores superiores al promedio (12), mientras que hay nueve años secos con valores inferiores al promedio; 1992 es el año con menor valor con 1811 mm. El año con mayor valor es 2011 con 2892 mm (Figura 119e).

Contrastes en los montos extremos de precipitación

Año seco vs. año húmedo: en un año seco (1992) se reciben 1811 mm, es decir 503 mm por debajo del promedio, lo cual corresponde a un 22% menos del promedio multianual. En un año húmedo (2011) se reciben 2892 mm, es decir 578 mm por encima del promedio, lo cual corresponde a un 25% más. En ambos casos, se presenta deficiencia hídrica desde diciembre hasta marzo (Figura 118f).

Tabla 26. Balance hídrico de la estación Macucuana (Ligeramente húmedo, con poca o sin deficiencia de agua, megatermal B₁SA').

Municipio:	Orocué	Lat.	4	54 N										
Departamento:	Casanare	Long.	71	31 W										
Estacion:	Macucuana ID 80													
	DIC*	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	ANUAL
T oC	26,9	27,3	28,2	28,6	27,7	26,6	25,9	25,8	26,2	26,6	26,9	26,9	26,9	27,0
P mm	49,4	19	37	79	241	313	347	295	265	198	204	162	49	2207,5
F	1,02	1,02	0,93	1,03	1,02	1,06	1,03	1,06	1,05	1,01	1,03	0,99	1,02	
i	12,8	13,1	13,7	14,0	13,4	12,6	12,1	12,0	12,3	12,6	12,8	12,8	12,8	153,9
ETP	142,6	151,0	156,1	182,6	159,8	141,8	124,3	126,0	132,5	135,2	144,0	138,4	142,6	1734,1
P-ETP	-93,2	-132,3	-119,1	-103,8	80,8	170,7	223,1	168,7	132,1	62,7	60,4	23,1	-93,2	
difer.P-ETP	93,2	132,3	119,1	103,8	80,8	170,7	223,1	168,7	132,1	62,7	60,4	23,1	93,2	223,1
Ai calc.	6,8	-125,4	-119,1	-103,8	80,8	251,6	323,1	268,7	232,1	162,7	160,4	123,1	6,8	
A	6,8	0,0	0,0	0,0	80,8	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	6,8	
delta A	-93,2	-6,8	0,0	0,0	80,8	19,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-93,2	
E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	151,6	223,1	168,7	132,1	62,7	60,4	23,1	0,0	821,7
D	0,0	125,4	119,1	103,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	348,4
ETR	142,6	25,5	37,0	78,9	159,8	141,8	124,3	126,0	132,5	135,2	144,0	138,4	142,6	1385,8
RH	-0,65	-0,88	-0,76	-0,57	0,51	1,20	1,80	1,34	1,00	0,46	0,42	0,17	-0,65	
a	3,88													
Ih	47,39 índice de humedad													
Ia	20,09 índice de aridez													
Fh	35,33 factor de humedad													

Balance hídrico (Thornthwaite): el tipo de clima es B₂SA' moderadamente húmedo con deficiencia de agua desde enero hasta marzo, megatermal. Entre enero y abril se presentan los valores máximos de ETP que disminuyen en mayo hasta septiembre; en octubre se presenta un monto igual al promedio, disminuye ligeramente en noviembre y diciembre (Figura 122c, Tabla 27).

Estación Pradera La (0456 N/7239 W)
alt. 180 m. Tauramena, Casanare.

Precipitación: el monto promedio multi-anual es de 2437 mm, con una media mensual de 203 mm. El régimen de precipitación es Unimodal-Biestacional. El periodo lluvioso va desde abril hasta octubre cuando se reciben 2113 mm (87%) del total de precipitación anual, con mayo como el mes más húmedo (379 mm). La época menos lluviosa (seca) va de noviembre a marzo cuando se reciben 324 mm (13%) de la lluvia total. Enero es el mes más seco con 11 mm. En el

promedio multianual (1990-2011) en varios años los valores en los meses secos son de cero (Figura 120i).

Variación interanual: en un periodo de 22 años, predominan los años con valores superiores al promedio (12), mientras que hay diez años secos con valores inferiores al promedio; 2009 es el año con menor valor con 1934 mm. 2008 es el año con mayor valor con 3037 mm (Figura 119f).

Contrastes en los montos extremos de precipitación

Año seco vs. año húmedo: en un año seco (2009) se reciben 1934 mm, es decir 503 mm por debajo del promedio, lo cual corresponde a un 21% menos del promedio multianual. En un año húmedo (2008) se reciben 3037 mm, es decir 600 mm por encima del promedio, lo cual corresponde a un 25% más. En ambos casos, se presenta deficiencia hídrica desde diciembre hasta marzo (Figura 118g).

Tabla 27. Balance hídrico de la estación Módulos (Moderadamente húmedo, con poca o sin deficiencia de agua, megatermal B₂SA').

Municipio:	Orocúe	Lat.	4	54 N										
Departamento:	Casanare	Long.	71	25 W										
Estacion:	Módulos ID 81													
	DIC*	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	ANUAL
T oC	26,9	27,3	28,2	28,6	27,7	26,6	25,9	25,8	26,2	26,6	26,9	26,9	26,9	27,0
P mm	43,2	17	37	98	240	341	373	304	264	230	217	150	43	2314,5
F	1,02	1,02	0,93	1,03	1,02	1,06	1,03	1,06	1,05	1,01	1,03	0,99	1,02	
i	12,8	13,1	13,7	14,0	13,4	12,6	12,1	12,0	12,3	12,6	12,8	12,8	12,8	153,9
ETP	142,6	151,0	156,1	182,6	159,8	141,8	124,3	126,0	132,5	135,2	144,0	138,4	142,6	1734,1
P-ETP	-99,3	-134,5	-119,1	-84,5	80,7	199,0	248,3	178,0	131,8	95,3	72,7	11,8	-99,3	
difer.P-ETP	99,3	134,5	119,1	84,5	80,7	199,0	248,3	178,0	131,8	95,3	72,7	11,8	99,3	248,3
Ai calc.	0,7	-133,8	-119,1	-84,5	80,7	279,7	348,3	278,0	231,8	195,3	172,7	111,8	0,7	
A	0,7	0,0	0,0	0,0	80,7	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	0,7	
delta A	-99,3	-0,7	0,0	0,0	80,7	19,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-99,3	
E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	179,7	248,3	178,0	131,8	95,3	72,7	11,8	0,0	917,7
D	0,0	133,8	119,1	84,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	337,4
ETR	142,6	17,2	37,0	98,2	159,8	141,8	124,3	126,0	132,5	135,2	144,0	138,4	142,6	1396,7
RH	-0,70	-0,89	-0,76	-0,46	0,51	1,40	2,00	1,41	1,00	0,71	0,51	0,09	-0,70	
a	3,88													
Ih	52,92 índice de humedad													
Ia	19,46 índice de aridez													
Fh	41,25 factor de humedad													

Balance hídrico (Thornthwaite): el tipo de clima es B₂SA' moderadamente húmedo con deficiencia de agua desde diciembre hasta marzo, megatermal. Entre diciembre y abril se presentan los valores máximos de ETP que disminuyen en mayo hasta noviembre (Figura 122d, Tabla 28).

Unidad climática F (>2600 - 3000 mm de precipitación anual) clima Súper-húmedo con régimen de distribución de las lluvias Unimodal-Biestacional

**Estación Saravena (0656 N/7153 W)
alt. 148 m. Saravena, Arauca.**

Precipitación: El monto promedio multi-anual es de 2971 mm, con una media mensual de 248 mm. El régimen de precipitación es Unimodal-Biestacional. El periodo lluvioso va desde mayo hasta octubre cuando se reciben 2142 mm (72%) del total de precipitación anual, con junio como el mes más húmedo (421 mm). La época menos lluviosa (seca) va

de noviembre hasta abril cuando se reciben 829 mm (28%) de la lluvia total. Enero es el mes más seco con 46 mm (Figura 120j).

Variación interanual: en un periodo de 20 años, hay diez años secos con valores inferiores al promedio y diez años con valores superiores al promedio; 1997 es el año con menor valor con 2239 mm. 2010 es el año con mayor valor con 3674 mm (Figura 119g).

Contrastes en los montos extremos de precipitación

Año seco vs. año húmedo: en un año seco (1997) se reciben 2239 mm, es decir 732 mm por debajo del promedio, lo cual corresponde a un 25% menos del promedio multianual. En un año húmedo (2010) se reciben 3674 mm, es decir 703 mm por encima del promedio, lo cual corresponde a un 24% más. En ambos casos, se presenta deficiencia hídrica en el primer trimestre y en el año seco también en noviembre y diciembre (Figura 118h).

Tabla 28. Balance hídrico de la estación La Pradera.

Municipio:	Tauramena	Lat.	4	56 N										
Departamento:	Casanare	Long.	72	39 W										
Estacion:	La Pradera ID 93													
	DIC*	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	ANUAL
T oC	27,9	28,2	29	28	27,5	26,2	25,5	24,8	24,6	25,7	26,4	26,6	27,9	26,7
P mm	28,8	11	43	92	298	379	319	304	269	280	264	149	29	2437,3
F	1,02	1,02	0,93	1,03	1,02	1,06	1,03	1,06	1,05	1,01	1,03	0,99	1,02	
i	13,5	13,7	14,3	13,6	13,2	12,3	11,8	11,3	11,2	11,9	12,4	12,6	13,5	151,7
ETP	164,3	171,1	173,5	168,2	155,5	134,5	118,0	109,2	104,9	119,1	134,5	133,1	164,3	1686,0
P-ETP	-135,5	-159,6	-130,6	-76,6	142,8	244,4	201,0	195,2	163,7	160,6	129,4	16,4	-135,5	
difer.P-ETP	135,5	159,6	130,6	76,6	142,8	244,4	201,0	195,2	163,7	160,6	129,4	16,4	135,5	244,4
Ai calc.	-35,5	-159,6	-130,6	-76,6	142,8	344,4	301,0	295,2	263,7	260,6	229,4	116,4	-35,5	
A	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	0,0	
delta A	-100,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-100,0	
E	0,0	0,0	0,0	0,0	42,8	244,4	201,0	195,2	163,7	160,6	129,4	16,4	0,0	1153,5
D	35,5	159,6	130,6	76,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,5	402,2
ETR	128,8	11,5	42,9	91,6	155,5	134,5	118,0	109,2	104,9	119,1	134,5	133,1	128,8	1283,7
RH	-0,82	-0,93	-0,75	-0,46	0,92	1,82	1,70	1,79	1,56	1,35	0,96	0,12	-0,82	
a	3,79													
lh	68,42 índice de humedad													
la	23,86 índice de aridez													
Fh	54,10 factor de humedad													

Balance hídrico (Thornthwaite): el tipo de clima es ARA' súper húmedo con deficiencia de agua en febrero, megatermal. Entre marzo y mayo se presentan los valores máximos de ETP que disminuyen en junio hasta septiembre; aumentan nuevamente en octubre y disminuyen ligeramente en noviembre hasta febrero (Figura 122e, Tabla 29).

Temperatura (Figura 123d):

Máxima: El promedio mensual es 26.66; desde febrero hasta mayo se alcanzan los valores mayores con expresión alta en marzo (28.4); desde junio hasta enero se alcanzan los valores más bajos con expresión mínima en agosto (25.5).
Media: El promedio mensual es 25.56; desde septiembre hasta diciembre y desde febrero hasta mayo se alcanzan los valores mayores con expresión alta en marzo (26.3); desde junio hasta agosto y enero se alcanzan los valores más bajos con expresión mínima en julio (24.9).

Mínima: El promedio mensual es 24.48; desde septiembre hasta febrero y desde abril hasta junio se alcanzan los valores mayores con expresión alta en noviembre (25.1); en marzo, julio y agosto se alcanzan los valores más bajos con expresión mínima en julio y agosto (24).

Estación Poyata La (0426 N/7209 W)
alt. 147 m. Mani, Casanare.

Precipitación: el monto promedio multi-anual es de 2623 mm, con una media mensual de 219 mm. El régimen de precipitación es Unimodal-Biestacional. El periodo lluvioso va desde abril hasta octubre cuando se reciben 2215 mm (84%) del total de precipitación anual, con mayo como el mes más húmedo (393 mm). La época menos lluviosa (seca) va de noviembre hasta marzo cuando se reciben 408 mm (16%) de la lluvia total. Enero es el mes más seco con 17 mm. En el promedio multianual (1990-2011) en varios años los valores en los meses secos son de cero (Figura 124a).

Tabla 29. Balance hídrico estación Saravena.

Municipio:	Saravena	Lat.	6	56 N										
Departamento:	Arauca	Long.	71	53 W										
Estacion:	Saravena													
	DIC*	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	ANUAL
T oC	25,5	25,4	26,2	26,3	25,9	25,6	25	24,9	25	25,5	25,8	25,7	25,5	25,6
P mm	115,8	46	66	140	243	384	421	380	333	297	328	219	116	2971,5
F	1,01	1,01	0,92	1,03	1,02	1,07	1,04	1,07	1,06	1,01	1,03	0,99	1,01	
i	11,8	11,7	12,3	12,3	12,1	11,9	11,4	11,4	11,4	11,8	12,0	11,9	11,8	142,0
ETP	119,1	117,6	119,0	135,0	126,9	127,9	114,7	116,4	116,9	119,1	126,4	119,9	119,1	1458,9
P-ETP	-3,3	-71,6	-52,9	5,0	115,9	256,0	306,1	263,3	215,8	177,4	202,0	98,8	-3,3	
difer.P-ETP	3,3	71,6	52,9	5,0	115,9	256,0	306,1	263,3	215,8	177,4	202,0	98,8	3,3	306,1
Ai calc.	96,7	25,1	-27,7	5,0	120,9	356,0	406,1	363,3	315,8	277,4	302,0	198,8	96,7	
A	96,7	25,1	0,0	5,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	96,7	
delta A	-3,3	-71,6	-25,1	5,0	95,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-3,3	
E	0,0	0,0	0,0	0,0	20,9	256,0	306,1	263,3	215,8	177,4	202,0	98,8	0,0	1540,3
D	0,0	0,0	27,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,7
ETR	119,1	117,6	91,3	135,0	126,9	127,9	114,7	116,4	116,9	119,1	126,4	119,9	119,1	1431,2
RH	-0,03	-0,61	-0,44	0,04	0,91	2,00	2,67	2,26	1,85	1,49	1,60	0,82	-0,03	
a	3,41													
Ih	105,58 índice de humedad													
Ia	1,90 índice de aridez													
Fh	104,44 factor de humedad													

Variación interanual: en un periodo de 20 años, predominan los años secos con valores inferiores al promedio (15), mientras que hay cinco años con valores superiores al promedio; 1999 es el año con menor valor con 1927 mm. 1993 es el año con mayor valor con 4338 mm (Figura 119h).

Contrastes en los montos extremos de precipitación

Año seco vs. año húmedo: en un año seco (1999) se reciben 1927 mm, es decir 696 mm por debajo del promedio, lo cual corresponde a un 26% menos del promedio multianual.

En un año húmedo (1993) se reciben 4338 mm, es decir 1715 mm por encima del promedio, lo cual corresponde a un 65% más. En el año seco se presenta deficiencia hídrica desde noviembre hasta marzo, en el año húmedo se presenta deficiencia hídrica en enero y febrero (Figura 118i).

Balance hídrico (Thornthwaite): el tipo de clima es B₄RA⁷ muy húmedo con deficiencia de agua entre febrero y marzo, megatermal. Entre marzo y mayo se presentan los valores máximos de ETP que disminuyen en junio hasta septiembre; aumenta nuevamente en octubre y disminuye ligeramente en noviembre hasta febrero (Figura 122f, Tabla 30).

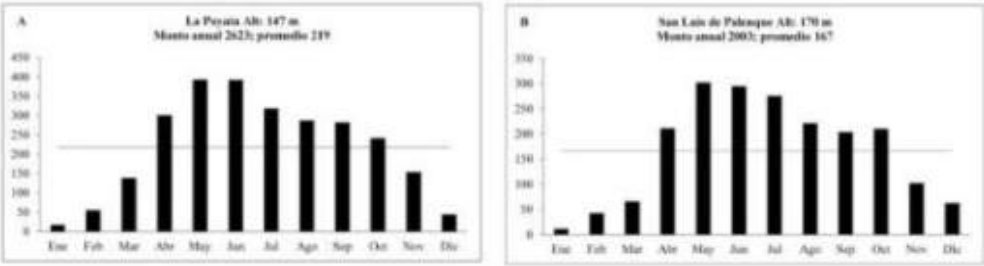


Figura 124. Marcha anual de la precipitación en estaciones de las unidades climáticas D y F en la zona de estudio.

Tabla 30. Balance hídrico de la estación La Poyata (Muy húmedo, sin deficiencia de agua, megatermal B₄RA⁷).

Municipio:	Maní	Lat.		4	26 N									
Departamento:	Casanare	Long.		72	9 W									
Estacion:	La Poyata ID 77													
	DIC*	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	ANUAL
T oC	25,5	25,4	26,2	26,3	25,9	25,6	25	24,9	25	25,5	25,8	25,7	25,5	25,6
P mm	43,8	17	55	139	301	393	392	319	287	282	241	154	44	2623,1
F	1,02	1,03	0,93	1,03	1,02	1,06	1,03	1,05	1,05	1,01	1,03	1,00	1,02	
i	11,8	11,7	12,3	12,3	12,1	11,9	11,4	11,4	11,4	11,8	12,0	11,9	11,8	142,0
ETP	120,3	119,9	120,3	135,0	126,9	126,7	113,6	114,2	115,8	119,1	126,4	121,1	120,3	1459,3
P-ETP	-76,5	-102,9	-65,3	3,6	173,8	265,9	278,8	204,8	171,4	162,9	114,9	32,4	-76,5	
difer.P-ETP	76,5	102,9	65,3	3,6	173,8	265,9	278,8	204,8	171,4	162,9	114,9	32,4	76,5	278,8
Ai calc.	23,5	-79,4	-65,3	3,6	177,4	365,9	378,8	304,8	271,4	262,9	214,9	132,4	23,5	
A	23,5	0,0	0,0	3,6	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	23,5	
delta A	-76,5	-23,5	0,0	3,6	96,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-76,5	
E	0,0	0,0	0,0	0,0	77,4	265,9	278,8	204,8	171,4	162,9	114,9	32,4	0,0	1308,5
D	0,0	79,4	65,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	144,7
ETR	120,3	40,5	55,0	135,0	126,9	126,7	113,6	114,2	115,8	119,1	126,4	121,1	120,3	1314,6
RH	-0,64	-0,86	-0,54	0,03	1,37	2,10	2,46	1,79	1,48	1,37	0,91	0,27	-0,64	
a	3,41													
Ih	89,66 indice de humedad													
Ia	9,92 indice de aridez													
Fh	83,71 factor de humedad													

Llanura eólica

Unidad climática D (>1800 - 2200 mm de precipitación anual) Clima húmedo con régimen de distribución de las lluvias Unimodal-Biestacional

Estación San Luis de Palenque (0525 N/7143 W) alt. 170 m. San Luis de Palenque, Casanare.

Precipitación: el monto promedio multi-anual es de 2003 mm, con una media mensual de 167 mm. El régimen de precipitación es Unimodal-Biestacional. El periodo lluvioso va desde abril hasta octubre cuando se reciben 1719 mm (86%) del total de precipitación anual, con mayo como el mes más húmedo (302 mm). La época menos lluviosa (seca) va de noviembre a marzo cuando se reciben 284 mm (14%) de la lluvia total. Enero es el mes más seco con 11 mm. En el promedio multianual (1990-2011) en varios años los valores en los meses secos son de cero (Figura 124b).

Variación interanual: en un periodo de 22 años, predominan los años secos con valo-

res inferiores al promedio (12), mientras que hay diez años con valores superiores al promedio; 1996 es el año con menor valor con 1418 mm. 2004 es el año con mayor valor con 2835 mm (Figura 119i).

Contrastes en los montos extremos de precipitación

Año seco vs. año húmedo: en un año seco (1996) se reciben 1418 mm, es decir 585 mm por debajo del promedio, lo cual corresponde a un 29% menos del promedio multianual. En un año húmedo (2004) se reciben 2835 mm, es decir 832 mm por encima del promedio, lo cual corresponde a un 41% más. En ambos casos, se presenta deficiencia hídrica en el primer trimestre del año, en el año seco también en noviembre y diciembre (Figura 118j).

Balance hídrico (Thornthwaite): el tipo de clima es C₂SA' semi húmedo con deficiencia de agua entre diciembre y marzo, megatermal. Entre diciembre y abril se presentan los valores máximos de ETP que disminuyen en mayo hasta noviembre (Figura 122g, Tabla 31).

Tabla 31. Balance hídrico de la estación San Luis de Palenque.

Municipio:	San Luis de Palenque	Lat.	6	56 N										
Departamento:	Casanare	Long.	70	15 W										
Estacion:	San Luis de Palenque ID 90													
	DIC*	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	ANUAL
T oC	29,6	30,2	30,5	29,3	28,1	27,1	26	24,8	24,8	25,7	26,8	26,7	29,6	27,5
P mm	62,5	11	42	66	211	302	295	276	221	203	210	102	62	2002,7
F	1,01	1,01	0,92	1,03	1,02	1,07	1,04	1,07	1,06	1,01	1,03	0,99	1,01	
i	14,8	15,2	15,5	14,5	13,6	12,9	12,1	11,3	11,3	11,9	12,7	12,6	14,8	158,5
ETP	206,7	224,3	212,8	202,2	168,8	152,7	125,4	106,3	105,4	116,1	140,5	133,0	206,7	1894,2
P-ETP	-144,2	-213,2	-170,8	-136,3	42,1	149,6	169,4	169,7	115,7	87,4	69,7	-30,7	-144,2	
difer.P-ETP	144,2	213,2	170,8	136,3	42,1	149,6	169,4	169,7	115,7	87,4	69,7	30,7	144,2	213,2
Ai calc.	-74,9	-213,2	-170,8	-136,3	42,1	191,7	269,4	269,7	215,7	187,4	169,7	69,3	-74,9	
A	0,0	0,0	0,0	0,0	42,1	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	69,3	0,0	
delta A	-69,3	0,0	0,0	0,0	42,1	57,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-30,7	-69,3	
E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	91,7	169,4	169,7	115,7	87,4	69,7	0,0	0,0	703,6
D	74,9	213,2	170,8	136,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	74,9	595,2
ETR	131,8	11,1	42,0	65,9	168,8	152,7	125,4	106,3	105,4	116,1	140,5	133,0	131,8	1299,0
RH	-0,70	-0,95	-0,80	-0,67	0,25	0,98	1,35	1,60	1,10	0,75	0,50	-0,23	-0,70	
a	4,08													
Ih	37,15 indice de humedad													
Ia	31,42 indice de aridez													
Fh	18,29 factor de humedad													

CONSIDERACIONES FINALES

Temperatura

Temperatura máxima. El promedio para la región es 30.24. El valor máximo se presentó en marzo con una media de 31.52, la expresión mayor se presentó en las estaciones virtuales 4 y 9 y la menor en las estaciones de Saravena y Tame. El valor más bajo de la temperatura máxima se presenta en julio con una media de 29.33, la expresión mayor se presentó en las estaciones virtuales 13 y 3 y la menor en la estación Saravena (Tabla 32).

Temperatura media. El promedio para la región es 26.76. El valor máximo se presentó en marzo con una media de 28.21, la expresión mayor se presentó en las estaciones virtuales 2 y 4 y la menor en la estación Saravena. El valor más bajo de la temperatura media se presentó en julio con una media de 25.5, la expresión mayor se presentó en la estación Apto Arauca y la menor en la estación Saravena (Tabla 33).

Temperatura mínima. El promedio para la región es 23.31. El valor máximo se presentó en marzo con una media de 24.97, la expresión mayor se presentó en la estación Apto Arauca y la menor en la estación Virtual 13. El valor más bajo de la temperatura mínima se presenta en julio con una media de 21.78, la expresión mayor se presentó en la estación Apto Arauca y la menor en la estación Virtual 3 (Tabla 34).

En la Tabla 35 se presentan los valores de varios parámetros para las estaciones involucradas en el área de estudio según las unidades a las cuales pertenece. Un patrón general sobre la marcha anual de estos parámetros nos muestra que la época con valores mayores de la temperatura media va desde enero hasta abril y coincide con los valores más altos en evapotranspiración potencial (ETP) y con los meses en los cuales se presenta deficiencia de agua. La época de concentración de las lluvias generalmente va de abril (mayo) hasta octubre, durante este periodo se presenta un exceso de agua en el suelo.

Tabla 32. Marcha mensual de la temperatura máxima en estaciones de la zona de estudio.

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	T_prom
Virtual 1	30.8	31.7	32.1	31.1	30.1	29.3	29.9	30.4	30.9	31.2	31.4	31.3	30.85
Virtual 2	30.9	31.8	32.2	31.3	30.2	29.4	29.9	30.5	30.9	31.3	31.4	31.3	30.93
Virtual 3	30.6	31.3	31.7	31.0	30.1	29.3	30.1	30.5	30.9	31.3	31.4	31.2	30.78
Virtual 4	31.0	31.9	32.3	31.4	30.2	29.5	30.0	30.6	31.0	31.3	31.5	31.4	31.01
Virtual 5	31.0	31.9	32.2	31.3	30.3	29.5	30.0	30.6	31.0	31.3	31.5	31.3	30.99
Virtual 6	30.9	31.7	32.1	31.2	30.2	29.4	29.9	30.5	30.9	31.2	31.3	31.2	30.88
Virtual 7	30.9	31.8	32.1	31.2	30.2	29.4	29.9	30.5	30.9	31.2	31.4	31.3	30.90
Virtual 8	30.9	31.7	32.1	31.3	30.3	29.5	30.0	30.6	31.0	31.3	31.5	31.3	30.96
Virtual 9	31.0	31.9	32.3	31.3	30.2	29.5	30.0	30.5	31.0	31.3	31.4	31.3	30.98
Virtual 10	30.9	31.8	32.2	31.3	30.2	29.4	29.9	30.5	30.9	31.2	31.4	31.2	30.91
Virtual 11	30.8	31.7	32.0	31.2	30.2	29.4	29.9	30.5	30.9	31.2	31.3	31.2	30.86
Virtual 12	30.6	31.4	31.8	31.1	30.2	29.4	30.0	30.5	30.9	31.2	31.3	31.1	30.79
Virtual 13	30.6	31.4	31.9	31.2	30.3	29.5	30.1	30.6	31.0	31.3	31.3	31.1	30.86
Apto Arauca	29	30.1	30.5	28.7	27.2	26.8	26.7	26.9	27.4	28.2	28	28.1	28.13
Saravena	26.5	28.5	28.4	26.8	27	25.8	25.9	25.5	26.1	26.6	26.6	26.3	26.66
Tame	27.3	27.8	28.4	27.4	26.9	26.9	27.1	27.3	27	27.1	27.1	27.2	27.29
Media regional	30.23	31.15	31.52	30.55	29.61	28.88	29.33	29.78	30.17	30.51	30.61	30.49	

Tabla 33. Marcha mensual de la temperatura media en estaciones de la zona de estudio.

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	T_ prom
Virtual 1	27.3	28.2	28.6	27.6	26.6	25.8	25.6	26.1	26.6	26.9	27.1	26.9	26.94
Virtual 2	27.4	28.2	28.6	27.7	26.6	25.8	25.6	26.2	26.6	26.9	27.1	27.0	26.98
Virtual 3	26.7	27.5	27.8	27.1	26.3	25.4	25.2	25.7	26.1	26.4	26.5	26.4	26.42
Virtual 4	27.4	28.3	28.7	27.8	26.7	25.9	25.7	26.2	26.7	27.0	27.2	27.0	27.05
Virtual 5	27.4	28.2	28.6	27.7	26.6	25.8	25.6	26.2	26.6	26.9	27.1	27.0	26.98
Virtual 6	27.3	28.1	28.5	27.6	26.6	25.8	25.6	26.2	26.6	26.9	27.0	26.9	26.92
Virtual 7	27.3	28.2	28.6	27.7	26.6	25.8	25.6	26.2	26.6	26.9	27.1	27.0	26.97
Virtual 8	27.2	28.0	28.4	27.6	26.6	25.8	25.6	26.1	26.6	26.9	27.0	26.9	26.89
Virtual 9	27.4	28.3	28.7	27.8	26.7	25.9	25.7	26.3	26.8	27.0	27.2	27.0	27.07
Virtual 10	27.3	28.2	28.6	27.7	26.6	25.8	25.6	26.2	26.6	26.9	27.1	26.9	26.95
Virtual 11	27.2	28.1	28.4	27.6	26.6	25.8	25.6	26.2	26.6	26.9	27.0	26.9	26.90
Virtual 12	26.9	27.7	28.1	27.4	26.5	25.8	25.5	26.1	26.5	26.8	26.8	26.6	26.72
Virtual 13	26.9	27.7	28.1	27.4	26.5	25.8	25.5	26.1	26.5	26.8	26.8	26.6	26.72
Apto Arauca	27.3	28.2	28.6	27.7	26.6	25.9	25.8	26.2	26.6	26.9	26.9	26.9	26.96
Saravena	25.4	26.2	26.3	25.9	25.6	25	24.9	25	25.5	25.8	25.7	25.5	25.56
Tame	26.4	26.6	26.7	26.2	26.1	25.5	25.4	25.6	25.8	26	26.1	26.3	26.05
Media regional	27.05	27.86	28.21	27.41	26.49	25.73	25.53	26.04	26.46	26.74	26.86	26.74	

Tabla 34. Marcha mensual de la temperatura mínima en estaciones de la zona de estudio.

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	T_ prom
Virtual 1	23.8	24.7	25.1	24.1	23.1	22.3	21.3	21.8	22.2	22.6	22.7	22.6	23.03
Virtual 2	23.8	24.7	25.1	24.1	23.0	22.2	21.3	21.9	22.3	22.6	22.8	22.7	23.04
Virtual 3	22.8	23.6	24.0	23.2	22.4	21.6	20.4	20.9	21.3	21.6	21.7	21.6	22.09
Virtual 4	23.8	24.7	25.1	24.2	23.1	22.3	21.3	21.9	22.3	22.6	22.8	22.7	23.07
Virtual 5	23.7	24.6	25.0	24.1	23.0	22.2	21.2	21.8	22.3	22.6	22.7	22.6	22.98
Virtual 6	23.7	24.5	24.9	24.0	23.0	22.2	21.3	21.9	22.3	22.6	22.7	22.6	22.98
Virtual 7	23.8	24.7	25.0	24.1	23.1	22.3	21.3	21.8	22.3	22.6	22.8	22.6	23.03
Virtual 8	23.5	24.3	24.7	23.9	22.9	22.1	21.1	21.7	22.1	22.4	22.5	22.4	22.80
Virtual 9	23.9	24.8	25.2	24.3	23.2	22.4	21.5	22.0	22.5	22.8	22.9	22.8	23.19
Virtual 10	23.7	24.5	25.0	24.1	23.0	22.2	21.3	21.9	22.3	22.6	22.8	22.6	23.00
Virtual 11	23.6	24.5	24.9	24.0	23.0	22.2	21.3	21.9	22.3	22.6	22.7	22.5	22.96
Virtual 12	23.3	24.1	24.5	23.8	22.9	22.1	21.1	21.7	22.1	22.3	22.4	22.2	22.71
Virtual 13	23.2	24.0	24.4	23.7	22.8	22.1	21.0	21.6	22.0	22.2	22.3	22.1	22.62
Apto Arauca	26.2	26.7	27.1	26.4	25.9	25.4	25.1	25.5	25.9	26.1	26.2	26.3	26.06
Saravena	24.4	24.4	23.8	24.4	24.9	24.4	24	24	24.8	24.9	25.1	24.7	24.48
Tame	25.5	25.5	25.7	25.3	25.2	24.4	24	24.2	24.3	25	25.5	25.2	24.98
Media regional	23.92	24.64	24.97	24.23	23.41	22.65	21.78	22.28	22.71	23.01	23.16	23.01	

Tabla 35. Síntesis de la marcha de los parámetros climáticos en las estaciones de humedales y sabanas de Arauca – Casanare.

UNIDAD C													
MATEZAMURO	Enero	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agos.	Septi.	Octu.	Novi.	Dici.	Media / total
Temp. media	25,4	26,2	26,3	25,9	25,6	25	24,9	25	25,5	25,8	25,7	25,5	25,6
ETP	117,6	119,0	135,0	126,9	127,9	114,7	116,4	116,9	119,1	126,4	119,9	119,1	121,6
Deficiencia agua	101,6	99,0	87,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,9	T. 306,5
Precipitación	16	20	48	139	239	337	266	210	158	176	95	25	144,1
Exceso agua	0,0	0,0	0,0	0,0	23,2	222,3	149,7	93,2	39,1	49,3	0,0	0,0	T. 576,8
UNIDAD D													
SAN SALVADOR	Enero	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agos.	Septi.	Octu.	Novi.	Dici.	Media / total
Temp. media	27,3	28,2	28,6	27,6	26,6	25,8	25,6	26,1	26,6	26,9	27,1	26,9	26,9
ETP	151	156,1	182,6	158	141,9	124	122	130,6	135,2	144	143	141	144,05
Deficiencia agua	143	130,1	133,6	15,7	0	0	0	0	0	0	0	119	T. 541,1
Precipitación	8	26	49	142	217	223	191	200	159	132	58	19	118,6
Exceso agua	0	0	0	0	0	74,1	68,8	69,4	24,3	0	0	0	T. 236,6
UNIDAD D													
BANADIA	Enero	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agos.	Septi.	Octu.	Novi.	Dici.	Media / total
Temp. media	26,7	27,5	28	27,3	26,5	25,7	25,5	26	26,4	26,7	26,7	26,5	26,6
ETP	137,9	140,3	168,1	151	142	123	123	130,9	132,1	141	135	134	138,2
Deficiencia agua	26	63	124,1	67,7	0	0	0	0	0	0	0	0	T. 280,9
Precipitación	39	77	44	84	257	167	237	267	310	297	127	115	168,4
Exceso agua	0	0	0	0	14,7	44,2	114	136,1	177,9	156	0	0	T. 643,3
UNIDAD D													
APTO ARAUCA	Enero	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agos.	Septi.	Octu.	Novi.	Dici.	Media / total
Temp. media	27,3	28,2	28,6	27,7	26,6	25,9	25,8	26,2	26,6	26,9	26,9	26,9	27
ETP	149,5	154,5	182,6	160	143,2	126	127	133,7	135,2	144	138	141	144,5
Deficiencia agua	134,5	131,5	122,5	11,8	0	0	0	0	0	0	0	30,4	T. 430,6
Precipitación	15	23	60	148	270	300	301	219	171	180	118	31	153,05
Exceso agua	0	0	0	0	26,9	174	174	85,2	36,3	36,3	0	0	T. 532,7
UNIDAD D													
VILLANUEVA	Enero	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agos.	Septi.	Octu.	Novi.	Dici.	Media / total
Temp. media	29	30,1	30,5	28,7	27,2	26,8	26,7	26,9	27,4	28,2	28	28,1	28,1
ETP	190,9	204,4	242,3	184	153,1	140	141	144,6	149,2	172	161	167	170,7
Deficiencia agua	174,9	173,4	188,3	10,3	0	0	0	0	0	0	0	141	T. 688,1
Precipitación	16	31	54	174	253	299	291	221	220	159	77	22	151,4
Exceso agua	0	0	0	0	0,1	159	150	76,1	70,8	0	0	0	T. 456,1
UNIDAD D													
ARAUQUITA	Enero	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agos.	Septi.	Octu.	Novi.	Dici.	Media / total
Temp. media	29	30,1	30,5	28,7	27,2	26,8	26,7	26,9	27,4	28,2	28	28,1	28,1
ETP	190,9	204,4	242,3	184	153,1	140	141	144,6	149,2	172	161	167	170,7
Deficiencia agua	160,9	170,4	162,3	15,3	0	0	0	0	0	0	0	9,2	T. 518,1
Precipitación	30	34	80	169	265	330	265	225	195	204	152	66	167,9
Exceso agua	0	0	0	0	11,9	190	124	80,4	45,8	31,6	0	0	T. 483,8
UNIDAD D													
TAME	Enero	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agos.	Septi.	Octu.	Novi.	Dici.	Media / total
Temp. media	26,4	26,6	26,7	26,2	26,1	25,5	25,4	25,6	25,8	26	26,1	26,3	26,1
ETP	134,7	126,1	141,6	131	134,3	121	122	124,2	122,8	129	126	132	128,6
Deficiencia agua	104,7	91,1	65,4	0	0	0	0	0	0	0	0	13	T. 274,2
Precipitación	30	35	76	196	294	316	287	245	200	216	108	36	169,9
Exceso agua	0	0	0	0	124,6	195	165	120,4	77,2	87,6	0	0	T. 769,4

Continuación Tabla 35. Síntesis de la marcha de los parámetros climáticos en las estaciones de humedales y sabanas de Arauca – Casanare.

SAN JOSE	Enero	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agos.	Septi.	Octu.	Novi.	Dici.	Media / total
Temp. media	27,3	27,6	27,5	26,6	26,2	25,7	25,5	25,9	26,5	26,7	26,8	27,1	26,6
ETP	151,4	143,8	157,1	137	134,8	122	122	127,9	134,1	141	137	147	137,9
Deficiencia agua	142,4	117,8	64	0	0	0	0	0	0	0	0	32,3	T. 356,5
Precipitación	9	26	93	245	290	301	255	225	185	246	138	15	169,1
Exceso agua	0	0	0	8	155	180	134	97,2	51,2	105	1,4	0	T. 731,0

OROCUE	Enero	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agos.	Septi.	Octu.	Novi.	Dici.	Media / total
Temp. media	27,3	28,2	28,6	27,7	26,6	25,9	25,8	26,2	26,6	26,9	26,9	26,9	27,0
ETP	151,0	156,1	182,6	159,8	141,8	124,3	126,0	132,5	135,2	144,0	138,4	142,6	144,5
Deficiencia agua	137,8	122,7	103,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,7	T. 368,3
Precipitación	13	33	79	191	273	311	255	210	202	221	124	52	163,8
Exceso agua	0,0	0,0	0,0	0,0	63,2	186,8	129,2	77,3	67,2	76,6	0,0	0,0	T. 600,2

SAN LUIS DE PALENQUE	Enero	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agos.	Septi.	Octu.	Novi.	Dici.	Media / total
Temp. media	30,2	30,5	29,3	28,1	27,1	26	24,8	24,8	25,7	26,8	26,7	29,6	27,5
ETP	224,3	212,8	202,2	168,8	152,7	125,4	106,3	105,4	116,1	140,5	133,0	206,7	157,8
Deficiencia agua	213,2	170,8	136,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	74,9	T. 595,2
Precipitación	11	42	66	211	302	295	276	221	203	210	102	62	166,8
Exceso agua	0,0	0,0	0,0	0,0	91,7	169,4	169,7	115,7	87,4	69,7	0,0	0,0	T. 703,6

Virtual 3	Enero	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agos.	Septi.	Octu.	Novi.	Dici.	Media / total
Temp. media	26,7	27,5	27,8	27,1	26,3	25,4	25,2	25,7	26,1	26,4	26,5	26,4	26,4
ETP	139,6	142,0	163,6	147,5	137,2	118,4	117,2	124,8	127,1	135,2	131,8	132,6	134,7
Deficiencia agua	111,2	113,0	93,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	T. 317,8
Precipitación	22	29	70	217	271	221	317	286	254	246	166	39	178,1
Exceso agua	0,0	0,0	0,0	0,0	103,3	102,6	199,8	161,2	126,9	110,8	34,2	0,0	T. 838,7

Virtual 9	Enero	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agos.	Septi.	Octu.	Novi.	Dici.	Media / total
Temp. media	27,4	28,3	28,7	27,8	26,7	25,9	25,7	26,3	26,8	27,0	27,2	27,0	27,1
ETP	151,5	156,6	185,3	162,0	145,0	125,1	124,9	135,4	138,9	145,8	144,3	143,0	146,4
Deficiencia agua	140,5	142,6	148,3	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,3	T. 456,7
Precipitación	11	14	37	161	234	388	301	327	208	196	134	29	170
Exceso agua	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	251,9	176,1	191,6	69,1	50,2	0,0	0,0	T. 738,8

Virtual 11	Enero	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agos.	Septi.	Octu.	Novi.	Dici.	Media / total
Temp. media	27,2	28,1	28,4	27,6	26,6	25,8	25,6	26,2	26,6	26,9	27,0	26,9	26,9
ETP	147,5	152,3	177,7	157,6	143,3	123,8	123,6	133,9	135,3	144,1	140,5	141,3	143,4
Deficiencia agua	133,5	141,3	138,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,8	T. 453,3
Precipitación	14	11	39	226	299	395	350	272	242	195	113	29	182,08
Exceso agua	0,0	0,0	0,0	0,0	124,1	271,2	226,4	138,1	106,7	50,9	0,0	0,0	T. 917,4

Virtual 12	Enero	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agos.	Septi.	Octu.	Novi.	Dici.	Media / total
Temp. media	26,9	27,7	28,1	27,4	26,5	25,8	25,5	26,1	26,5	26,8	26,8	26,6	26,7
ETP	141,6	144,2	170,5	153,4	141,8	124,5	122,5	132,5	133,8	142,4	136,9	135,7	139,9
Deficiencia agua	130,6	130,2	110,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,6	T. 383,9
Precipitación	11	14	60	169	240	358	339	239	225	215	126	34	169,1
Exceso agua	0,0	0,0	0,0	0,0	13,9	233,5	216,5	106,5	91,2	72,6	0,0	0,0	T. 734,1

Continuación Tabla 35. Síntesis de la marcha de los parámetros climáticos en las estaciones de humedales y sabanas de Arauca – Casanare.

Virtual 13	Enero	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agos.	Septi.	Octu.	Novi.	Dici.	Media / total
Temp. media	26,9	27,7	28,1	27,4	26,5	25,8	25,5	26,1	26,5	26,8	26,8	26,6	26,7
ETP	141,6	144,2	170,5	153,4	141,8	124,5	122,5	132,5	133,8	142,4	136,9	135,7	139,9
Deficiencia agua	120,4	119,2	116,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	T. 356,0
Precipitación	15	25	54	184	272	335	305	261	223	216	156	42	174
Exceso agua	0,0	0,0	0,0	0,0	60,9	210,5	182,5	128,5	89,2	73,6	19,1	0,0	T. 764,2
UNIDAD E													
EL PARAISO	Enero	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agos.	Septi.	Octu.	Novi.	Dici.	Media / total
Temp. media	27,3	28,2	28,6	27,7	26,6	25,9	25,8	26,2	26,6	26,9	26,9	26,9	27,0
ETP	151,0	156,1	182,6	159,8	141,8	125,5	126,0	132,5	135,2	144,0	138,4	141,2	144,4
Deficiencia agua	131,0	137,1	119,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,2	T. 391,9
Precipitación	20	19	63	187	309	416	404	259	258	240	147	37	196,6
Exceso agua	0,0	0,0	0,0	0,0	95,1	290,6	277,9	126,3	123,3	95,7	8,7	0,0	T. 1017,5
MORICHAL	Enero	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agos.	Septi.	Octu.	Novi.	Dici.	Media / total
Temp. media	27,90	28,30	27,90	26,90	26,10	25,60	25,10	25,50	26,10	26,50	26,70	27,00	26,6
ETP	162,7	156,3	165,9	143,2	134,1	121,2	115,7	121,7	126,5	136,7	135,1	143,8	138,5
Deficiencia agua	121,9	107,3	22,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	T. 252,2
Precipitación	32	49	143	258	318	361	320	306	244	250	130	58	205,7
Exceso agua	0,0	0,0	0,0	14,8	183,7	239,8	204,3	183,8	117,7	113,8	0,0	0,0	T. 1058,0
PTO TEXAS	Enero	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agos.	Septi.	Octu.	Novi.	Dici.	Media / total
Temp. media	27,1	27,9	28,1	26,9	26,3	25,7	25,6	26	26,6	26,9	26,8	26,8	26,7
ETP	148,6	149,8	170,5	143,0	136,4	121,5	122,0	129,4	135,7	144,4	138,3	141,0	140,05
Deficiencia agua	134,9	108,8	50,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,9	T. 303,1
Precipitación	14	41	120	250	337	342	255	240	256	215	125	45	186,7
Exceso agua	0,0	0,0	0,0	6,9	200,9	220,8	133,4	110,3	120,7	70,6	0,0	0,0	T. 863,6
MACUCUANA	Enero	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agos.	Septi.	Octu.	Novi.	Dici.	Media / total
Temp. media	27,3	28,2	28,6	27,7	26,6	25,9	25,8	26,2	26,6	26,9	26,9	26,9	27,0
ETP	151,0	156,1	182,6	159,8	141,8	124,3	126,0	132,5	135,2	144,0	138,4	142,6	144,5
Deficiencia agua	125,4	119,1	103,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	T. 348,4
Precipitación	19	37	79	241	313	347	295	265	198	204	162	49	183,9
Exceso agua	0,0	0,0	0,0	0,0	151,6	223,1	168,7	132,1	62,7	60,4	23,1	0,0	T. 821,7
MODULOS	Enero	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agos.	Septi.	Octu.	Novi.	Dici.	Media / total
Temp. media	27,3	28,2	28,6	27,7	26,6	25,9	25,8	26,2	26,6	26,9	26,9	26,9	27,0
ETP	151,0	156,1	182,6	159,8	141,8	124,3	126,0	132,5	135,2	144,0	138,4	142,6	144,5
Deficiencia agua	133,8	119,1	84,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	T. 337,4
Precipitación	17	37	98	240	341	373	304	264	230	217	150	43	192,8
Exceso agua	0,0	0,0	0,0	0,0	179,7	248,3	178,0	131,8	95,3	72,7	11,8	0,0	T. 917,7
PRADERA LA	Enero	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agos.	Septi.	Octu.	Novi.	Dici.	Media / total
Temp. media	28,2	29	28	27,5	26,2	25,5	24,8	24,6	25,7	26,4	26,6	27,9	26,7
ETP	171,1	173,5	168,2	155,5	134,5	118,0	109,2	104,9	119,1	134,5	133,1	164,3	140,5
Deficiencia agua	159,6	130,6	76,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,5	T. 402,2
Precipitación	11	43	92	298	379	319	304	269	280	264	149	29	203,1
Exceso agua	0,0	0,0	0,0	42,8	244,4	201,0	195,2	163,7	160,6	129,4	16,4	0,0	T. 1153,5

Continuación Tabla 35. Síntesis de la marcha de los parámetros climáticos en las estaciones de humedales y sabanas de Arauca – Casanare.

Virtual 1	Enero	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agos.	Septi.	Octu.	Novi.	Dici.	Media / total
Temp. media	27,3	28,2	28,6	27,6	26,6	25,8	25,6	26,1	26,6	26,9	27,1	26,9	26,9
ETP	151,0	156,1	182,6	157,5	141,9	123,7	122,3	130,6	135,2	144,0	142,5	141,2	144,05
Deficiencia agua	135,0	139,1	121,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,7	T. 433,4
Precipitación	16	17	61	173	246	417	342	371	218	226	114	32	186,08
Exceso agua	0,0	0,0	0,0	0,0	19,6	293,3	219,7	240,4	82,8	82,0	0,0	0,0	T. 937,7

Virtual 2	Enero	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agos.	Septi.	Octu.	Novi.	Dici.	Media / total
Temp. media	27,4	28,2	28,6	27,7	26,6	25,8	25,6	26,2	26,6	26,9	27,1	27,0	27,0
ETP	153,1	156,1	182,7	159,7	141,8	123,6	122,2	132,4	135,1	143,9	142,4	143,2	144,7
Deficiencia agua	138,1	134,1	124,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,6	T. 432,5
Precipitación	15	22	58	196	262	417	342	325	259	223	122	28	189,08
Exceso agua	0,0	0,0	0,0	0,0	56,4	293,4	219,8	192,6	123,9	79,1	0,0	0,0	T. 965,2

Virtual 4	Enero	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agos.	Septi.	Octu.	Novi.	Dici.	Media / total
Temp. media	27,4	28,3	28,7	27,8	26,7	25,9	25,7	26,2	26,7	27,0	27,2	27,0	27,1
ETP	153,0	158,3	185,3	162,0	143,7	125,2	123,8	132,2	136,9	145,9	144,3	143,1	146,1
Deficiencia agua	139,0	143,3	132,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,4	T. 439,0
Precipitación	14	15	53	171	294	408	343	330	256	219	126	37	188,8
Exceso agua	0,0	0,0	0,0	0,0	59,3	282,8	219,2	197,8	119,1	73,1	0,0	0,0	T. 951,4

Virtual 5	Enero	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agos.	Septi.	Octu.	Novi.	Dici.	Media / total
Temp. media	27,4	28,2	28,6	27,7	26,6	25,8	25,6	26,2	26,6	26,9	27,1	27,0	27,0
ETP	153,1	156,1	182,7	159,7	141,8	123,6	122,2	132,4	135,1	143,9	142,4	143,2	144,7
Deficiencia agua	138,1	145,1	125,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	45,6	T. 454,5
Precipitación	15	11	57	169	299	411	341	321	277	222	112	28	188,5
Exceso agua	0,0	0,0	0,0	0,0	66,4	287,4	218,8	188,6	141,9	78,1	0,0	0,0	T. 981,2

Virtual 6	Enero	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agos.	Septi.	Octu.	Novi.	Dici.	Media / total
Temp. media	27,3	28,1	28,5	27,6	26,6	25,8	25,6	26,2	26,6	26,9	27,0	26,9	26,9
ETP	151,0	154,0	180,1	157,6	142,0	123,8	122,4	132,6	135,3	144,1	140,5	141,3	143,7
Deficiencia agua	136,0	141,0	119,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,7	T. 427,9
Precipitación	15	13	61	180	304	409	343	352	255	233	114	36	192,9
Exceso agua	0,0	0,0	0,0	0,0	84,5	285,2	220,6	219,4	119,7	88,9	0,0	0,0	T. 1018,4

Virtual 7	Enero	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agos.	Septi.	Octu.	Novi.	Dici.	Media / total
Temp. media	27,3	28,2	28,6	27,7	26,6	25,8	25,6	26,2	26,6	26,9	27,1	27,0	27,0
ETP	151,0	156,1	182,6	159,7	141,8	123,6	122,2	132,5	135,1	144,0	142,4	143,2	144,5
Deficiencia agua	135,0	125,1	133,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,6	T. 416,4
Precipitación	16	31	49	180	263	405	330	345	229	199	135	28	184,1
Exceso agua	0,0	0,0	0,0	0,0	41,4	281,4	207,8	212,5	93,9	55,0	0,0	0,0	T. 892,0

Virtual 8	Enero	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agos.	Septi.	Octu.	Novi.	Dici.	Media / total
Temp. media	27,2	28,0	28,4	27,6	26,6	25,8	25,6	26,1	26,6	26,9	27,0	26,9	26,9
ETP	147,5	150,2	177,7	157,6	143,4	123,9	123,7	132,0	135,3	144,1	140,5	141,3	143,1
Deficiencia agua	134,5	126,2	119,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,8	T. 413,2
Precipitación	13	24	58	163	356	399	353	307	280	231	120	29	194,4
Exceso agua	0,0	0,0	0,0	0,0	118,0	275,1	229,3	175,0	144,7	86,9	0,0	0,0	T. 1029,0

Continuación Tabla 35. Síntesis de la marcha de los parámetros climáticos en las estaciones de humedales y sabanas de Arauca – Casanare.

Virtual 10	Enero	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agos.	Septi.	Octu.	Novi.	Dici.	Media / total
Temp. media	27,3	28,2	28,6	27,7	26,6	25,8	25,6	26,2	26,6	26,9	27,1	26,9	27,0
ETP	149,5	154,5	182,6	159,8	143,2	123,6	123,4	133,8	135,2	144,0	142,4	141,2	144,4
Deficiencia agua	139,5	142,5	125,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,6	T. 421,2
Precipitación	10	12	57	187	237	391	348	372	202	221	134	36	183,9
Exceso agua	0,0	0,0	0,0	0,0	21,0	267,4	224,6	238,2	66,8	77,0	0,0	0,0	T. 895,1
UNIDAD F													
SARAVENA	Enero	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agos.	Septi.	Octu.	Novi.	Dici.	Media / total
Temp. media	25,4	26,2	26,3	25,9	25,6	25	24,9	25	25,5	25,8	25,7	25,5	25,6
ETP	117,6	119,0	135,0	126,9	127,9	114,7	116,4	116,9	119,1	126,4	119,9	119,1	121,5
Deficiencia agua	0,0	27,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	T. 27,7
Precipitación	46	66	140	243	384	421	380	333	297	328	219	116	247,6
Exceso agua	0,0	0,0	0,0	20,9	256,0	306,1	263,3	215,8	177,4	202,0	98,8	0,0	T. 1540,3

POYATA LA	Enero	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agos.	Septi.	Octu.	Novi.	Dici.	Media / total
Temp. media	25,4	26,2	26,3	25,9	25,6	25	24,9	25	25,5	25,8	25,7	25,5	25,6
ETP	119,9	120,3	135,0	126,9	126,7	113,6	114,2	115,8	119,1	126,4	121,1	120,3	121,6
Deficiencia agua	79,4	65,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	T. 144,7
Precipitación	17	55	139	301	393	392	319	287	282	241	154	44	218,5
Exceso agua	0,0	0,0	0,0	77,4	265,9	278,8	204,8	171,4	162,9	114,9	32,4	0,0	T. 1308,5

húmedoseco

Unidades climáticas – tipo de clima

En la Tabla 36 muestra la información sobre las unidades climáticas, tipo de clima según Thornthwaite, montos anuales de lluvia (en años húmedos y secos) y valores de los índices de aridez y el índice de humedad. En la región de estudio se definieron cuatro unidades climáticas (C, D, E y F), la más representada con 14 estaciones fue la unidad E (>2200 - 2600 mm de precipitación anual); le sigue la D (>1800 - 2200 mm de precipitación anual) con 13 estaciones; la unidad C (>1400 - 1800 mm de precipitación anual) con los valores más bajos, está representada por dos estaciones, la unidad F (>2600 - 3000 mm de precipitación anual) con los valores más altos, también está representada por dos estaciones. El monto anual de precipitación más bajo (1425 mm) se presentó en la estación San Salvador, Hato Corozal, Casanare, con un tipo de clima según Thornthwaite C₁SA' semiseco, con el valor más bajo en el índice de humedad. El valor más alto (2971 mm) en la estación Saravena, Saravena, Arauca, con

un tipo de clima según Thornthwaite ARA' superhúmedo y el valor más alto en el índice de humedad. En todas las estaciones el régimen de distribución de la precipitación es Unimodal-Biestacional. Predomina el tipo de clima ligeramente húmedo B₁SA' (14 estaciones), le sigue moderadamente húmedo B₂SA' (diez estaciones).

Distribución de la precipitación según variación latitudinal

En la Tabla 37 se muestra la distribución de las estaciones reales y virtuales según la posición latitudinal. La segregación arbitraria en este arreglo en clases permite tener la siguiente diferenciación:

Franja muy húmeda (425 N - 0456 N): incluye los valores de siete estaciones reales con variación entre 1966 mm (Orocué) y 2623 mm (La Poyata), con una media de 2252.
Franjas húmedas:
(0505 N - 0525 N): incluye dos estaciones del Casanare, con una media de 2016.

Tabla 36. Síntesis estaciones climáticas humedales y áreas inundables de Arauca.

Un. Fis.	Dpto.	Mpio.	Estación	Alt. msnm	Monto anual	Año húmedo/seco	Exceso/deficiencia (%)	Distr.	Clima según Thornthwaite	Tipo de clima	Índice humedad	Índice aridez
UNIDAD C (>1400 - 1800 mm de precipitación anual)												
Lín. Al.	ARA.	Arauca	Matezamor	150	1728	2575/1046	49/39	U-B	B ₁ SA'	Ligeramente-húmedo	39,54	21,01
Lín. Al.	CAS.	Hato corozal	San Salvador	220	1425	1890/851	33/40	U-B	C ₁ SA'	Semi-seco	13,69	31,30
UNIDAD D (>1800 - 2200 mm de precipitación anual)												
Pdmt.	ARA.	Saravena	Banadía	300	2021	2364/1642	17/19	U-B	B ₁ SA'	Ligeramente-húmedo	38,79	16,94
Lín. Al.	ARA.	Arauca	Apto Arauca	128	1841	2470/1514	34/18	U-B	C ₂ SA'	Semi-húmedo	30,71	24,82
Lín. Al.	ARA.	Arauca	Villanueva	100	1817	2223/1231	22/32	U-B	C ₂ SA'	Semi-húmedo	22,26	33,58
Lín. Al.	ARA.	Arauca	Araucita	100	2015	2643/1560	31/22	U-B	C ₂ SA'	Semi-húmedo	23,61	25,28
Pdmt.	ARA.	Tame	Tame	350	2039	2879/915	41/55	U-B	B ₁ SA'	Ligeramente-húmedo	49,84	17,76
Lín. Al.	CAS.	Aguazul	San Jose	190	2030	2524/1307	24/36	U-B	B ₁ SA'	Ligeramente-húmedo	44,17	21,54
Lín. Al.	CAS.	Orocue	Orocue	130	1966	2686/785	37/60	U-B	B ₁ SA'	Ligeramente-húmedo	34,61	21,24
Lín. El.	CAS.	San Luis de Palenque	San Luis de Palenque	170	2003	2835/1418		U-B	C ₂ SA'	Semi-húmedo	37,15	31,42
Lín. Al.	ARA.	Tame	Vírtual 3	148	2138	NA	NA	U-B	B ₁ SA'	Moderadamente-húmedo	51,86	19,65
Lín. Al.	ARA.	Cravo Norte	Vírtual 9	117	2040	NA	NA	U-B	B ₁ SA'	Ligeramente-húmedo	42,03	25,98
Lín. Al.	ARA.	Puerto Rondón	Vírtual 11	110	2185	NA	NA	U-B	B ₁ SA'	Ligeramente-húmedo	53,31	26,34
Lín. Al.	ARA.	Araucita	Vírtual 12	132	2030	NA	NA	U-B	B ₁ SA'	Ligeramente-húmedo	43,7	22,85
Lín. Al.	ARA.	Araucita	Vírtual 13	144	2088	NA	NA	U-B	B ₁ SA'	Ligeramente-húmedo	45,50	21,19
UNIDAD E (>2200 - 2600 mm de precipitación anual)												
Lín. Al.	ARA.	Cravo norte	El Paraíso	87	2360	3122/1680	32/29	U-B	B ₁ SA'	Moderadamente-húmedo	58,68	22,60
Pdmt.	ARA.	Tame	Morichal	300	2467	5100/1592	107/35	U-B	B ₁ RA'	Moderadamente-húmedo	63,63	15,16
Lín. Al.	CAS.	Mani	Pto Texas	142	2241	2925/1811	30/19	U-B	B ₁ SA'	Moderadamente-húmedo	51,39	18,04
Lín. Al.	CAS.	Orocue	Macucana	117	2207	2937/1671	33/24	U-B	B ₁ SA'	Ligeramente- húmedo	47,39	20,09
Lín. Al.	CAS.	Orocue	Modulos	130	2314	2892/1811	25/22	U-B	B ₁ SA'	Moderadamente-húmedo	59,92	19,46
Lín. Al.	CAS.	Tauramena	Pradera La	180	2437	3037/1934	25/21	U-B	B ₁ SA'	Moderadamente-húmedo	68,42	23,86
Lín. Al.	ARA.	Cravo Norte	Vírtual 1	114	2233	NA	NA	U-B	B ₁ SA'	Ligeramente- húmedo	54,24	25,07
Lín. Al.	ARA.	Cravo Norte	Vírtual 2	109	2269	NA	NA	U-B	B ₁ SA'	Moderadamente-húmedo	55,59	24,91
Lín. Al.	ARA.	Cravo Norte	Vírtual 4	105	2266	NA	NA	U-B	B ₁ SA'	Ligeramente- húmedo	54,25	25,03
Lín. Al.	ARA.	Cravo Norte	Vírtual 5	111	2263	NA	NA	U-B	B ₁ SA'	Moderadamente-húmedo	56,51	26,18
Lín. Al.	ARA.	Puerto Rondón	Vírtual 6	124	2315	NA	NA	U-B	B ₁ SA'	Moderadamente-húmedo	59,06	24,81
Lín. Al.	ARA.	Cravo Norte	Vírtual 7	128	2210	NA	NA	U-B	B ₁ SA'	Ligeramente- húmedo	51,43	24,01
Lín. Al.	ARA.	Puerto Rondón	Vírtual 8	122	2333	NA	NA	U-B	B ₁ SA'	Moderadamente-húmedo	59,92	24,06
Lín. Al.	ARA.	Puerto Rondón	Vírtual 10	112	2207	NA	NA	U-B	B ₁ SA'	Ligeramente- húmedo	51,65	24,3
UNIDAD F (>2600 - 3000 mm de precipitación anual)												
Lín. Al.	ARA.	Saravena	Saravena	148	2971	3674/2239	24/25	U-B	ARA'	Súper-húmedo	105,58	1,9
Lín. Al.	CAS.	Mani	Poyata La	147	2623	4338/1927	65/26	U-B	B ₁ RA'	Muy-húmedo	89,66	9,92

Tetraestacional; U-B= Unimodal-Biestacional

(0602 N - 0630 N): incluye once estaciones, tres reales y ocho virtuales, con variación entre 1425 (San Salvador) mm y 2360 mm (El Paraiso) y una media de 2168

(0632 N - 0658 N): incluye diez estaciones, cuatro virtuales y seis reales, con variación entre 1728 mm (Matezamuro) y 2971 mm (Saravena) y una media de 2155.

Franja moderadamente húmeda (0702 N - 0704 N): incluye dos estaciones de Arauca, con una media de 1928.

Se puede concluir que hay un patrón de distribución que va desde sitios muy húmedos (al sur) con mayor monto de precipitación hasta sitios moderadamente húmedos al norte.

Variación en el monto de precipitación según años para toda la región de estudio

En la Tabla 38 se muestra la variación anual para todas las estaciones contempladas en el área de estudio con relación a las condiciones de humedad alta o moderada y disminución con tendencia a la sequía, en base a los resultados de esta variable se obtuvieron las siguientes condiciones:

Prevalencia de la condición seca: los años 1990, 1991, 1993, 1995, 1997, 1999, 2001, 2002, 2005, 2007, 2008, 2009. Hubo mayor número de estaciones climatológicas con montos anuales por debajo del promedio multianual. En comparación con el promedio multianual, los años con valores más bajos que el promedio son 1997 (1780 mm) y 1999 (1929 mm). Para la Orinoquia de Colombia los años 1992, 1997, 2000, 2001, 2002 y 2008, con montos de precipitación por debajo del promedio, fueron años secos (Minorta & Rangel, 2014). Para la zona de estudio (humedales y sabanas de Arauca) hay coincidencia en esta denominación en los años 1991, 1997, 2001, 2002 y 2008. El año 1997, fue catalogado como años típicamente Niño a nivel mundial (NOOA, 2013).

Prevalencia de condición húmeda: Los años en los cuales hubo mayor número de estaciones climatológicas por encima del promedio multianual fueron 1992, 1994, 1996, 1998, 2000, 2003, 2004, 2011, es decir fueron años en que prevaleció en la mayoría de las estaciones, la condición húmeda. Los años con valores por encima de este promedio, los más húmedos, fueron 2011 (2459 mm) y 2004 (2410 mm). Según Minorta & Rangel (2014) para la Orinoquia de Colombia los años con predominio de condiciones húmedas con montos por encima del promedio multianual fueron 1996, 1997, según la NOAA fueron años Niño, secos, 1998, 2000, 2003, 2005, 2008, 2011. En comparación con la zona de estudio, coinciden en la calificación los años 1998, 2000, 2003 y 20011. Los años 1996 y 2010 son años típicamente Niña a nivel global (NOOA, 2013).

Años sin tendencia definida (igual número de estaciones con montos anuales por encima y por debajo del promedio): 2006, 2010.

El alcance de las clasificaciones del clima en la zona de estudio

La caracterización bioclimática para el área de estudio fue elaborada por Gopar-M. *et al.*, (en este volumen), aproximación metodológica de amplio uso en la península ibérica, implementada en otros lugares como México. En Colombia, casi todas las regiones se han caracterizado bioclimáticamente (por el grupo biodiversidad y conservación del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional) utilizando la aproximación de Thornthwaite (ver Rangel-Ch & Carvajal, 2012). Los resultados los representan las comparaciones de los tipos de clima que se lograron caracterizar con cada uno de los enfoques. En la Tabla 39 aparece la información sobre los tipos de clima (isobioclima) en las estaciones del área de estudio incluyendo algunas virtuales.

Tabla 37. Distribución en clases según latitud del monto anual de precipitación en las estaciones de la zona de estudio.

ID	Dpto.	Municipio	Unidad fisiográfica	Altura m	Lat.	Long.	Estación	Promedio multianual mm
78	Casanare	Mani	Llanura aluvial	142	0425 N	7157 W	Pto Texas	2241
77	Casanare	Mani	Llanura aluvial	147	0426 N	7209 W	Poyata La	2623
76	Casanare	Mani	Llanura aluvial	140	0434 N	7150 W	Patagonia La	1975
82	Casanare	Orocue	Llanura aluvial	130	0447 N	7119 W	Orocue	1966
80	Casanare	Orocue	Llanura aluvial	117	0454 N	7131 W	Macucuana	2207
81	Casanare	Orocue	Llanura aluvial	130	0454 N	7125 W	Modulos	2314
93	Casanare	Tauramena	Llanura aluvial	180	0456 N	7239 W	Pradera La	2437
70	Casanare	Aguazul	Llanura aluvial	190	0505 N	7227 W	San Jose	2030
90	Casanare	San Luis de Palenque	Llanura eólica	170	0525 N	7143 W	San Luis de Palenque	2003
63	Arauca	Cravo Norte	Llanura aluvial	87	0602 N	6938 W	Paraiso El	2360
74	Casanare	Hato Corozal	Llanura aluvial	220	0614 N	7137 W	San Salvador	1425
27	Arauca	Cravo Norte	Llanura aluvial	114	6° 15' 44.64"	70° 38' 53.26"	Virtual 1	2233
30	Arauca	Cravo Norte	Llanura aluvial	109	6° 15' 48.12"	70° 32' 31.01"	Virtual 2	2269
24	Arauca	Tame	Llanura aluvial	148	6° 20' 11.54"	71° 16' 13.04"	Virtual 3	2138
29	Arauca	Cravo Norte	Llanura aluvial	105	6° 23' 38.71"	70° 32' 37.04"	Virtual 4	2266
26	Arauca	Cravo Norte	Llanura aluvial	111	6° 23' 7.37"	70° 39' 6.25"	Virtual 5	2263
17	Arauca	Puerto Rondon	Llanura aluvial	124	6° 24' 6.8"	70° 46' 0.4"	Virtual 6	2315
68	Arauca	Tame	Piedemonte	350	0627 N	7144 W	Tame	2039
25	Arauca	Cravo Norte	Llanura aluvial	128	6° 28' 22.63"	70° 39' 7.27"	Virtual 7	2210
22	Arauca	Puerto Rondon	Llanura aluvial	122	6° 30' 4.64"	70° 49' 33.49"	Virtual 8	2333
28	Arauca	Cravo Norte	Llanura aluvial	117	6° 32' 13.39"	70° 32' 29.33"	Virtual 9	2040
66	Arauca	Tame	Piedemonte	300	0634 N	7142 W	Morichal	2467
8	Arauca	Puerto Rondon	Llanura aluvial	112	6° 35' 58.88"	70° 44' 19.64"	Virtual 10	2207
21	Arauca	Puerto Rondon	Llanura aluvial	110	6° 36' 8.64"	70° 49' 29.38"	Virtual 11	2185
5	Arauca	Arauquita	Llanura aluvial	132	6° 41' 53.88"	71° 0' 0.97"	Virtual 12	2030
2	Arauca	Arauquita	Llanura aluvial	144	6° 45' 58.06"	71° 1' 7.17"	Virtual 13	2088
64	Arauca	Saravena	Piedemonte	300	0648 N	7150 W	Banadia	2021
61	Arauca	Arauca	Llanura aluvial	100	0656 N	7015 W	Villanueva	1817
65	Arauca	Saravena	Llanura aluvial	148	0656 N	7153 W	Saravena	2971
60	Arauca	Arauca	Llanura aluvial	150	0658 N	7051 W	Matezamuro	1728
62	Arauca	Arauquita	Llanura aluvial	100	0702 N	7125 W	Arauquita	2015
59	Arauca	Arauca	Llanura aluvial	128	0704 N	7044 W	Apto Arauca	1841

 Muy húmedo
  Húmedo
  Moderadamente húmedo

Tabla 38. Variaciones en el monto de precipitación según años en las estaciones del área de estudio.

ID	Estación	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Monto anual por estación
78	Puerto Texas	2122	2425	1811	2022	2291	1902	2406	1812	2076	2114	2911	2883	2079	2316	2925	2266	NA	2282	2103	2058	1934	2331	2241
77	Poyata La	2086	2624	4058	4338	3504	2733	2525	2135	2261	1927	NA	NA	1937	2434	2619	2583	2484	2301	2327	2595	2417	2574	2623
82	Oroque	2592	1861	2048	1974	2461	1897	2114	1818	961	785	2284	2596	2461	2686	2196	2089	1543	1393	1550	2009	1902	2035	1966
80	Macucuna	2161	2382	1793	2141	2313	2072	1915	1902	2225	1685	2420	1671	2344	2267	2117	2086	2493	2428	2317	2302	2586	2937	2207
81	Modulos	2354	1855	1811	2784	2533	2475	2193	1856	2500	1864	2405	2220	2554	NA	2376	2610	2215	2046	2159	2367	2532	2892	2314
93	Pradera La	2476	2419	2498	2130	2341	2719	2734	2121	2639	2208	2215	2014	2510	2721	2725	2206	2615	2025	3037	1934	2820	2513	2437
70	San Jose	1938	1801	2298	2524	2415	2190	2049	1552	2390	1436	1916	1653	1307	NA	NA	2215	2125	2207	2089	2099	2364	NA	2030
90	San Luis de Palenque	1776	1640	1781	1712	2030	2361	1418	2034	2553	2080	2318	1655	1965	2211	2835	1883	1639	1704	1731	1957	2303	2477	2003
63	Paraíso El	2480	2180	2235	2650	3049	2116	2405	1680	2465	2451	2368	1967	NA	2222	3122	1734	2719	2261	2080	2267	2745	NA	2360
74	San Salvador	1561	851	1621	1879	1377	1190	NA	1113	1890	1554	1429	1213	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1425
68	Tame	2078	NA	2075	2247	2260	2263	NA	1961	2024	2879	2351	1528	2082	915	NA	2503	NA	2091	1671	1701	2034	NA	2039
66	Morichal	4804	3962	5100	2638	2177	1758	1964	1592	2233	2401	2194	NA	2042	NA	NA	1641	2081	1959	1850	1930	2089	NA	2467
64	Banadía	1642	2057	2364	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	2021
61	Villanueva	1640	2166	2204	1701	2018	1792	2161	1858	2210	1642	1231	1622	1842	1625	1751	1721	1688	1690	2223	1470	1902	NA	1817
65	Saravena	3515	2685	2754	2429	3510	3111	2648	2239	3038	NA	2911	2619	3208	2990	3317	2694	3356	2913	3172	2638	3674	NA	2971
60	Matezamuro	1954	1046	2171	1703	1933	1853	2575	1328	2441	1663	1801	1575	1749	1325	1448	1484	1414	2050	1452	1702	1632	NA	1728
62	Araucuita	2305	1879	2311	2083	1914	2442	2436	1653	1869	2035	1571	1997	1752	2643	2104	1801	2286	2396	1615	1656	1560	NA	2015
59	Aeropuerto Arauca	1772	1743	1845	1818	1979	1838	2470	1614	1822	2138	2009	1906	1721	1514	1799	1726	1577	2118	1694	1769	1704	1916	1841
Promedio regional del año (todas las estaciones)		2292	2093	2377	2281	2359	2160	2268	1780	2212	1929	2146	1941	2104	2144	2410	2078	2160	2117	2067	2028	2262	2459	

Condición prevaleciente	11	10	8	10	6	9	5	16	6	12	4	6	11	10	4	5	9	7	9	11	11	8	2
	7	7	10	7	11	8	10	1	11	4	10	10	4	5	9	8	7	7	7	5	5	8	6

 Seco  Húmedo  Valor más anual más bajo por estación

Tabla 39. Comparación entre los tipos de clima según Thornthwaite y las categorías bioclimáticas en el área de estudio.

Un. Fis.	Dpto.	Mpio.	Estación	Alt. msnm	Monto anual	Clima según Thornthwaite	Tipo de clima	Índice humedad	Termostipo	Ombrotipo	Isobioclina
UNIDAD C (>1400 - 1800 mm de precipitación anual)											
Lín. Al.	Ara.	Arauca	Matezamuro	150	1728	BISA'	Ligeramente-húmedo	39,54	Infratropical superior	Subhúmedo superior	Tropical, pluviestacional infratropical superior subhúmedo superior
Lín. Al.	Cas.	Hato Corozal	San Salvador	220	1425	CISA'	Semi-seco	13,69	Infratropical superior	Subhúmedo inferior	Tropical pluviestacional infratropical superior subhúmedo inferior
UNIDAD D (>1800 - 2200 mm de precipitación anual)											
Pdmt.	Ara.	Saravena	Banadia	300	2021	BISA'	Ligeramente-húmedo	38,79	Infratropical superior	Subhúmedo superior	Tropical, pluviestacional infratropical superior subhúmedo superior
Lín. Al.	Ara.	Arauca	Apto Arauca	128	1841	C2SA'	Semi-húmedo	30,71	Infratropical superior	Subhúmedo superior	Tropical, pluviestacional infratropical superior subhúmedo superior
Lín. Al.	Ara.	Arauca	Villanueva	100	1817	C2SA'	Semi-húmedo	22,26	Infratropical superior	Subhúmedo superior	Tropical, pluviestacional infratropical superior subhúmedo superior
Lín. Al.	Ara.	Arauca	Arauca	100	2015	C2SA'	Semi-húmedo	23,61	Infratropical superior	Húmedo inferior	Tropical, pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
Pdmt.	Ara.	Tame	Tame	350	2039	BISA'	Ligeramente-húmedo	49,84	Infratropical superior	Húmedo inferior	Tropical, pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
Lín. Al.	Cas.	Aguazul	San Jose	190	2030	BISA'	Ligeramente-húmedo	44,17	Infratropical superior	Húmedo inferior	Tropical, pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
Lín. Al.	Cas.	Orocue	Orocue	130	1966	BISA'	Ligeramente-húmedo	34,61	Infratropical superior	Húmedo inferior	Tropical, pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
Lín. El.	Cas.	San Luis De Palenque	San Luis De Palenque	170	2003	C2SA'	Semi-húmedo	37,15	Infratropical superior	Húmedo inferior	Tropical, pluviestacional infratropical superior húmedo inferior

Continuación Tabla 39. Comparación entre los tipos de clima según Thornthwaite y las categorías bioclimáticas en el área de estudio.

Un. Fis.	Dpto.	Mpio.	Estación	Alt. msnm	Monto anual	Clima según Thornthwaite	Tipo de clima	Índice humedad	Termotipo	Ombrotipo	Isobioclina
Lín. Al.	Ara.	Tame	Virtual 3	148	2138	B2SA'	Moderadamente-húmedo	51,86	Infratropical superior	Húmedo inferior	Tropical, pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
Lín. Al.	Ara.	Cravo Norte	Virtual 9	117	2040	B1SA'	Ligeramente-húmedo	42,03	Infratropical superior	Húmedo inferior	Tropical, pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
Lín. Al.	Ara.	Puerto Rondón	Virtual 11	110	2185	B1SA'	Ligeramente-húmedo	53,31	Infratropical superior	Húmedo inferior	Tropical, pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
Lín. Al.	Ara.	Arauquita	Virtual 12	132	2030	B1SA'	Ligeramente-húmedo	43,7	Infratropical superior	Húmedo inferior	Tropical, pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
Lín. Al.	Ara.	Arauquita	Virtual 13	144	2088	B1SA'	Ligeramente-húmedo	45,5	Infratropical superior	Húmedo inferior	Tropical, pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
UNIDAD E (>2200 - 2600 mm de precipitación anual)											
Lín. Al.	Ara.	Cravo Norte	El Paraíso	87	2360	B2SA'	Moderadamente-húmedo	58,68	Infratropical superior	Húmedo inferior	Tropical, pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
Pdmt.	Ara.	Tame	Morichal	300	2467	B2RA'	Moderadamente-húmedo	63,63	Infratropical superior	Húmedo inferior	Tropical, pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
Lín. Al.	Cas.	Mani	Pto Texas	142	2241	B2SA'	Moderadamente-húmedo	51,39	Infratropical superior	Húmedo inferior	Tropical, pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
Lín. Al.	Cas.	Orocue	Macucuana	117	2207	B1SA'	Ligeramente-húmedo	47,39	Infratropical superior	Húmedo inferior	Tropical, pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
Lín. Al.	Cas.	Orocue	Modulos	130	2314	B2SA'	Moderadamente-húmedo	59,92	Infratropical superior	Húmedo inferior	Tropical, pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
Lín. Al.	Cas.	Tauramena	Pradera La	180	2437	B2SA'	Moderadamente-húmedo	68,42	Infratropical superior	Húmedo inferior	Tropical, pluviestacional infratropical superior húmedo inferior

Continuación Tabla 39. Comparación entre los tipos de clima según Thornthwaite y las categorías bioclimáticas en el área de estudio.

Un. Fis.	Dpto.	Mpio.	Estación	Alt. msnm	Monto anual	Clima según Thornthwaite	Tipo de clima	Índice humedad	Termotipo	Ombrotipo	Isobioclina
Lín. Al.	Ara.	Cravo Norte	Virtual 1	114	2233	B1SA'	Ligeramente-húmedo	54.24	Infratropical superior	Húmedo inferior	Tropical, pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
Lín. Al.	Ara.	Cravo Norte	Virtual 2	109	2269	B2SA'	Moderadamente-húmedo	55.59	Infratropical superior	Húmedo inferior	Tropical, pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
Lín. Al.	Ara.	Cravo Norte	Virtual 4	105	2266	B1SA'	Ligeramente-húmedo	54.25	Infratropical superior	Subhúmedo superior	Tropical, pluviestacional infratropical superior subhúmedo superior
Lín. Al.	Ara.	Cravo Norte	Virtual 5	111	2263	B2SA'	Moderadamente-húmedo	56.51	Infratropical superior	Húmedo inferior	Tropical, pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
Lín. Al.	Ara.	Puerto Rondón	Virtual 6	124	2315	B2SA'	Moderadamente-húmedo	59.06	Infratropical superior	Húmedo inferior	Tropical, pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
Lín. Al.	Ara.	Cravo Norte	Virtual 7	128	2210	B1SA'	Ligeramente-húmedo	51.43	Infratropical superior	Húmedo inferior	Tropical, pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
Lín. Al.	Ara.	Puerto Rondón	Virtual 8	122	2333	B2SA'	Moderadamente-húmedo	59.92	Infratropical superior	Húmedo inferior	Tropical, pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
Lín. Al.	Ara.	Puerto Rondón	Virtual 10	112	2207	B1SA'	Ligeramente-húmedo	51.65	Infratropical superior	Húmedo inferior	Tropical, pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
UNIDAD F (>2600 - 3000 mm de precipitación anual)											
Lín. Al.	Ara.	Saravena	Saravena	148	2971	ARA'	Súper-húmedo	105,58	Infratropical superior	Húmedo inferior	Tropical, pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
Lín. Al.	Cas.	Mani	Poyata La	147	2623	B4RA'	Muy-húmedo	89,66	Infratropical superior	Húmedo inferior	Tropical, pluviestacional infratropical superior húmedo inferior

Pdmt = Piedemonte; Alt. = Altillanura; Lín. Al. = Llanura aluvial; Lín. El. = Llanura eólica; MET. = Meta; ARA = Arauca; CAS = Casanare; VCHD = Vichada; B-T = Bimodal-Tetraestacional; U-B = Unimodal-Biestacional

Los tipos de clima (según Thornthwaite) que se diferenciaron incluyen seis tipos: semi-seco (C_1SA'), ligeramente húmedo (B_1SA'), semihúmedo (C_2SA'), moderadamente húmedo (B_2SA'), super húmedo (ARA') y muy húmedo (B_4RA'). Finalmente, es importante resaltar, que en la caracterización bioclimática se definió solamente el termostipo infratropical superior y los ombrotipos subhúmedo superior, subhúmedo inferior, húmedo inferior. Los cuales se manifiestan en tres isobioclimas a saber Tropical pluviestacional infratropical superior subhúmedo superior; Tropical pluviestacional infratropical superior subhúmedo inferior y Tropical, pluviestacional infratropical superior húmedo inferior.

LITERATURA CITADA

- ARELLANO-P., H., J. O. RANGEL-CH. & A. M. GARCÍA-M. 2007.** Clima y topoclima: 19-41. En: J. O. Rangel-Ch. (ed.) Colombia Diversidad Biótica V. La alta montaña de la serranía de Perijá. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales-CORPOCESAR. Bogotá D. C.
- BELTRÁN, J. E. 2012.** Formulación de un modelo dinámico de simulación ecológica del humedal de Jaboque, Bogotá D. C., con fines de restauración y conservación. Tesis de Doctor. Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. Colombia.
- BLYDENSTEIN, J. 1967.** Tropical savanna vegetation of the llanos of Colombia. *Ecology*, 48:1-15.
- BRUNNSCHWEILER, D. 1972.** The Llanos frontier of Colombia: Environment and changing land use in Meta. Michigan State University, East Lansing Michigan. 55 pp. E.E.U.U.
- GOPAR-M. L. F., J. O. RANGEL-CH., V. MINORTA-C.** En este volumen. Aproximación bioclimática del Territorio sabanas y humedales de Arauca.
- HIJMAN, R. J., S. E. CAMERON, J. L. PARRA, P. G. JONES & A. JARVIS. 2005.** Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology*, 25(15): 1965-1978. <https://doi.org/10.1002/joc.1276>
- INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT COLOMBIA - IAVH. 2004** Ecosistemas de la cuenca del Orinoco colombiano. Instituto Alexander von Humboldt. Series Colombia. Biodiversidad por Naturaleza 189 pp. Bogotá D. C. Colombia.
- IDEAM. 1998.** El medio ambiente en Colombia. 495 pp. Bogotá D. C., Colombia.
- IDEAM. 2005.** Atlas Climatológico de Colombia. 217 pp. Bogotá D. C. Colombia.
- IDEAM. 2010.** Sistemas Morfogénicos del Territorio Colombiano., 252 pp., 2 anexos, 26 planchas en DVD. Bogotá, D. C. Colombia.
- JARAMILLO-J., A & J. O. RANGEL-CH. 2014.** Las unidades del paisaje y los bloques del territorio de la Orinoquia. En: J. O. Rangel-Ch. (ed.). Colombia Diversidad Biótica XIV. La región de la Orinoquia de Colombia: 101-152. Universidad Nacional de Colombia – Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá D. C.
- MINORTA-C., V. & J. O. RANGEL-CH. 2014.** El clima de la Orinoquia colombiana. En: J. O. Rangel-Ch. (ed.). Colombia Diversidad Biótica XIV. La región de la Orinoquia de Colombia: 153-206. Universidad Nacional de Colombia – Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá D. C.
- NOAA (NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION) UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE 2013.** www.noaa.gov visitada entre el 6 de agosto de 2014.
- PACHECO, Y. & G. LEÓN-A. 2001.** Clasificación climática de la Orinoquia colombiana a partir de los patrones de circulación atmosférica. *Meteorología colombiana* 4: 117-120.

- RANGEL-CH., J. O., H. SÁNCHEZ-C., P. LOWY-C., M. AGUILAR-P. & A. CASTILLO. 1995.** Región de la Orinoquia. En: J. O. Rangel-Ch. (ed.) Colombia Diversidad Biótica 1: 239-254. Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.
- RANGEL-CH., J. O. & H. ARELLANO-P. 2010.** Clima: 1-13 En: J. O. Rangel-Ch. (ed.) Colombia Diversidad Biótica IX. Ciénagas de Córdoba: Biodiversidad, Ecología y Manejo Ambiental. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales-cvs. Bogotá D. C.
- RANGEL-CH., J. O. & J. E. CARVAJAL-C. 2012.** Clima de la región Caribe colombiana En: J. O. Rangel-Ch. (ed.) Colombia Diversidad Biótica XII. La región Caribe de Colombia: 67-129. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá D. C.
- RIPPSTEIN, G., E. ESCOBAR, J. M. TOLEDO, M. FISHER & E. MESA. 2001.** Caracterización de comunidades vegetales de la altillanura en el centro de investigación agropecuaria Carimagua, en Meta, Colombia. En: G. Rippstein, E. Escobar & F. Motta (eds). Agroecología y Biodiversidad de las sabanas en los llanos orientales de Colombia. CIAT & CIRAD: 22-46. Cali, Colombia.
- RUDAS A. 2010.** Unidades ecogeográficas y su relación con la diversidad vegetal de la Amazonia colombiana. Tesis de Doctor. Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. Colombia.

BIOCLIMA DEL TERRITORIO SABANAS Y HUMEDALES DE ARAUCA, COLOMBIA

Bioclimate of the savannas and wetlands territory from Arauca, Colombia

L. Fernando Gopar-M.¹, J. Orlando Rangel-Ch.² & Vladimir Minorta-C.³

¹Universidad Autónoma del Estado de México, C. de Invest. Ciencias Biológicas Aplicadas (CICBA).

^{2,3}Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Apartado 7495, Bogotá, D.C., Colombia. fernandogopar@gmail.com¹, jorangelc@unal.edu.co², vominortac@unal.edu.co³

RESUMEN

Se presenta la caracterización bioclimática en el área denominada “sabanas y humedales de Arauca”, con base en información provenientes de estaciones meteorológicas administradas por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM y de registros extraídos de la página WorldClim <http://www.worldclim.org>. Todas las estaciones fueron georreferenciadas, ubicadas y representadas gráficamente mediante el uso del SIG - ArcGIS 10.3. Se estimaron los índices bioclimáticos: Io (Índice Ombrotérmico), It (Índice de termicidad) así como el macroclima, el bioclima, el termotipo, el ombrotipo y el isobioclima. El análisis bioclimático estableció la presencia de un solo macrobioclima (tropical), un bioclima (pluviestacional), dos termotipos (infratropical superior e inferior) y cuatro ombrotipos (húmedo y subhúmedo inferior y superior). La combinación de los anteriores tipos bioclimáticos delimitó cuatro isobioclimas, de los cuales el tropical pluvial superior húmedo inferior, predomina en la zona. Los restantes isobioclimas fueron muy afines al dominante, siendo solo el tropical pluvial inferior húmedo superior el que marcó una diferencia al estar ya situado en la ladera de la cordillera oriental y, por ende, a una mayor altitud. El bioclima representativo del área, respondió, en gran medida, a la poca variabilidad de las temperaturas. Si bien es posible distinguir los meses más secos del año, la variación térmica no muestra una clara diferen-

cia con los demás meses del año. El monto anual de precipitación en la zona de estudio no marcó una diferencia en la definición del bioclima y del ombrotipo, pero si se puede asociar con la aparición de otras categorías de isobioclimas diferentes al dominante.

Palabras clave: bioclima, macrobioclima, termotipos, ombrotipos, llanura de inundación, Arauca.

ABSTRACT

The bioclimatic characterization from the area of “savannas and wetlands of Arauca” is presented, based on information from meteorological stations administered by the Institute of Hydrology, Meteorology and Environmental Studies IDEAM and from records extracted at the WorldClim page <http://www.worldclim.org>. All climatological stations were georeferenced, located and graphically represented using the GIS - ArcGIS 10.3. Bioclimatic indices were estimated: Io (Ombrothermal Index), It (Thermicity Index) as well as macroclimate, bioclimate, thermotype, ombrotype and isobioclimate. The bioclimatic analysis found the presence of a single macrobioclimate (tropical), a bioclimate (pluvial), two thermotypes (upper and lower infratropical) and four ombrotypes (wet and subhumid lower and upper). The combination of the former bioclimatic types, allowed to delimitated four isobioclimates, of which the tropical inferior humid upper tropical rainforest, predomina-

tes in the area. The other isobioclimates were very similar to the dominant one, being only the humid inferior tropical thermo tropical rain forest which made a difference since it was already located on the slope of the eastern mountain range and, therefore, at a higher altitude. The representative bioclimate of the area, responded, to a large extent, to the low variability of temperatures. Although it is possible to distinguish the driest months of the year, the thermal variation does not show a clear difference with the other months of the year. The annual amount of precipitation in the study area did not make a difference in the definition of the bioclimate and the ombrotype, but it can be associated with the appearance of other isobioclimate categories other than the dominant one.

Keywords: bioclimate, macrobioclimates, thermotypes, ombrotypes, flood plain, Arauca.

INTRODUCCIÓN

El estudio de la relación entre la diversidad biológica y los elementos del clima (temperatura, humedad, precipitación, radiación solar, presión atmosférica) ha sido abordado desde los inicios mismos de la ciencia (Bonan, 2008). Si bien el tema no ha perdido vigencia con el transcurso de los años, ha sido en las últimas décadas que ha tomado mayor relevancia su estudio. La evidencia de un cambio climático en un periodo de tiempo corto, provocado primordialmente por actividades antrópicas en el planeta (IPCC, 2013), ha convocado a investigadores de diversas áreas del conocimiento a prestar mayor atención al tema y a mantenerse al tanto de las novedades científicas que se describen día a día (SCBD, 2009; Pardo & Rodríguez, 2010; Gough, 2011).

En el caso particular de las ciencias ambientales, se ha establecido un gran interés en la

relación clima (categorización de las condiciones generales de los elementos del sistema climático de una zona durante un periodo de tiempo prolongado de tomas de datos, que generalmente se establece con un mínimo de 30 años (McGuffie & Henderson-Sellers, 2005) – biodiversidad (capital natural o variedad de vida en la Tierra (Villaseñor, 2005; Rangel-Ch. & Carvajal, 2012) motivado por la comprensión de la distribución y función general que guarda esta última con respecto al primero. La vegetación como elemento importante de la diversidad biológica del planeta, ha sido moldeada en su estructura, función y distribución principalmente por los elementos del sistema climático (Walter, 1985; Larcher, 2003; Sykes, 2009). Así, la complejidad vegetal ha permitido interpretar, de manera indirecta, la variedad climática presente en la superficie terrestre (Sykes, 2009).

La climatología es una ciencia que busca métodos para simplificar y comprender los eventos relacionados con los elementos del sistema climático que ocurren en el planeta (Sánchez & Garduño, 2008). Han sido muchas las propuestas de clasificación climática que han buscado, de manera más sencilla y ordenada, explicar la distribución de la variabilidad climática en el planeta. No obstante, la mayoría de ellas han mostrado tener éxito en el lugar donde fueron ideadas, pero con muy poca efectividad en otras regiones fuera del contexto de donde se aplicaron inicialmente (Del Río, 2005; Peinado *et al.*, 2008; Sánchez & Garduño, 2008). Del mismo modo, la mayoría de las propuestas de categorización climática ha tomado la distribución de la vegetación como pilar para el establecimiento, en gran medida, de las fronteras climáticas que en ellas se describen (Box, 1996; Foley *et al.*, 2000; Sánchez & Garduño, 2008; Sykes, 2009). Sin embargo, a pesar de la evidente relación que existe entre el clima y la vegetación, su estudio, en una primera instancia, debe ser planteado de

manera independiente (Walter, 1985; Box, 1996; Bonan, 2008; Gopar-Merino *et al.*, 2015; Gopar-Merino & Velázquez, 2016).

La clasificación climática abordada en la presente sección es la llamada “bioclimatología” (Rivas-M. *et al.*, 2011). Dicha propuesta no toma elementos biológicos para su definición y es una aproximación que pretende describir, diferenciar y representar la relación existente entre el clima y la vegetación (Gopar-Merino *et al.*, 2015). Esta categorización está basada principalmente en el análisis de valores climáticos de los meses en los cuales las plantas sufren de mayor estrés hídrico (agua) y por temperatura. Los datos de los dos anteriores parámetros climáticos son analizados mediante el uso de índices y posteriormente interpretados mediante el uso de claves de identificación para definir las diversas categorías climáticas de un sitio determinado.

La bioclimatología está constituida por tres niveles de organización: macrobioclimas, bioclimas y una mezcla finita de combinaciones de termotipos (gradientes de temperatura) y ombrotipos (gradientes de precipitación). Finalmente, la máxima categoría bioclimática es la representada por el “isobioclima”, la cual es el resultado de la composición de un macrobioclima, un bioclima, un termotipo y un ombrotipo de un sitio específico (Rivas-M. *et al.*, 2011).

El modelo bioclimático ha ido ganando aceptación en la comunidad científica por varias razones, entre las cuales figuran el uso único de datos físicos (valores climáticos de precipitación y temperatura principalmente), la aplicación amigable de sus índices, la identificación de categorías climáticas que no solo caracterizan la superficie terrestre de manera latitudinal, sino también altitudinalmente, su funcionalidad multiregional y la oportunidad de encontrar una relación entre el clima y la vegetación (Navarro, 1997; Luebert &

Pliscoff, 2006; Cress *et al.*, 2009; Peinado *et al.*, 2010; Macías *et al.*, 2014; Gopar-Merino *et al.*, 2015). En Colombia se ha aplicado intensivamente la caracterización del clima con enfoque ecológico (Van der Hammen, 1984; Rangel-Ch. & Carvajal, 2012). El enfoque del Thornthwaite ha sido ampliamente utilizado en Colombia, particularmente en las caracterizaciones del clima en las regiones naturales del país, se le ha conferido especial importancia (Rangel-Ch., 2000). Así, acorde a lo descrito anteriormente, el objetivo del presente capítulo es caracterizar bioclimáticamente el territorio correspondiente a las sabanas y humedales de Arauca.

METODOLOGÍA

Obtención de datos

La escasez de valores climáticos provenientes de estaciones meteorológicas propició el análisis de dos fuentes de datos: de las pocas estaciones reales y de estaciones creadas virtualmente. Los datos de las “estaciones reales” provinieron del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM (Minorta-C. & Rangel-Ch., 2014). Las “estaciones virtuales” se crearon al seleccionar puntos que cubrieran de manera homogénea el polígono del área correspondiente a las Sabanas y Humedales de Arauca. Los registros faltantes de las estaciones reales (principalmente los relacionados con datos de temperatura) y todos los correspondientes a las estaciones virtuales fueron extraídos, mediante el uso de un Sistema de Información Geográfica (SIG) (ArcGIS 10.3), de capas formato raster de modelos de superficies climáticas obtenidas de la página WorldClim <http://www.worldclim.org> (Hijmans *et al.*, 2005). Todas las estaciones (tanto reales como virtuales) fueron georreferenciadas, ubicadas y representadas gráficamente mediante el uso del SIG - ArcGIS 10.3.

Procesamiento de datos

Los datos de precipitación y temperatura, tanto de las estaciones reales como de las virtuales, fueron capturados en Excel, el cual fungió como sistema de base de datos. Esta última contó con la siguiente información: identificador único, departamento, municipio, nombre asignado a la estación, altitud (en metros sobre el nivel del mar [msnm]), coordenadas (geográficas), precipitación anual y temperatura promedio anual. Adicionalmente, reflejó información de precipitación, temperatura promedio, temperatura máxima y mínima de todos los meses del año. Finalmente, la información estuvo complementada con el valor calculado de los índices bioclimáticos (Io, Iod2, It), así como el macroclima, bioclima, termotipo, ombrotipo e isobioclima. Los datos climáticos se ingresaron al software SIG - ArcGIS 10.3 para su representación gráfica.

El cálculo de los índices bioclimáticos (Rivas-M. *et al.*, 2011) se realizó conforme a lo siguiente:

Io: Índice Ombrotérmico. $Io = (Pp / Tp)10$

Donde:

Pp: precipitación positiva anual. Es la suma de la precipitación en milímetros (mm) de los meses cuya temperatura media es superior a 0°C (del Río, 2005).

Tp: temperatura positiva anual. Es la suma de las temperaturas medias mensuales superiores a 0°C en décimas de grado (del Río, 2005).

Iod2: Índice Ombrotérmico bimestral más seco del trimestre más seco del año

$$Iod2 = (Pps_2 / Tps_2)10$$

Donde:

Pps₂: precipitación total de los dos meses consecutivos más secos del trimestre más seco del año (del Río, 2005).

Tps₂: es la suma de las temperaturas medias mensuales superiores a 0°C en décimas de grado de los dos meses consecutivos más secos del trimestre más seco del año (del Río, 2005).

It: Índice de termicidad. $It = (T + m + M)10$

Donde:

T: temperatura media anual (del Río, 2005).

m: temperatura media de las mínimas del mes más frío (del Río, 2005).

M: temperatura media de las máximas del mes más frío (del Río, 2005).

La identificación de bioclimas, termotipos y ombrotipos se realizó al comprobar la categoría correspondiente mediante la confrontación del índice calculado con las claves de identificación.

El macrobioclima se definió por la ubicación latitudinal en la que se encuentra Colombia (Tabla 40). A su vez, cada una de estas grandes formaciones presenta unidades subordinadas llamadas bioclimas (Peinado *et al.*, 2008).

Cada bioclimas fue definido acorde a su correspondiente clave, con base al resultado de los índices de It (temperatura), Io e Iod2 (precipitación) (Tabla 41).

Donde:

Tp: suma de las temperaturas medias mensuales superiores a 0°C en décimas de grado (Rivas-Martínez *et al.*, 2011).

Pi: precipitación media mensual (Rivas-M. *et al.*, 2011).

Los tipos climáticos (termotipos y ombrotipos) fueron determinados conforme a los índices correspondientes calculados y a su respectiva confrontación con las claves de identificación (Tablas 42 y 43):

La unión de un macrobioclima, un bioclima, un termotipo y un ombrotipo de un sitio específico da como resultado la definición de un “Isobioclima”.

RESULTADOS

Estaciones reales

En los departamentos de Arauca (en cinco municipios), Casanare (en seis) y Vichada (en uno) se identificaron 23 estaciones meteorológicas (estaciones reales) las cuales están ubicadas en la periferia del polígono propuesto por Parques Nacionales Naturales (Tabla 44).

Tabla 40. Macrobioclimas identificados para el planeta (Tabla tomada de http://www.globalbioclimatics.org/book/bioc/global_bioclimatics-2008_01.htm).

Macrobioclimas	Bioclimas
Tropical (Áreas intertropicales entre los paralelos 23° Norte y Sur) (del Río, 2005)	Tropical pluvial
	Tropical pluviestacional
	Tropical xérico
	Tropical desértico
	Tropical hiperdesértico
Mediterráneo (Comprende generalmente las regiones costeras occidentales de los continentes comprendidas dentro de las zona de latitudes medias, entre 30° y los 45°) (Peinado <i>et al.</i> , 2008).	Mediterráneo pluviestacional oceánico
	Mediterráneo pluviestacional continental
	Mediterráneo xérico oceánico
	Mediterráneo xérico continental
	Mediterráneo desértico oceánico
	Mediterráneo desértico continental
	Mediterráneo hiperdesértico oceánico
	Mediterráneo hiperdesértico continental
Templado (Áreas cuya temperatura media del mes más frío está comprendida entre 18°C y -3°C y la temperatura media del mes más cálido es superior a 10°C.) (Peinado <i>et al.</i> , 2008).	Templado hipoceánico
	Templado oceánico
	Templado continental
	Templado xérico
Boreal (Áreas que se caracterizan por variaciones extremas del fotoperiodo y por tasas muy bajas de radiación solar, factores que provocan bajas temperaturas durante la mayor parte del año. Adicionalmente son zonas que se encuentran a cualquier altitud y valor de continentalidad comprendida entre las latitudes 43° a 71° Norte y 51° a 56° Sur.) (Peinado <i>et al.</i> , 2008).	Boreal hipoceánico
	Boreal oceánico
	Boreal subcontinental
	Boreal continental
	Boreal hipercontinental
	Boreal xérico
Polar (Áreas que se caracterizan por variaciones extremas del fotoperiodo y por tasas muy bajas de radiación solar, factores que provocan bajas temperaturas durante la mayor parte del año. Adicionalmente son zonas que se encuentran a cualquier altitud y valor de continentalidad comprendida entre las latitudes 51° a 90° Norte y 53° a 90° Sur.) (Peinado <i>et al.</i> , 2008).	Polar hipoceánico
	Polar oceánico
	Polar continental
	Polar xérico
	Polar perigélico

Tabla 41. Clave para la identificación de bioclimas (Tabla tomada de http://www.globalbioclimatics.org/book/bioc/global_bioclimatics-2008_01.htm).

Clave para la identificación de bioclimas tropicales		
1	Índice ombrotérmico anual $I_o > 3.6$	2
	Índice ombrotérmico anual $I_o \leq 3.6$	3
2	Índice ombrotérmico bimestral más seco del trimestre más seco del año $I_{od2} < 2.5$	Tropical pluviestacional
	Índice ombrotérmico bimestral más seco del trimestre más seco del año $I_{od2} \geq 2.5$	5
3	Índice ombrotérmico anual $I_o < 0.2$	Tropical hiperdesértico
	Índice ombrotérmico anual $I_o \geq 0.2$	4
4	Índice ombrotérmico anual $I_o \leq 1.0$	Tropical desértico
	Índice ombrotérmico anual $I_o > 1.0$	Tropical xérico
5	$T_p > 950$	Tropical pluvial
	$T_p < 950$ (oro-criorotropical)	6
6	Al menos tres meses consecutivos el año P_i (precipitación media mensual) < 10 mm	Tropical pluviestacional
	Sin tres meses consecutivos el año P_i (precipitación media mensual) < 10 mm	Tropical pluvial

La estación meteorológica San Salvador (Tabla 45) fue la que menor registro de precipitación anual presentó con 1,425 mm, en tanto que la de Saravena fue la que registró el máximo valor para este mismo rubro con 2,974 mm. Los meses de enero-febrero-marzo marcaron el trimestre más seco del año; los meses de enero-febrero es el bimestre más seco del trimestre más seco del año (detalles en Rangel *et al.*, 2019).

Tabla 42. Clave para identificar termostipos tropicales (Tabla tomada de http://www.globalbioclimatics.org/book/bioc/global_bioclimatics-2008_01.htm).

Termostipos	I_t
Infratropical inferior	> 800
Infratropical superior	710-800
Termotropical inferior	600-710
Termotropical superior	490-600
Mesotropical inferior	405-490
Mesotropical superior	320-405
Supratropical inferior	240-320
Supratropical superior	160-240
Orotropical inferior	(120)-160
Orotropical superior	-
Criorotropical inferior	-
Criorotropical superior	-
Gélido	-

Tabla 43. Clave para identificar ombrotipos (Tabla tomada de http://www.globalbioclimatics.org/book/bioc/global_bioclimatics-2008_01.htm).

Ombrotipos	I_o
1a. Ultrahiperárido inferior	0.0-0.1
1a. Ultrahiperárido superior	0.1-0.2
2a. Hiperárido inferior	0.2-0.3
2b. Hiperárido superior	0.3-0.4
3a. Árido inferior	0.4-0.7
3b. Árido superior	0.7-1.0
4a. Semiárido inferior	1.0-1.5
4b. Semiárido superior	1.5-2.0
5a. Seco inferior	2.0-2.8
5b. Seco superior	2.8-3.6
6a. Subhúmedo inferior	3.6-4.8
6b. Subhúmedo superior	4.8-6.0
7a. Húmedo inferior	6.0-9.0
7b. Húmedo superior	9.0-12.0
8a. Hiperhúmedo inferior	12.0-18.0
8b. Hiperhúmedo superior	18.0-24.0
9. Ultrahiperhúmedo	> 24.0

Tabla 44. Estaciones meteorológicas reales ubicadas en los municipios integrantes del polígono propuesto de sabanas y humedales de Arauca.

Departamento	Municipio	Nombre Estación real	Altitud (msnm)	Long.	Lat.
Arauca	Arauca	Aeropuerto Arauca	128	-70° 44'	7° 04'
Arauca	Arauca	Matezamuro	150	-70° 51'	6° 58'
Arauca	Arauca	Villanueva	100	-70° 15'	6° 56'
Arauca	Arauquita	Arauquita	100	-71° 25'	7° 02'
Arauca	Cravo norte	Paraíso, El	87	-69° 38'	6° 02'
Arauca	Saravena	Banadia	300	-71° 50'	6° 48'
Arauca	Saravena	Saravena	148	-71° 53'	6° 56'
Arauca	Tame	Morichal	300	-71° 42'	6° 34'
Arauca	Tame	Santa Inés	860	-71° 58'	6° 14'
Arauca	Tame	Tame	350	-71° 44'	6° 27'
Casanare	Aguazul	San José	190	-72° 27'	5° 05'
Casanare	Hato Corozal	Cabuya, La	575	-72° 00'	6° 07'
Casanare	Hato Corozal	San Salvador	220	-71° 37'	6° 14'
Casanare	Mani	Patagonia, La	140	-71° 50'	4° 34'
Casanare	Mani	Poyata, La	147	-72° 09'	4° 26'
Casanare	Mani	Puerto Texas	142	-71° 57'	4° 25'
Casanare	Orocue	Macucwana	117	-71° 31'	4° 54'
Casanare	Orocue	Módulos	130	-71° 25'	4° 54'
Casanare	Orocue	Orocue	130	-71° 19'	4° 47'
Casanare	San Luis de Palenque	San Luis de Palenque	170	-71° 43'	5° 25'
Casanare	Tauramena	Pradera, La	180	-72° 39'	4° 56'
Vichada	La Primavera	Aurora, La	82	-69° 25'	6° 05'
Vichada	La Primavera	San Jorge	89	-69° 50'	6° 00'

Tabla 45. Precipitaciones mensuales y anual total de las estaciones reales ubicadas en la periferia del polígono propuesto de sabanas y humedales de Arauca.

Estación Real	Precipitación (mm)												Prec. Anual
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Aeropuerto Arauca	15	26	60	148	270	300	301	219	171	180	118	31	1,840
Arauquita	30	34	80	169	265	330	265	225	195	204	152	66	2,015
Aurora, La	12	19	59	178	318	387	378	294	231	235	163	37	2,312
Banadia	36	62	37	66	198	135	185	209	240	227	127	115	1,637
Cabuya, La	36	42	140	266	403	354	387	301	309	320	233	77	2,868
Macucwana	19	37	79	241	313	347	295	265	198	204	162	49	2,207
Matezamuro	16	19	47	139	239	337	266	210	158	176	95	25	1,727
Módulos	17	37	98	240	341	373	304	264	230	217	150	43	2,314
Morichal	33	54	142	258	318	361	320	306	244	250	130	59	2,474
Orocue	13	33	79	191	273	311	255	210	202	221	124	52	1,966
Paraíso, El	20	19	63	187	309	416	404	259	258	240	147	37	2,360
Patagonia, La	14	19	289	58	419	579	256	65	105	72	45	54	1,975
Poyata, La	17	55	139	301	393	392	319	287	282	241	154	44	2,623
Pradera, La	11	43	92	298	379	319	304	269	280	264	149	29	2,437
Pto. Texas	14	41	120	250	337	342	255	240	256	215	125	45	2,241
San Jorge	14	19	58	214	312	418	389	317	254	266	138	49	2,448

Continuación Tabla 45. Precipitaciones mensuales y anual total de las estaciones reales ubicadas en la periferia del polígono propuesto de sabanas y humedales de Arauca.

Estación Real	Precipitación (mm)												Prec. Anual
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
San José	9	26	93	245	290	301	255	225	185	246	138	15	2,030
San Luis de Palenque	11	42	66	211	302	295	276	221	203	210	102	62	2,003
San Salvador	8	26	49	142	217	223	191	200	159	132	58	19	1,425
Saravena	49	66	140	243	384	421	380	333	297	328	219	116	2,974
Sta. Inés	31	50	106	270	432	359	356	322	353	353	230	63	2,926
Tame	30	35	76	196	294	316	287	245	200	216	108	36	2,039
Villanueva	17	31	54	174	253	299	291	221	220	159	77	22	1,817

En lo correspondiente a las temperaturas medias anuales el valor más alto fue el registrado para la estación La Aurora con 27.3°C, en tanto que la estación La Cabuya presentó el dato más bajo con 23.6°C. Para todas las estaciones los meses más fríos fueron julio y agosto (Tabla 46).

La temperatura más baja de las medias de las mínimas correspondió a la estación La Cabuya con 18.4°C y la más alta fue la registrada para La Aurora y El Paraíso, ambas con 23.4°C (Tabla 47).

Tabla 46. Temperaturas medias mensuales y anual de las estaciones reales ubicadas en la periferia del polígono propuesto de sabanas y humedales de Arauca.

Estación Real	Temperatura (°C)												Tmed Anual
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Aeropuerto Arauca	27.4	28.3	28.6	27.7	26.6	25.9	25.8	26.2	26.6	26.9	26.9	26.9	27.1
Araucuita	26.2	26.7	27.3	27.0	26.5	26.0	25.8	26.3	26.4	26.6	26.5	26.1	26.5
Aurora, La	27.7	28.5	29.1	28.1	26.8	26.0	25.9	26.3	26.8	27.1	27.5	27.3	27.3
Banadia	25.2	25.7	26.0	25.7	25.3	24.5	24.4	24.8	25.1	25.5	25.5	25.2	25.2
Cabuya, La	24.0	24.4	24.7	24.1	23.6	22.8	22.6	23.1	23.3	23.5	23.7	23.6	23.6
Macucuaana	27.6	28.5	28.5	27.4	26.3	25.4	25.3	25.8	26.2	26.7	26.9	27.0	26.8
Matezamuro	27.2	28.0	28.5	27.7	26.6	25.9	25.7	26.2	26.7	26.9	27.0	26.8	26.9
Módulos	27.6	28.5	28.5	27.4	26.4	25.4	25.3	25.8	26.2	26.7	26.9	27.0	26.8
Morichal	25.9	26.5	26.7	26.2	25.7	24.9	24.7	25.2	25.5	25.8	25.9	25.7	25.7
Orocue	27.5	28.4	28.5	27.3	26.2	25.4	25.2	25.7	26.1	26.6	26.8	26.9	26.7
Paraíso, El	27.7	28.6	29.0	28.0	26.8	26.0	25.9	26.3	26.8	27.1	27.5	27.3	27.3
Patagonia, La	27.8	28.6	28.6	27.3	26.2	25.3	25.2	25.6	26.0	26.6	26.8	27.0	26.8
Poyata, La	27.9	28.6	28.6	27.3	26.0	25.1	25.0	25.4	25.8	26.4	26.6	27.0	26.6
Pradera, La	27.6	28.2	28.1	26.9	26.3	25.2	25.2	25.6	25.8	26.3	26.6	26.9	26.6
Pto. Texas	27.8	28.6	28.6	27.3	26.1	25.2	25.1	25.5	25.8	26.5	26.7	27.0	26.7
San Jorge	27.7	28.6	29.0	28.0	26.8	26.0	25.8	26.3	26.8	27.1	27.4	27.3	27.2
San José	27.6	28.3	28.3	27.1	26.4	25.2	25.2	25.6	25.8	26.5	26.7	26.9	26.6
San Luis de Palenque	27.4	28.1	28.2	27.1	26.3	25.3	25.1	25.6	25.9	26.4	26.6	26.8	26.6
San Salvador	26.6	27.3	27.5	26.8	26.1	25.3	25.1	25.6	25.9	26.3	26.4	26.3	26.3
Saravena	25.4	26.2	26.4	26.0	25.7	25.0	24.9	25.0	25.5	25.8	25.7	25.5	25.3
Sta. Inés	24.5	25.0	25.2	24.6	24.1	23.3	23.2	23.6	23.8	24.1	24.2	24.2	24.2
Tame	26.4	26.6	26.7	26.2	26.0	25.5	25.5	25.7	25.8	26.0	26.2	26.3	25.7
Villanueva	27.4	28.3	28.9	28.0	26.8	26.1	25.9	26.4	26.9	27.1	27.2	27.1	27.2

Tabla 47. Temperaturas mínimas promedio mensuales y anual de las estaciones reales ubicadas en la periferia del polígono propuesto de sabanas y humedales de Arauca.

Estación Real	Temperatura (°C)												Tmed Anual
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Aeropuerto Arauca	23.7	24.6	25.0	24.2	23.1	22.4	21.5	22.1	22.6	22.8	22.9	22.7	23.1
Araucaíta	22.4	22.9	23.5	23.2	22.8	22.2	21.3	21.8	22.0	22.2	22.0	21.7	22.3
Aurora, La	24.2	25.0	25.5	24.6	23.3	22.5	21.6	22.0	22.5	22.8	23.2	23.0	23.4
Banadía	20.6	21.1	21.3	21.1	20.7	19.9	19.0	19.4	19.8	20.1	20.1	19.8	20.2
Cabuya, La	19.3	19.7	19.9	19.3	18.9	18.1	17.0	17.4	17.7	17.9	18.1	18.0	18.4
Macucuana	23.9	24.8	24.8	23.6	22.6	21.7	20.7	21.1	21.5	22.0	22.2	22.4	22.6
Matezamuro	23.4	24.3	24.7	23.9	22.9	22.1	21.2	21.8	22.3	22.5	22.6	22.4	22.8
Módulos	23.9	24.8	24.9	23.7	22.7	21.7	20.7	21.1	21.6	22.1	22.3	22.4	22.7
Morichal	21.4	22.0	22.2	21.8	21.3	20.4	19.5	20.0	20.3	20.6	20.7	20.5	20.9
Orocue	24.0	24.9	25.0	23.8	22.7	21.8	20.8	21.2	21.7	22.1	22.4	22.5	22.7
Paraíso, El	24.2	25.1	25.5	24.6	23.3	22.6	21.6	22.0	22.5	22.8	23.2	23.0	23.4
Patagonia, La	24.1	25.0	25.0	23.7	22.6	21.6	20.5	20.9	21.3	21.9	22.1	22.4	22.6
Poyata, La	24.2	25.0	24.9	23.6	22.3	21.5	20.3	20.7	21.1	21.8	22.0	22.4	22.5
Pradera, La	23.4	24.1	24.0	22.8	22.1	21.1	20.3	20.7	21.0	21.5	21.8	22.1	22.1
Pto. Texas	24.2	25.0	25.0	23.7	22.5	21.6	20.5	20.9	21.3	21.9	22.1	22.5	22.6
San Jorge	24.1	25.0	25.4	24.4	23.2	22.4	21.4	21.9	22.4	22.7	23.0	22.9	23.2
San José	23.5	24.2	24.2	23.0	22.4	21.2	20.3	20.7	20.9	21.6	21.8	22.0	22.2
San Luis de Palenque	23.5	24.3	24.4	23.3	22.4	21.4	20.3	20.7	21.1	21.5	21.7	21.9	22.2
San Salvador	22.7	23.3	23.5	22.9	22.2	21.3	20.2	20.6	21.0	21.3	21.5	21.4	21.8
Saravena	20.6	21.0	21.3	21.1	20.8	19.9	19.1	19.6	19.9	20.3	20.2	19.9	20.3
Sta. Inés	19.7	20.2	20.4	19.8	19.3	18.5	17.5	17.9	18.2	18.4	18.6	18.5	18.9
Tame	21.5	22.1	22.3	21.8	21.2	20.4	19.4	19.8	20.1	20.5	20.6	20.4	20.8
Villanueva	23.8	24.7	25.3	24.4	23.2	22.5	21.6	22.1	22.6	22.8	23.0	22.8	23.2

Los datos correspondientes a las temperaturas máximas promedio mostraron que la estación San Jorge registró el valor más alto con 31.59°C, en tanto que el de menor monto fue de 29.07°C correspondiente a La Cabuya (Tabla 48).

El análisis bioclimático estableció la presencia de un solo macrobioclima (tropical), un solo bioclima (pluviestacional), dos termotipos (infratropical superior e inferior) y cuatro ombrotipos (húmedo y subhúmedo inferior y superior). La combinación de los anteriores tipos bioclimáticos delimitó cuatro isobioclimas, de los cuales el tropical

pluviestacional infratropical superior húmedo inferior, predomina en la zona (Tabla 49; Figura 125).

Estaciones virtuales

Para el área se crearon 30 estaciones virtuales (Tabla 50) de las cuales 13 se ubicaron en el municipio de Puerto Rondón, seis en Araucaíta, seis en Cravo Norte, cuatro en Tame y solo una en Arauca. La estación virtual con mayor altitud fue la numero 23 con 157 msnm, en tanto que la de menor altitud fue la estación número 29 con 105 msnm (Tabla 50).

Tabla 48. Temperaturas máximas promedio mensuales y anual de las estaciones reales ubicadas en la periferia del polígono propuesto de sabanas y humedales de Arauca.

Estación Real	Temperatura (°C)												Tmed Anual
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Aeropuerto Arauca	31	31.9	32.4	31.5	30.4	29.7	30	30.5	31.1	31.3	31.4	31.2	31.34
Arauquita	29.9	30.5	31	30.7	30.3	29.8	30.2	30.7	30.9	31.1	30.9	30.6	30.86
Aurora, La	31.2	32	32.6	31.6	30.3	29.6	30.2	30.6	31.1	31.5	31.8	31.6	31.49
Banadía	29.9	30.4	30.6	30.3	30	29.2	29.8	30.2	30.5	30.9	30.9	30.6	30.58
Cabuya, La	28.7	29.2	29.4	28.8	28.3	27.6	28.2	28.7	28.9	29.1	29.3	29.2	29.07
Macucuana	31.4	32.3	32.3	31.1	30.1	29.2	29.9	30.4	30.8	31.3	31.5	31.6	31.30
Matezamuro	31	31.8	32.3	31.5	30.4	29.7	30.1	30.7	31.1	31.4	31.4	31.3	31.37
Módulos	31.3	32.2	32.2	31.1	30	29.1	29.9	30.4	30.8	31.3	31.5	31.6	31.26
Morichal	30.3	30.9	31.1	30.7	30.2	29.3	29.9	30.4	30.7	31	31.1	30.9	30.85
Orocue	31.1	31.9	32	30.8	29.7	28.9	29.6	30.1	30.6	31	31.3	31.4	31.01
Paraíso, El	31.2	32	32.5	31.5	30.3	29.5	30.2	30.6	31.1	31.4	31.8	31.6	31.45
Patagonia, La	31.4	32.2	32.2	31	29.8	28.9	29.8	30.2	30.6	31.2	31.4	31.7	31.18
Poyata, La	31.5	32.3	32.2	30.9	29.6	28.8	29.7	30	30.4	31.1	31.3	31.7	31.10
Pradera, La	31.7	32.3	32.2	31	30.4	29.3	30	30.4	30.7	31.2	31.5	31.7	31.34
Pto. Texas	31.4	32.2	32.1	30.9	29.6	28.8	29.6	30	30.4	31.1	31.3	31.6	31.06
San Jorge	31.3	32.2	32.6	31.6	30.4	29.6	30.3	30.8	31.3	31.5	31.9	31.8	31.59
San José	31.6	32.3	32.3	31.1	30.5	29.3	30.1	30.5	30.7	31.3	31.6	31.8	31.40
San Luis de Palenque	31.3	32	32.1	31	30.1	29.1	30	30.4	30.8	31.3	31.5	31.6	31.24
San Salvador	30.6	31.2	31.4	30.8	30.1	29.2	30.1	30.5	30.8	31.2	31.3	31.2	31.01
Saravena	29.9	30.4	30.6	30.4	30.1	29.3	29.8	30.3	30.6	31	30.9	30.6	30.63
Sta. Inés	29.4	29.8	30	29.4	28.9	28.2	28.8	29.3	29.5	29.8	29.9	29.9	29.70
Tame	30.4	30.9	31.1	30.6	30	29.2	29.9	30.4	30.7	31	31.1	31	30.83
Villanueva	31	31.9	32.5	31.6	30.4	29.7	30.1	30.7	31.1	31.4	31.5	31.3	31.41

La estación virtual cuatro, ubicada en el extremo norte del área de estudio, fue la que presentó menor precipitación con 1,906 mm. Por el contrario, la estación virtual número 22 contó con el registró más alto con 2,333 mm. Esta última se ubicó a pocos kilómetros al este con respecto al centro del polígono propuesto de sabanas y humedales de Arauca (ver Figura 126) (Tabla 51).

El dato de temperatura más bajo de las estaciones virtuales fue de 26.35°C registrada para la estación número 13, en tanto que el valor más elevado fue 27.07°C de la estación número 28. El mes de marzo fue el mes más

caluroso del año, en tanto que julio fue el más frío (Tabla 52).

El valor mínimo de la temperatura mínima, correspondiente al mes de julio, fue de 20.3°C para la estación virtual número 13. En tanto que la estación número 28 registró el valor más alto con 21.5°C (Tabla 53).

El dato máximo de las temperaturas medias de las máximas del mes más frío del año (julio) se estableció para la estación virtual número 13 con 30.2°C, en tanto que la mínima registrada fue 29.8°C para la estación número 15 (Tabla 54).

Tabla 49. Índices y categorías bioclimáticas de las estaciones reales ubicadas en la periferia del polígono propuesto de sabanas y humedales de Arauca.

Estación real	Io	Iod2	It	Macro-bioclima	Bioclima	Termostipo	Ombro-tipo	Isobioclima
La Aurora	7.1	0.6	791	Tropical	pluviestacional	infratropical superior	húmedo inferior	Tropical pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
San Jorge	7.5	0.6	789	Tropical	pluviestacional	infratropical superior	húmedo inferior	Tropical pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
Aeropuerto Arauca	5.7	0.8	786	Tropical	pluviestacional	infratropical superior	subhúmedo superior	Tropical pluviestacional infratropical superior subhúmedo superior
Matezamuro	5.3	0.6	782	Tropical	pluviestacional	infratropical superior	subhúmedo superior	Tropical pluviestacional infratropical superior subhúmedo superior
Villanueva	5.6	0.9	789	Tropical	pluviestacional	infratropical superior	subhúmedo superior	Tropical pluviestacional infratropical superior subhúmedo superior
Arauquita	6.3	1.2	780	Tropical	pluviestacional	infratropical superior	húmedo inferior	Tropical pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
El Paraiso	7.2	0.7	791	Tropical	pluviestacional	infratropical superior	húmedo inferior	Tropical pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
Banadia	5.4	1.9	740	Tropical	pluviestacional	infratropical superior	subhúmedo superior	Tropical pluviestacional infratropical superior subhúmedo superior
Saravena	9.8	2.3	742	Tropical	pluviestacional	infratropical superior	húmedo superior	Tropical pluviestacional infratropical superior húmedo superior
Morichal	8.0	1.7	751	Tropical	pluviestacional	infratropical superior	húmedo inferior	Tropical pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
Sta. Inés	10.1	1.6	705	Tropical	pluviestacional	termotropical inferior	húmedo superior	Tropical pluviestacional termotropical inferior húmedo superior
Tame	6.6	1.2	750	Tropical	pluviestacional	infratropical superior	húmedo inferior	Tropical pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
San José	6.4	0.6	770	Tropical	pluviestacional	infratropical superior	húmedo inferior	Tropical pluviestacional infratropical superior húmedo inferior

Continuación Tabla 49. Índices y categorías bioclimáticas de las estaciones reales ubicadas en la periferia del polígono propuesto de sabanas y humedales de Arauca.

Estación real	Io	Iod2	It	Macro-bioclima	Bioclima	Termotipo	Ombro-tipo	Isobioclima
La Cabuya	10.1	1.6	688	Tropical	pluviestacional	termotropical inferior	húmedo superior	Tropical pluviestacional termotropical inferior húmedo superior
San Salvador	4.5	0.6	766	Tropical	pluviestacional	infratropical superior	subhúmedo inferior	Tropical pluviestacional infratropical superior subhúmedo inferior
La Patagonia	6.2	0.6	771	Tropical	pluviestacional	infratropical superior	húmedo inferior	Tropical pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
La Poyata	8.2	1.3	766	Tropical	pluviestacional	infratropical superior	húmedo inferior	Tropical pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
Pto. Texas	7.0	1.0	768	Tropical	pluviestacional	infratropical superior	húmedo inferior	Tropical pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
Macucuna	6.9	1.0	774	Tropical	pluviestacional	infratropical superior	húmedo inferior	Tropical pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
Módulos	7.2	1.0	774	Tropical	pluviestacional	infratropical superior	húmedo inferior	Tropical pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
Oroque	6.1	0.8	771	Tropical	pluviestacional	infratropical superior	húmedo inferior	Tropical pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
San Luis de Palenque	6.3	1.0	769	Tropical	pluviestacional	infratropical superior	húmedo inferior	Tropical pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
La Pradera	7.6	1.0	769	Tropical	pluviestacional	infratropical superior	húmedo inferior	Tropical pluviestacional infratropical superior húmedo inferior

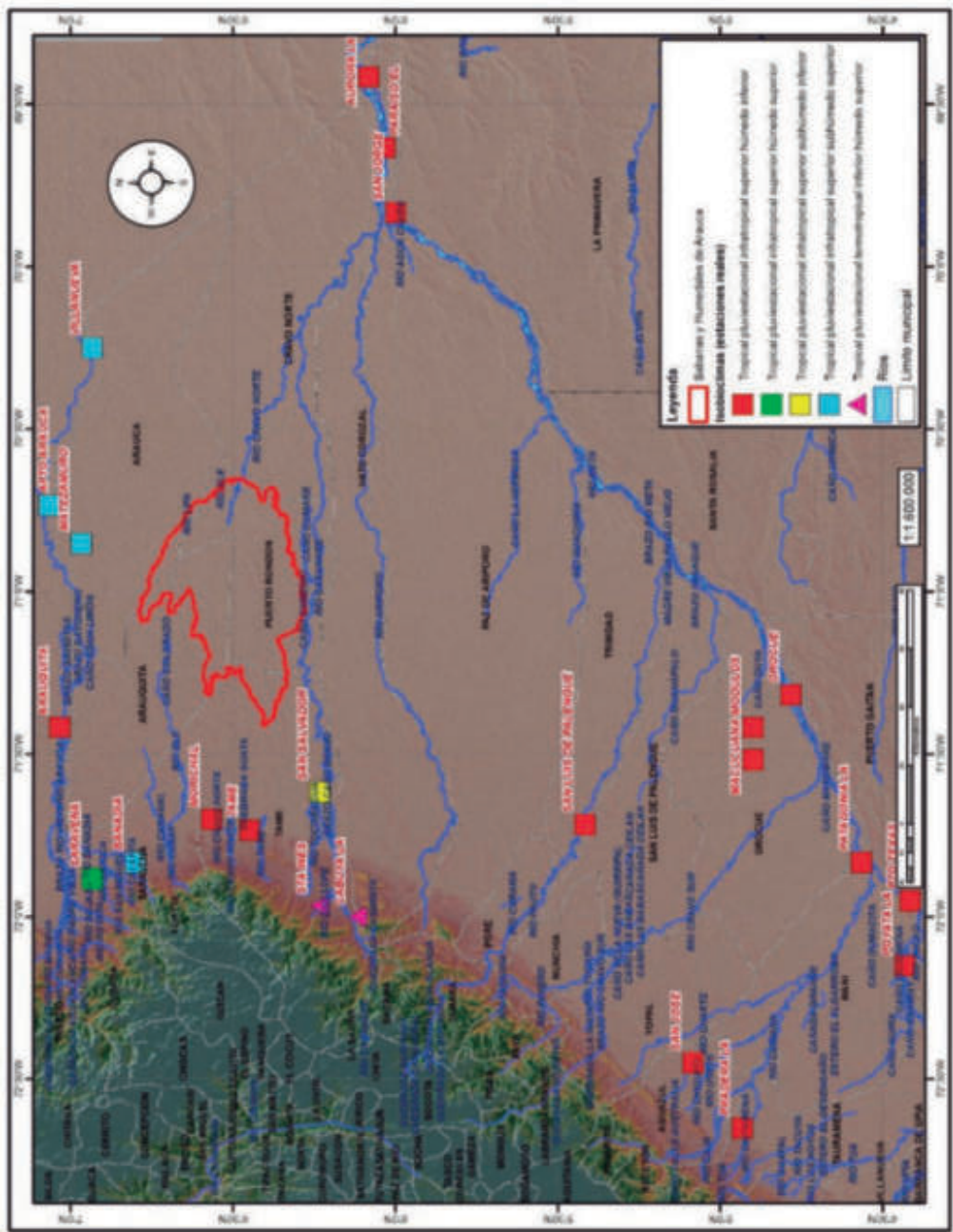


Figura 125. Isobioclimas de las estaciones meteorológicas reales localizados en la periferia del polígono propuesto de sabanas y humedales de Arauca.

Tabla 50. Estaciones virtuales ubicadas dentro y en las proximidades del polígono propuesto de sabanas y humedales de Arauca.

Departamento	Municipio	Estación virtual	Altitud (msnm)	Long.	Lat.
Arauca	Arauquita	Virtual 1	152	-71° 4'	6° 46'
Arauca	Arauquita	Virtual 2	144	-71° 1'	6° 45'
Arauca	Arauca	Virtual 3	123	-70° 52''	6° 41'
Arauca	Arauquita	Virtual 4	126	-70° 56'	6° 42'
Arauca	Arauquita	Virtual 5	132	-71° 0'	6° 41'
Arauca	Arauquita	Virtual 6	146	-71° 6'	6° 35'
Arauca	Arauquita	Virtual 7	119	-70° 55'	6° 36'
Arauca	Puerto Rondón	Virtual 8	112	-70° 44'	6° 35'
Arauca	Puerto Rondón	Virtual 9	117	-70° 41'	6° 29'
Arauca	Puerto Rondón	Virtual 10	122	-70° 57'	6° 29'
Arauca	Puerto Rondón	Virtual 11	142	-71° 7'	6° 29'
Arauca	Tame	Virtual 12	154	-71° 14'	6° 30'
Arauca	Tame	Virtual 13	151	-71° 20'	6° 24'
Arauca	Puerto Rondón	Virtual 14	143	-71° 11'	6° 24'
Arauca	Puerto Rondón	Virtual 15	141	-71° 3'	6° 24'
Arauca	Puerto Rondón	Virtual 16	132	-70° 53'	6° 23'
Arauca	Puerto Rondón	Virtual 17	124	-70° 46'	6° 24'
Arauca	Puerto Rondón	Virtual 18	119	-70° 46'	6° 19'
Arauca	Puerto Rondón	Virtual 19	127	-70° 58'	6° 20'
Arauca	Puerto Rondón	Virtual 20	136	-71° 3'	6° 19'
Arauca	Puerto Rondón	Virtual 21	110	-70° 49'	6° 36'
Arauca	Puerto Rondón	Virtual 22	122	-70° 49'	6° 30'
Arauca	Tame	Virtual 23	157	-71° 15'	6° 34'
Arauca	Tame	Virtual 24	148	-71° 16'	6° 20'
Arauca	Cravo Norte	Virtual 25	128	-70° 39'	6° 28'
Arauca	Cravo Norte	Virtual 26	111	-70° 39'	6° 23'
Arauca	Cravo Norte	Virtual 27	114	-70° 38'	6° 15'
Arauca	Cravo Norte	Virtual 28	117	-70° 32'	6° 32'
Arauca	Cravo Norte	Virtual 29	105	-70° 32'	6° 23'
Arauca	Cravo Norte	Virtual 30	109	-70° 32'	6° 15'

Tabla 51. Precipitaciones mensual y anual (1970 – 2000) de las estaciones virtuales ubicadas en el polígono propuesto de sabanas y humedales de Arauca.

Estación Virtual	Precipitación (mm)												Prec. Anual
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Virtual 1	18	18	54	181	271	352	305	244	234	189	155	31	2,052
Virtual 2	15	25	54	184	272	335	305	261	223	216	156	42	2,088
Virtual 3	10	29	38	170	236	360	309	266	234	189	118	32	1,991
Virtual 4	11	15	35	192	238	261	296	249	235	211	122	41	1,906
Virtual 5	11	14	60	169	240	358	339	239	225	215	126	34	2,030
Virtual 6	17	18	64	185	264	337	324	248	257	225	155	31	2,125
Virtual 7	11	18	57	179	266	382	308	217	217	215	149	30	2,049
Virtual 8	10	12	57	187	237	391	348	372	202	221	134	36	2,207
Virtual 9	14	14	58	191	254	403	339	316	206	199	133	28	2,155
Virtual 10	16	21	55	174	248	399	346	341	233	233	148	33	2,247
Virtual 11	15	18	62	181	243	365	313	405	286	229	161	31	2,309

Continuación Tabla 51. Precipitaciones mensual y anual (1970 – 2000) de las estaciones virtuales ubicadas en el polígono propuesto de sabanas y humedales de Arauca.

Estación Virtual	Precipitación (mm)												Prec. Anual
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Virtual 12	19	29	48	173	262	361	329	414	219	237	163	31	2,285
Virtual 13	21	30	59	185	248	217	289	275	188	258	169	32	1,971
Virtual 14	19	29	57	185	260	226	316	285	223	237	149	31	2,017
Virtual 15	21	27	62	170	261	216	313	278	193	230	116	34	1,921
Virtual 16	18	17	63	205	311	426	342	322	226	213	118	29	2,290
Virtual 17	15	13	61	180	304	409	343	352	255	233	114	36	2,315
Virtual 18	17	15	59	168	307	413	339	324	214	236	139	32	2,263
Virtual 19	17	19	60	194	242	412	349	284	242	228	152	30	2,229
Virtual 20	18	20	41	201	260	373	312	344	252	225	156	31	2,233
Virtual 21	14	11	39	226	299	395	350	272	242	195	113	29	2,185
Virtual 22	13	24	58	163	356	399	353	307	280	231	120	29	2,333
Virtual 23	19	24	77	161	262	357	330	274	244	235	163	32	2,178
Virtual 24	22	29	70	217	271	221	317	286	254	246	166	39	2,138
Virtual 25	16	31	49	180	263	405	330	345	229	199	135	28	2,210
Virtual 26	15	11	57	169	299	411	341	321	277	222	112	28	2,263
Virtual 27	16	17	61	173	246	417	342	371	218	226	114	32	2,233
Virtual 28	11	14	37	161	234	388	301	327	208	196	134	29	2,040
Virtual 29	14	15	53	171	294	408	343	330	256	219	126	37	2,266
Virtual 30	15	22	58	196	262	417	342	325	259	223	122	28	2,269

Tabla 52. Marcha mensual de la temperatura media (1970 – 2000) de las estaciones virtuales ubicadas en el polígono propuesto de sabanas y humedales de Arauca.

Estación Virtual	Temperatura (°C)												Tmed. Anual
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Virtual 1	26.7	27.5	28.0	27.3	26.5	25.7	25.5	26.0	26.4	26.7	26.7	26.5	26.62
Virtual 2	26.9	27.7	28.1	27.4	26.5	25.8	25.5	26.1	26.5	26.8	26.8	26.6	26.72
Virtual 3	27.2	28.0	28.4	27.6	26.6	25.9	25.6	26.2	26.6	26.9	27.0	26.8	26.90
Virtual 4	27.1	27.9	28.3	27.5	26.6	25.8	25.6	26.2	26.6	26.9	26.9	26.8	26.85
Virtual 5	26.9	27.7	28.1	27.4	26.5	25.8	25.5	26.1	26.5	26.8	26.8	26.6	26.72
Virtual 6	26.8	27.5	27.9	27.3	26.4	25.7	25.4	25.9	26.3	26.6	26.7	26.5	26.58
Virtual 7	27.1	27.9	28.3	27.5	26.5	25.8	25.5	26.1	26.5	26.8	26.9	26.7	26.80
Virtual 8	27.3	28.2	28.6	27.7	26.6	25.8	25.6	26.2	26.6	26.9	27.1	26.9	26.95
Virtual 9	27.3	28.2	28.6	27.7	26.7	25.8	25.6	26.2	26.6	26.9	27.1	26.9	26.96
Virtual 10	27.1	27.9	28.3	27.5	26.6	25.8	25.5	26.1	26.5	26.8	26.9	26.7	26.80
Virtual 11	26.9	27.6	28.0	27.3	26.4	25.6	25.4	26.0	26.3	26.6	26.7	26.5	26.60
Virtual 12	26.6	27.3	27.7	27.1	26.3	25.5	25.3	25.8	26.1	26.5	26.5	26.3	26.41
Virtual 13	26.6	27.3	27.6	27.0	26.2	25.4	25.2	25.7	26.0	26.4	26.5	26.3	26.35
Virtual 14	26.7	27.4	27.8	27.1	26.3	25.5	25.3	25.8	26.2	26.5	26.6	26.4	26.46
Virtual 15	26.8	27.6	28.0	27.2	26.3	25.5	25.3	25.9	26.3	26.6	26.7	26.5	26.55
Virtual 16	27.2	28.0	28.4	27.5	26.6	25.8	25.5	26.1	26.5	26.8	27.0	26.8	26.85
Virtual 17	27.3	28.1	28.5	27.6	26.6	25.8	25.6	26.2	26.6	26.9	27.0	26.9	26.92
Virtual 18	27.3	28.1	28.5	27.6	26.6	25.8	25.6	26.1	26.6	26.9	27.0	26.9	26.91
Virtual 19	27.1	27.9	28.2	27.4	26.5	25.7	25.5	26.0	26.4	26.7	26.9	26.7	26.75
Virtual 20	27.0	27.8	28.1	27.3	26.4	25.6	25.4	26.0	26.4	26.7	26.8	26.7	26.68
Virtual 21	27.2	28.1	28.4	27.6	26.6	25.8	25.6	26.2	26.6	26.9	27.0	26.9	26.90

Continuación Tabla 52. Marcha mensual de la temperatura media (1970 – 2000) de las estaciones virtuales ubicadas en el polígono propuesto de sabanas y humedales de Arauca.

Estación Virtual	Temperatura (°C)												Tmed. Anual
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Virtual 22	27.2	28.0	28.4	27.6	26.6	25.8	25.6	26.1	26.6	26.9	27.0	26.9	26.89
Virtual 23	26.5	27.2	27.6	27.0	26.2	25.5	25.2	25.8	26.1	26.4	26.5	26.2	26.35
Virtual 24	26.7	27.5	27.8	27.1	26.3	25.4	25.2	25.7	26.1	26.4	26.5	26.4	26.42
Virtual 25	27.3	28.2	28.6	27.7	26.6	25.8	25.6	26.2	26.6	26.9	27.1	27.0	26.97
Virtual 26	27.4	28.2	28.6	27.7	26.6	25.8	25.6	26.2	26.6	26.9	27.1	27.0	26.98
Virtual 27	27.3	28.2	28.6	27.6	26.6	25.8	25.6	26.1	26.6	26.9	27.1	26.9	26.94
Virtual 28	27.4	28.3	28.7	27.8	26.7	25.9	25.7	26.3	26.8	27.0	27.2	27.0	27.07
Virtual 29	27.4	28.3	28.7	27.8	26.7	25.9	25.7	26.2	26.7	27.0	27.2	27.0	27.05
Virtual 30	27.4	28.2	28.6	27.7	26.6	25.8	25.6	26.2	26.6	26.9	27.1	27.0	26.98

Tabla 53. Marcha mensual de la temperatura mínima (1970 – 2000) de las estaciones virtuales ubicadas en el polígono propuesto de sabanas y humedales de Arauca.

Estación Virtual	Temperatura mínima (°C)												Tmin. med. Anual
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Virtual 1	22.9	23.7	24.1	23.5	22.6	21.9	20.8	21.4	21.8	22.0	22.1	21.9	22.39
Virtual 2	23.2	24.0	24.4	23.7	22.8	22.1	21.0	21.6	22.0	22.2	22.3	22.1	22.62
Virtual 3	23.4	24.3	24.7	23.8	22.9	22.1	21.2	21.8	22.2	22.5	22.6	22.4	22.83
Virtual 4	23.5	24.3	24.7	24.0	23.0	22.3	21.3	21.9	22.3	22.5	22.6	22.4	22.90
Virtual 5	23.3	24.1	24.5	23.8	22.9	22.1	21.1	21.7	22.1	22.3	22.4	22.2	22.71
Virtual 6	23.0	23.8	24.2	23.5	22.6	21.9	20.7	21.3	21.6	21.9	22.0	21.8	22.36
Virtual 7	23.5	24.3	24.7	23.9	22.9	22.2	21.2	21.8	22.2	22.4	22.5	22.4	22.83
Virtual 8	23.7	24.5	25.0	24.1	23.0	22.2	21.3	21.9	22.3	22.6	22.8	22.6	23.00
Virtual 9	23.7	24.6	25.0	24.1	23.1	22.2	21.3	21.9	22.3	22.6	22.8	22.6	23.02
Virtual 10	23.4	24.2	24.6	23.8	22.9	22.1	21.1	21.7	22.1	22.4	22.5	22.3	22.76
Virtual 11	23.2	24.0	24.4	23.6	22.8	22.0	20.8	21.3	21.7	22.0	22.1	21.9	22.48
Virtual 12	22.6	23.4	23.8	23.1	22.3	21.6	20.5	21.0	21.3	21.6	21.7	21.5	22.03
Virtual 13	22.7	23.4	23.7	23.1	22.3	21.5	20.3	20.7	21.1	21.4	21.5	21.4	21.93
Virtual 14	22.9	23.6	24.0	23.3	22.5	21.7	20.5	21.1	21.4	21.8	21.9	21.7	22.20
Virtual 15	23.1	23.9	24.3	23.6	22.7	21.9	20.8	21.4	21.8	22.1	22.2	22.0	22.48
Virtual 16	23.6	24.4	24.8	23.9	23.0	22.2	21.2	21.8	22.2	22.5	22.7	22.5	22.90
Virtual 17	23.7	24.5	24.9	24.0	23.0	22.2	21.3	21.9	22.3	22.6	22.7	22.6	22.98
Virtual 18	23.7	24.6	24.9	24.0	23.0	22.2	21.2	21.8	22.2	22.5	22.7	22.6	22.95
Virtual 19	23.6	24.4	24.7	23.9	23.0	22.2	21.2	21.7	22.1	22.5	22.6	22.4	22.86
Virtual 20	23.4	24.3	24.6	23.8	22.9	22.1	21.1	21.6	22.0	22.4	22.5	22.3	22.75
Virtual 21	23.6	24.5	24.9	24.0	23.0	22.2	21.3	21.9	22.3	22.6	22.7	22.5	22.96
Virtual 22	23.5	24.3	24.7	23.9	22.9	22.1	21.1	21.7	22.1	22.4	22.5	22.4	22.80
Virtual 23	22.5	23.2	23.6	23.0	22.3	21.5	20.4	20.9	21.2	21.5	21.6	21.4	21.93
Virtual 24	22.8	23.6	24.0	23.2	22.4	21.6	20.4	20.9	21.3	21.6	21.7	21.6	22.09
Virtual 25	23.8	24.7	25.0	24.1	23.1	22.3	21.3	21.8	22.3	22.6	22.8	22.6	23.03
Virtual 26	23.7	24.6	25.0	24.1	23.0	22.2	21.2	21.8	22.3	22.6	22.7	22.6	22.98
Virtual 27	23.8	24.7	25.1	24.1	23.1	22.3	21.3	21.8	22.2	22.6	22.7	22.6	23.03
Virtual 28	23.9	24.8	25.2	24.3	23.2	22.4	21.5	22.0	22.5	22.8	22.9	22.8	23.19
Virtual 29	23.8	24.7	25.1	24.2	23.1	22.3	21.3	21.9	22.3	22.6	22.8	22.7	23.07
Virtual 30	23.8	24.7	25.1	24.1	23.0	22.2	21.3	21.9	22.3	22.6	22.8	22.7	23.04

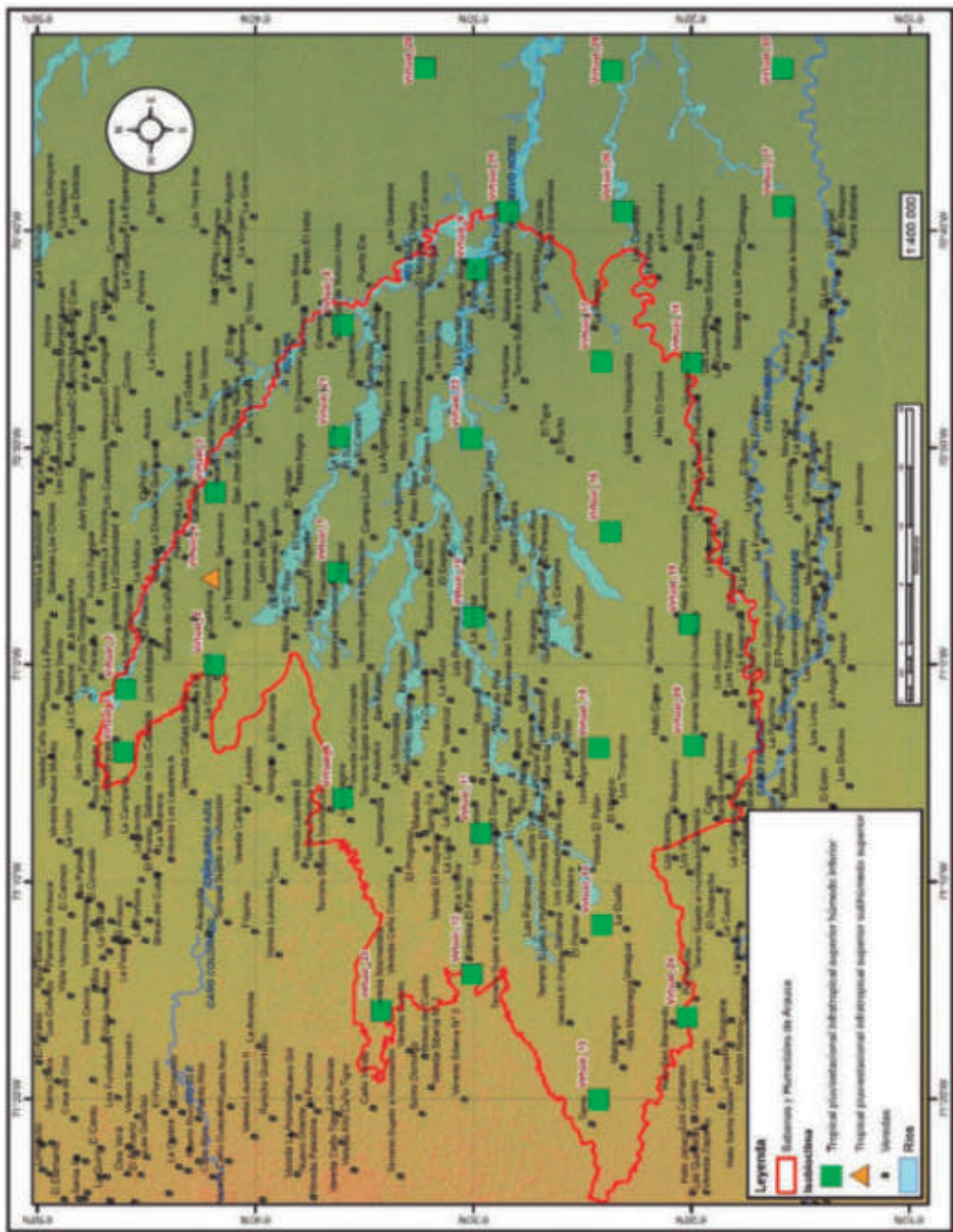


Figura 126. Ubicación de Isobioclimas de las estaciones virtuales ubicadas en el polígono propuesto de sabanas y humedales de Arauca.

Tabla 54. Marcha mensual de la temperatura máxima (1970 – 2000) de las estaciones virtuales ubicadas en el polígono propuesto de sabanas y humedales de Arauca.

Estación Virtual	Temperatura máxima (°C)												Tmax. med. Anual
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Virtual 1	30.6	31.3	31.8	31.1	30.3	29.6	30.1	30.7	31.0	31.3	31.3	31.1	30.85
Virtual 2	30.6	31.4	31.9	31.2	30.3	29.5	30.1	30.6	31.0	31.3	31.3	31.1	30.86
Virtual 3	30.9	31.8	32.2	31.3	30.3	29.6	30.0	30.6	31.0	31.3	31.4	31.2	30.97
Virtual 4	30.7	31.5	31.9	31.1	30.2	29.4	29.9	30.5	30.9	31.2	31.3	31.1	30.81
Virtual 5	30.6	31.4	31.8	31.1	30.2	29.4	30.0	30.5	30.9	31.2	31.3	31.1	30.79
Virtual 6	30.5	31.3	31.7	31.0	30.2	29.4	30.1	30.6	31.0	31.3	31.4	31.2	30.81
Virtual 7	30.7	31.5	31.9	31.1	30.1	29.4	29.9	30.5	30.9	31.1	31.2	31.1	30.78
Virtual 8	30.9	31.8	32.2	31.3	30.2	29.4	29.9	30.5	30.9	31.2	31.4	31.2	30.91
Virtual 9	30.9	31.8	32.2	31.3	30.3	29.4	29.9	30.5	30.9	31.3	31.4	31.3	30.93
Virtual 10	30.8	31.6	31.9	31.1	30.2	29.4	30.0	30.5	30.9	31.2	31.3	31.2	30.84
Virtual 11	30.5	31.3	31.6	30.9	30.1	29.3	30.1	30.6	31.0	31.3	31.4	31.2	30.78
Virtual 12	30.5	31.2	31.6	31.0	30.2	29.4	30.1	30.6	30.9	31.3	31.3	31.1	30.77
Virtual 13	30.5	31.2	31.5	30.9	30.1	29.3	30.2	30.6	31.0	31.3	31.4	31.3	30.78
Virtual 14	30.5	31.2	31.6	30.9	30.1	29.3	30.0	30.5	30.9	31.2	31.3	31.1	30.72
Virtual 15	30.4	31.2	31.6	30.9	30.0	29.2	29.8	30.4	30.8	31.1	31.2	31.0	30.63
Virtual 16	30.7	31.6	31.9	31.1	30.1	29.3	29.8	30.4	30.8	31.1	31.2	31.1	30.76
Virtual 17	30.9	31.7	32.1	31.2	30.2	29.4	29.9	30.5	30.9	31.2	31.3	31.2	30.88
Virtual 18	30.9	31.7	32.1	31.2	30.1	29.3	29.9	30.4	30.9	31.2	31.3	31.2	30.85
Virtual 19	30.6	31.4	31.8	30.9	30.0	29.2	29.8	30.3	30.7	31.0	31.2	31.0	30.66
Virtual 20	30.5	31.3	31.7	30.9	30.0	29.2	29.8	30.3	30.7	31.0	31.2	31.0	30.63
Virtual 21	30.8	31.7	32.0	31.2	30.2	29.4	29.9	30.5	30.9	31.2	31.3	31.2	30.86
Virtual 22	30.9	31.7	32.1	31.3	30.3	29.5	30.0	30.6	31.0	31.3	31.5	31.3	30.96
Virtual 23	30.4	31.1	31.6	31.0	30.2	29.4	30.1	30.6	31.0	31.3	31.3	31.1	30.76
Virtual 24	30.6	31.3	31.7	31.0	30.1	29.3	30.1	30.5	30.9	31.3	31.4	31.2	30.78
Virtual 25	30.9	31.8	32.1	31.2	30.2	29.4	29.9	30.5	30.9	31.2	31.4	31.3	30.90
Virtual 26	31.0	31.9	32.2	31.3	30.3	29.5	30.0	30.6	31.0	31.3	31.5	31.3	30.99
Virtual 27	30.8	31.7	32.1	31.1	30.1	29.3	29.9	30.4	30.9	31.2	31.4	31.3	30.85
Virtual 28	31.0	31.9	32.3	31.3	30.2	29.5	30.0	30.5	31.0	31.3	31.4	31.3	30.98
Virtual 29	31.0	31.9	32.3	31.4	30.2	29.5	30.0	30.6	31.0	31.3	31.5	31.4	31.01
Virtual 30	30.9	31.8	32.2	31.3	30.2	29.4	29.9	30.5	30.9	31.3	31.4	31.3	30.93

La determinación bioclimática de las diversas categorías propuestas por Rivas-M. *et al.*, (2011) para las estaciones virtuales en la zona de estudio estableció lo siguiente: un macrobioclima (Tropical), un bioclima (pluviestacional), un termotipo (infratropical superior) y dos ombrotipos (húmedo inferior y sub húmedo superior). El Isobioclima predominante en el área fue el Tropical pluviestacional infratropical superior húmedo inferior (Tabla 55; Figura 126).

CONSIDERACIONES FINALES

El isobioclima dominante en la zona fue el tropical pluviestacional infratropical superior húmedo inferior (presenta en 65% de las estaciones analizadas). Las áreas donde se encuentran las estaciones meteorológicas que definieron dicho isobioclima no exhibieron una variación altitudinal marcada y se encontraron ubicadas en llanuras aluviales.

Tabla 55. Índices y categorías bioclimáticas de las estaciones virtuales identificados para las zonas aledañas al polígono propuesto de sabanas y humedales de Arauca.

Estación virtual	Io	Iod2	It	Macro-bioclíma	Bioclíma	Terrotipo	Ombro-tipo	Isobioclíma
Virtual 1	6.4	0.66	775	Tropical	pluviestacional	infratropical superior	húmedo inferior	Tropical pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
Virtual 2	6.5	0.73	778	Tropical	pluviestacional	infratropical superior	húmedo inferior	Tropical pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
Virtual 3	6.2	0.71	781	Tropical	pluviestacional	infratropical superior	húmedo inferior	Tropical pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
Virtual 4	5.9	0.47	781	Tropical	pluviestacional	infratropical superior	subhúmedo superior	Tropical pluviestacional infratropical superior subhúmedo superior
Virtual 5	6.3	0.46	778	Tropical	pluviestacional	infratropical superior	húmedo inferior	Tropical pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
Virtual 6	6.7	0.64	774	Tropical	pluviestacional	infratropical superior	húmedo inferior	Tropical pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
Virtual 7	6.4	0.53	779	Tropical	pluviestacional	infratropical superior	húmedo inferior	Tropical pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
Virtual 8	6.8	0.40	782	Tropical	pluviestacional	infratropical superior	húmedo inferior	Tropical pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
Virtual 9	6.7	0.50	782	Tropical	pluviestacional	infratropical superior	húmedo inferior	Tropical pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
Virtual 10	7.0	0.67	779	Tropical	pluviestacional	infratropical superior	húmedo inferior	Tropical pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
Virtual 11	7.2	0.61	775	Tropical	pluviestacional	infratropical superior	húmedo inferior	Tropical pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
Virtual 12	7.2	0.89	770	Tropical	pluviestacional	infratropical superior	húmedo inferior	Tropical pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
Virtual 13	6.2	0.95	769	Tropical	pluviestacional	infratropical superior	húmedo inferior	Tropical pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
Virtual 14	6.4	0.89	770	Tropical	pluviestacional	infratropical superior	húmedo inferior	Tropical pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
Virtual 15	6.0	0.88	772	Tropical	pluviestacional	infratropical superior	húmedo inferior	Tropical pluviestacional infratropical superior húmedo inferior

Continuación Tabla 55. Índices y categorías bioclimáticas de las estaciones virtuales identificados para las zonas aledañas al polígono propuesto de sabanas y humedales de Arauca.

Estación virtual	Io	Iod2	It	Macro-bioclima	Bioclima	Termotipo	Ombro-tipo	Isobioclima
Virtual 16	7.1	0.63	779	Tropical	pluviestacional	infratropical superior	húmedo inferior	Tropical pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
Virtual 17	7.2	0.51	781	Tropical	pluviestacional	infratropical superior	húmedo inferior	Tropical pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
Virtual 18	7.0	0.58	780	Tropical	pluviestacional	infratropical superior	húmedo inferior	Tropical pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
Virtual 19	6.9	0.65	778	Tropical	pluviestacional	infratropical superior	húmedo inferior	Tropical pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
Virtual 20	7.0	0.69	776	Tropical	pluviestacional	infratropical superior	húmedo inferior	Tropical pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
Virtual 21	6.8	0.45	781	Tropical	pluviestacional	infratropical superior	húmedo inferior	Tropical pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
Virtual 22	7.2	0.67	780	Tropical	pluviestacional	infratropical superior	húmedo inferior	Tropical pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
Virtual 23	6.9	0.80	769	Tropical	pluviestacional	infratropical superior	húmedo inferior	Tropical pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
Virtual 24	6.7	0.94	769	Tropical	pluviestacional	infratropical superior	húmedo inferior	Tropical pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
Virtual 25	6.8	0.85	782	Tropical	pluviestacional	infratropical superior	húmedo inferior	Tropical pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
Virtual 26	7.0	0.47	782	Tropical	pluviestacional	infratropical superior	húmedo inferior	Tropical pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
Virtual 27	6.9	0.59	781	Tropical	pluviestacional	infratropical superior	húmedo inferior	Tropical pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
Virtual 28	6.3	0.45	786	Tropical	pluviestacional	infratropical superior	húmedo inferior	Tropical pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
Virtual 29	7.0	0.52	784	Tropical	pluviestacional	infratropical superior	húmedo inferior	Tropical pluviestacional infratropical superior húmedo inferior
Virtual 30	7.0	0.67	782	Tropical	pluviestacional	infratropical superior	húmedo inferior	Tropical pluviestacional infratropical superior húmedo inferior

Los restantes isobioclimas fueron muy afines al dominante, siendo solo el tropical pluviestacional termotropical inferior húmedo superior el que marcó una diferencia al estar ya situado en la ladera de la cordillera oriental y, por ende, a una mayor altitud.

Una segunda caracterización bioclimática del área fue posible al utilizar estaciones virtuales, las cuales se ubicaron, en su mayoría, dentro del polígono propuesto. La obtención de datos para las estaciones virtuales a través del WorldClim (Hijmans *et al.*, 2005) permitió tener una buena aproximación de la caracterización bioclimática del área y mostró resultados afines a los encontrados por las estaciones reales en lugares con las mismas características geofísicas. El isobioclima predominante en el área fue el tropical pluviestacional infratropical superior húmedo inferior, la misma categoría climática dominante en las estaciones reales.

El bioclima representativo del área, tanto de las estaciones reales como de las virtuales, respondió, en gran medida, a la escasa variabilidad de temperaturas, valores no significativos estadísticamente. Es posible distinguir los meses más secos del año, aunque la variación térmica no muestra una clara diferencia con los demás meses del año. La cantidad de precipitación para el área tampoco marcó una diferencia en la definición del bioclima y del ombrotipo. La aparición de isobioclimas diferentes al dominante puede asociarse con las variaciones en el monto anual de precipitación.

Los datos puntales utilizados para este estudio, al estar georreferenciados, permitieron obtener una cartografía básica de su ubicación y que ayudó a vislumbrar las similitudes y las diferencias entre las estaciones reales y las estaciones virtuales reportadas en los resultados detallados del presente informe.

LITERATURA CITADA

- BONAN, G. 2008.** Ecological climatology (2nd ed.). Cambridge University Press, Nueva York.
- BOX, E. 1996.** Plant functional types and climate at the global scale. *Journal of Vegetation Science* 7(3): 309-320.
- CRESS, J., R. SAYRE, P. COMER & H. WARNER. 2009.** Terrestrial Ecosystems—Isobioclimates of the conterminous United States. U. S. Geological Survey Scientific Investigations Map 3084, 1.
- DEL RÍO, S. 2005.** El cambio climático y su influencia en la vegetación de Castilla y León (España). *Itinera Geobotanica* 16:1-534.
- FOLEY, J., S. LEVIS, M. COSTA, W. CRAMER & D. POLLARD. 2000.** Incorporating dynamic vegetation cover within global climate models. *Ecological Applications* 10(6): 1620-1632.
- GOPAR-M., L. & A. VELÁZQUEZ. 2016.** Componentes del paisaje como predictores de cubiertas de vegetación: estudio de caso del estado de Michoacán, México. *Investigaciones Geográficas* 90: 75-88.
- GOPAR-M., L., A. VELÁZQUEZ & J. GIMÉNEZ. 2015.** Bioclimatic mapping as a new method to assess effects of climatic change. *Ecosphere* 5(11): 1-12.
- GOUGH, I. 2011.** Climate change and public policy futures. British Academy. Londres.
- HIJMANS, R. J., S. E. CAMERON, J. L. PARRA, P. G. JONES & A. JARVIS. 2005.** Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology* 25(15): 1965-1978.
- IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático), 2013.** Climate change 2013. The physical science basis. T. F. Stocker, D. Qin, G. K. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, P. M. Midgley (eds). Cambridge University Press. Cambridge – Nueva York.

- LARCHER, W. 2003.** Physiological plant ecology. Springer, Berlín.
- LUEBERT, F. & P. PLISCOFF. 2006.** Sinopsis bioclimática y vegetación de Chile. Editorial Universitaria, Santiago de Chile.
- MACÍAS, M., M. PEINADO, J. GIMÉNEZ, J. AGUIRRE & J. DELGADILLO. 2014.** Clasificación bioclimática de la vertiente del Pacífico mexicano y su relación con la vegetación potencial. *Acta Botánica Mexicana* 109: 133-165.
- MINORTA-C., V. & J. O. RANGEL-CH. 2014.** El clima de la Orinoquia colombiana. En: J. O. Rangel-Ch. (ed.). Colombia Diversidad Biótica XIV. La región de la Orinoquia de Colombia: 153-206. Universidad Nacional de Colombia – Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá D. C.
- MCGUFFIE, K., & A. HENDERSON-S. 2005.** A Climate Modelling Primer. John Wiley & Sons, Chichester.
- NAVARRO, G. 1997.** Contribución a la clasificación ecológica y florística de los bosques de Bolivia. *Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental* 2: 3-37.
- PARDO, M. & M. RODRÍGUEZ. 2010.** Cambio climático y lucha contra la pobreza. Siglo XXI, Madrid.
- PEINADO, M., M. MACÍAS, F. OCAÑA-PEINADO, J. AGUIRRE & J. DELGADILLO. 2010.** Bioclimates and vegetation along the Pacific basin of Northwestern Mexico. *Plant Ecology* 212(2): 263-281.
- PEINADO, M., L. MONJE & J. MARTÍNEZ. 2008.** El paisaje vegetal de Castilla - La Mancha. Cuarto Centenario, Castilla-La Mancha.
- RANGEL-CH., J. O. 2000.** Clima. En: J. O. Rangel-Ch. (ed.). Colombia Diversidad Biótica III. La región de vida paramuna. 85-125. Instituto de Ciencias Naturales-Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D. C.
- RANGEL-CH., J. O. & J. E. CARVAJAL-C. 2012.** Clima de la región Caribe colombiana. En: J. O. Rangel-Ch. (ed.). Colombia Diversidad Biótica XII. La región Caribe de Colombia: 67-129. Universidad Nacional de Colombia – Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá D. C.
- RANGEL-CH., J. O., L. F. GOPAR-M. & V. MINORTA-C. 2019.** Clima del territorio sabanas y humedales de Arauca. En este volumen.
- RIVAS-M., S., S. RIVAS & A. PENAS. 2011.** Worldwide bioclimatic classification system. *Global Geobotany* 1: 1-634.
- SÁNCHEZ, N., & R. GARDUÑO. 2008.** Algunas consideraciones acerca de los sistemas de clasificación climática. *ContactoS* 68: 5-10.
- SCBD. 2009.** Connecting biodiversity and climate change mitigation and adaptation: Report of the second ad hoc technical expert group on biodiversity and climate change. Montreal.
- SYKES, M. 2009.** Climate Change Impacts: Vegetation. In: *Encyclopedia of Life Sciences* John Wiley & Sons, Ltd, Chichester.
- VAN DER HAMMEN, T. 1984.** Ecosistemas zonales en el flanco Norte de la Sierra Nevada de Santa Marta (transecto Buritaca - La Cumbre). En: T. Van der Hammen & P. M. Ruiz (eds). La Sierra Nevada de Santa Marta (transecto Buritaca – La Cumbre). Estudio de ecosistemas tropandinos 2: 589-603. J. Cramer. Berlín-Stuttgart.
- VILLASEÑOR, L. (ed). 2005.** La biodiversidad en Michoacán. Estudio de caso. Morelia, Michoacán: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia.
- WALTER, H. 1985.** Vegetation of the Earth and ecological systems of the geobiosphere. Springer, Berlín.

LA VEGETACIÓN DEL TERRITORIO SABANAS Y HUMEDALES DE ARAUCA (COLOMBIA)

The vegetation of the savannas and wetlands territory of Arauca (Colombia)

Vladimir Minorta-C.¹, J. Orlando Rangel-Ch.²,
Francisco Castro-L.³ & Francisco Mijares⁴

Grupo de Investigación en Biodiversidad y Conservación, Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Apartado 7495. Bogotá, D.C., Colombia.
vominortac@unal.edu.co¹, jorangelc@unal.edu.co², bojonawi@gmail.com³, fjmiijaress@gmail.com⁴

RESUMEN

Se presenta la caracterización de la vegetación de las áreas denominadas sabanas y humedales de Arauca, municipios de Arauca, Puerto Rondón y Cravo Norte, departamento del Arauca. Se realizaron 32 levantamientos en los bosques que se establecen en sitios inundables, semi-inundables y no inundables; 96 levantamientos en pastizales, bancos y bajos y siete (7) en los matorrales. La caracterización fitosociológica de los pastizales diferenció a la clase Schizachyrio sanguinei - Trachypogonetea spicati, con los órdenes Axonopo purpusi - Paspalealia pectinati, que a la vez incluye la alianza Rhynchosporo barbatae-Axonopion ancepitis y tres asociaciones más. El orden Axonopo purpusi-Andropogonetalia virgati con la alianza Andropogono virgati-Axonopion ancepis, que incluye seis asociaciones y una comunidad, y la otra alianza Steinchismo laxae-Andropogonion bicornis, la cual incluye dos asociaciones y una comunidad. En promedio las asociaciones de los pastizales están conformadas por 40 especies, la asociación Andropogono virgati-Axonopetum ancepitis contiene el mayor número de especies (64) y la Syngonantho caulescentis-Xyridetum savannensis el menor número (24). La caracterización florística de los bosques se organizó según unidades jerárquicas. En los aspectos de la estructura se incluyen las estimaciones de densidad, área basal y frecuencia. Se estimaron los índices IPF (índice de predominio fisionómico) y el IVI, respectivamente. Se

diferenció la superformación de los bosques dominados por *Copaifera pubiflora* y *Mabea trianae*, la cual incluye a la gran formación de los bosques de *Alibertia edulis* y *Mabea trianae* (situadas en condiciones no inundables y seminundables), con las formaciones del palmares mixtos de *Attalea maripa* y *Phenakospermum guyannense* y a la del bosque de *Copaifera pubiflora* y *Protium guianense*. También se diferenció la gran formación de los bosques de *Ocotea bofo* y *Mabea trianae* (en áreas inundables y seminundables) con las formaciones de los bosques de *Jacaranda obtusifolia* y *Garcinia madruno*, y de bosques de *Vitex orinocensis* y *Mabea trianae*. Se caracterizaron igualmente tipos de bosque sin afinidades florísticas definidas, como los de *Ficus mathewsii* y *Leptolobium nitens*, los de *Protium guianense* y *Rudgea crassiloba* y los de *Maquira coriacea* y *Erythroxylum macrophyllum*. Igualmente se diferenció la gran formación de los bosques de *Vitex orinocensis* y *Cecropia peltata*, en sitios con condiciones inundables que incluye a la formación de *Vitex orinocensis* y *Spondias mombin*. Los bosques, en su mayoría, poseen cuatro estratos bien diferenciados, y la altura promedio del dosel es de 15 metros, con algunos individuos emergentes de hasta 27 m. El estrato de los arbolitos es regular y continuo, concentra el 45% del total de los individuos y el valor máximo de IPF (113). El estrato arbóreo inferior también es continuo, parcialmente irregular y concentra el valor máximo de área basal (99 m²). El estrato arbóreo superior es irregular y

discontinuo, exhibe el valor máximo de DAP promedio (50 cm), y concentra 185 individuos, los cuales corresponden al 1% del total registrado. El estrato arbustivo es irregular y concentra el 42% del total de los individuos censados. Los bosques de *Conarus venezuelanus* y *Faramia occidentalis* contienen el mayor número de individuos, con 2918, mientras que el palmar mixto de *Attalea maripa* y *Eugenia cribrata* con 209 individuos y los bosques de *Pouteria stipitata* y *Garcinia madruno* con 211, representan comunidades con valores más bajos en la densidad.

Palabras clave: pastizales, bosques, riqueza-diversidad, estructura, llanura inundable, Orinoquia de Colombia.

ABSTRACT

The vegetation characterization of the denominated savanna, and the wetland areas of Arauca, municipalities of Arauca, Puerto Rondón and Cravo Norte, department of Arauca, is presented. 32 plots were set up in the flooded, semi-flooded and non-flooded places. 96 plots in grasslands banks ("bajos"), and seven plots were set up in thickets as sell. The phytosociological characterization of the grasslands differentiated the Schizachyrio sanguinei - Trachypogonetea spicati class with the Axonopo purpusi - Paspalealia pectinati order, includes the Rhynchosporo barbatae-Axonopion ancepitis alliance, and three additional associations. The other order was arrangement as Axonopo purpusi-Andropogonetalia virgati with the Andropogono virgati-Axonopion ancepis alliance, the latter includes six associations, and one community as well. The other alliance, Steinchismo laxae-Andropogonion bicornis includes two associations and one community. On average, the grassland associations include up of 40 species. The association Andropogono virgati-Axonopetum ancepitis contains the largest number of spe-

cies 64, and the Syngonantho caulescentis-Xyridetum savannensis recorded the lowest number, with 24. The floristic characterization of forests is organized according to hierarchical units formal approach. The aspects of the structure included density, basal area and frequency. The indices that were estimated were the IPF (physiognomic predominance index) and the IVI (Importance Values Index). The characterization defined the superformation compound by forests dominated by *Copaifera pubiflora* and *Mabea trianae*, the latter includes the great formation of the forests of *Alibertia edulis* and *Mabea trianae* established in non-flooding and semi-flooded conditions. The latter, comprises the formations of the mixed palm of *Attalea maripa* and *Phenakospermum guyannense*, and the forests of *Copaifera pubiflora* and *Protium guianense*. In addition, was differentiated the great formation of the *Ocotea bofo* and *Mabea trianae* forests growing in flooded and semi-flooded areas, joined the formations of the *Jacaranda obtusifolia* and *Garcinia madruno*, and the of *Vitex orinocensis* and *Mabea trianae* forests. Also, several forest types without defined floristic affinities were characterized, such as the *Ficus mathewsii* and *Leptolobium nitens*, the *Protium guianense* and *Rudgea crassiloba*, and the *Maquira coriacea* and *Erythroxylum macrophyllum* forests. The great formation of the *Vitex orinocensis* and *Cecropia peltata* forest is established in flooded conditions, it includes the formation of the *Vitex orinocensis* and *Spondias mombin* communities. In general, the forests have four distinct strata; the canopy height average is 15 meters, with some individuals emerging up to 27 m. The strata trees are regular and continuous, concentrates 45% of the total of individuals, and the maximum value of IPF (113). The lower tree stratum is also continuous, partially irregular, and concentrates the maximum value of basal area with 99 m². The upper tree stratum is irregular and discontinuous, exhibits the maximum average DAP value (50

cm), and the concentration 185 individuals corresponding to 1% of the total registered. The shrubby layer is irregular and concentrated 42% of the total of the individuals registered. The forests of *Connarus venezuelanus* and *Faramaea occidentalis* contain the largest number of individuals, with 2918, while the mixed palm-forest of *Attalea maripa* and *Eugenia cribrata* with 209 individuals, and the forests of *Pouteria stipitata* and *Garcinia madruno* with 211, were the communities with the lowest density values.

Keywords: grasslands, forests, richness-diversity, structure, floodplain, Orinoquian region of Colombia.

INTRODUCCIÓN

Según las condiciones de drenaje en el territorio de la Orinoquia de Colombia, existen dos zonas bien diferenciadas con sus respectivas variaciones en su relieve. Al este del río Meta, se encuentra la Orinoquia bien drenada, sector que presentan altillanuras planas o con diferentes grados de disección, con lomeríos y terrazas con diferentes niveles de drenaje. En la Orinoquia mal drenada, ubicada al oeste del río Meta existen abanicos aluviales, llanuras aluviales y eólicas (FAO, 1965; Blydenstein, 1967; Cortés, 1985, Rippstein *et al.*, 2001; Rangel-Ch. & Minorta-C., 2014a). A nivel regional, la precipitación presenta una tendencia hacia el régimen de distribución Unimodal-Biestacional con dos épocas contrastantes, durante el último y el primer trimestre del año –sequía– y durante abril a octubre –lluvias–, con los máximos valores de humedad entre mayo y julio (Rangel-Ch & Aguilar, 1995; Minorta-C. & Rangel-Ch. 2014b).

Las contribuciones de Blydenstein (1967); Rangel-Ch *et al.* (1995) y Minorta-C. & Rangel-Ch. (2014b), constituyen puntos de referencia para entender cómo la marcada

heterogeneidad ambiental y las variaciones fisiográficas y climáticas inciden en la distribución geográfica, la estructura y la composición florística de las comunidades vegetales que se establecen en la Orinoquia de Colombia. Según Beard (1953) las sabanas son un sistema estacional, dominado por matrices de gramíneas y ciperáceas, las cuales forman un estrato continuo en el que aparecen de manera disgregada otros elementos herbáceos, arbustivos y algunas veces arborescentes. Según la estacionalidad climática y la ubicación fisiográfica, se han caracterizado cuatro tipos de sabanas: las arboladas, inundables, húmedas y secas. Sin embargo, esta definición general se ha venido ajustando y complementando con base en la caracterización de la vegetación en ambientes de altillanura y de la llanura aluvial. Rangel-Ch. & Minorta-C. (2014a) y Rangel-Ch. (2014), presentaron un consolidado sobre los principales aspectos de la composición florística y la estructura de 90 comunidades vegetales y 22 ecosistemas, respectivamente. En la zona de altillanura de los departamentos el Meta y del Vichada (Minorta-C. *et al.*, 2017b), registraron la caracterización de sus formaciones boscosas y de pastizales.

En el área denominada sabanas y humedales de Arauca, se localiza en los municipios de Arauca, Puerto Rondón y Cravo Norte, una región donde se diferencian varias unidades geológicas con rasgos geomorfológicos muy típicos. En las zonas de drenaje pobre (bajos encharcables) y en las llanuras de desborde los ríos y los caños (bajos de desborde), en suelos con presencia de arcillas y arenas se establecen pastizales y herbazales de hasta 1.5 m de altura, mezcladores matorrales de bajo porte. Sobre las banquetas de arenas (bancos), aparecen pastizales y algunos herbazales con matorrales de hasta dos metros de altura. A lo largo de la ribera de los ríos y de los caños, en las llanuras aluviales con amplio margen de desborde aparecen bosques y palmares mixtos. Sobre pequeñas terrazas a

lo largo de las zonas de desborde hay bosques seminundables de hasta cuatro estratos. En zonas de poco margen de desborde y sobre terrazas hay bosques no inundables. A lo largo de los diques y los aluviones recientes (vegas de los ríos) los suelos varían de moderadamente a excesivamente mal drenados, con texturas gruesas a moderadamente finas, con grandes aportes de arenas y arcillas; características que favorecen condiciones de encharcamiento y de inundación (FAO, 1965; Malagón *et al.*, 1995; Celis *et al.*, 2014; Jaramillo-J. & Rangel-Ch., 2014; Schargel, 2007; Zinck, 2015). En las zonas cercanas a Cravo Norte y Puerto Rondón aparecen algunos médanos de distribución ampliamente disgregada. A lo largo de estas zonas se realizaron los levantamientos de vegetación que permitieron diferenciar las grandes comunidades vegetales que allí arraigan.

METODOLOGÍA

Fase de campo

Se realizaron 156 levantamientos de vegetación, en bosques de galería y ribereños, inundables, seminundables y no inundables, en matorrales, pastizales, en bancos y bajos y en herbazales acuáticos y esteros. Para los bosques y los matorrales, se establecieron parcelas de 100 x 10 m, y para los pastizales y los herbazales de 10 x 10 m. En todos los casos, los muestreos se orientaron aleatoriamente evitando zonas alteradas como caminos o claros. Se estimaron la abundancia, la altura (estratificación con base en Rangel-Ch. & Lozano, 1986) y la cobertura (%). En los bosques se midieron todos los individuos con un diámetro a la altura del pecho (DAP): 1,30 m. En la Tabla 56 se presentan los detalles sobre los levantamientos de vegetación, municipios, vereda, coordenadas, altitud y fecha de realización del muestreo.

Se incluyen levantamientos en Lejanías de Juriepe (Cinaruco), en territorios humedales de Arauca; en las vías Arauca Cravo Norte, Arauca- Arauquita.

Caracterización de la vegetación

La caracterización fitosociológica de los pastizales sigue los lineamientos y recomendaciones de la escuela sigmatista y del código internacional de nomenclatura fitosociológica. Para los bosques se propone una clasificación informal (mientras se discuten aspectos para delinear la clasificación fitosociológica final) que incluye de manera jerárquica las categorías de superformación, gran formación, formación y subformación (Cantillo *et al.*, 2005; Avella & Rangel-Ch., 2012; Rangel-Ch., 2012; Rangel-Ch. & Minorta-C., 2014)..

A través del algoritmo TWISPAN (técnica divisiva de dos vías: parcelas, especies con sus especies indicadoras), con el programa PC-ORD versión 4.17 (McCune & Mefford, 1999), se elaboraron tablas generales, que posteriormente fueron procesadas manualmente hasta obtener una clasificación acorde a lo observado en campo (Rangel-Ch. & Velázquez, 1997).

En los aspectos de la estructura se estimaron el Índice de valor de importancia, o índice de Cottam (IVI): $IVI = \text{Densidad relativa (\%)} + \text{Área basal relativa (\%)} + \text{Frecuencia relativa (\%)} \text{ según Curtis \& Cottam (1962).}$

Índice de predominio fisionómico (IPF): $IPF = \text{Densidad relativa (\%)} + \text{Área basal relativa (\%)} + \text{Cobertura relativa (\%)}, \text{ según Rangel-Ch. \& Garzón (1994)}$

Para los pastizales y los herbazales se calculó el índice de importancia (I. IMP), en el cual se combinan los valores de cobertura relativa y de la frecuencia relativa.

Tabla 56. Información geográfica de los levantamientos de vegetación.

Cód. lev.	Municipio	Vereda	Localidad-Cercanía	Longitud	Latitud	Altitud	Fecha
Ara_inu_1	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 53' 6.28"	6° 13' 27.98"	91	01/08/2016
Ara_inu_2	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 54' 14.47"	6° 13' 12.9"	114	01/08/2016
Ara_inu_3	Arauca	Bocas de Arauca	vía de Arauca a Arauquita	70° 34' 59.08"	7° 4' 28.19"	124	01/07/2015
Ara_inu_4	Arauca	Bocas de Arauca	vía de Arauca a Arauquita	70° 36' 59.07"	7° 3' 57.77"	111	01/07/2015
Ara_inu_5	Arauca	Bocas de Arauca	vía de Arauca a Arauquita	70° 39' 31.78"	7° 4' 45.58"	143	01/07/2015
Ara_inu_6	Arauca	Bocas de Arauca	vía de Arauca a Arauquita	70° 40' 28.51"	7° 4' 48.32"	103	01/07/2015
Ara_inu_7	Arauca	Bocas de Arauca	vía de Arauca a Arauquita	70° 41' 36.88"	7° 3' 30.6"	99	01/07/2015
Ara_inu_8	Arauca	Bocas de Arauca	vía de Arauca a Arauquita	70° 34' 37.37"	6° 57' 17.09"	122	01/07/2015
Ara_inu_9	Arauca	Bocas de Arauca	vía de Arauca a Arauquita	70° 33' 24.98"	7° 0' 27.28"	107	01/07/2015
Ara_inu_10	Arauca	Bocas de Arauca	vía de Arauca a Arauquita	70° 43' 35.43"	7° 1' 18.58"	107	01/07/2015
Ara_inu_11	Arauca	Bocas de Arauca	vía de Arauca a Arauquita	70° 36' 38.51"	6° 59' 5.49"	113	01/07/2015
Ara_inu_12	Cravo Norte	Los Laureles	Caño Cumare	70° 25' 20.56"	6° 20' 54.67"	100	01/09/2016
Ara_inu_13	Cravo Norte	Campo Abierto	Entre ríos Ele y Lipa	70° 43' 27.56"	6° 35' 22.16"	115	01/08/2016
Ara_inu_14	Puerto Rondón	Aguas claras	Finca Los Corazones	70° 41' 24.94"	6° 32' 11.3"	106	01/08/2016
Ara_No_in_1	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 53' 19.89"	6° 13' 24.38"	96	01/08/2016
Ara_No_in_2	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 53' 6.57"	6° 13' 27.37"	99	01/08/2016
Ara_No_in_3	Cravo Norte	Lejanías de Juriepe (Cinaruco)	Caño Seco	69° 47' 14.13"	6° 18' 20.16"	101	01/12/2017
Ara_No_in_4	Cravo Norte	Lejanías de Juriepe (Cinaruco)	Caño Seco	69° 47' 13.81"	6° 18' 20.05"	101	01/12/2017
Ara_No_in_5	Cravo Norte	Lejanías de Juriepe (Cinaruco)	Caño Seco	69° 47' 13.63"	6° 18' 19.98"	101	01/12/2017
Ara_No_in_6	Cravo Norte	Lejanías de Juriepe (Cinaruco)	Caño Seco	69° 47' 13.45"	6° 18' 19.9"	101	01/12/2017
Ara_No_in_7	Cravo Norte	Lejanías de Juriepe (Cinaruco)	Caño Seco	69° 47' 13.3"	6° 18' 19.87"	101	01/12/2017
Ara_No_in_8	Cravo Norte	Lejanías de Juriepe (Cinaruco)	Caño Seco	69° 47' 13.16"	6° 18' 19.8"	101	01/12/2017
Ara_No_in_9	Cravo Norte	Lejanías de Juriepe (Cinaruco)	Caño Seco	69° 47' 12.94"	6° 18' 19.76"	101	01/12/2017

Continuación Tabla 56. Información geográfica de los levantamientos de vegetación.

Cód. lev.	Municipio	Vereda	Localidad-Cercanía	Longitud	Latitud	Altitud	Fecha
Ara_No_in_10	Cravo Norte	Lejanías de Juriepe (Cinaruco)	Caño Seco	69° 47' 12.84"	6° 18' 19.65"	101	01/12/2017
Ara_No_in_11	Cravo Norte	Lejanías de Juriepe (Cinaruco)	Caño Seco	69° 47' 12.66"	6° 18' 19.62"	101	01/12/2017
Ara_No_in_12	Cravo Norte	Lejanías de Juriepe (Cinaruco)	Caño Seco	69° 47' 12.66"	6° 18' 19.62"	101	01/12/2017
Ara_No_in_13	Cravo Norte	San Rafael	Caño El Medio	70° 25' 20.49"	6° 20' 54.67"	100	01/09/2016
Ara_No_in_14	Puerto Rondón	Aguas claras	Finca La Esmeralda	70° 49' 1.66"	6° 23' 54.75"	118	01/09/2016
Ara_No_in_15	Puerto Rondón	Aguas claras	Finca La Esmeralda	70° 49' 20.51"	6° 23' 48.27"	128	01/09/2016
Ara_sem_1	Puerto Rondón	Normandía	Finca Normandía	71° 7' 38.24"	6° 32' 53.51"	100	01/08/2016
Ara_sem_2	Cravo Norte	Campo Abierto	Laguna del río Cravo	70° 25' 33.67"	6° 22' 44.86"	110	01/08/2016
Ara_sem_3	Cravo Norte	Campo Abierto	Laguna del río Cravo	70° 26' 0.38"	6° 22' 45.47"	121	01/08/2016
Ara.1-19	Arauca	Bogotá	vía Arauca-Cravo Norte	70°25'1.39"	6°49'50.58"	109	01/03/2019
Ara.2-19	Arauca	Bogotá	vía Arauca-Cravo Norte	70°25'57.42"	6°53'4.73"	103	01/03/2019
Ara.3-19	Arauca	Cabuyare	Caracolí	70°34'27.83"	6°52'45.58"	122	01/03/2019
Ara.4-19	Arauca	Cabuyare	vía Arauca-Cravo Norte	70°51'7.02"	6°48'48.97"	115	01/03/2019
Ara.5-19	Arauca	La Saya	vía Arauca-Cravo Norte	70°40'48.25"	6°50'58.52"	112	01/03/2019
Ara.6-19	Arauca	Maporiyal	vía Arauca-Cravo Norte	70°34'46.32"	6°43'33.3"	117	01/03/2019
Ara.7-19	Arauca	Cravo Norte	Samuco	70°14'21.08"	6°22'29.99"	103	01/03/2019
Ara.8-19	Arauca	Cravo Norte	Samuco	70°10'32.09"	6°19'51.12"	111	01/03/2019
Ara.9-19	Arauca	Cravo Norte	Aeropuerto	70°13'29.88"	6°19'39.67"	98	01/03/2019
Ara.10-19	Arauca	San Ramón	vía Arauca-Cravo Norte	70°40'46,8"	6°44'35,2"	115	01/03/2019
Ara.11-19	Arauca	San Ramón	vía Arauca-Cravo Norte	70°40'45,4"	6°44'35,3"	118	01/03/2019
Ara.12-19	Arauca	San Ramón	vía Arauca-Cravo Norte	70°40'45,1"	6°44'35,5"	114	01/03/2019
Ara.13-19	Arauca	San Ramón	vía Arauca-Cravo Norte	70°40'45,4"	6°44'35,5"	115	01/03/2019

Continuación Tabla 56. Información geográfica de los levantamientos de vegetación.

Cód. lev.	Municipio	Vereda	Localidad-Cercanía	Longitud	Latitud	Altitud	Fecha
Ara.14-19	Arauca	San Ramón	vía Arauca-Cravo Norte	70°40'46,09"	6°44'35,8"	117	01/03/2019
Ara.15-19	Arauca	San Ramón	vía Arauca-Cravo Norte	70°40'47,2"	6°44'35,9"	115	01/03/2019
Ara.16-19	Arauca	San Ramón	vía Arauca-Cravo Norte	70°40'46,07	6°44'36,7"	114	01/03/2019
Ara.17-19	Arauca	San Ramón	vía Arauca-Cravo Norte	70°40'45,4"	6°44'36,3"	114	01/03/2019
Ara.18-19	Arauca	San Ramón	vía Arauca-Cravo Norte	70°40'47,2"	6°44'36,2"	115	01/03/2019
SAr1	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 54' 57.49"	6° 11' 38.79"	102	01/08/2016
SAr2	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 54' 57.27"	6° 11' 38.97"	102	01/08/2016
SAr3	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 54' 56.98"	6° 11' 39.3"	103	01/08/2016
SAr4	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 54' 56.7"	6° 11' 39.69"	103	01/08/2016
SAr5	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 54' 56.26"	6° 11' 39.98"	104	01/08/2016
SAr6	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 54' 55.97"	6° 11' 40.27"	104	01/08/2016
SAr7	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 54' 55.69"	6° 11' 40.66"	105	01/08/2016
SAr8	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 54' 55.29"	6° 11' 40.99"	105	01/08/2016
SAr9	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 54' 54.97"	6° 11' 41.27"	106	01/08/2016
SAr10	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 54' 54.39"	6° 11' 41.67"	106	01/08/2016
SAr11	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 53' 12.19"	6° 12' 15.76"	109	01/08/2016
SAr12	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 53' 12.98"	6° 12' 15.87"	109	01/08/2016
SAr13	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 53' 13.48"	6° 12' 15.58"	108	01/08/2016
SAr14	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 53' 13.99"	6° 12' 15.47"	106	01/08/2016
SAr15	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 53' 14.49"	6° 12' 15.37"	108	01/08/2016
SAr16	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 53' 14.67"	6° 12' 15.47"	106	01/08/2016
SAr17	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 53' 15"	6° 12' 15.87"	106	01/08/2016
SAr18	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 53' 15.28"	6° 12' 15.76"	108	01/08/2016

Continuación Tabla 56. Información geográfica de los levantamientos de vegetación.

Cód. lev.	Muni- cipio	Vereda	Localidad- Cercanía	Longitud	Latitud	Alti- tud	Fecha
SAr19	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 53' 15.89"	6° 12' 15.58"	105	01/08/2016
SAr20	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 53' 16.36"	6° 12' 15.69"	107	01/08/2016
SAr21	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 54' 28.8"	6° 12' 40.03"	107	01/08/2016
SAr22	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 54' 28.47"	6° 12' 39.99"	109	01/08/2016
SAr23	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 54' 28.18"	6° 12' 39.6"	111	01/08/2016
SAr24	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 54' 29.08"	6° 12' 39.16"	113	01/08/2016
SAr25	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 54' 28.58"	6° 12' 38.7"	110	01/08/2016
SAr26	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 54' 27.89"	6° 12' 38.08"	112	01/08/2016
SAr27	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 54' 27.28"	6° 12' 37.47"	114	01/08/2016
SAr28	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 54' 28.07"	6° 12' 36.97"	116	01/08/2016
SAr29	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 54' 27.57"	6° 12' 36.79"	117	01/08/2016
SAr30	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 54' 27.39"	6° 12' 36.39"	119	01/08/2016
SAr31	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 53' 21.87"	6° 13' 3.28"	107	01/08/2016
SAr32	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 53' 21.19"	6° 13' 3.79"	107	01/08/2016
SAr33	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 53' 20.97"	6° 13' 4.08"	107	01/08/2016
SAr34	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 53' 20.86"	6° 13' 4.69"	107	01/08/2016
SAr35	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 53' 20.68"	6° 13' 5.19"	107	01/08/2016
SAr36	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 53' 21.3"	6° 13' 5.7"	108	01/08/2016
SAr37	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 53' 21.48"	6° 13' 5.88"	108	01/08/2016
SAr38	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 53' 20.79"	6° 13' 5.98"	108	01/08/2016
SAr39	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 53' 20.18"	6° 13' 6.27"	108	01/08/2016
SAr40	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 53' 20.39"	6° 13' 6.59"	108	01/08/2016
SAr41	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 53' 10.06"	6° 13' 9.19"	107	01/08/2016

Continuación Tabla 56. Información geográfica de los levantamientos de vegetación.

Cód. lev.	Muni- cipio	Vereda	Localidad- Cercanía	Longitud	Latitud	Alti- tud	Fecha
SAr42	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 53' 9.09"	6° 13' 12.17"	107	01/08/2016
SAr43	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 53' 7.29"	6° 13' 15.67"	106	01/08/2016
SAr44	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 53' 6.89"	6° 13' 15.38"	106	01/08/2016
SAr45	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 53' 5.67"	6° 13' 17.86"	102	01/08/2016
SAr46	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 53' 4.38"	6° 13' 18.58"	102	01/08/2016
SAr47	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 53' 4.09"	6° 13' 17.18"	102	01/08/2016
SAr48	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 53' 1.89"	6° 13' 19.09"	101	01/08/2016
SAr49	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 53' 0.67"	6° 13' 19.66"	101	01/08/2016
SAr50	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 52' 59.7"	6° 13' 20.27"	101	01/08/2016
SAr51	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 52' 35.18"	6° 13' 21.46"	100	01/08/2016
SAr52	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 52' 27.37"	6° 13' 22.08"	100	01/08/2016
SAr53	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 52' 26.29"	6° 13' 21.89"	100	01/08/2016
SAr54	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 52' 25.89"	6° 13' 22.79"	100	01/08/2016
SAr55	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 52' 23.19"	6° 13' 21.97"	98	01/08/2016
SAr56	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 52' 21.97"	6° 13' 23.48"	98	01/08/2016
SAr57	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 52' 20.38"	6° 13' 23.7"	98	01/08/2016
SAr58	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 52' 19.99"	6° 13' 23.98"	98	01/08/2016
SAr59	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 51' 58.49"	6° 13' 23.88"	99	01/08/2016
SAr60	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 51' 56.19"	6° 13' 24.27"	97	01/08/2016
SAr61	Arauca	Bocas de Arauca	Llanura aluvial del río Arauca	70° 38' 46.89"	7° 3' 57.67"	123	01/07/2015
SAr62	Arauca	Bocas de Arauca	Llanura aluvial del río Arauca	70° 41' 37.78"	7° 3' 34.59"	126	01/07/2015
SAr63	Cravo Norte	San Rafael	Caño El Medio	70° 25' 37.66"	6° 21' 32.18"	100	01/09/2016
SAr64	Arauca	Bocas de Arauca	Llanura aluvial del río Arauca	70° 34' 56.06"	7° 4' 26.18"	103	01/07/2015

Continuación Tabla 56. Información geográfica de los levantamientos de vegetación.

Cód. lev.	Municipio	Vereda	Localidad-Cercanía	Longitud	Latitud	Altitud	Fecha
SAr65	Arauca	Bocas de Arauca	Llanura aluvial del río Arauca	70° 41' 49.77"	7° 3' 42.08"	102	01/07/2015
SAr66	Arauca	Bocas de Arauca	Llanura aluvial del río Arauca	70° 43' 5.91"	7° 1' 31"	101	01/07/2015
SAr67	Arauca	Bocas de Arauca	Llanura aluvial del río Arauca	70° 43' 5.77"	7° 1' 31.15"	101	01/07/2015
SAr68	Arauca	Bocas de Arauca	Llanura aluvial del río Arauca	70° 36' 44.1"	6° 59' 3.69"	107	01/07/2015
SAr69	Cravo Norte	Campo abierto	Finca de los Hermanos Mojica	70° 25' 16.42"	6° 23' 49.95"	106	01/09/2016
SAr70	Cravo Norte	Campo abierto	Finca de los Hermanos Mojica	70° 25' 38.17"	6° 23' 37.93"	106	01/09/2016
SAr71	Puerto Rondón	Aguas claras	Finca Los Corazones	70° 45' 7.01"	6° 24' 20.33"	155	01/08/2016
SAr72	Puerto Rondón	Aguas claras	Finca Los Corazones	70° 45' 7.92"	6° 24' 20.44"	115	01/08/2016
SAr73	Puerto Rondón	Aguas claras	Finca Los Corazones	70° 48' 39.24"	6° 23' 49.7"	119	01/08/2016
SAr74	Puerto Rondón	Aguas claras	Finca Los Corazones	70° 49' 39.39"	6° 23' 32.2"	116	01/08/2016
SAr75	Puerto Rondón	Aguas claras	Finca Los Corazones	70° 50' 21.98"	6° 22' 36.73"	130	01/08/2016
SAr76	Puerto Rondón	Aguas claras	Finca Los Corazones	70° 50' 22.77"	6° 22' 31.65"	132	01/08/2016
SAr77	Puerto Rondón	Aguas claras	Finca Los Corazones	70° 49' 15.99"	6° 20' 7.29"	127	01/08/2016
SAr78	Puerto Rondón	Aguas claras	Finca Los Corazones	70° 50' 30.98"	6° 23' 0.92"	124	01/08/2016
SAr79	Puerto Rondón	Aguas claras	Finca Los Corazones	70° 50' 32.06"	6° 23' 3.33"	124	01/08/2016
SAr80	Puerto Rondón	La Correa	Finca La Defensa, Caño San Felix	70° 49' 57.57"	6° 21' 43.16"	126	01/09/2016
SAr81	Puerto Rondón	La Correa	Finca La Defensa, Caño San Felix	70° 50' 30.91"	6° 22' 3.57"	123	01/09/2016
SAr82	Puerto Rondón	La Correa	Finca La Defensa, Caño San Felix	70° 50' 6.07"	6° 22' 23.73"	122	01/09/2016
SAr83	Puerto Rondón	La Correa	Finca La Defensa, Caño San Felix	70° 51' 20.01"	6° 23' 5.31"	126	01/09/2016
SAr84	Puerto Rondón	La Correa	Finca El Trebol	70° 42' 46.51"	6° 25' 48.54"	119	01/09/2016
SAr85	Puerto Rondón	La Correa	Finca El Trebol	70° 42' 44.82"	6° 25' 58.83"	118	01/09/2016

Continuación Tabla 56. Información geográfica de los levantamientos de vegetación.

Cód. lev.	Muni- cipio	Vereda	Localidad- Cercanía	Longitud	Latitud	Alti- tud	Fecha
SAr86	Puerto Rondón	La Correa	Finca El Trebol	70° 42' 40.89"	6° 25' 22.4"	118	01/09/2016
SAr87	Puerto Rondón	La Correa	Finca El Trebol	70° 43' 1.52"	6° 26' 18.09"	115	01/09/2016
SAr88	Puerto Rondón	La Correa	Finca El Trebol	70° 43' 6.24"	6° 26' 20.43"	115	01/09/2016
SAr89	Puerto Rondón	La Correa	Finca El Trebol	70° 43' 11.42"	6° 26' 11.07"	118	01/09/2016
SAr90	Puerto Rondón	La Correa	Finca La Esmeralda. Caño San Felix	70° 50' 37.93"	6° 22' 59.7"	123	01/08/2016
SAr91	Puerto Rondón	La Correa	Finca La Esmeralda. Caño San Felix	70° 50' 36.67"	6° 21' 43.73"	124	01/08/2016
SAr92	Puerto Rondón	La Correa	Finca La Esmeralda. Caño San Felix	70° 49' 29.92"	6° 23' 0.13"	125	01/08/2016
SAr93	Puerto Rondón	La Correa	Finca La Esmeralda. Caño San Felix	70° 49' 23.91"	6° 23' 0.92"	124	01/08/2016
SAr94	Puerto Rondón	La Correa	Finca La Esmeralda. Caño San Felix	70° 49' 15.34"	6° 23' 3.91"	127	01/08/2016
SAr95	Puerto Rondón	La Correa	Finca La Esmeralda. Caño San Felix	70° 49' 2.85"	6° 23' 4.81"	124	01/08/2016
SAr96	Puerto Rondón	La Correa	Finca La Esmeralda. Caño San Felix	70° 49' 35.14"	6° 22' 59.41"	121	01/08/2016
Mat. Inund. 1	Arauca	Bocas de Arauca	vía de Arauca a Arauquita	70° 41' 49.77"	7° 3' 42.08"	125	01/07/2015
Mat. Inund. 2	Arauca	Bocas de Arauca	vía de Arauca a Arauquita	70° 33' 24.98"	7° 0' 27.28"	110	01/07/2015
Mat. no inund. 1	Arauca	Bocas de Arauca	vía de Arauca a Arauquita	70° 36' 44.1"	6° 59' 3.26"	107	01/07/2015
Mat. no inund. 2	Arauca	Bocas de Arauca	vía de Arauca a Arauquita	70° 36' 44.12"	6° 59' 3.72"	113	01/07/2015
Mat. no inund. 3	Arauca	Bocas de Arauca	vía de Arauca a Arauquita	70° 40' 34.39"	7° 0' 51.87"	113	01/07/2015
Salad. 1	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 52' 48.17"	6° 13' 25.67"	95	01/08/2016
Salad. 2	Cravo Norte	La Esperanza	Finca Mata de Agua	69° 54' 21.16"	6° 12' 18.97"	108	01/08/2016
Mat.1	Arauca	Cravo Norte	Samuco	70°7'0.64"	6°16'1.75"	89	01/03/2019
Mat.2	Arauca	Cravo Norte	Samuco	70°6'58.41"	6°15'56.06"	83	01/03/2019
Mat.3	Arauca	Cravo Norte	Samuco	70°8'43.3"	6°21'18.76"	88	01/03/2019

RESULTADOS

Los pastizales

Llanura aluvial-llanura eólica. Departamento de Arauca, municipios de Arauca, Arauquita, Cravo Norte y Puerto Rondón. 96 levantamientos (9.600 m²), 300 especies y 11.611 individuos fueron usados para realizar la clasificación de la vegetación de los pastizales de este territorio.

Clase Schizachyrio sanguinei - Trachypogonetea spicatis Clase. nov. en esta contribución. Figura 127.

Typus Axonopo purpusi - Paspaletalia pectinati Ord. nov. en esta contribución Tabla 57.

Typus Rhynchosporo barbatae-Axonopion ancepitis All. nov. En esta contribución

Fisionomía-composición florística: vegetación que comprende pajonales, pastizales, herbazales y matorrales, de cobertura uniforme y homogénea. Se presentan elementos arbustivos de hasta 1,3 m de altura y herbáceos de hasta 1 m de altura. Las especies dominantes son *Axonopus purpusii* (16% de cobertura), *Schizachyrium sanguineum* (10%) y *Trachypogon spicatus* (16%). Otras especies importantes son *Paspalum pectinatum* (10%) y *Rhynchospora barbata* (4%). Las especies características concentran el 25% del valor total del índice de importancia (I. IMP), especialmente *Axonopus purpusii* (Tabla 58).

Ecología: el porcentaje de suelo desnudo es inferior al 10%. Las pendientes no superan los 2°, zonas de drenaje pobre, de bancos y excepcionalmente bajos freáticos. La composición florística, presenta afinidades con los bancos de la altillanura de la Serranía de Manacacías, en el departamento del Meta, (Minorta-C. *et al.*, 2019).

Localidades representativas: municipios de Cravo Norte y Puerto Rondón. Departamento de Arauca. Tributarios del río Cravo Norte, caños Matepalma, La Macanilla, Matepalo y Floramarillo.

Rhynchosporo barbatae-Axonopion ancepitis All. nov. (Tabla 57)

Typus Aristolochio nummularifoliae-Axonopetum ancepitis

Composición florística: pastizal-herbazal dominado por *Axonopus anceps* (13% de cobertura) y *Rhynchospora barbata* (5%). Hay presencia regular de *Ruellia geminiflora* (6%) y bajas de *Anthaenantia lanata* (6%) y *Aristida torta* (5%). Las especies características concentran el 37% del valor total del I. IMP, especialmente *Axonopus anceps* (Tabla 58). Esta unidad está conformada por 34 levantamientos y 92 especies.

Ecología: sitios planos con drenaje moderado. Bancos y bajos freáticos; sabanas (pastizales) secas.

Localidades representativas: municipios de Cravo Norte y Puerto Rondón, departamento de Arauca; a lo largo del sistema de terrazas del río Cravo Norte. Localidades cercanas a los caños Matepalma, La Macanilla, Matepalo y Floramarillo.

Asociación Aristolochio nummularifoliae-Axonopetum ancepitis Ass. nov. en esta contribución

Typus: SAR39. Tabla 59

Fisionomía-composición: pastizal-herbazal dominado por *Axonopus anceps* (18% de cobertura) y *Aristolochia nummularifolia* (3%). Es frecuente encontrar *Hyptis brachiata* (5% de cobertura), mientras que son bajas las presencias de *Rhynchospora albescens* (3%) y *Andropogon selloanus* (9%). Las especies características concentran el 27% del valor total del I. IMP, particularmente *Axonopus aureus* (Tabla 58). Veinte (20) levantamientos y 58 especies definen esta unidad.

Tabla 57. Composición florística de la clase Schizachyrio sanguinei - Trachypogonetea spicati y del Orden Axonopo purpusi - Paspaletalia pectinati en el área humedales de Arauca.

Levantamiento	SAr21	SAr22	SAr27	SAr28	SAr31	SAr24	SAr70	SAr29	SAr23	SAr25	SAr32	SAr33	SAr34	SAr36	SAr38	SAr39	SAr4	SAr40	SAr35	SAr37	SAr51	SAr83	SAr54	SAr55	SAr56	SAr57	SAr59	SAr6	SAr10	SAr18	SAr3	SAr71	SAr72	SAr8	
Cobertura relativa (%)																																			
Especies de la clase Schizachyrio sanguinei - Trachypogonetea spicati y del Orden Axonopo purpusi - Paspaletalia pectinati																																			
<i>Axonopus purpusii</i>	4	5	20	18		60	20	6	40	12	10	15	8	12	15	7	25				12	50	15	5	10	20	7	8	7	8	7	40	20	8	
<i>Trachypogon spicatus</i>	7	20	30		20	7	16	14	6	11	15	20	15	10	10	15	10										10								
<i>Schizachyrium sanguineum</i>	10				10		6	6		6	10	12	10	8							20														
<i>Paspalum pectinatum</i>	16					15	9														10		13		3									3	
<i>Rhynchospora barbata</i>																	4														2				
All. Rhynchosporo barbatae-Axonopion ancepsitis																																			
<i>Rhynchospora barbata</i>	5	5	4	4	3	7	3	2	10	6	6	4	7	10							7	5	3	1	6	7	7	6	2			5	2	3	
<i>Axonopus anceps</i>	35	8	5	15	10	15	10	7	13	10	10	9	15	8	20	9	15							8	20	12	8	15		15	12	3			
<i>Ruellia geminiflora</i>	5	4	3	6	3	10	2	5	10	8	7	6	7	7	8	8	6																	3	
<i>Melochia spicata</i>	5		4		4	3	5	6	4		4	8	5										6			6	4	5	5					6	
<i>Anthaenantha lanata</i>	4	3					7	4	3	3	2						3																		
<i>Scleria microcarpa</i>	2	3					3																												
<i>Trichanthecium cyanescens</i>																	8																	3	
<i>Borreria capitata</i>	2	2			1		1		2											4	2		7									20	10	5	
<i>Cuphea odonellii</i>			2			2											3										4				1	1	1	2	
<i>Hyptis conferta</i>	2		2				4																								3			1	
<i>Burmannia bicolor</i>						1																													
<i>Cyperus haspan</i>																																			
<i>Coleataenia caricoides</i>							2																												
<i>Phyllanthus stipulatus</i>	1		1						1																										
<i>Alectra stricta</i>		1							2																										
<i>Aristida torta</i>			4				5																												
<i>Cipura paludosa</i>						1		2																											
<i>Kyllinga brevifolia</i>							1																												1
<i>Byrsonima verbascifolia</i>						10																													
<i>Turnera ulmifolia</i>							1																												
<i>Panicum trichoides</i>																	3																		1

Continuación Tabla 57. Composición florística de la clase Schizachyrio sanguinei - Trachypogonetea spicati y del Orden Axonopo purpusi - Paspalealia pectinati en el área humedales de Arauca.

Levantamiento	SAr21	SAr22	SAr27	SAr28	SAr31	SAr24	SAr70	SAr29	SAr23	SAr25	SAr32	SAr33	SAr34	SAr36	SAr38	SAr39	SAr4	SAr40	SAr35	SAr37	SAr51	SAr83	SAr54	SAr55	SAr56	SAr57	SAr59	SAr6	SAr10	SAr18	SAr3	SAr71	SAr72	SAr8
Ass. Eriosemo simplicifoli-Axonopetum purpusi																																		
<i>Eriosema simplicifolium</i>							1										4																	
<i>Hyptis lantanifolia</i>																	4																	
<i>Scleria distans</i>																																		
<i>Burmannia capitata</i>											1																							
<i>Buchnera rosea</i>																																		
<i>Gymnopogon fastigiatus</i>																																		
<i>Polygala tinoutou</i>																																		
<i>Andropogon bicornis</i>																																		
<i>Rhynchospora emaciata</i>																																		
<i>Melochia villosa</i>																																		
<i>Polygala paniculata</i>																																		
Otras especies presentes																																		
<i>Schultesia brachyptera</i> (SAr3; 2)																																		
<i>Sauvagesia erecta</i> (SAr8; 1)																																		
<i>Cyperus aggregatus</i> (SAr70; 1)																																		
<i>Dorstenia brasiliensis</i> (SAr70; 1)																																		
<i>Eragrostis acutiflora</i> (SAr83; 1)																																		
<i>Rhynchospora nervosa</i> (SAr22; 2), (SAr27; 2), (SAr34; 2)																																		
<i>Vandellia diffusa</i> (SAr21; 2), (SAr23; 3), (SAr83; 15), (SAr72; 1)																																		
<i>Torenia crustacea</i> (SAr83; 2)																																		
<i>Elephantopus mollis</i> (SAr83; 2)																																		
<i>Acisanthera uniflora</i> (SAr72; 1)																																		
<i>Tbouchina</i> sp. (SAr21; 11)																																		
<i>Polygala savannarum</i> (SAr27; 1)																																		
<i>Eriosema obovatum</i> (SAr27; 3)																																		
<i>Spermacoce ocymoides</i> (SAr70; 3)																																		
<i>Chamaecrista ramosa</i> (SAr70; 7)																																		
<i>Spermacoce verticillata</i> (SAr70; 1)																																		
<i>Schultesia guianensis</i> (SAr70; 1)																																		
<i>Centrosema angustifolium</i> (SAr23; 1)																																		
<i>Cissampelos ovalifolia</i> (SAr32; 4)																																		
<i>Ipomoea argentea</i> (SAr36; 5)																																		
<i>Sylosanthes guianensis</i> (SAr40; 3)																																		
<i>Polygala violacea</i> (SAr40; 2)																																		
<i>Echinolaena inflexa</i> (SAr51; 3)																																		

2	7	3	5	1	1	5
	2	8	4	1	1	4
4	3		3	1	1	6
1				1	1	
2				1	1	
		8				5
			2			1
				4	15	
				1	2	
					1	1
					1	1
					1	1

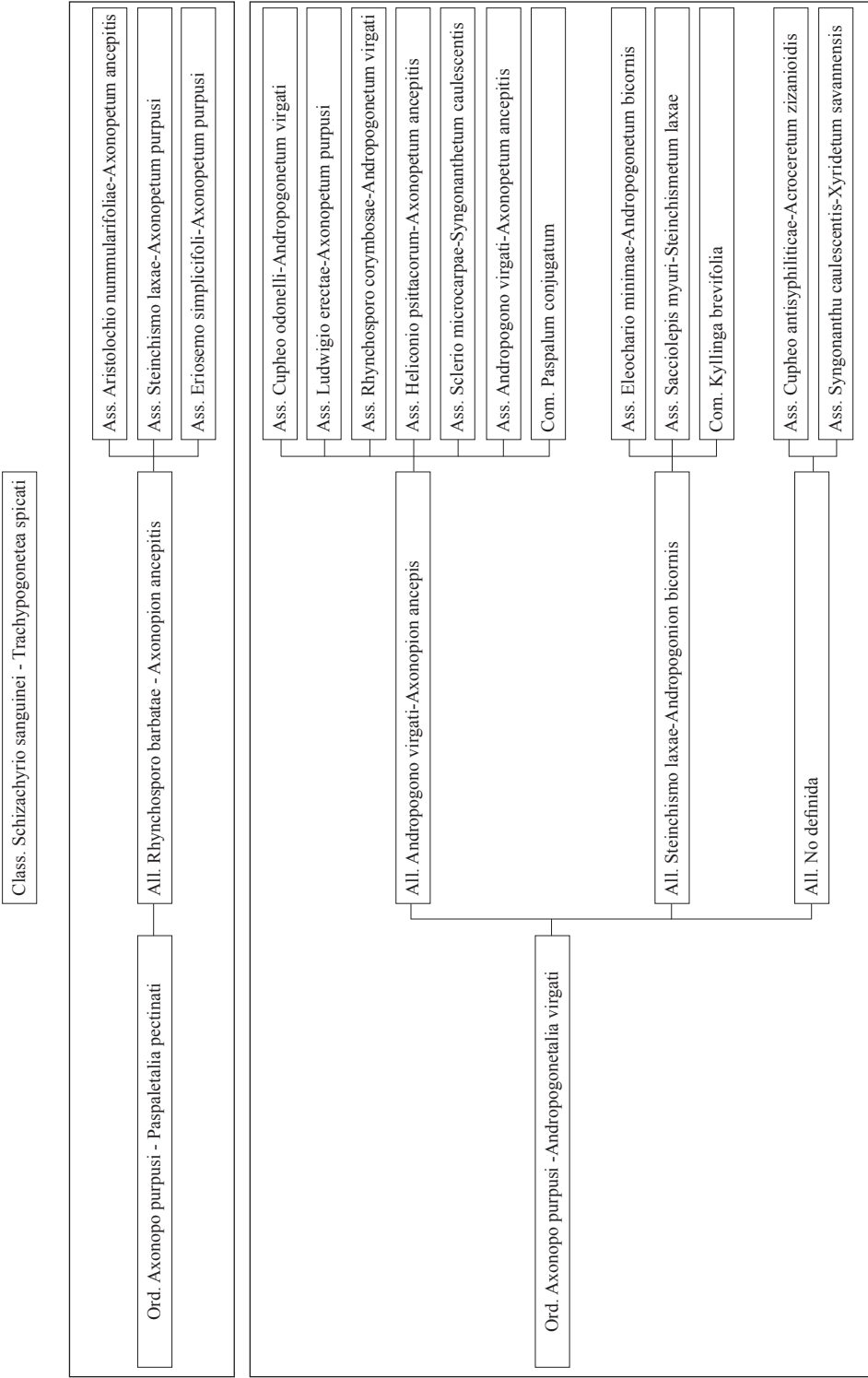


Figura 127. Esquema del arreglo sintaxonómico de la clase Schizachyrio sanguinei - Trachypogonetea spicati.

Ecología: el porcentaje de suelo desnudo es inferior al 15%. Las pendientes no superan los 4°. Zonas de drenaje moderado; bancos y excepcionalmente bajos freáticos. Sabanas (pastizales) secas. Suelos arenosos.

Localidades representativas: municipios de Cravo Norte y Puerto Rondón. Departamento de Arauca. Sistema de terrazas del río Cravo Norte. Esporádicamente en médanos degradados.

Asociación Steinchismo laxae-Axonopetum purpusi Ass. nov. en esta contribución Tabla 57.

Typus: SAR39

Composición florística: pastizal-herbazal dominado por *Axonopus purpusii* (17% de cobertura) y *Steinchisma laxa* (11%). Hay presencia regular de *Axonopus anceps* (13% de cobertura) y presencias bajas de *Limnosipanea spruceana* (4%) y *Phyllanthus hyssopifolioides* (2%). Las especies características concentran el 25% del valor total de IMP, especialmente *Steinchisma laxa* (Tabla 58). Siete (7) levantamientos y 25 especies conforman esta unidad.

Ecología: el porcentaje de suelo desnudo es inferior al 5%. Las pendientes no superan los 2°. Zonas de drenaje pobre; bajos freáticos y ocasionalmente de desborde. Sabanas (pastizales) húmedas.

Localidades representativas: municipios de Cravo Norte y Puerto Rondón. Departamento de Arauca.

Asociación Eriosema simplicifolium-Axonopetum purpusi Ass. nov. en esta contribución Tabla 57.

Typus: SAR72

Composición florística: Pastizal-herbazal dominado por *Axonopus purpusii* (14% de cobertura) y *Eriosema simplicifolium* (4%). Entre las especies frecuentes figuran *Hyptis lantanifolia* (4% de cobertura), con valores

bajos de presencia aparecen *Scleria distans* (4%) y *Andropogon bicornis* (10%). Las especies características concentran el 27% del valor total del IMP, particularmente *Eriosema simplicifolium* (Tabla 58). Siete (7) levantamientos y 52 especies definen esta unidad.

Ecología: el porcentaje de suelo desnudo es inferior al 10%, sitios planos y zonas de drenaje pobre. Bajos freáticos. Sabanas húmedas.

Localidades representativas: municipios de Cravo Norte y Puerto Rondón. Departamento de Arauca. Tributarios del río Cravo Norte. Caños Matepalma, La Macanilla, Matepalo y Floramarillo.

Clase Schizachyrio sanguinei -

Trachypogonetea spicati

Orden Axonopo purpusi-

Andropogonetalia virgati Ord. nov.

Typus: Alianza Andropogono virgati-Axonopion anceps All. nov. Tabla 60.

Fisionomía-composición del orden: pastizales-herbazales dominados por *Axonopus purpusii* (22% de cobertura) y *Andropogon virgatus* (16%). Hay presencia regular de *Trichanthecium cyanescens* (5% de cobertura) y presencias bajas de *Hyptis lantanifolia* (4%) y *Anthraenantia lanata* (3%). Las especies características concentran el 45% del valor total de IMP, particularmente *Axonopus purpusii* (Tabla 61). 18 levantamientos y 86 especies definen esta unidad. Conformada por las asociaciones Cupheo odonelli-Andropogonetum virgati y Ludwigio erectae-Axonopetum purpusi.

Ecología: el porcentaje de suelo desnudo es inferior al 5%; sitios planos con drenaje pobre. Bajos freáticos y de desborde. Sabanas húmedas.

Localidades representativas: municipios de Cravo Norte y Puerto Rondón. Departamento de Arauca. Sabanas Marrero, San José y Los Caballos.

Tabla 58. Valores de importancia (I.IMP reducido) de las especies características de la clase Schizachyrio sanguinei - Trachypogonetea spicati y del orden Axonopo purpusi - Paspaletalia pectinati en el área de estudio.

Especies de la clase Schizachyrio sanguinei - Trachypogonetea spicati y del Orden Axonopo purpusi - Paspaletalia pectinati			
Especie	Cobertura relativa	Frecuencia relativa	I.IMP
<i>Axonopus purpusii</i>	18,91	7,00	25,90
<i>Trachypogon spicatus</i>	11,14	4,20	15,33
<i>Schizachyrium sanguineum</i>	3,52	2,10	5,62
<i>Paspalum pectinatum</i>	2,64	1,63	4,27
<i>Rhynchospora barbata</i>	0,23	0,47	0,70
Suma especies características	36,43	15,39	51,83
Otras especies (87)	63,57	84,61	148,17
Total	100	100	200
All. Rhynchosporo barbatae-Axonopion ancepitis			
Especie	Cobertura relativa	Frecuencia relativa	I.IMP
<i>Rhynchospora barbata</i>	4,98	6,06	11,04
<i>Axonopus anceps</i>	11,75	5,83	17,58
<i>Ruellia geminiflora</i>	4,13	4,20	8,33
<i>Melochia spicata</i>	3,06	3,73	6,79
<i>Anthaenania lanata</i>	2,83	3,03	5,86
<i>Scleria microcarpa</i>	1,42	2,80	4,21
<i>Trichanthecium cyanescens</i>	1,72	2,33	4,05
<i>Borreria capitata</i>	0,84	2,10	2,94
<i>Cuphea odonellii</i>	0,61	1,87	2,48
<i>Hyptis conferta</i>	0,46	1,17	1,63
<i>Burmannia bicolor</i>	0,23	1,17	1,40
<i>Cyperus haspan</i>	0,42	0,93	1,35
<i>Coleataenia caricoides</i>	0,61	0,93	1,55
<i>Phyllanthus stipulatus</i>	0,19	0,93	1,12
<i>Alectra stricta</i>	0,19	0,93	1,12
<i>Aristida torta</i>	0,65	0,70	1,35
<i>Cipura paludosa</i>	0,11	0,47	0,58
<i>Kyllinga brevifolia</i>	0,08	0,47	0,54
<i>Byrsonima verbascifolia</i>	0,84	0,47	1,31
<i>Turnera ulmifolia</i>	0,15	0,47	0,62
<i>Panicum trichoides</i>	0,11	0,47	0,58
Suma especies características	35,40	41,05	76,45
Otras especies (71)	64,60	58,95	123,55
Total	100	100	200

Tabla 59. Valores de importancia (I.IMP reducido) de las especies características de las asociaciones *Aristolochia nummularifoliae*-*Axonopetum ancepitis*, *Steinchismo laxae*-*Axonopetum purpusi* y *Eriosema simplicifoli*-*Axonopetum purpusi* en el área humedales de Arauca.

Ass. <i>Aristolochia nummularifoliae</i>-<i>Axonopetum ancepitis</i>			
Especie	Cobertura relativa	Frecuencia relativa	I.IMP
<i>Aristolochia nummularifolia</i>	2,04	4,35	6,38
<i>Axonopus aureus</i>	5,81	4,35	10,16
<i>Eriosema crinitum</i>	2,87	4,35	7,22
<i>Piriqueta cistoides</i>	0,78	2,37	3,15
<i>Hyptis brachiata</i>	1,86	2,37	4,23
<i>Galactia jussiaeana</i>	1,74	1,98	3,71
<i>Chamaecrista diphylla</i>	1,02	1,98	2,99
<i>Casearia sylvestris</i>	1,14	1,58	2,72
<i>Caraipa llanorum</i>	1,62	1,58	3,20
<i>Sauvagesia tenella</i>	0,30	1,58	1,88
<i>Microstachys corniculata</i>	0,54	1,58	2,12
<i>Rhynchospora albens</i>	0,54	1,19	1,72
<i>Andropogon selloanus</i>	1,62	1,19	2,80
<i>Miconia rubra</i>	0,60	0,79	1,39
Suma especies características	22,46	31,23	53,69
Otras especies (44)	77,54	68,77	146,31
Total	100	100	200
Ass. <i>Steinchismo laxae</i>-<i>Axonopetum purpusi</i>			
Especie	Cobertura relativa	Frecuencia relativa	I. IMP
<i>Steinchisma laxa</i>	15,68	10,62	26,29
<i>Syngonanthus caulescens</i>	4,45	9,10	13,55
<i>Limnosipanea spruceana</i>	2,33	4,55	6,88
<i>Phyllanthus hyssopifoloides</i>	0,85	3,03	3,88
Suma especies características	23,31	27,30	50,60
Otras especies (21)	76,69	72,70	149,40
Total	100	100	200
Ass. <i>Eriosema simplicifoli</i>-<i>Axonopetum purpusi</i>			
Especie	Cobertura relativa	Frecuencia relativa	I. IMP
<i>Eriosema simplicifolium</i>	5,10	6,37	11,46
<i>Hyptis lantanifolia</i>	4,25	5,46	9,70
<i>Scleria distans</i>	3,82	5,46	9,28
<i>Burmannia capitata</i>	0,64	2,73	3,36
<i>Buchnera rosea</i>	0,85	2,73	3,58
<i>Gymnopogon fastigiatus</i>	2,76	1,82	4,58
<i>Polygala timoutou</i>	0,64	1,82	2,46
<i>Andropogon bicornis</i>	4,03	1,82	5,85
<i>Rhynchospora emaciata</i>	0,64	1,82	2,46
<i>Melochia villosa</i>	0,42	1,82	2,24
<i>Polygala paniculata</i>	0,42	1,82	2,24
Suma especies características	23,57	33,65	57,21
Otras especies (41)	76,43	66,35	142,79
Total	100	100	200

**Alianza *Andropogono virgati* –
Axonopion anceps (véase
descripción más adelante)**

**Asociación *Cupheo odonelli*-
Andropogonetum virgati Ass. nov. en
esta contribución Tabla 60.
Typus: SAR13**

Fisionomía-composición: pastizal-herbazal dominado por *Andropogon virgatus* (25% de cobertura) y *Cuphea odonellii* (3%), con valores altos de presencia figura *Axonopus anceps* (14% de cobertura) y con presencia baja *Scleria microcarpa* (3%) y *Cyperus haspan* (2%). Las especies características concentran el 34% del valor total de IMP, particularmente *Cuphea odonellii* (Tabla 61). Ocho (8) levantamientos y 35 especies definen esta unidad.

Ecología: el porcentaje de suelo desnudo es inferior al 30%, sitios planos con drenaje pobre. Bajos freáticos y de desborde, excepcionalmente en bancos.

Localidades representativas: municipios de Cravo Norte y Puerto Rondón. Departamento de Arauca. Sistema de terrazas del río Cravo Norte.

**Asociación *Ludwigio erectae*-
Axonopetum purpusi Ass. nov. en
esta contribución. Tabla 60.
Typus: SAR92**

Fisionomía-composición: pastizal-herbazal dominado por *Axonopus purpusii* (33% de cobertura) y *Ludwigia erecta* (3%), con valores altos de presencia figura *Vandellia diffusa* (2% de cobertura) y con presencia baja *Xyris savanensis* (3%) y *Leersia hexandra* (17%). Las especies características concentran el 37% del valor total de IMP, particularmente *Ludwigia erecta* (Tabla 61). Diez (10) levantamientos y 61 especies definen esta unidad.

Ecología: el porcentaje de suelo desnudo es inferior al 15%, sitios planos con drenaje pobre. Bajos freáticos y de desborde, bordes de esteros. Sabanas (pastizales) húmedas.

Localidades representativas: municipios de Cravo Norte y Puerto Rondón. Departamento de Arauca. Sistema de terrazas del río Cravo Norte.

**Clase *Schizachyrio sanguinei* -
Trachypogonetea spicati y Orden
Axonopo purpusi-*Andropogonetalia*
virgati. Tabla 62.**

**Alianza *Andropogono virgati*-*Axonopion*
anceps All. nov. en esta contribución
Typus: *Rhynchosporo corymbosae*-
Andropogonetum virgati. Ass. nov. en
esta contribución**

Composición florística alianza: pastizal-herbazal dominado por *Andropogon virgatus* (20% de cobertura) y *Axonopus anceps* (17%). Hay presencia regular de *Rhynchanthera grandiflora* (6% de cobertura) y presencias bajas de *Trichanthecium cyanescens* (6%) y *Coleataenia caricoides* (3%). Las especies características concentran el 53% del valor total de IMP, particularmente por *Andropogon virgatus* (Tabla 63). 17 levantamientos y 61 especies definen esta unidad. Conformada por las asociaciones *Rhynchosporo corymbosae*-*Andropogonetum virgati*; *Heliconio psittacorum*-*Axonopetum ancipitis*; *Sclerio microcarpae*-*Syngonanthetum caulescentis*.

Ecología: el porcentaje de suelo desnudo es inferior al 5%; sitios planos con drenaje pobre. Bajos freáticos y de desborde. Sabanas (pastizales) húmedas.

Localidades representativas: municipios de Cravo Norte y Puerto Rondón. Departamento de Arauca. Sabanas Marrero, San José, Rincón Hondo, Tranquilandia, La Argentina.

Tabla 60. Composición florística de la clase Schizachyrio sanguinei - Trachypogonetea spicati, del orden Axonopo purpusi-Andropogonetalia virgati y de la alianza Andropogono virgati-Axonopion ancepis en el área humedales de Arauca.

Levantamiento	SAr14	SAr17	SAr2	SAr5	SAr13	SAr7	SAr9	SAr47	SAr73	SAr80	SAr84	SAr87	SAr89	SAr90	SAr92	SAr94	SAr95	SAr96
Parámetro	Cobertura relativa (%)																	
Especies del Orden Axonopo purpusi-Andropogonetalia virgati y de la alianza Andropogono virgati-Axonopion ancepis																		
Axonopus purpusii	5	4	5	10		5	7	10	50	25	50	20	8	20	60	40	20	31
Andropogon virgatus	20	15	40	30	15	20	40	15		5	1	13	26	12	2	4	2	4
Trichanthecium cyanescens	4	5	4	5	3	3	6							6			10	
Rhynchospora nervosa				3				12		1		1	3	3	1		1	3
Melochia spicata		3		6		3		4			1				1			
Hyptis lantanifolia							5	4				1		1		1	1	
Ruellia geminiflora						4	14				2	6						1
Anthaeantia lanata						2						2					6	
Ass. Cupheo odonelli-Andropogonetum virgati																		
Cuphea odonellii	5	2	2	3	2	2	3	3										
Axonopus anceps		10		5	8			17				28						
Scleria microcarpa		2	3		2	4												
Rhynchospora corymbosa	4	5			3													
Rhynchanthera grandiflora		15			5			8										
Sorghastrum setosum	3				3													
Sauvagesia deflexifolia			3		4													
Scleria distans			4			8	6											
Cyperus haspan			1					2										
Rhynchospora barbata	3				2													
Ass. Ludwigio erectae-Axonopetum purpusi																		
Ludwigia erecta										5	1	1	1	3	2	4	2	4
Vandellia diffusa									2		3	1		1	3		1	
Cyperus aggregatus												1		2	1		1	1
Fimbristylis junciformis										1				6	1	6	1	1
Xyris savanensis		2									6			4			1	1
Axonopus compresus										6					1	20		4
Syngonanthus caulescens														3	2		1	2
Hedyotis lancifolia														1	1		1	2
Torenia crustacea									1	6		7						
Acisanthera erecta												4	2	5	1		1	
Rhynchanthera bracteata														6	1			2
Elephantopus mollis									3			1						
Leersia hexandra													30				3	
Buchnera palustris										1	1							
Acisanthera uniflora																	3	5
Cipura paludosa									1				2					
Rotala mexicana										1					1		3	
Sipanea hispida											3			3				

Continuación Tabla 60. Composición florística de la clase Schizachyrio sanguinei - Trachypogonetea spicati, del orden Axonopo purpusi-Andropogonetalia virgati y de la alianza Andropogono virgati-Axonopion ancepis en el área humedales de Arauca.

Otras especies presentes

<i>Trachypogon spicatus</i> (SAr5; 5)	<i>Solanum mammosum</i> (SAr73; 1)	<i>Echinodorus</i> sp (SAr89; 1)
<i>Aristida capillacea</i> (SAr84; 16)	<i>Teliostachya</i> sp (SAr73; 1)	<i>Sacciolepis myuros</i> (SAr89; 20)
<i>Rhynchospora barbata</i> (SAr47; 4)	<i>Spermacoce ocymifolia</i> (SAr73; 1)	<i>Miconia</i> sp (SAr90; 2)
<i>Hyptis conferta</i> (SAr9; 8)	<i>Cyperus laxus</i> (SAr73; 1)	<i>Tonina fluvialis</i> (SAr90; 1)
<i>Coleataenia caricoides</i> (SAr47; 2)	<i>Ranunculaceae</i> sp (SAr80; 1)	<i>Eleocharis minima</i> (SAr95; 10)
<i>Phyllanthus stipulatus</i> (SAr47; 2)	<i>Caperonia</i> sp (SAr80; 1)	<i>Cuphea</i> sp (SAr95; 1)
<i>Aristida torta</i> (SAr5; 3)	<i>Eichhornia</i> sp (SAr80; 1)	<i>Bulbostylis capillaris</i> (SAr96; 8)
<i>Kyllinga brevifolia</i> (SAr73; 20)	<i>Polygalaceae</i> sp (SAr80; 1)	<i>Aristolochia nummularifolia</i> (SAr73; 1)
<i>Schultesia brachyptera</i> (SAr5; 2)	<i>Aniseia martinicensis</i> (SAr80; 2)	<i>Sauvagesia tenella</i> (SAr7; 1)
<i>Borreria capitata</i> (SAr87; 1)	<i>Rhynchospora triflora</i> (SAr80; 3)	<i>Microstachys corniculata</i> (SAr84; 1)
<i>Eragrostis acutiflora</i> (SAr87; 1)	<i>Kyllinga</i> sp (SAr80; 3)	<i>Rhynchospora albescens</i> (SAr73; 1)
<i>Dorstenia brasiliensis</i> (SAr73; 4)	<i>Paspalum notatum</i> (SAr80; 25)	<i>Andropogon selloanus</i> (SAr73; 1)
<i>Sauvagesia erecta</i> (SAr47; 3)	<i>Kyllinga odorata</i> (SAr84; 2)	<i>Eriosema simplicifolium</i> (SAr9; 6)
<i>Panicum rudgei</i> (SAr5; 3)	<i>Polygala subtilis</i> (SAr84; 1)	<i>Gymnopogon fastigiatus</i> (SAr14; 5)
<i>Desmoscelis villosa</i> (SAr2; 8)	<i>Schultesia brachyptera</i> (SAr84; 1)	<i>Polygala timoutou</i> (SAr2; 1)
<i>Microstachys bidentata</i> (SAr13; 2)	<i>Croton trinitatis</i> (SAr87; 1)	
<i>Eleocharis</i> sp (SAr47; 3)	<i>Psidium</i> sp (SAr87; 1)	
	<i>Otachyrium versicolor</i> (SAr87; 2)	

Tabla 61. Valores de importancia (I. IMP reducido) de las especies características de la clase Schizachyrio sanguinei - Trachypogonetea spicati y del orden Axonopo purpusi-Andropogonetalia virgati en el área humedales de Arauca.

Especies del orden Axonopo purpusi-Andropogonetalia virgati y de la alianza Andropogono virgati-Axonopion ancepis			
Especie	Cobertura relativa	Frecuencia relativa	I. IMP
<i>Axonopus purpusii</i>	27,15	7,53	34,67
<i>Andropogon virgatus</i>	19,37	7,53	26,89
<i>Trichanthecium cyanescens</i>	3,37	4,43	7,80
<i>Rhynchospora nervosa</i>	2,05	3,98	6,04
<i>Melochia spicata</i>	1,32	2,66	3,98
<i>Hyptis lantanifolia</i>	0,95	2,66	3,61
<i>Ruellia geminiflora</i>	1,98	2,21	4,19
<i>Anthaenania lanata</i>	0,73	1,33	2,06
Suma especies características	56,93	32,32	89,25
Otras especies (78)	43,07	67,68	110,75
Total	100	100	200
Ass. Cupheo odonelli-Andropogonetum virgati			
Especie	Cobertura relativa	Frecuencia relativa	I. IMP
<i>Cuphea odonellii</i>	4,05	9,64	13,69
<i>Axonopus anceps</i>	7,37	4,82	12,19
<i>Scleria microcarpa</i>	2,03	4,82	6,85
<i>Rhynchospora corymbosa</i>	2,21	3,61	5,82
<i>Rhynchanthera grandiflora</i>	5,16	3,61	8,77
<i>Sorghastrum setosum</i>	1,10	2,41	3,51
<i>Sauvagesia deflexifolia</i>	1,29	2,41	3,70
<i>Scleria distans</i>	3,31	3,61	6,93

Continuación Tabla 61. Valores de importancia (I. IMP reducido) de las especies características de la clase Schizachyrio sanguinei - Trachypogonetea spicati y del orden Axonopo purpusi-Andropogonetalia virgati en el área humedales de Arauca.

Ass. Cupheo odonelli-Andropogonetum virgati			
Especie	Cobertura relativa	Frecuencia relativa	I. IMP
<i>Cyperus haspan</i>	0,55	2,41	2,96
<i>Rhynchospora barbata</i>	0,92	2,41	3,33
Suma especies características	27,99	39,76	67,75
Otras especies (25)	72,01	60,24	132,25
Total	100	100	200
Ass. Ludwigia erectae-Axonopetum purpusi			
Especie	Cobertura relativa	Frecuencia relativa	I. IMP
<i>Ludwigia erecta</i>	2,80	6,29	9,10
<i>Vandellia diffusa</i>	1,34	4,20	5,54
<i>Cyperus aggregatus</i>	0,73	3,50	4,23
<i>Fimbristylis junciformis</i>	1,95	4,20	6,15
<i>Xyris savanensis</i>	1,46	2,80	4,26
<i>Axonopus compresus</i>	3,78	2,80	6,58
<i>Syngonanthus caulescens</i>	0,98	2,80	3,77
<i>Hedyotis lancifolia</i>	0,61	2,80	3,41
<i>Torenia crustacea</i>	1,71	2,10	3,81
<i>Acisanthera erecta</i>	1,59	3,50	5,08
<i>Rhynchanthera bracteata</i>	1,10	2,10	3,20
<i>Elephantopus mollis</i>	0,49	1,40	1,89
<i>Leersia hexandra</i>	4,02	1,40	5,42
<i>Buchnera palustris</i>	0,24	1,40	1,64
<i>Acisanthera uniflora</i>	0,98	1,40	2,37
<i>Cipura paludosa</i>	0,37	1,40	1,76
<i>Rotala mexicana</i>	0,61	2,10	2,71
<i>Sipanea hispida</i>	0,73	1,40	2,13
Suma especies características	25,49	47,55	73,04
Otras especies (43)	74,51	52,45	126,96
Total	100	100	200

Asociación Rhynchosporo corymbosae-Andropogonetum virgati Ass. nov. en esta contribución. Tabla 62.
Typus: SAR12

Composición florística: pastizal dominado por *Andropogon virgatus* (22% de cobertura) y *Rhynchospora corymbosa* (4%). Hay presencia regular de *Sauvagesia deflexifolia* (3% de cobertura) y presencias bajas de *Schizachyrium brevifolium* (15%) y *Scleria distans* (2%). Las especies características

concentran el 26% del valor total de I. IMP, especialmente por *Rhynchospora corymbosa* (Tabla 63). Ocho (8) levantamientos y 30 especies definen esta unidad.

Ecología: el suelo desnudo es inferior al 10%, sitios planos con drenaje pobre. Bajos freáticos y de desborde, sabanas (pastizales) húmedas.

Localidades representativas: municipios de Cravo Norte y Puerto Rondón. Departamento de Arauca. Sabanas Marrero, San José, Rincón Hondo, Tranquilandia, La Argentina.

Asociación *Heliconia psittacorum*-*Axonopetum anceps* Ass. nov. en esta contribución. Tabla 62.
Typus: SAR44

Fisionomía-composición: pastizal-herbazal dominado por *Axonopus anceps* (20% de cobertura) y *Heliconia psittacorum* (10%). Hay presencia regular de *Hyptis lantanifolia* (4% de cobertura) y presencias bajas de *Echinolaena inflexa* (3%) y *Rhynchospora barbata* (3%). Las especies características concentran el 31% del valor total de I. IMP, con *Heliconia psittacorum* (Tabla 63). Cinco (5) levantamientos y 32 especies definen esta unidad.

Ecología: suelo desnudo menor al 5%, sitios planos, mal drenados. Bajos freáticos y de desborde. Sabanas húmedas. Vegetación que funciona a manera de elemento conector entre los pajonales-herbazales y los matorrales.
Localidades representativas: municipios de Cravo Norte y Puerto Rondón. Departamento de Arauca. Sistema de terrazas del río Cravo Norte.

Asociación *Sclerio microcarpae*-*Syngonanthus caulescens* Ass. nov. en esta contribución. Tabla 62.
Typus: SAR53

Fisionomía-composición: herbazal dominado por *Syngonanthus caulescens* (4% de cobertura) y *Scleria microcarpa* (3%). Hay presencia regular de *Trachypogon spicatus* (20% de cobertura) y presencias bajas de *Steinchisma laxa* (10%) y *Paspalum pectinatum* (3%). Las especies características concentran el 44% del valor total de I. IMP, especialmente por *Syngonanthus caulescens* (Tabla 63). Cuatro (4) levantamientos y 25 especies definen esta unidad.

Localidades representativas: municipios de Cravo Norte y Puerto Rondón. Departamento de Arauca. Llanuras de desborde del río Cravo Norte y principales tributarios.

Alianza *Andropogono virgati*-*Axonopion anceps* Ass. nov. en esta contribución. Tabla 64.
Typus: SAR50

Fisionomía-composición: pastizal dominado por *Axonopus anceps* (20% de cobertura) y *Andropogon virgatus* (11%). Hay presencia regular de *Panicum trichoides* (4% de cobertura) y presencias bajas de *Scleria distans* (3%) y *Paspalum pectinatum* (7%). Las especies características concentran el 60% del valor total de I. IMP, cinco (5) levantamientos y 64 especies definen esta unidad (Tabla 65).

Ecología: suelo desnudo es inferior al 10%, sitios planos con drenaje pobre. Bajos freáticos y de desborde. Sabanas húmedas.

Localidades representativas: municipios de Cravo Norte y Puerto Rondón. Departamento de Arauca. Sabanas Marrero, San José, Rincón Hondo, Tranquilandia, La Argentina.

Alianza *Steinchisma laxae*-*Andropogonion bicornis* All. nov. en esta contribución. Tabla 66.
Typus: Eleochario minimae-*Andropogonetum bicornis* Ass. nov.

Fisionomía-composición alianza: pastizal dominado por *Andropogon bicornis* (33% de cobertura) y *Steinchisma laxa* (17%). Hay presencias bajas de *Andropogon virgatus* (16%) y *Rhynchospora nervosa* (8%). Las especies características concentran el 37% del valor total de I. IMP, especialmente por *Andropogon bicornis* (Tabla 67). Once (11) levantamientos y 62 especies definen esta unidad. Conformada por las asociaciones *Eleochario minimae*-*Andropogonetum bicornis*, *Sacciolepis myuri*-*Steinchismetum laxae* y la comunidad de *Kyllinga brevifolia*.

Ecología: suelo desnudo menor al 5%, sitios planos, las pendientes no superan los 2°, drenaje moderado. Bancos y bajos. Sabanas arboladas.

Cobertura (%)

Eleocharis sp (SAr 48; 5)
Buchnera rosea (SAr 60; 2)
Hyptis conferta (SAr 48; 4)
Cuphea repens (SAr 1; 4)
Ludwigia rigida (SAr 48; 5)
Eleocharis minima (SAr 1; 5)
Caraipa llanorum (SAr 60; 3)

Xyris savanensis (SAr 48; 6)
Melochia arenosa (SAr 1; 3)
Palicourea crocea (SAr 11; 2)
Phyllanthus stipulatus (SAr 19; 2)
Sabicea amazonensis (SAr 44; 5)
Irlbachia alata (SAr 45; 4)
Sacciolepis myuros (SAr 53; 5)
Polygala paniculata (SAr 20; 1)
Imperata brasiliensis (SAr 41; 6)

Anthraenantia lanata (SAr 48; 8)
Burmanna bicolor (SAr 60; 1)
Burmanna capitata (SAr 60; 2)
Desmoscelis villosa (SAr 15; 6)
Clitoria simplicifolia (SAr 53; 6)
Microstachys bidentata (SAr 44; 2)
Sauvagesia odonelli (SAr 11; 2)
Limnosipanea spruceana (SAr 53; 4)
Gymnopogon fastigiatus (SAr 12; 8)

Tabla 63. Valores de importancia (I.IMP reducido) de las especies características de la clase Schizachyrio sanguinei - Trachypogonetea spicati, del orden Axonopo purpusi-Andropogonetalia virgati y de la alianza Andropogono virgati-Axonopion ancepitis en el área humedales de Arauca. Continuación.

Especies del orden Axonopo purpusi -Andropogonetalia virgati y de la alianza Andropogono virgati-Axonopion ancepitis			
Especie	Cobertura relativa	Frecuencia relativa	I. IMP
<i>Andropogon virgatus</i>	17,58	5,73	23,31
<i>Rhynchanthera grandiflora</i>	4,91	5,73	10,64
<i>Trichantheum cyanescens</i>	7,36	5,73	13,09
<i>Axonopus anceps</i>	13,54	5,21	18,75
<i>Melochia spicata</i>	3,25	5,21	8,46
<i>Cuphea odonellii</i>	1,98	4,69	6,67
<i>Rhynchospora nervosa</i>	1,66	3,65	5,31
<i>Sorghastrum setosum</i>	4,12	3,65	7,76
<i>Panicum trichoides</i>	1,58	2,08	3,67
<i>Cyperus haspan</i>	0,71	2,08	2,80
<i>Coleataenia caricoides</i>	1,03	1,56	2,59
<i>Crotalaria velutina</i>	0,24	1,04	1,28
<i>Utricularia subulata</i>	0,16	1,04	1,20
Suma especies características	58,12	47,41	105,53
Otras especies (48)	41,88	52,59	94,47
Total	100	100	200
Ass. Rhynchosporo corymbosae-Andropogonetum virgati			
Especie	Cobertura relativa	Frecuencia relativa	I. IMP
<i>Rhynchospora corymbosa</i>	5,42	10,53	15,94
<i>Sauvagesia deflexifolia</i>	3,29	7,89	11,18
<i>Xyris jupicai</i>	3,48	6,58	10,06
<i>Schizachyrium brevifolium</i>	8,70	3,95	12,65
<i>Scleria distans</i>	0,58	2,63	3,21
<i>Schultesia brachyptera</i>	1,35	2,63	3,99
Suma especies características	22,82	34,21	57,03
Otras especies (24)	77,18	65,79	142,97
Total	100	100	200
Ass. Heliconio psittacorum-Axonopetum ancipitis			
Especie	Cobertura relativa	Frecuencia relativa	I. IMP
<i>Heliconia psittacorum</i>	10,21	7,35	17,57
<i>Hyptis lantanifolia</i>	3,62	7,35	10,97
<i>Echinolaena inflexa</i>	1,70	4,41	6,11
<i>Sauvagesia erecta</i>	1,91	4,41	6,33
<i>Davilla nitida</i>	2,34	2,94	5,28
<i>Byttneria genistella</i>	1,70	2,94	4,64
<i>Rhynchospora barbata</i>	1,28	2,94	4,22
<i>Miconia rubra</i>	4,68	2,94	7,62
Suma especies características	27,45	35,29	62,74
Otras especies (24)	72,55	64,71	137,26
Total	100	100	200

Continuación Tabla 63. Valores de importancia (I.IMP reducido) de las especies características de la clase Schizachyrio sanguinei - Trachypogonetea spicati, del orden Axonopo purpusi- Andropogonetalia virgati y de la alianza Andropogono virgati-Axonopion ancepitis en el área humedales de Arauca.

Ass. Sclerio microcarpae-Syngonanthetum caulescentis			
Especie	Cobertura relativa	Frecuencia relativa	I. IMP
<i>Syngonanthus caulescens</i>	4,35	8,33	12,68
<i>Scleria microcarpa</i>	3,62	8,33	11,96
<i>Trachypogon spicatus</i>	23,55	6,25	29,80
<i>Paspalum pectinatum</i>	2,17	4,17	6,34
<i>Crotalaria sagittalis</i>	1,45	4,17	5,62
<i>Steinchisma laxa</i>	12,68	4,17	16,85
<i>Acisanthera erecta</i>	1,45	4,17	5,62
Suma especies características	49,28	39,58	88,86
Otras especies (17)	50,72	60,42	111,14
Total	100	100	200

Tabla 64. Composición florística de la asociación Andropogono virgati-Axonopetum ancepitis en el área humedales de Arauca.

Levantamiento	SAr 49	SAr 50	SAr 68	SAr 46	SAr 85
Altitud	101	101	122	102	118

Cobertura relativa (%)

Ass. Andropogono virgati-Axonopetum ancepitis

<i>Axonopus anceps</i>	7	20	4	20	45
<i>Andropogon virgatus</i>	12	15		15	2
<i>Panicum trichoides</i>	6	3	5	3	
<i>Phyllanthus stipulatus</i>	2	3	2	1	
<i>Melochia spicata</i>	8	3		3	
<i>Ludwigia rigida</i>		3		4	2
<i>Sorghastrum setosum</i>	3	3	15		
<i>Sauvagesia erecta</i>	3		2	3	
<i>Tibouchina aspera</i>	9	4		10	
<i>Rhynchospora nervosa</i>			1		6
<i>Cyperus haspan</i>	3		7		
<i>Coleataenia caricoides</i>	3			3	
<i>Paspalum pectinatum</i>	12		1		
<i>Hyptis lantanifolia</i>	3	5			
<i>Scleria distans</i>	2	3			
<i>Echinolaena inflexa</i>		3	1		
<i>Vandellia diffusa</i>				2	5

Otras especies

Scleria microcarpa (SAr 49; 4)
Syngonanthus caulescens (SAr 46; 3)
Schizachyrium brevifolium (SAr 68; 5)
Sabicea amazonensis (SAr 68; 1)
Anthaenantia lanata (SAr 85; 8)
Xyris savanensis (SAr 46; 3)
Imperata brasiliensis (SAr 68; 10)
Rhynchanthera grandiflora (SAr 49; 9)
Cuphea odonellii (SAr 46; 2)
Hibiscus furcellatus (SAr 49; 11)
Crotalaria sagittalis (SAr 50; 2)
Indigofera lespedezioides (SAr 50; 4)
Sinningia elatior (SAr 50; 4)
Bacopa laxiflora (SAr 68; 2)
Cipura paludosa (SAr 68; 1)

Cyperus luzulae (SAr 68; 1)
Ludwigia octovalvis (SAr 68; 1)
Sphagneticola brachycarpa (SAr 68; 1)
Aciotis acuminifolia (SAr 68; 1)
Byttneria genistela (SAr 68; 1)
Byrsonima crassifolia (SAr 68; 1)
Miconia sericea (SAr 68; 1)
Eugenia biflora (SAr 68; 1)
"Falso" Himenachne (SAr 68; 1)
Maranta linearis (SAr 68; 1)
Miconia rufescens (SAr 68; 1)
Phyllanthus attenuatus (SAr 68; 1)
Phyllanthus sp (SAr 68; 1)
Melochia villosa (SAr 68; 2)
Caperonia castaneifolia (SAr 68; 2)
Andropogon bicornis (SAr 68; 2)

Leersia hexandra (SAr 68; 2)
Jacaranda obtusifolia (SAr 68; 2)
Scleria gaertneri (SAr 68; 2)
Connarus venezuelanus (SAr 68; 4)
Rhynchospora albescens (SAr 68; 5)
Hyptis recurvata (SAr 68; 5)
Curatella americana (SAr 68; 7)
Borreria/ sp (SAr 85; 1)
Kyllinga odorata (SAr 85; 1)
Murdannia nudiflora (SAr 85; 1)
Ruellia sp (SAr 85; 1)
Croton trinitatis (SAr 85; 2)
Hyptis sp (SAr 85; 2)
Melochia sp (SAr 85; 4)
Eragrostis acutiflora (SAr 85; 5)

Tabla 65. Valores de importancia (I.IMP reducido) de las especies características de la asociación *Andropogono virgati-Axonopetum ancepitis* en el área humedales de Arauca.

Ass. <i>Andropogono virgati-Axonopetum ancepitis</i>			
Especie	Cobertura relativa	Frecuencia relativa	I.IMP
<i>Axonopus anceps</i>	22,07	5,26	27,33
<i>Andropogon virgatus</i>	10,11	4,21	14,33
<i>Panicum trichoides</i>	3,91	4,21	8,12
<i>Phyllanthus stipulatus</i>	1,84	4,21	6,05
<i>Melochia spicata</i>	3,22	3,16	6,38
<i>Ludwigia rigida</i>	2,07	3,16	5,23
<i>Sorghastrum setosum</i>	4,83	3,16	7,99
<i>Sauvagesia erecta</i>	1,84	3,16	5,00
<i>Tibouchina aspera</i>	5,29	3,16	8,45
<i>Rhynchospora nervosa</i>	1,61	2,11	3,71
<i>Cyperus haspan</i>	2,30	2,11	4,40
<i>Coleataenia caricoides</i>	1,38	2,11	3,48
<i>Paspalum pectinatum</i>	2,99	2,11	5,09
<i>Hyptis lantanifolia</i>	1,84	2,11	3,94
<i>Scleria distans</i>	1,15	2,11	3,25
<i>Echinolaena inflexa</i>	0,92	2,11	3,02
<i>Vandellia diffusa</i>	1,61	2,11	3,71
Suma especies características	68,97	50,53	119,49
Otras especies (47)	31,03	49,47	80,51
Total	100	100	200

Localidades representativas: municipios de Cravo Norte, Puerto Rondón y Arauca. Departamento de Arauca. Ríos Lipa y Ele.

Asociación *Eleochario minimae-Andropogonetum bicornis* Ass. nov.

Tabla 66.

Typus: SAR77

Fisionomía-composición: pastizal dominado por *Andropogon bicornis* (18% de cobertura) y *Eleocharis minima* (12%). Hay presencias bajas de *Rhynchospora albescens* (2%) y *Bacopa reptans* (7%). Las especies características concentran el 50% del valor total de I.IMP, particularmente *Eleocharis minima* (Tabla 67). Cinco (5) levantamientos y 58 especies definen esta unidad.

Asociación *Sacciolepis myuri-Steinchismetum laxae* Ass. nov.

Tabla 66.

Typus: SAR88

Fisionomía-composición: pastizal dominado por *Sacciolepis myuros* (17% de cobertura) y *Steinchisma laxa* (11%). Hay presencia regular de *Ludwigia rigida* (1% de cobertura) y presencias bajas de *Trichantheium cyanescens* (1%) y *Coleataenia caricoides* (10%). Las especies características concentran el 21% del valor total de I.IMP, particularmente *Sacciolepis myuros* (Tabla 67). Tres (3) levantamientos y 26 especies definen esta unidad.

Tabla 66. Composición florística de la Alianza Steinchismo laxae-Andropogonion bicornis en el área humedales de Arauca.

Levantamiento	SAr 77	SAr 79	SAr 78	SAr 76	SAr 69	SAr 81	SAr 88	SAr 93	SAr 66	SAr 65	SAr 74
Altitud	127	124	124	132	106	123	115	124	101	102	116
Parámetro	Valores de cobertura %										
All. Steinchismo laxae-Andropogonion bicornis											
Andropogon bicornis	10	10	10	1	60	60			80	40	25
Steinchisma laxa	1	30	10	32		4	24	6		40	1
Andropogon virgatus				20			8	32			1
Rhynchospora nervosa				20		2	1				
Acisanthera uniflora			3					1			1
Ass. Eleochario minimae-Andropogonetum bicornis											
Eleocharis minima	20	5	12	10				30			
Rhynchospora albescens	1	1	1	4							10
Bacopa reptans	12		15	1	1						
Nymphoides indica	10	1			5						
Phyllanthus fluitans	5	20	30								
Cyperus haspan	4	5	5								
Rotala mexicana		1	1					5			
Panicum trichoides	5		1								
Eriocaulon setaceum			1		5						
Utricularia subulata	10	15	5	1							
Ass. Sacciolepis myuri-Steinchismetum laxae											
Sacciolepis myuros						4	32	15			
Ludwigia rigida						1	1	1			
Trichantheicum cyanescens					5	1	1				
Com. Kyllinga brevifolia											
Kyllinga brevifolia			1						1		1
Sida serrata									5	10	
Connarus venezuelanus							1			10	

Otras especies presentes

Anthraenantia lanata (SAr 74; 2)
Coleataenia caricoides (SAr 88; 10)
Rhynchanthera grandiflora (SAr 69; 1)
Sagittaria guayanensis (SAr 77; 20)
Caperonia castaneifolia (SAr 77; 1)
Ludwigia erecta (SAr 79; 1), (SAr 74; 1)
Leersia hexandra (SAr 79; 10)
Hyptis lantanifolia (SAr 78; 1)
Ludwigia octovalvis (SAr 78; 1)
Phyllanthus hyssopifolioides (SAr 69; 2)
Caperonia angustissima (SAr 69; 2)
Sagittaria platyphylla (SAr 69; 1)
Syngonanthus caulescens (SAr 76; 4), (SAr 74; 5)

Sauvagesia erecta (SAr 81; 1)
Centrosema angustifolium (SAr 81; 1)
Rhynchanthera sp. (SAr 81; 2)
Buchnera sp. (SAr 81; 2)
Miconia sp. (SAr 81; 2)
Sabicea sp. (SAr 81; 2)
Cuphea repens (SAr 81; 12)
Echinolaena inflexa (SAr 81; 4)
Melochia sp. (SAr 81; 4)
Xyris sp. (SAr 81; 1)
Sipanea sp. (SAr 88; 10)
Hyptis sp. (SAr 88; 5)
Hedyotis lancifolia (SAr 88; 3)
Schizachyrium sp. (SAr 93; 1)

Cyperus esculentus (SAr 66; 8)
Cyperus sphacelatus (SAr 66; 1)
Erechtites hieracifolia (SAr 66; 1)
Mimosa pudica (SAr 65; 1)
Vandellia diffusa (SAr 74; 1)
Borreria sp. (SAr 74; 1)
Sauvagesia tenella (SAr 74; 1)
Melochia villosa (SAr 74; 1)
Otachyrium versicolor (SAr 74; 1)
Sapium jenmanii (SAr 74; 1)
Fimbristylis complanata (SAr 74; 1)
Mabea trianae (SAr 74; 1)
Bacopa laxiflora (SAr 74; 3)
Selaginella sp. (SAr 74; 5)

Comunidad de *Kyllinga brevifolia*
Tabla 66.

Fisionomía-composición: pastizal-matorral alterado, dominado por *Andropogon bicornis* (50% de cobertura) y *Kyllinga brevifolia* (2%). Hay presencia regular de *Conarus venezuelanus* (10% de cobertura) y presencias bajas de *Sida serrata* (7%) y *Rhynchospora albescens* (10%). Las especies características concentran el 13% del valor total de I. IMP. (Tabla 67). Tres (3) levantamientos y 26 especies definen esta unidad.

Comunidad de *Paspalum conjugatum*
Tabla 68.

Fisionomía-composición: pastizal-matorral abierto por degradación, dominado por *Paspalum conjugatum* (50% de cobertura) y *Steinchisma laxa* (7%).
Ecología: suelo desnudo 5%, sitios planos con drenaje pobre, bajos de desborde. Entre las líneas de los bosques inundables degradados y los matorrales.
Localidades representativas: municipio de Arauca. Departamento de Arauca. A lo largo de las vías.

Tabla 67. Valores de importancia (I. IMP reducido) de las especies características de la Alianza Steinchismo laxae-Andropogonion bicornis en el área humedales de Arauca.

All. Steinchismo laxae-Andropogonion bicornis			
Especie	Cobertura relativa	Frecuencia relativa	I.IMP
<i>Andropogon bicornis</i>	29,02	7,44	36,46
<i>Steinchisma laxa</i>	14,51	7,44	21,95
<i>Andropogon virgatus</i>	5,98	3,31	9,29
<i>Rhynchospora nervosa</i>	2,25	2,48	4,73
<i>Acisanthera uniflora</i>	0,49	2,48	2,97
Suma especies características	52,25	23,14	75,40
Otras especies (57)	47,75	76,86	124,60
Total	100	100	200
Ass. Eleochario minimae-Andropogonetum bicornis			
Especie	Cobertura relativa	Frecuencia relativa	I. IMP
<i>Eleocharis minima</i>	10,00	7,14	17,14
<i>Rhynchospora albescens</i>	1,49	7,14	8,63
<i>Bacopa reptans</i>	6,17	7,14	13,31
<i>Nymphoides indica</i>	3,40	5,36	8,76
<i>Phyllanthus fluitans</i>	11,70	5,36	17,06
<i>Cyperus haspan</i>	2,98	5,36	8,34
<i>Rotala mexicana</i>	0,43	3,57	4,00
<i>Panicum trichoides</i>	1,28	3,57	4,85
<i>Eriocaulon setaceum</i>	1,28	3,57	4,85
<i>Utricularia subulata</i>	6,60	7,14	13,74
Suma especies características	45,32	55,36	100,68
Otras especies (18)	54,68	44,64	99,32
Total	100	100	200

Continuación Tabla 67. Valores de importancia (I. IMP reducido) de las especies características de la Alianza Steinchismo laxae-Andropogonion bicornis en el área humedales de Arauca.

Ass. Sacciolepis myuri-Steinchismetum laxae			
Especie	Cobertura relativa	Frecuencia relativa	I. IMP
<i>Sacciolepis myuros</i>	17,59	8,58	26,16
<i>Ludwigia rigida</i>	1,03	8,58	9,61
<i>Trichantheum cyanescens</i>	0,69	5,72	6,41
Suma especies características	19,31	22,87	42,18
Otras especies (23)	80,69	77,13	157,82
Total	100,00	100,00	200,00
Com. Kyllinga brevifolia			
Especie	Cobertura relativa	Frecuencia relativa	I. IMP
<i>Kyllinga brevifolia</i>	0,77	6,67	7,44
<i>Sida serrata</i>	5,77	6,67	12,44
<i>Conarus venezuelanus</i>	3,85	3,33	7,18
Suma especies características	10,38	16,67	27,05
Otras especies (23)	89,62	83,33	172,95
Total	100	100	200

Alianza no definida
Asociación Cupheo antisiphiliticae-Acroceretum zizanioidis. Ass. nov.
Tabla 69.
Typus: SAR63

Fisionomía-composición: pastizal dominado por *Acroceras zizanioides* (24% de cobertura) y *Cuphea antisiphilitica* (6%). Hay presencia regular de *Randia aculeata* (11% de cobertura) y presencias bajas de *Melochia spicata* (6%) y *Cecropia peltata* (3%). Las especies características concentran el 30% del valor total de I. IMP. (Tabla 70). Tres (3) levantamientos y 61 especies definen esta unidad.

Ecología: suelo desnudo de 15%, sitios planos con pendientes que no superan los 2°, drenaje pobre. Bajos de desborde. Pastizales alterados. Márgenes boscosas.

Localidades representativas: municipio de Arauca. Departamento de Arauca.

Tabla 68. Composición florística de la Comunidad de Paspalum conjugatum.

Levantamiento	S.Ar. 62
Altitud	126

Cobertura (%)	
Especies de alianza y orden	
Com. Paspalum conjugatum	
<i>Paspalum conjugatum</i>	50
<i>Steinchisma laxa</i>	7
<i>Sapium glandulosum</i>	4
<i>Solanum jamaicense</i>	4
<i>Desmodium incanum</i>	4
<i>Vernonanthura brasiliiana</i>	1
<i>Doliocarpus dentatus</i>	1
<i>Piper peltatum</i>	1
<i>Physalis angulata</i>	2
<i>Cyperus luzulae</i>	2
<i>Cupania americana</i>	2
<i>Cupania latifolia</i>	2
<i>Guarea guidonia</i>	2
<i>Helicteres guazumifolia</i>	2
<i>Zanthoxylum fagara</i>	3
<i>Emilia coccinea</i>	3
<i>Scleria</i> sp.	4

Tabla 69. Composición florística de las asociaciones Cupheo antisiphiliticae-Acroceretum zizanioidis y Syngonanthu caulescentis-Xyridetum savannensis en el área humedales de Arauca.

Levantamiento	SAr 61	SAr 64	SAr 63	SAr 82	SAr 86	SAr 91
Altitud	123	103	100	122	118	124

Cobertura relativa (%)

Ass. Cupheo antisiphiliticae-Acroceretum zizanioidis

<i>Acroceras zizanioides</i>	2	40	30
<i>Cuphea antisiphilitica</i>	7	7	5
<i>Melochia spicata</i>		2	10
<i>Cecropia peltata</i>	1	5	
<i>Cissus alata</i>		4	1
<i>Randia aculeata</i>	12		10
<i>Sapium glandulosum</i>	1		2

Ass. Syngonanthu caulescentis-Xyridetum savannensis

<i>Xyris savannensis</i>	2	2	1
<i>Syngonanthus caulescens</i>	2	1	3
<i>Andropogon virgatus</i>	30		50
<i>Sacciolepis myuros</i>	15	5	
<i>Eleocharis minima</i>	25	8	
<i>Hyptis lantanifolia</i>	4		3
<i>Trichantheceum cyanescens</i>	2		12
<i>Rhynchanthera bracteata</i>	3		1
<i>Cuphea odonellii</i>	1	2	

Otras especies presentes

<i>Anthraenantia lanata</i> (SAr 91; 2)	<i>Physalis angulata</i> (SAr 64; 2)	<i>Connarus venezuelanus</i> (SAr 63; 10)
<i>Phyla betulifolia</i> (SAr 61; 15)	<i>Vernonanthura brasiliana</i> (SAr 64; 2)	<i>Justicia laevilinguis</i> (SAr 63; 10)
<i>Echinodorus trialatus</i> (SAr 61; 9)	<i>Anadenanthera peregrina</i> (SAr 64; 2)	<i>Sipanea</i> sp. (SAr 82; 5)
<i>Heliotropium indicum</i> (SAr 61; 8)	<i>Strychnos bredemeyeri</i> (SAr 64; 2)	<i>Ranunculaceae</i> sp (SAr 82; 5)
<i>Acmella brachyglossa</i> (SAr 61; 6)	<i>Urera baccifera</i> (SAr 64; 2)	<i>Rhynchospora</i> (SAr 82; 5)
<i>Caperonia castaneifolia</i> (SAr 61; 3)	<i>Capsicum annuum</i> (SAr 64; 5)	<i>Burmammia bicolor</i> (SAr 86; 1)
<i>Heliconia psittacorum</i> (SAr 61; 1)	<i>Ceiba pentandra</i> (SAr 64; 5)	<i>Cyperus</i> sp. (SAr 86; 2)
<i>Curatella americana</i> (SAr 61; 1)	<i>Helicteres baruensis</i> (SAr 64; 5)	<i>Sipanea hispida</i> (SAr 86; 1)
<i>Bignonia aequinoctialis</i> (SAr 61; 1)	<i>Mimosa hirsutissima</i> (SAr 64; 12)	<i>Schizachyrium</i> sp. (SAr 86; 4)
<i>Cornutia odorata</i> (SAr 61; 1)	<i>Solanum jamaicense</i> (SAr 63; 1)	<i>Ludwigia</i> sp. (SAr 91; 2)
<i>Paspalum fasciculatum</i> (SAr 61; 1)	<i>Cipura</i> sp. (SAr 63; 2)	<i>Buchnera</i> sp. (SAr 91; 2)
<i>Paullinia leiocarpa</i> (SAr 61; 1)	<i>Caperonia palustris</i> (SAr 63; 3)	<i>Miconia</i> sp. (SAr 91; 3)
<i>Costus arabicus</i> (SAr 64; 1)	<i>Bactris brongniartii</i> (SAr 63; 4)	<i>Vandellia diffusa</i> (SAr 91; 6)
<i>Hirtella americana</i> (SAr 64; 1)	<i>Sphagneticola brachycarpa</i> (SAr 63; 5)	<i>Fimbristylis</i> sp. (SAr 91; 6)
<i>Momordica charantia</i> (SAr 64; 1)		<i>Rhynchospora nervosa</i> (SAr 91; 8)
<i>Scleria</i> sp. (SAr 64; 2)		

Asociación Syngonanthu caulescentis-Xyrietum savannensis. Ass. nov.

Tabla 69.
Typus: SAR82

Fisionomía-composición: pastizal dominado por *Xyris savannensis* (2% de cobertura) y *Syngonanthus caulescens* (6%). Hay presencia regular de *Andropogon virgatus* (40% de cobertura) y presencias bajas de *Sacciolepis myuros* (10%) y *Eleocharis mi-*

nima (17%). Las especies características concentran el 66% del valor total de I. IMP., con *Andropogon virgatus* (Tabla 70). Tres (3) levantamientos y 24 especies definen esta unidad.

Ecología: suelo desnudo del 10%; sitios planos con pendientes que no superan los 3°, drenaje pobre. Bajos de desborde.

Localidades representativas: municipio de Puerto Rondón. Departamento de Arauca. Márgenes de bosques inundables.

Tabla 70. Valores de importancia (I.IMP reducido) de las especies características de las asociaciones Cupheo antisiphiliticae-Acroceretum zizanioidis y Syngonanthu caulescentis-Xyrietum savannensis en el área humedales de Arauca.

Ass. Cupheo antisiphiliticae-Acroceretum zizanioidis			
Especie	Cobertura relativa	Frecuencia relativa	I. IMP
<i>Acroceras zizanioides</i>	14,55	6,25	20,80
<i>Cuphea antisiphilitica</i>	3,84	6,25	10,09
<i>Melochia spicata</i>	2,42	4,17	6,59
<i>Cecropia peltata</i>	1,21	4,17	5,38
<i>Cissus alata</i>	1,01	4,17	5,18
<i>Randia aculeata</i>	4,44	4,17	8,61
<i>Sapium glandulosum</i>	0,61	4,17	4,77
Suma especies características	28,08	33,33	61,41
Otras especies (54)	71,92	66,67	138,59
Total	100	100	200
Ass. Syngonanthu caulescentis-Xyridetum savannensis			
Especie	Cobertura relativa	Frecuencia relativa	I. IMP
<i>Xyris savannensis</i>	2,20	8,58	10,78
<i>Syngonanthus caulescens</i>	2,64	8,58	11,22
<i>Andropogon virgatus</i>	35,24	5,72	40,96
<i>Sacciolepis myuros</i>	8,81	5,72	14,53
<i>Eleocharis minima</i>	14,54	5,72	20,25
<i>Hyptis lantanifolia</i>	3,08	5,72	8,80
<i>Trichantheium cyanescens</i>	6,17	5,72	11,88
<i>Rhynchanthera bracteata</i>	1,76	5,72	7,48
<i>Cuphea odonellii</i>	1,32	5,72	7,04
Suma especies características	75,77	57,18	132,95
Otras especies (15)	24,23	42,82	67,05
Total	100	100	200

Tipos de vegetación (pastizales) mencionados en la literatura

De acuerdo con Blydenstein *et al.* (En FAO, 1965), en las sabanas inundables de la llanura eólica arraigan los pastizales (sabanas) dominados por especies de *Mesosetum* en suelos francos; los pastizales con especies de *Andropogon* en suelos arcillosos son frecuentes en la llanura aluvial de desborde. El pastizal propiamente dicho, están dominados por *Andropogon bicornis*, *A. hypogynus*, *A. virgatus*, *A. selloanus*, *Sorghastrum setosum* y otras especies arbustivas asociadas como *Ludwigia rigida*, *Eriochrysis holcoides* y *Rhynchospora barbata*. Entre las combinaciones descritas, figuran:

Pastizal (sabana) de *Trachypogon spicatus* (= *T. vestitus*) (Tve, Blydenstein *et al.* en FAO, 1965. Cuadros III-23, III-25, III-26, III-27). Referencias en Rangel-Ch. & Minorta-C., 2014a

Fisionomía-composición: son característicos los pastos en macolla de altura mediana (5060 cm). Las especies dominantes son *Trachypogon spicatus*, *Paspalum pectinatum* y *Leptocoryphium lanatum* (actualmente: *Anthenanthia lanata*). Como asociadas aparecen *Andropogon selloanus*, *Schizachyrium sanguineum*, *Axonopus aureus*, *Thrasya petrosa*, *Bulbostylis junciformis*, *Rhynchospora ciliata*, *R. barbata*, *Ichthyothere terminalis* y *Curculigo scorzonnerifolia*.

Nota: en los pastizales de Arauca que se lograron caracterizar en nuestro estudio, no aparecen registrados *Schyzachyrium sanguineum*, *Rhynchospora ciliata*, *Panicum rudgei*, taxones que son dominantes en estos abanicos pedregosos situados en Cravo Norte, *sensu* Blydenstein (en FAO, 1965).

Localidades representativas: en los abanicos pedregosos, entre los ríos Casanare y Cravo Norte (6° 29'N - 70° 39').

Pastizal (sabana) de *Mesosetum* (Blydenstein *et al.*, en FAO, 1965)
Referencias en Rangel-Ch. & Minorta-C. (2014a)

Fisionomía-composición: las especies dominantes en un estrato superior son *Eriochrysis holcoides*, *Mesosetum chaseae* y *M. rotboellioides*. En el estrato inferior dominan *Coleataenia stenodes*. Otras especies asociadas son *Andropogon hypogynus*, *Andropogon virgatus*, *Leptocoryphium lanatum* (actualmente: *Anthenanthia lanata*), *Trachypogon spicatus* (*plumosus*), *Rhynchospora barbata*, *R. globosa* y los arbustos *Byttneria acauleata* y *Ludwigia rigida*.

Nota: en los inventarios de campo, en alrededores del caño Agua Clara en Cravo Norte se logró encontrar a *Mesosetum chaseae* (VMC-2785), una de las especies mencionadas por Blydenstein (en FAO, 1965).

Localidades representativas: en los alrededores de los caños de Agua Clara (6° 02'N - 69° 53'W), El Perro y Vuelтамala, al Suroeste de Cravo Norte (6° 29'N - 70° 39'W).

Pastizales con especies de *Andropogon*

Fisionomía-composición: vegetación con un estrato herbáceo en el cual las especies dominantes son *Andropogon bicornis*, *A. hypogynus*, *A. virgatus*, *Sorghastrum setosum* y *Rhynchospora* sp. Otras especies frecuentes son *Byttneria jaculifolia*, *Ludwigia rigida*, *Eriochrysis holcoides*, *Setaria parviflora*, *Cyperus haspan* y *Rhynchospora barbata*. En el estrato inferior son dominantes *Steinchisma laxa*, *Panicum parvifolium* y *Paratheria postrata*.

Nota: esta comunidad puede asociarse con la formación del pastizal de *Andropogon virgatus* y *Sorghastrum setosum* de Cravo Norte. Entre las especies que se comparten figuran *Andropogon bicornis*, *A. virgatus*, *Sorghastrum setosum*, *Rhynchospora* sp.,

Axonopus anceps, *Ludwigia rigida*, *Cyperus haspan* y *Rhynchospora barbata*.

Localidades representativas: alrededor del Cravo Norte (6° 29'N - 70° 39'W), Sur del río Pauto (5° 09'N - 70° 55'W).

Pastizal (sabana) de *Trachypogon spicatus* (*ligularis*) y *Anthraenanthia lanata*= sabana de *Trachypogon ligularis* Tli, Cuadro III-19 pag. 96 de Blydenstein et al. en FAO, (1965). Referencias en Rangel-Ch. & Minorta-C. (2014a)

Fisionomía-composición: pastizal dominado por *Trachypogon spicatus* y *Anthraenanthia lanata*. Otros pastos importantes son *Schizachyrium sanguineum*, *Axonopus aureus* y *Paspalum pectinatum*. Entre los arbustos postrados figuran *Chamaecrista nictitans*, *Clitoria guianensis* y *Pavonia speciosa*.

Nota: con relación a la composición florística del pastizal de *Axonopus purpusii* y *Trachypogon spicatus* que se describe para la zona de estudio (Arauca, sabanas y humedales), se comparten a *Trachypogon spicatus*, *Anthraenanthia lanata*, *Schizachyrium sanguineum*, *Andropogon selloanus*, *Eragrostis acutiflora* y *Paspalum pectinatum*.

Localidades representativas: médanos que están alrededor de Cravo Norte (6° 29'N - 70° 39'W), al Sur del río Pauto (5° 09'N - 70° 55'W).

Los bosques

Super formación de los bosques de *Copaifera pubiflora* y *Mabea trianae* Figura 128, Tabla 71.

Incluye a la gran formación de *Alibertia edulis* y *Mabea trianae*, que comprende a las formaciones del palmar mixto de *Attalea maripa* y *Phenakospermum guyanense*, las formación del bosques de *Copaifera pubiflo-*

ra y *Protium guianense* y de *Spondias mombin* y *Vitex orinocensis*.

Composición florística: las especies características dominantes son *Mabea trianae*, *Myrcia fallax*, *Siparuna guianensis*, *Alibertia edulis*, *Ocotea longifolia*, *Himatanthus articulatus*, *Tapirira guianensis*, *Andira surinamensis* y *Xylopia aromatica*.

Fisionomía: bosques y palmares mixtos en sitios con condiciones no inundables y seminundables. Se diferenciaron cuatro (4) estratos, el mayor número de individuos se concentra en el estrato arbolitos (2378). El estrato arbóreo inferior posee la mayor cobertura (45%). Las especies características concentran el 22% del valor total del IVI, particularmente *Mabea trianae* (Tabla 72).

Estructura: bosques con una altura promedio de 17 m, con algunos elementos emergentes de *Attalea butyracea* y *Brosimum lactescens* de hasta 28 m. El estrato arbóreo superior tiene cobertura promedio de 25% y está representado por *Attalea butyracea* y *Pochota fendleri*. El estrato arbóreo inferior con una cobertura promedio de 40% está representado por *Attalea butyracea* y *Mabea trianae*. El estrato de arbolitos con una cobertura promedio de 50% está representado por *Mabea trianae* y *Ocotea longifolia*. El estrato arbustivo con una cobertura promedio de 30%, está dominado por *Bactris major* y *Quiina macrophylla*. En todos los estratos aparecen individuos disgregados de *Mabea trianae*. Se definieron 14 clases de altura, la clase II (3-6 m), concentra el mayor número de individuos (1848). Para el DAP se definieron 13 clases, las dos primeras clases (1-28 cm) agrupan el 90% del total de los individuos. Para el área basal de las 11 clases, la primera concentra el 98% del total de los individuos. Las figuras presentan patrones tendientes a la exponencial negativa, característico de los bosques disetáneos sometidos a eventos de entresaca selectiva. Este patrón se presenta en todas las unidades subordinadas (Figura 129).

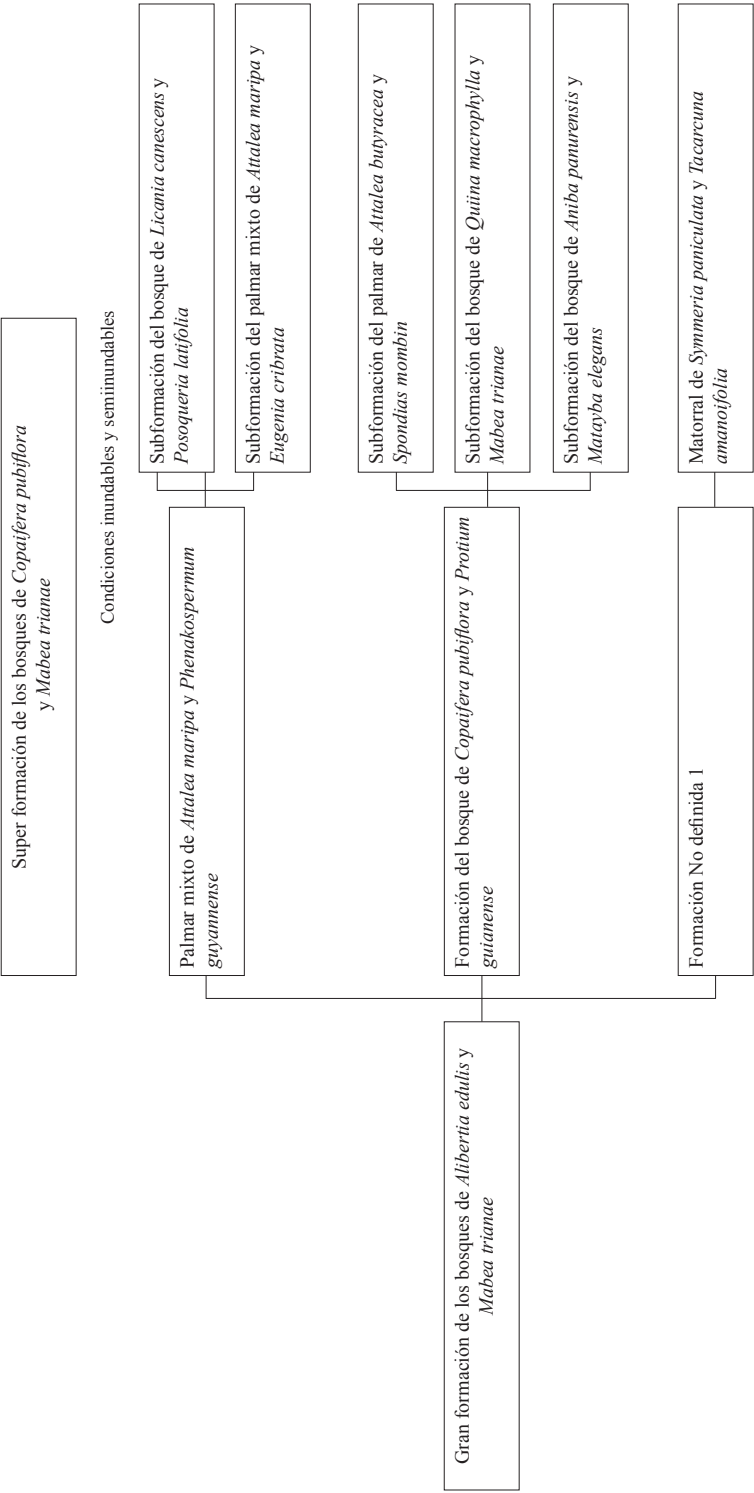


Figura 128. Arreglo de la gran formación de los bosques de *Alibertia edulis* y *Mabea trianae*.

Tabla 71. Composición florística de la super formación de los bosques de *Copaifera pubiflora* y *Mabea trianae*, en el departamento de Arauca.

Levantamiento	Ara_No_in_13	Ara_No_in_15	Ara_No_in_14	Ara_sem_1	Ara_sem_3	Ara_sem_2	Ara_inu_14	Ara_inu_1	Ara_No_in_2	Ara_No_in_1	Ara_No_in_12	Ara_No_in_11	Ara_No_in_10	Ara_No_in_6	Ara_No_in_4	Ara_No_in_5	Ara_No_in_7	Ara_No_in_8	Ara_No_in_9

Cobertura relativa (%)**Super formación de los bosques de *Copaifera pubiflora* y *Mabea trianae* - Gran formación de *Alibertia edulis* y *Mabea trianae***

<i>Mabea trianae</i>	3	14	8	1	18	7	11		13	15	7	12	1	15	15	4	14	8	1
<i>Myrcia fallax</i>	1	4	7		3	1	1	5		1	4	2	10				9	1	7
<i>Siparuna guianensis</i>	1	1	3						2	1	17	9	5		5	3	15	12	5
<i>Alibertia edulis</i>		1	1		1						1	1	1	1	17	2	1	1	
<i>Ocotea longifolia</i>		3	22				1				3	4	4			1	3	3	2
<i>Himatanthus articulatus</i>		1		3	1					2	4		12			9			6
<i>Tapirira guianensis</i>		1	4			1			3	2				2		4		4	
<i>Andira surinamensis</i>								1	1	2	30	20	1			5	2		
<i>Xylopia aromatica</i>	1	1							1	1						8	13		
<i>Erythroxylum macrophyllum</i>	2				1	1	2	1										1	
<i>Bactris major</i>	32			1								1		1					
<i>Bauhinia unguolata</i>		1							2	2						1		2	
<i>Phyllanthus attenuatus</i>					1	1			1	1								1	
<i>Cassia moschata</i>		1			1					4		14							
<i>Ficus trigona</i>		1	1															4	
<i>Clathrotropis macrocarpa</i>											1						2		
<i>Cecropia peltata</i>		1																	
<i>Cochlospermum vitifolium</i>					3				1									1	
<i>Bellucia pentamera</i>																			
<i>Fridericia candicans</i>	1												1						
<i>Paullinia leiocarpa</i>																	19		

Formación del bosque de *Copaifera pubiflora* y *Protium guianense*

<i>Protium guianense</i>	5	8	1		13	5	2		1	1									
<i>Leptobalanus apetalus</i>	1	10	1	1	1	1	7												
<i>Copaifera pubiflora</i>	3	8			5	1	1		1	4									
<i>Jacaranda obtusifolia</i>	1	1	1			1	1		1										
<i>Inga cylindrica</i>		1	1	2			1	1		1									
<i>Hirtella racemosa</i>	1					1	1		3	1			1						
<i>Vitex orinocensis</i>			1	2	17	1		1											
<i>Brosimum lactescens</i>	1			8		2		3	1										
<i>Astrocaryum jauari</i>	2	1			2		3	1											
<i>Bellucia grossularioides</i>		1	1						2	1									
<i>Cordia bicolor</i>		1	1						3	5									
<i>Moquilea subarachnophylla</i>	17	1						1		6									
<i>Guarea</i> sp.	1				1	2	3												
<i>Guatteria hirsuta</i>	1							4		5									
<i>Rudgea crasiloba</i>	1				1	1													
<i>Dendropanax arboreus</i>	1					1													
<i>Chomelia spinosa</i>			1				1												
<i>Cupania latifolia</i>	1						1												
<i>Ruprechtia tenuiflora</i>					1			1											
<i>Petrea volubilis</i>	1									1									

Continuación Tabla 71. Composición florística de la super formación de los bosques de *Copaifera pubiflora* y *Mabea trianae*, en el departamento de Arauca.

Levantamiento	Ara_No_in_13	Ara_No_in_15	Ara_No_in_14	Ara_sem_1	Ara_sem_3	Ara_sem_2	Ara_inu_14	Ara_inu_1	Ara_No_in_2	Ara_No_in_1	Ara_No_in_12	Ara_No_in_11	Ara_No_in_10	Ara_No_in_6	Ara_No_in_4	Ara_No_in_5	Ara_No_in_7	Ara_No_in_8	Ara_No_in_9
Cobertura relativa (%)																			
<i>Trattinnickia rhoifolia</i>	1									1									
<i>Tabernaemontana siphilitica</i>					1		1												
<i>Euterpe precatória</i>				1				5											
<i>Connarus ruber</i>								1		1									
<i>Rinorea flavescens</i>								5		1									
<i>Odontadenia funigera</i>								1		1									
<i>Vochysia obscura</i>			5			41													
<i>Desmoncus orthacanthos</i>	1					1													
<i>Matayba</i> sp.		1				2													
<i>Stylogyne turbacensis</i>		1					1												
Subformación del palmar de <i>Attalea butyracea</i> y <i>Spondias mombin</i>																			
<i>Attalea butyracea</i>	26	15	26	11	1														
<i>Spondias mombin</i>			8	2	8	2													
<i>Miconia trinervia</i>		1	1					1											
<i>Casearia silvestris</i>		1	1		1														
<i>Xylopia discreta</i>		1			1		1												
<i>Eugenia</i> sp.		1		1			1												
<i>Guarea guidonia</i>	2	1	8																
<i>Casearia ulmifolia</i>		1			1														
<i>Genipa americana</i>			1		1														
<i>Fridericia dichotoma</i>		1	1																
<i>Handroanthus ochraceus</i>	1		2																
<i>Sapium glandulosum</i>		1			2														
<i>Allophylus racemosus</i>				1	1														
<i>Annona jahnii</i>		1			1														
Subformación del bosque de <i>Quiina macrophylla</i> y <i>Mabea trianae</i>																			
<i>Mabea nitida</i>				4	5	18	1												
<i>Byrsonima japurensis</i>					1	1	4												
<i>Quiina macrophylla</i>	2				10	3	2												
<i>Pouteria elegans</i>					1		15		1										
<i>Xylopia emarginata</i>					1		1												
<i>Macrolobium multijugum</i>							12	1											
<i>Matayba arborescens</i>							1	1											
<i>Garcinia madruno</i>				1	1	2	2									1			
<i>Eugenia florida</i>			1	5	1	1													
<i>Connarus venezuelanus</i>				1	1	1											1		
<i>Dolioscarpus dentatus</i>				1		2	1												
<i>Passiflora phaeocaula</i>				1	1	1													
<i>Maquira coriacea</i>							13	1											
<i>Sloanea terniflora</i>					1	1													
<i>Zygia cataractae</i>					1		1												
<i>Salacia</i> sp.				3	1														
<i>Trichilia quadrijuga</i>					1	1													
<i>Rourea glabra</i>					1	1													

Continuación Tabla 71. Composición florística de la super formación de los bosques de *Copaifera pubiflora* y *Mabea trianae*, en el departamento de Arauca.

Levantamiento	Ara_No_in_13	Ara_No_in_15	Ara_No_in_14	Ara_sem_1	Ara_sem_3	Ara_sem_2	Ara_inu_14	Ara_inu_1	Ara_No_in_2	Ara_No_in_1	Ara_No_in_12	Ara_No_in_11	Ara_No_in_10	Ara_No_in_6	Ara_No_in_4	Ara_No_in_5	Ara_No_in_7	Ara_No_in_8	Ara_No_in_9

Cobertura relativa (%)**Subformación del bosque de *Aniba panurensis* y *Matayba elegans***

<i>Aniba panurensis</i>	1	7	1
<i>Matayba elegans</i>		17	33
<i>Davilla nitida</i>		13	4
<i>Arrabidaea</i> sp.		20	1
<i>Guarea glabra</i>	1	1	1
<i>Protium heptaphyllum</i>		1	1

Formación del palmar mixto de *Attalea maripa* y *Phenakospermum guyanense*

<i>Attalea maripa</i>	1	4	9	5	2	4	24	17	12	14
<i>Posoqueria latifolia</i>		2	4	2	10	17	3	4	3	5
<i>Duroia micrantha</i>		1		1	4	3	4	1	6	1
<i>Phenakospermum guyanense</i>			8	8	7	9	10	9	11	25
<i>Hirtella americana</i>	1	2	1	3	1	1		1	1	1
<i>Guatteria schomburgkiana</i>		1	1	2			1		1	3
<i>Ocotea puberula</i>		7	1			12	1		2	7
<i>Abuta grandifolia</i>		1						1		
<i>Enterolobium schomburgkii</i>		1	1						1	
<i>Myrcia meridensis</i>					1		1			
<i>Cuspidaria sceptrum</i>					9			1		
<i>Trattinnickia lawrancei</i>	5	3		3		9		3	2	1
<i>Duroia eriopila</i>			9	2				1	1	
<i>Nectandra cuspidata</i>		1			17		10		1	

Subformación del bosque de *Licania canescens* y *Posoqueria latifolia*

<i>Piper arboreum</i>		1	3	1						2
<i>Xylophragma seemannianum</i>		12	6	23	2					
<i>Licania canescens</i>				4	27	5		1		1

Subformación del palmar mixto de *Attalea maripa* y *Eugenia cribrata*

<i>Eugenia cribrata</i>	1		6				2	1	1
<i>Inga alba</i>		1						1	12
<i>Guarea pubescens</i>		1						1	1
<i>Dolichandra unguis-cati</i>							8		4

Otras especies presentes

<i>Palicourea vichadensis</i> (Ara_No_in_13; 1)	<i>Guapira pacurero</i> (Ara_No_in_15; 1)	<i>Pouteria</i> sp.4 (Ara_No_in_15; 1)
<i>Machaerium</i> sp. (Ara_No_in_13; 1)	<i>Aphelandra scabra</i> (Ara_No_in_15; 1)	<i>Lonchocarpus punctatus</i> (Ara_No_in_15; 1)
<i>Hymenopus heteromorphus</i> (Ara_No_in_13; 1)	<i>Urera baccifera</i> (Ara_No_in_15; 1)	<i>Vitex capitata</i> (Ara_No_in_15; 1)
<i>Piptocarpha triflora</i> (Ara_No_in_15; 1)	<i>Eugenia puniceifolia</i> (Ara_No_in_15; 1)	<i>Cupania scrobiculata</i> (Ara_No_in_14; 1)
<i>Forsteronia acouci</i> (Ara_No_in_15; 1)	<i>Ficus</i> sp. (Ara_No_in_15; 1)	<i>Vochysia lehmannii</i> (Ara_No_in_14; 2)
<i>Bignoniaceae</i> sp.1 (Ara_No_in_15; 1)	<i>Sterculia apetala</i> (Ara_No_in_15; 1)	<i>Casearia guianensis</i> (Ara_sem_3; 1)
<i>Duguetia</i> sp.1 (Ara_No_in_15; 1)	<i>Rosenbergiodendron densiflorum</i> (Ara_No_in_15; 1)	<i>Sorocea sprucei</i> (Ara_sem_3; 1)
<i>Hymenaea courbaril</i> (Ara_No_in_15; 1)	<i>Cordia tetrandra</i> (Ara_No_in_15; 1)	<i>Zanthoxylum caribaeum</i> (Ara_sem_3; 1)
<i>Petrea arborea</i> (Ara_No_in_15; 1)	<i>Brosimum alicastrum</i> (Ara_sem_1; 2)	<i>Schefflera morototoni</i> (Ara_sem_3; 1)
<i>Rudgea</i> sp.1 (Ara_No_in_15; 1)	<i>Stemmadenia grandiflora</i> (Ara_No_in_15; 1)	<i>Bixa urucurana</i> (Ara_sem_3; 1)
<i>Sorocea</i> sp.1 (Ara_No_in_15; 1)	<i>Piper</i> sp.1 (Ara_No_in_15; 1)	<i>Tapirira</i> sp. (Ara_sem_3; 1)
<i>Gurania lobata</i> (Ara_No_in_15; 1)	<i>Paullinia</i> sp. (Ara_No_in_15; 1)	<i>Pouteria</i> sp. 2 (Ara_sem_3; 1)
	<i>Ficus</i> sp.3 (Ara_No_in_15; 1)	<i>Entada polystachya</i> (Ara_sem_3; 1)
		<i>Nectandra</i> aff. <i>purpurea</i> (Ara_sem_3; 1)
		<i>Allophylus amazonicus</i> (Ara_sem_3; 1)

Continuación Tabla 71. Composición florística de la super formación de los bosques de *Copaifera pubiflora* y *Mabea trianae*, en el departamento de Arauca.

<i>Duguetia riparia</i> (Ara_sem_3; 6)	<i>Luehea seemannii</i> (Ara_sem_1; 4)	<i>Dalbergia reedi</i> (Ara_sem_2; 1)
<i>Acalypha diversifolia</i> (Ara_sem_1; 1)	<i>Macrosamanea pubiramea</i> (Ara_inu_1; 1)	<i>Psychotria</i> sp. (Ara_sem_2; 1)
<i>Cupania americana</i> (Ara_sem_1; 1)	<i>Ixora acuminatissima</i> (Ara_inu_1; 1)	<i>Fareamea occidentalis</i> (Ara_sem_2; 2)
<i>Tabernaemontana grandiflora</i> (Ara_sem_1; 1)	<i>Stylogyne orinocence</i> (Ara_inu_1; 1)	<i>Casearia aculeata</i> (Ara_sem_2; 1)
<i>Clavija ornata</i> (Ara_sem_1; 1)	<i>Myrcianthes</i> sp. (Ara_inu_1; 1)	<i>Strychnos brasiliensis</i> (Ara_sem_2; 1)
<i>Herrania albiflora</i> (Ara_sem_1; 1)	<i>Cathedra acuminata</i> (Ara_inu_1; 1)	<i>Homalium guianense</i> (Ara_sem_2; 1)
<i>Macrocneum coccinea</i> (Ara_sem_1; 1)	<i>Gnetum</i> sp. (Ara_inu_1; 1)	<i>Tacarcuna amanoifolia</i> (Ara_sem_2; 8)
<i>Bignonia carolinae</i> (Ara_sem_1; 1)	<i>Dalbergia inundata</i> (Ara_inu_1; 1)	<i>Virola surinamensis</i> (Ara_inu_14; 1)
<i>Chrysophyllum argenteum</i> (Ara_sem_1; 1)	<i>Strychnos bredemeyeri</i> (Ara_inu_1; 1)	<i>Rubiaceae</i> sp. (Ara_inu_14; 1)
<i>Handroanthus ochraceus</i> (Ara_sem_1; 1)	<i>Plinia involucrata</i> (Ara_inu_1; 1)	<i>Rudgea glabra</i> (Ara_inu_14; 1)
<i>Aiphanes horrida</i> (Ara_sem_1; 1)	<i>Desmoncus horridus</i> (Ara_inu_1; 1)	<i>Guarea</i> sp.1 (Ara_inu_14; 1)
<i>Mouriri</i> sp. (Ara_sem_1; 1)	<i>Calophyllum brasiliense</i> (Ara_inu_1; 1)	<i>Dalbergia hydropphylla</i> (Ara_inu_14; 1)
<i>Platymiscium pinnatum</i> (Ara_sem_1; 1)	<i>Ormosia costulata</i> (Ara_inu_1; 1)	<i>Guarea</i> sp.2 (Ara_inu_14; 1)
<i>Trichilia trifolia</i> (Ara_sem_1; 2)	<i>Bactris bidentula</i> (Ara_inu_1; 1)	<i>Swartzia</i> sp.2 (Ara_inu_14; 1)
<i>Syagrus sancona</i> (Ara_sem_1; 1)	<i>Caraipa llanorum</i> (Ara_inu_1; 1)	<i>Rudgea</i> sp.2 (Ara_inu_14; 1)
<i>Aspidosperma</i> sp. (Ara_sem_1; 2)	<i>Tovomita spruceana</i> (Ara_inu_1; 1)	<i>Pouteria gomphiifolia</i> (Ara_inu_14; 1)
<i>Oenocarpus minor</i> (Ara_sem_1; 3)	<i>Eschweilera tenuifolia</i> (Ara_inu_1; 1)	<i>Couepia paraensis</i> (Ara_inu_14; 1)
<i>Bursera simaruba</i> (Ara_sem_1; 1)	<i>Hirtella elongata</i> (Ara_inu_1; 1)	<i>Simaba orinocensis</i> (Ara_inu_14; 3)
<i>Sarcaulis</i> sp (Ara_sem_1; 2)	<i>Eschweilera parviflora</i> (Ara_inu_1; 2)	<i>Hydrochorea corymbosa</i> (Ara_inu_14; 8)
<i>Terminalia amazonia</i> (Ara_sem_1; 2)	<i>Astrocaryum acaule</i> (Ara_inu_1; 1)	<i>Pavullinia faginea</i> (Ara_No_in_2; 1)
<i>Gustavia hexapetala</i> (Ara_sem_1; 2)	<i>Panopsis rubescens</i> (Ara_inu_1; 1)	<i>Vouarana guianensis</i> (Ara_No_in_2; 1)
<i>Pterocarpus acapulcensis</i> (Ara_sem_1; 4)	<i>Licania mollis</i> (Ara_inu_1; 4)	<i>Myrcia paivae</i> (Ara_No_in_1; 1)
<i>Cedrela odorata</i> (Ara_sem_1; 2)	<i>Malouetia virescens</i> (Ara_inu_1; 7)	<i>Prionostemma aspera</i> (Ara_No_in_1; 1)
<i>Couropitia guianensis</i> (Ara_sem_1; 2)	<i>Macrobium angustifolium</i> (Ara_inu_1; 6)	<i>Licania kunthiana</i> (Ara_No_in_1; 1)
<i>Handroanthus chrysanthus</i> (Ara_sem_1; 2)	<i>Protium llanorum</i> (Ara_inu_1; 11)	<i>Brosimum guianense</i> (Ara_No_in_1; 1)
<i>Terminalia oblonga</i> (Ara_sem_1; 5)	<i>Parinari</i> sp. (Ara_inu_1; 5)	<i>Malouetia tamaquarina</i> (Ara_No_in_1; 1)
<i>Cordia thaisiana</i> (Ara_sem_1; 2)	<i>Byttneria molis</i> (Ara_sem_2; 1)	<i>Protium</i> sp. (Ara_No_in_1; 1)
<i>Triplaris americana</i> (Ara_sem_1; 4)	<i>Diclidanthera bolivarensis</i> (Ara_sem_2; 1)	<i>Lasiacis ruscifolia</i> (Ara_No_in_10; 1)
<i>Protium subseriatum</i> (Ara_sem_1; 5)	<i>Eugenia</i> cf. <i>cribrata</i> (Ara_sem_2; 1)	<i>Vismia guianensis</i> (Ara_No_in_7; 5)
<i>Astronium graveolens</i> (Ara_sem_1; 3)	<i>Guapira</i> sp. (Ara_sem_2; 1)	<i>Xylopia frutescens</i> (Ara_No_in_8; 1)
<i>Ceiba pentandra</i> (Ara_sem_1; 3)	<i>Pouteria</i> sp. (Ara_sem_2; 1)	<i>Vismia</i> cf. <i>macrophylla</i> (Ara_No_in_8; 5)
<i>Ficus nymphaeifolia</i> (Ara_sem_1; 2)	<i>Zygia inaequalis</i> (Ara_sem_2; 1)	<i>Jacaranda copaia</i> (Ara_No_in_8; 1)
<i>Pochota fendleri</i> (Ara_sem_1; 7)	<i>Rinorea</i> sp. (Ara_sem_2; 1)	
	<i>Zygia unifoliolata</i> (Ara_sem_2; 1)	

Localidades representativas: departamento de Arauca, a lo largo de las llanuras aluviales de los principales tributarios del río Arauca. Municipios de Cravo Norte y Puerto Rondón, veredas San Rafael, Aguas Claras, La Esperanza y Lejanías de Juriepe.

Formación del bosque de *Copaifera pubiflora* y *Protium guianense*
Figura 128, Tabla 71.

Comprende las subformaciones: palmar de *Attalea butyracea* y *Spondias mombin*; los bosques de *Quiina macrophylla* y *Mabea trianae*; de *Aniba panurensis* y *Matayba elegans* y la comunidad del matorral de *Symmeria paniculata*.

Composición florística: las principales especies características dominantes son

Protium guianense, *Leptobalanus apetalus*, *Copaifera pubiflora*, *Jacaranda obtusifolia*, *Inga cylindrica*, *Hirtella racemosa*, *Vitex orinocensis*, *Brosimum lactescens* y *Astrocaryum jauari*.

Fisionomía: bosques y palmares mixtos en sitios con condiciones no inundables y seminundables. Se diferenciaron cuatro (4) estratos, el mayor número de individuos se concentra en el estrato arbolitos (2189). El estrato arbóreo inferior posee la mayor cobertura (50%). Las especies características concentran el 21% del valor total del IVI, especialmente por *Protium guianense* (Tabla 72).

Estructura: el estrato arbóreo superior con una cobertura promedio de 30% está representado por *Attalea butyracea* y *Vochysia obscura*. El estrato arbóreo inferior con una cobertura promedio de 60% está representado por *Moquilea subarachnophylla* y

Vochysia obscura. El estrato arbolitos con una cobertura promedio de 60% está representado por *Mabea trianae*, *Leptobalanus apetalus* y *Matayba elegans*. El estrato arbustivo posee una cobertura promedio de 40% y está dominado por *Bactris major* y *Erythroxylum macrophyllum*. Se definieron 12 clases de altura, la clase II (3-6 m), concentra el mayor número de individuos 1685. Para el DAP se definieron 13 clases, las dos primeras clases (1-28 cm) agrupan el 90% del total de los individuos. Para el área basal de las once clases, la primera concentra el 98% del total de los individuos (Figura 129).

Localidades representativas: departamento de Arauca, a lo largo de las llanuras aluviales de los principales tributarios del río Arauca. Municipios de Cravo Norte y Puerto Rondón, veredas San Rafael, Aguas Claras y La Esperanza.

Palmar mixto de *Attalea butyracea* y *Spondias mombin* Figura 128. Tabla 71.

Composición florística: las especies características dominantes son *Attalea butyracea*, *Spondias mombin*, *Miconia trinervia*, *Casearia silvestris*, *Xylopia discreta*, *Guarea guidonia*, *Casearia ulmifolia*, *Genipa americana* y *Handroanthus ochraceus*.

Fisionomía: bosques y palmares mixtos en sitios con condiciones no inundables y seminundables. Se diferenciaron cuatro (4) estratos, el mayor número de individuos se concentra en el estrato de arbolitos (2189). El estrato arbóreo inferior posee la mayor cobertura (50%). Las especies características concentran el 32% del valor total del IVI, particularmente por *Attalea butyracea* (Tabla 72).

Estructura: el estrato arbóreo superior con una cobertura promedio de 40% está representado por *Attalea butyracea* y *Vitex orinocensis*. El arbóreo inferior (cobertura promedio de 70%) está representado por *Moquilea subarachnophylla* y *Spondias mombin*. El

estrato de arbolitos con una cobertura promedio de 60% está representado por *Mabea trianae*, *Ocotea longifolia* y *Bactris major*; en el arbustivo con cobertura promedio de 40% y dominan *Bactris major* y *Guarea guidonia*. En todos los estratos aparecen individuos disgregados de *Attalea butyracea*. Se definieron 12 clases de altura, la clase II (3-6 m), concentra el mayor número de individuos 905. Para el DAP se definieron 12 clases, las dos primeras clases (1-30 cm) agrupan el 86% del total de los individuos. Para el área basal de las 11 clases, la primera concentra el 98% del total de los individuos (Figura 130).

Localidades representativas: las mismas de la alianza.

Subformación del bosque de *Quiina macrophylla* y *Mabea trianae* Figura 128. Tabla 71.

Composición florística: las especies características dominantes son *Mabea nitida*, *Byrsonima japurensis*, *Quiina macrophylla*, *Pouteria elegans*, *Xylopia emarginata*, *Macrolobium multijugum*, *Matayba arborescens*, *Garcinia madruno* y *Eugenia florida*.

Fisionomía: bosques y palmares mixtos en sitios con condiciones no inundables y seminundables. Se diferenciaron cuatro (4) estratos, el mayor número de individuos se concentra en el estrato arbolitos (741) que igualmente posee la mayor cobertura (70%). Las especies características concentran el 30% del valor total del IVI (Tabla 72).

Estructura: hay elementos emergentes de *Pouteria elegans* y *Maquira coriacea* de hasta 25 m. El estrato arbóreo superior con una cobertura promedio de 20% está representado por *Vochysia obscura* y *Protium llanorum*. El arbóreo inferior con una cobertura promedio de 70% por *Vochysia obscura* y *Maquira coriacea*, el de arbolitos (60% de cobertura) por *Macrolobium multijugum*, *Mabea trianae* y *M. nitida*. El estrato arbustivo posee una cobertura promedio de 40%

y está dominado por *Quiina macrophylla* y juveniles de *Mabea nitida*. En todos los estratos aparecen individuos disgregados de *Mabea trianae*. Se definieron 14 clases de altura, la clase II (2-4 m), concentra el mayor número de individuos 411. Para el DAP se definieron 10 clases, las dos primeras clases (1-20 cm) agrupan el 90% del total de los individuos. Para el área basal de las 13 clases, la primera concentra el 96% del total de los individuos. En todos los parámetros existen clases sin individuos, producto de alta entre-saca (Figura 130).

Localidades representativas: las mismas de la alianza.

Subformación del bosque de *Aniba panurensis* y *Matayba elegans*
Figura 128, Tabla 71.

Composición florística: las especies características dominantes son *Aniba panurensis*, *Matayba elegans*, *Davilla nitida*, *Guarea glabra* y *Protium heptaphyllum*.

Fisionomía: se diferenciaron cuatro (4) estratos, el mayor número de individuos se concentra en el estrato arbolitos (344) que también posee la mayor cobertura (60%). Las especies características concentran el 35% del valor total del IVI (Tabla 72).

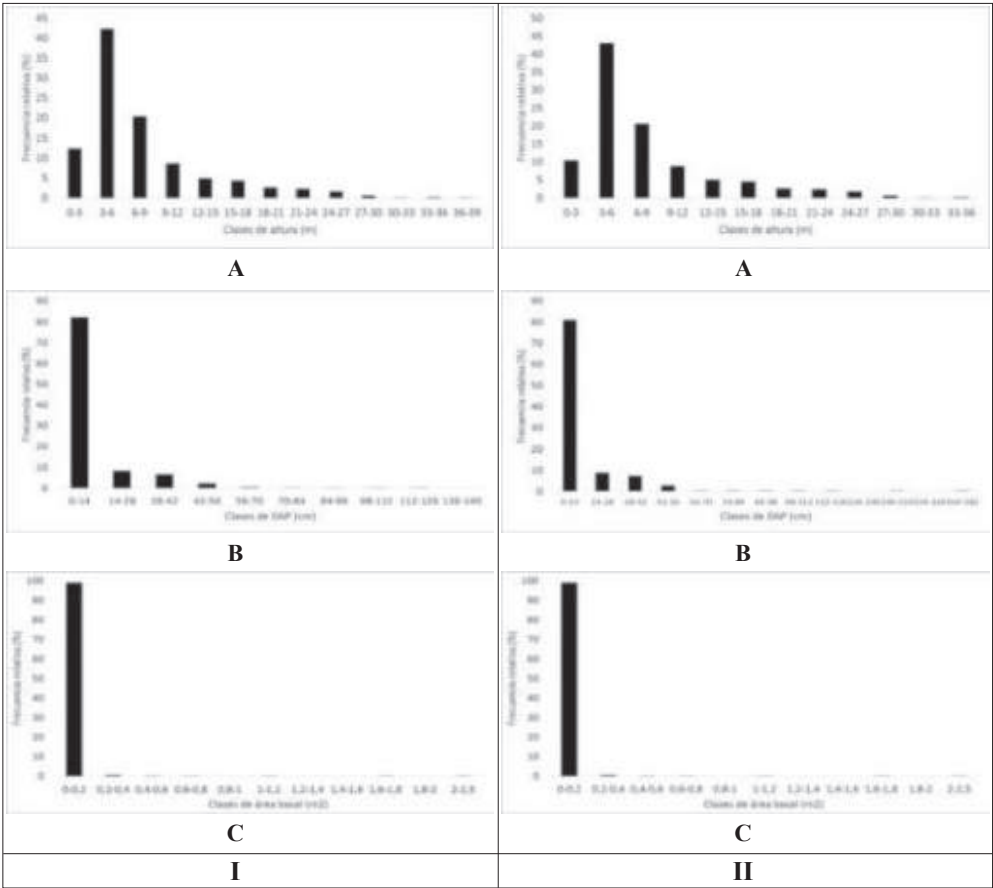


Figura 129. Distribución según clases de variables de la estructura. **I.** super formación de los bosques de *Copaifera pubiflora* y *Mabea trianae*. **II.** formación del bosque de *Copaifera pubiflora* y *Protium guianense*. **A.** Altura. **B.** DAP. **C.** Área basal.

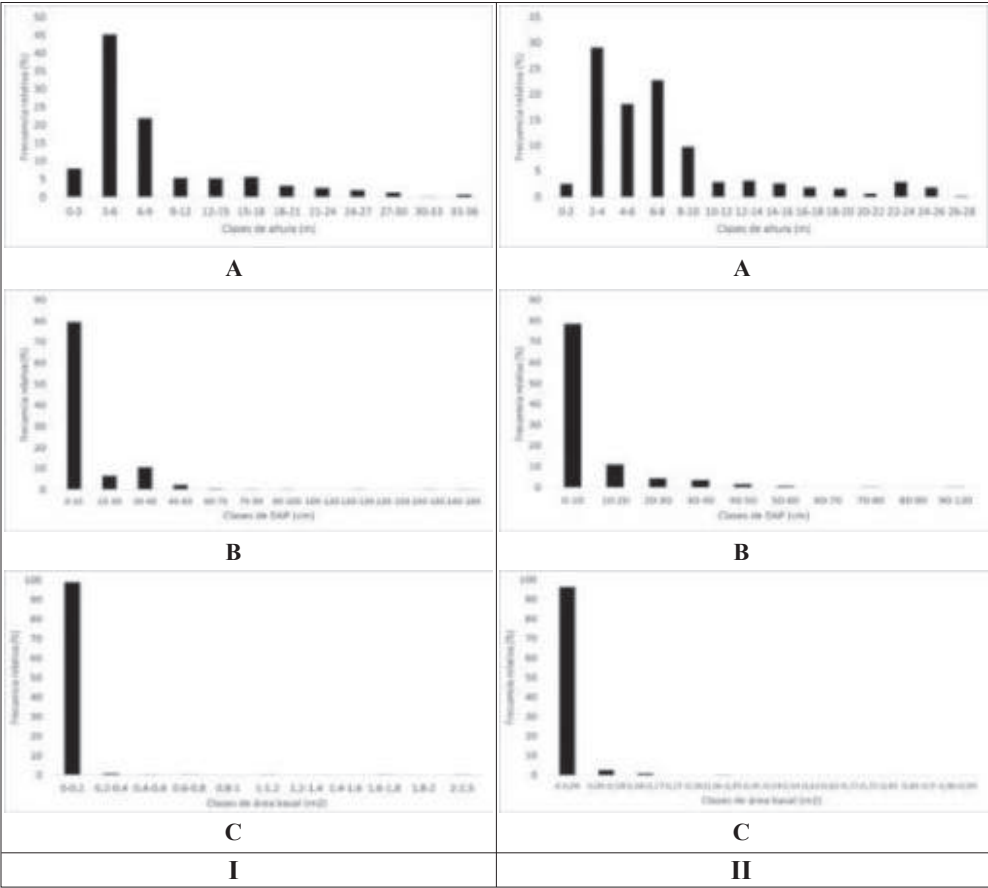


Figura 130. Distribución según clases de variables de la estructura. **I.** formación del palmar de *Attalea butyracea* y *Spondias mombin*. **II.** formación del bosque de *Quiina macrophylla* y *Mabea trianae*. **A.** Altura. **B.** DAP. **C.** Área basal.

Estructura: bosques con una altura promedio de 15 m. El estrato arbóreo superior con una cobertura promedio de 20% está representado por *Andira surinamensis*, el arbóreo inferior (40% de cobertura) por *Moquilea subarachnophylla* y *Guatteria hirsuta*. En el estrato arbolitos con una cobertura promedio de 60% dominan *Matayba elegans*, *Mabea trianae* y *Bauhinia unguolata*; el arbustivo (40% de cobertura) está dominado por *Hirtella racemosa* y *Matayba elegans*. En todos los estratos aparecen individuos dis-

gregados de *Mabea trianae*. Se definieron 13 clases de altura, la clase V (8-10 m), concentra el mayor número de individuos 141. Para el DAP se definieron 11 clases, las dos primeras clases (1-16 cm) agrupan el 90% del total de los individuos. Para el área basal de las 11 clases, la primera concentra el 96% del total de los individuos. En todos los parámetros existen clases sin individuos, producto de alta entresaca (Figura 131).

Localidades representativas: las mismas de la alianza.

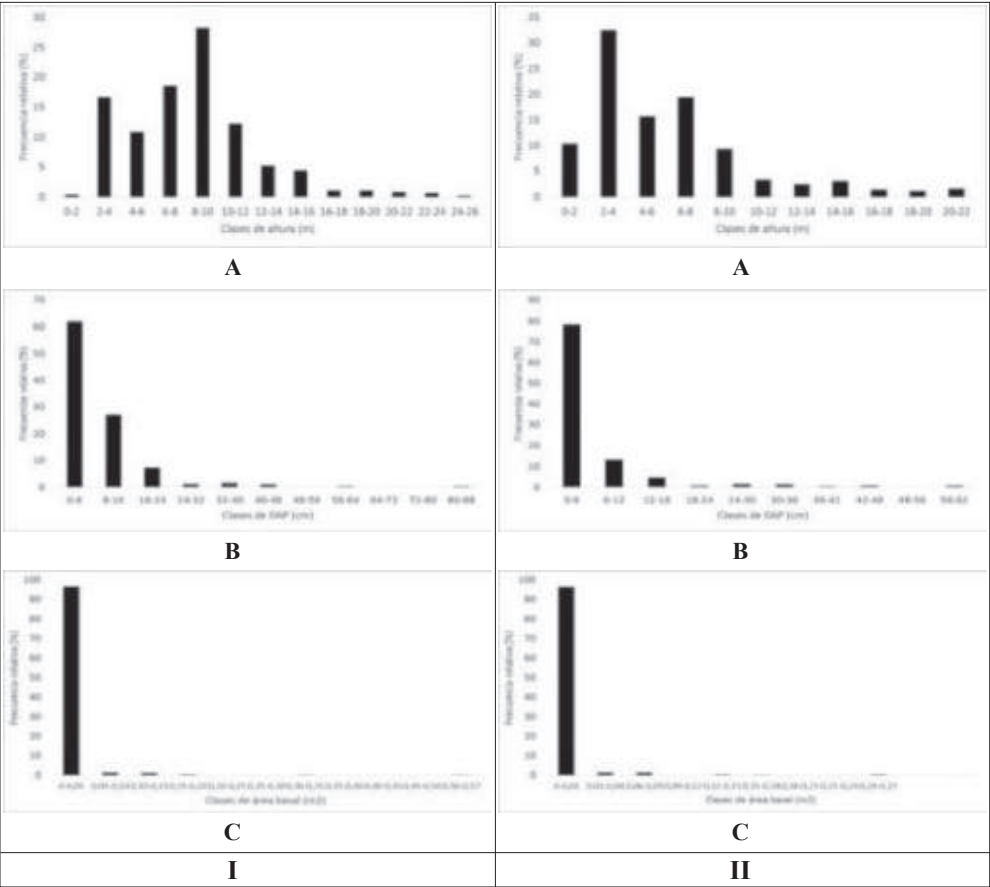


Figura 131. Distribución según clases de variables de la estructura. **I.** formación del bosque de *Aniba panurensis* y *Matayba elegans*. **II.** formación del palmar mixto de *Attalea maripa* y *Phenakospermum guyannense*. **A,** Altura. **B,** DAP. **C,** Área basal.

Formación del palmar mixto de *Attalea maripa* y *Phenakospermum guyannense*
Figura 128. Tabla 71.

Comprende las subformaciones: bosque de *Licania canescens* y *Posoqueria latifolia*; palmar mixto de *Attalea maripa* y *Eugenia cribrata*.

Composición florística: las especies características dominantes son *Attalea maripa*, *Posoqueria latifolia*, *Duroia micrantha*, *Phenakospermum guyannense*, *Hirtella americana*, *Guatteria schomburgkiana*, *Ocotea*

puberula, *Abuta grandifolia* y *Enterolobium schomburgkii*.

Fisionomía: bosques y palmares mixtos en sitios con condiciones no inundables y seminundables. Se diferenciaron tres (3) estratos, el mayor número de individuos se concentra en el arbustivo (208). El estrato de arbolitos posee la mayor cobertura (40%). Las especies características concentran el 40% del valor total del *IVI*, particularmente *Phenakospermum guyannense* (Tabla 72).

Estructura: bosques con una altura promedio de 17 m. El estrato arbóreo inferior (40% de cobertura) está representado por *Attalea*

maripa, *Himatanthus articulatus* y *Ocotea puberula*, el de arbolitos (60% de cobertura) por *Phenakospermum guyannense*, *Siparuna guianensis* y *Attalea maripa*. El estrato arbustivo posee una cobertura promedio de 40% y está dominado por *Attalea maripa* y *Duroia micrantha*. En todos los estratos aparecen individuos disgregados de *Mabea trianae*. Se definieron 11 clases de altura, la clase II (2-4 m), concentra el mayor número de individuos 147. Para el DAP se definieron 10 clases, las dos primeras clases (1-12 cm) agrupan el 90% del total de los individuos. Para el área basal de las nueve clases, la primera concentra el 96% del total de los individuos (Figura 131).

Localidades representativas: departamento de Arauca, a lo largo de las llanuras aluviales de los principales tributarios del río Arauca. Municipios de Cravo Norte, vereda Lejanías de Juriepe. Bosques de la llanura eólica limo-arcillosa.

Subformación del bosque de *Licania canescens* y *Posoqueria latifolia*.
Figura 128, Tabla 71.

Composición florística: las especies características dominantes son *Piper arboreum*, *Xylophragma seemannianum* y *Licania canescens*.

Fisionomía: se diferenciaron tres (3) estratos, el mayor número de individuos se concentra en el arbustivo (128), el arbóreo inferior posee la mayor cobertura (60%). Las especies características concentran el 14% del valor total del IVI, especialmente por *Licania canescens* (Tabla 72).

Estructura: altura promedio de 15 m. El estrato arbóreo inferior (60% de cobertura) está representado por *Andira surinamensis* y *Licania canescens*. El estrato de arbolitos (50% de cobertura) por *Siparuna guianensis*, *Mabea trianae* y *Licania canescens*; el arbustivo (40% de cobertura) está dominado por *Posoqueria latifolia* y *Alibertia edulis*. En todos los estratos aparecen individuos disgregados de *Mabea trianae*. Se definieron

11 clases de altura, la clase II (2-4 m), concentra el mayor número de individuos 90. Para el DAP se definieron 10 clases, las dos primeras clases (1-12 cm) agrupan el 93% del total de los individuos. Para el área basal de las 9 clases, la primera concentra el 96% del total de los individuos. En todos los parámetros existen clases sin individuos, producto de alta entresaca (Figura 132).

Localidades representativas: las mismas de la alianza.

Subformación del palmar mixto de *Attalea maripa* y *Eugenia cribrata*
Figura 128, Tabla 71.

Composición florística: las especies características dominantes son *Eugenia cribrata*, *Inga alba*, *Guarea pubescens* y *Dolichandra unguis-cati*.

Fisionomía: palmar mixto en sitios con condiciones no inundables. Se diferenciaron tres (3) estratos, el mayor número de individuos se concentra en el estrato de arbolitos (99) que también muestra la mayor cobertura (60%). Las especies características concentran el 6% del valor total del IVI, particularmente por *Inga alba* (Tabla 72).

Estructura: bosques con una altura promedio de 15 m. El estrato arbóreo inferior (60% de cobertura) está representado por *Attalea maripa* e *Inga alba*; el de arbolitos (50% de cobertura) por *Phenakospermum guyannense*, *Siparuna guianensis* y *Attalea maripa* y el arbustivo (40% de cobertura) está dominado por *Mabea trianae* y *Duroia micrantha*. En todos los estratos aparecen individuos disgregados de *Mabea trianae*. Se definieron 11 clases de altura, la clase II (2-4 m), concentra el mayor número de individuos 57. Para el DAP se definieron 10 clases, las dos primeras clases (1-10 cm) agrupan el 84% del total de los individuos. Para el área basal de las ocho clases, la primera concentra el 94% del total de los individuos. En todos los parámetros existen clases sin individuos, producto de alta entresaca (Figura 132).

Tabla 72. Valores de importancia (reducido) de las especies características dominantes de la super formación de los bosques de *Copaifera pubiflora* y *Mabea trianae* y unidades inferiores.

Super formación de los bosques de <i>Copaifera pubiflora</i> y <i>Mabea trianae</i>					
Especie	Área basal m²	Abundancia	AB Rel.	Abn Rel.	IVI
<i>Mabea trianae</i>	3,57	693	4,24	15,88	20,12
<i>Myrcia fallax</i>	0,07	50	0,08	1,15	1,23
<i>Siparuna guianensis</i>	0,35	172	0,41	3,94	4,35
<i>Alibertia edulis</i>	0,08	44	0,10	1,01	1,11
<i>Ocotea longifolia</i>	0,67	201	0,80	4,61	5,41
<i>Himatanthus articulatus</i>	0,49	28	0,58	0,64	1,22
<i>Tapirira guianensis</i>	0,51	25	0,60	0,57	1,18
<i>Andira surinamensis</i>	0,92	9	1,10	0,21	1,30
<i>Xylopia aromatica</i>	0,32	10	0,38	0,23	0,61
<i>Erythroxylum macrophyllum</i>	0,20	56	0,23	1,28	1,52
<i>Bactris major</i>	0,02	59	0,03	1,35	1,38
<i>Bauhinia unguolata</i>	0,13	22	0,15	0,50	0,65
<i>Phyllanthus attenuatus</i>	0,08	14	0,09	0,32	0,41
<i>Cassia moschata</i>	0,67	7	0,80	0,16	0,96
<i>Ficus trigona</i>	0,30	4	0,36	0,09	0,45
<i>Clathrotropis macrocarpa</i>	0,002	2	0,00	0,05	0,05
<i>Cecropia peltata</i>	0,34	11	0,40	0,25	0,66
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	0,13	5	0,15	0,11	0,26
<i>Bellucia pentamera</i>	0,004	1	0,00	0,02	0,03
<i>Fridericia candicans</i>	0,01	5	0,02	0,11	0,13
<i>Paullinia leiocarpa</i>	0,02	5	0,02	0,11	0,13
Suma especies características	8,89	1423	10,56	32,61	43,17
Otras especies	75,26	2941	89,44	67,39	156,83
Total	84,15	4364	100,00	100,00	200,00
Formación del bosque de <i>Copaifera pubiflora</i> y <i>Protium guianense</i>					
Especie	Área basal m²	Abundancia	AB Rel.	Abn Rel.	IVI
<i>Protium guianense</i>	1,30	150	1,60	3,84	5,43
<i>Leptobalanus apetalus</i>	0,85	77	1,04	1,97	3,01
<i>Copaifera pubiflora</i>	1,71	24	2,10	0,61	2,71
<i>Jacaranda obtusifolia</i>	0,27	13	0,33	0,33	0,67
<i>Inga cylindrica</i>	0,12	15	0,15	0,38	0,54
<i>Hirtella racemosa</i>	0,05	54	0,06	1,38	1,44
<i>Vitex orinocensis</i>	2,45	17	3,00	0,43	3,43
<i>Brosimum lactescens</i>	0,99	66	1,22	1,69	2,91
<i>Astrocaryum jauari</i>	0,26	46	0,32	1,18	1,50
<i>Bellucia grossularioides</i>	0,07	12	0,08	0,31	0,39
<i>Cordia bicolor</i>	0,42	20	0,52	0,51	1,03
<i>Moquilea subarachnophylla</i>	2,60	42	3,19	1,07	4,27
<i>Guarea</i> sp.	0,04	26	0,04	0,66	0,71
<i>Guatteria hirsuta</i>	0,35	32	0,43	0,82	1,25
<i>Rudgea crasiloba</i>	0,02	4	0,02	0,10	0,12
<i>Dendropanax arboreus</i>	0,05	2	0,07	0,05	0,12
<i>Chomelia spinosa</i>	0,01	4	0,01	0,10	0,11
<i>Cupania aff. latifolia</i>	0,02	12	0,02	0,31	0,33
<i>Ruprechtia tenuiflora</i>	0,01	2	0,01	0,05	0,06
<i>Petrea volubilis</i>	0,00	4	0,01	0,10	0,11
<i>Trattinnickia rhoifolia</i>	0,17	3	0,21	0,08	0,29
<i>Tabernaemontana siphilitica</i>	0,002	6	0,00	0,15	0,16
<i>Euterpe precatoria</i>	0,35	23	0,42	0,59	1,01
<i>Connarus ruber</i>	0,004	2	0,00	0,05	0,06
<i>Rinorea flavescens</i>	0,07	43	0,09	1,10	1,19

Continuación Tabla 72. Valores de importancia (reducido) de las especies características dominantes de la super formación de los bosques de *Copaifera pubiflora* y *Mabea trianae* y unidades inferiores.

Formación del bosque de <i>Copaifera pubiflora</i> y <i>Protium guianense</i>					
Especie	Área basal m²	Abundancia	AB Rel.	Abn Rel.	IVI
<i>Odontadenia funigera</i>	0,01	2	0,01	0,05	0,06
<i>Vochysia obscura</i>	4,94	58	6,05	1,48	7,54
<i>Desmoncus orthacanthos</i>	0,01	13	0,01	0,33	0,34
<i>Matayba</i> sp.	0,14	44	0,17	1,13	1,29
<i>Stylogyne turbacensis</i>	0,01	10	0,01	0,26	0,26
Suma especies características	17,27	826	21,19	21,12	42,31
Otras especies	64,24	3085	78,81	78,88	157,69
Total	81,52	3911	100,00	100,00	200,00
Subformación del palmar de <i>Attalea butyracea</i> y <i>Spondias mombin</i>					
Especie	Área basal m²	Abundancia	AB Rel.	Abn Rel.	IVI
<i>Attalea butyracea</i>	21,14	174	37,48	8,69	46,17
<i>Spondias mombin</i>	2,54	15	4,50	0,75	5,25
<i>Miconia trinervia</i>	0,00	2	0,00	0,10	0,10
<i>Casearia silvestris</i>	0,20	14	0,36	0,70	1,06
<i>Xylopia discreta</i>	0,06	2	0,10	0,10	0,20
<i>Eugenia</i> sp.	0,15	16	0,27	0,80	1,07
<i>Guarea guidonia</i>	1,35	73	2,39	3,65	6,03
<i>Casearia ulmifolia</i>	0,02	6	0,04	0,30	0,34
<i>Genipa americana</i>	0,01	2	0,01	0,10	0,11
<i>Fridericia dichotoma</i>	0,02	11	0,04	0,55	0,59
<i>Handroanthus ochraceus</i>	0,16	5	0,28	0,25	0,53
<i>Sapium glandulosum</i>	0,44	6	0,78	0,30	1,08
<i>Allophylus racemosus</i>	0,02	2	0,03	0,10	0,13
<i>Annona jahnii</i>	0,05	6	0,08	0,30	0,38
Suma especies características	26,16	334	46,36	16,68	63,05
Otras especies	30,26	1668	53,64	83,32	136,95
Total	56,42	2002	100,00	100,00	200,00
Subformación del bosque de <i>Quiina macrophylla</i> y <i>Mabea trianae</i>					
Especie	Área basal m²	Abundancia	AB Rel.	Abn Rel.	IVI
<i>Mabea nitida</i>	1,48	65	7,57	4,61	12,19
<i>Byrsonima japurensis</i>	0,27	11	1,37	0,78	2,15
<i>Quiina macrophylla</i>	0,21	139	1,09	9,87	10,96
<i>Pouteria elegans</i>	0,80	22	4,09	1,56	5,66
<i>Xylopia emarginata</i>	0,05	2	0,26	0,14	0,40
<i>Macrolobium multijugum</i>	1,78	19	9,10	1,35	10,45
<i>Matayba arborescens</i>	0,01	8	0,05	0,57	0,62
<i>Garcinia madruno</i>	0,23	13	1,16	0,92	2,08
<i>Eugenia florida</i>	0,01	2	0,07	0,14	0,21
<i>Conmarus venezuelanus</i>	0,08	6	0,39	0,43	0,82
<i>Doliocarpus dentatus</i>	0,12	21	0,62	1,49	2,11
<i>Passiflora phaeocaula</i>	0,001	2	0,01	0,14	0,15
<i>Maquira coriacea</i>	1,39	43	7,10	3,05	10,15
<i>Sloanea terniflora</i>	0,01	3	0,03	0,21	0,24
<i>Zygia cataractae</i>	0,01	10	0,05	0,71	0,76
<i>Salacia</i> sp.	0,00	1	0,01	0,07	0,08
<i>Trichilia quadrijuga</i>	0,06	10	0,30	0,71	1,01
<i>Rourea glabra</i>	0,00	2	0,02	0,14	0,16
Suma especies características	6,52	379	33,29	26,90	60,19
Otras especies	13,07	1030	66,71	73,10	139,81
Total	19,59	1409	100,00	100,00	200,00

Continuación Tabla 72. Valores de importancia (reducido) de las especies características dominantes de la super formación de los bosques de *Copaifera pubiflora* y *Mabea trianae* y unidades inferiores.

Subformación del bosque de <i>Aniba panurensis</i> y <i>Matayba elegans</i>					
Especie	Área basal m²	Abundancia	AB Rel.	Abn Rel.	IVI
<i>Aniba panurensis</i>	0,10	14	1,89	2,80	4,69
<i>Matayba elegans</i>	1,13	162	20,57	32,40	52,97
<i>Davilla nitida</i>	0,03	31	0,56	6,20	6,76
<i>Arrabidaea</i> sp.	0,02	13	0,44	2,60	3,04
<i>Guarea glabra</i>	0,01	9	0,18	1,80	1,98
<i>Protium heptaphyllum</i>	0,01	2	0,20	0,40	0,60
Suma especies características	1,31	231	23,85	46,20	70,05
Otras especies	4,19	269	76,15	53,80	129,95
Total	5,51	500	100,00	100,00	200,00
Formación del palmar mixto de <i>Attalea maripa</i> y <i>Phenakospermum guyannense</i>					
Especie	Área basal m²	Abundancia	AB Rel.	Abn Rel.	IVI
<i>Attalea maripa</i>	0,23	26	8,66	5,74	14,40
<i>Posoqueria latifolia</i>	0,05	43	1,87	9,49	11,36
<i>Duroia micrantha</i>	0,02	17	0,63	3,75	4,38
<i>Phenakospermum guyannense</i>	0,31	32	11,60	7,06	18,66
<i>Hirtella americana</i>	0,01	22	0,21	4,86	5,06
<i>Guatteria schomburgkiana</i>	0,01	7	0,43	1,55	1,97
<i>Ocotea puberula</i>	0,13	11	4,77	2,43	7,19
<i>Abuta grandifolia</i>	0,001	4	0,03	0,88	0,91
<i>Enterolobium schomburgkii</i>	0,001	3	0,03	0,66	0,69
<i>Myrcia meridensis</i>	0,001	2	0,02	0,44	0,46
<i>Cuspidaria sceptrum</i>	0,002	3	0,06	0,66	0,73
<i>Trattinnickia lawrancei</i>	0,09	6	3,53	1,32	4,85
<i>Duroia eriopila</i>	0,02	5	0,81	1,10	1,92
<i>Nectandra cuspidata</i>	0,15	6	5,68	1,32	7,00
Suma especies características	1,01	187	38,32	41,28	79,60
Otras especies	1,62	266	61,68	58,72	120,40
Total	2,63	453	100,00	100,00	200,00
Formación del palmar mixto de <i>Attalea maripa</i> y <i>Phenakospermum guyannense</i>					
Especie	Área basal m²	Abundancia	AB Rel.	Abn Rel.	IVI
<i>Piper arboreum</i>	0,003	11	0,21	4,51	4,71
<i>Xylophragma seemannianum</i>	0,02	4	1,12	1,64	2,76
<i>Licania canescens</i>	0,26	5	17,83	2,05	19,88
Suma especies características	0,28	20	19,16	8,20	27,36
Otras especies	1,18	224	80,84	91,80	172,64
Total	1,46	244	100,00	100,00	200,00
Palmar mixto de <i>Attalea maripa</i> y <i>Eugenia cribrata</i>					
Especie	Área basal m²	Abundancia	AB Rel.	Abn Rel.	IVI
<i>Eugenia cribrata</i>	0,002	5	0,19	2,39	2,58
<i>Inga alba</i>	0,052	3	4,47	1,44	5,90
<i>Guarea pubescens</i>	0,003	6	0,24	2,87	3,11
<i>Dolichandra unguis-cati</i>	0,001	2	0,05	0,96	1,01
Suma especies características	0,06	16	4,95	7,66	12,60
Otras especies	1,11	193	95,05	92,34	187,40
Total	1,17	209	100,00	100,00	200,00

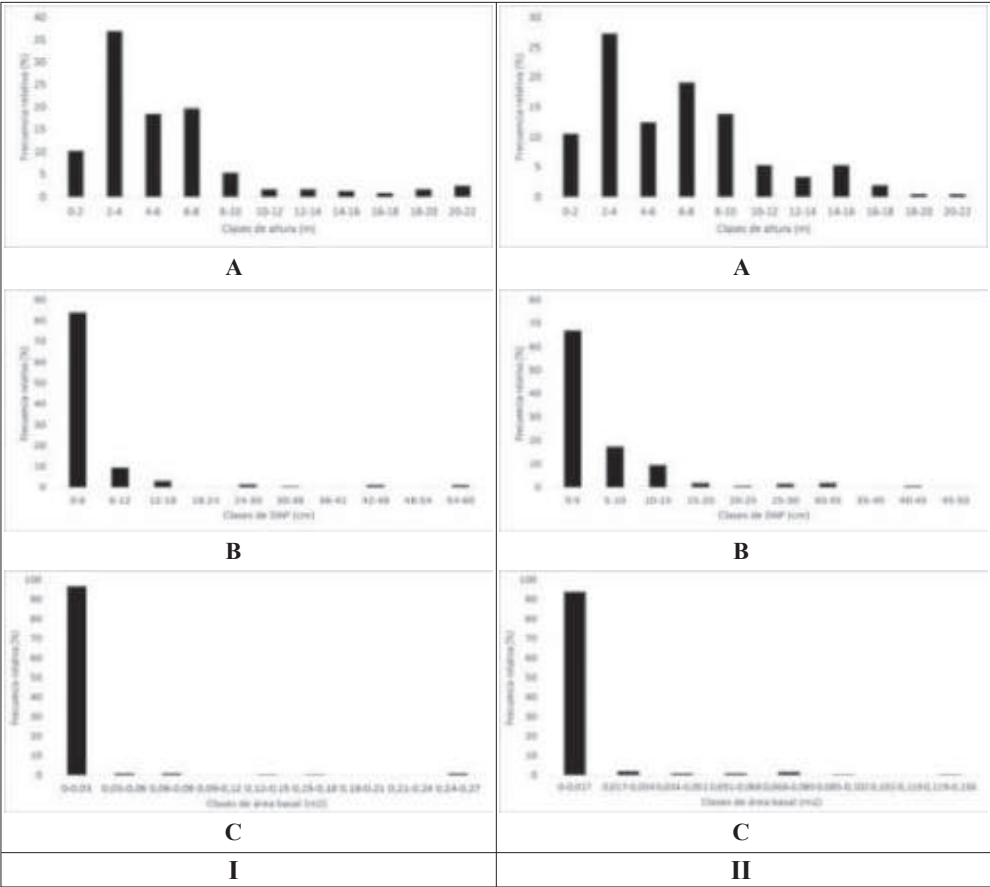


Figura 132. Distribución según clases de variables de la estructura. I. subformación del bosque de *Licania canescens* y *Posoqueria latifolia*. II. subformación del palmar mixto de *Attalea maripa* y *Eugenia cribrata*. A, Altura. B, DAP. C, Área basal.

Localidades representativas: las mismas de la alianza.

Matorral de *Symmeria paniculata* y *Tacarcuna amanoifolia* (comunidad)
Figura 128, Tabla 73.

Composición florística: las especies dominantes son *Garcinia madruno*, *Mabea trianae*, *Leptobalanus apetalus*, *Protium guianense*, *Symmeria paniculata*, *Faramaea occidentalis*, *Tacarcuna amanoifolia*, *Strychnos brasiliensis*, *Vochysia obscura*, *Astrocaryum*

jauari, *Passiflora phaeocaula*, *Doliocarpus dentatus* y *Tabernaemontana siphilitica*.

Fisionomía: bosques bajos y matorrales en zonas inundables con una altura promedio de 13 m. Los valores de cobertura promedio de los estratos superiores (arbolitos y arbóreo inferior) son 42 % y 43%, respectivamente. En los estratos superiores los arbolitos concentran el mayor número de individuos 385. En el estrato arbóreo inferior dominan *Vitex orinocensis* y *Vochysia obscura*; en el estrato de arbolitos dominan por sus valores de cobertura *Mabea trianae* y *Tacarcuna amanoifolia*.

Tabla 73. Composición florística del matorral de *Symmeria paniculata*, en el departamento de Arauca.

Levantamiento	Ara_inu_12	Ara_inu_13
Parámetro	Cobertura relativa (%)	
Especies de orden y clase (bosques de <i>Mabea trianae</i>)		
<i>Mabea trianae</i>	8	18
<i>Leptobalanus apetalus</i>	10	5
<i>Protium guianense</i>	1	3
<i>Vitex orinocensis</i>		15
<i>Cecropia peltata</i>		1
<i>Mabea nitida</i>	1	
<i>Sloanea terniflora</i>		1
<i>Casearia aculeata</i>		1
<i>Strychnos bredemeyeri</i>		1
Matorral de <i>Symmeria paniculata</i> y <i>Tacarcuna amanoifolia</i>		
<i>Garcinia madruno</i>	1	1
<i>Symmeria paniculata</i>	1	1
<i>Faramea occidentalis</i>	7	1
<i>Tacarcuna amanoifolia</i>	18	7
<i>Strychnos brasiliensis</i>	1	3
<i>Vochysia obscura</i>	4	2
<i>Astrocaryum jauari</i>	1	1
<i>Passiflora phaeocaula</i>	1	1
<i>Doliocarpus dentatus</i>	1	1
<i>Tabernaemontana siphilitica</i>	1	1

Otras especies presentes

Copaifera pubiflora (Ara_inu_12; 25)
Swartzia sp. (Ara_inu_12; 1)
Odontadenia cf. *macrantha* (Ara_inu_13; 1)
Macrolobium multijugum (Ara_inu_12; 1)
Pouteria gomphiiifolia (Ara_inu_12; 2)
Homalium guianense (Ara_inu_12; 3)
Hymenopus heteromorphus (Ara_inu_12; 1)
Laetia suaveolens (Ara_inu_12; 1)
Duroia micrantha (Ara_inu_12; 1)
Heisteria duckei (Ara_inu_12; 2)
Maquira coriacea (Ara_inu_12; 1)
Cathedra acuminata (Ara_inu_12; 1)
Zygia cataractae (Ara_inu_12; 2)
Ficus mathewssi (Ara_inu_12; 1)
Bactris bidentula (Ara_inu_12; 2)
Zygia unifoliolata (Ara_inu_12; 1)
Couepia paraensis (Ara_inu_12; 1)
Trichilia quadrijuga (Ara_inu_12; 1)
Matayba sp. (Ara_inu_12; 1)
Chomelia spinosa (Ara_inu_12; 1)
Quiina macrophylla (Ara_inu_12; 1)
Ouratea pallida (Ara_inu_12; 1)
Salacia sp. (Ara_inu_12; 1)
Erythroxylum divaricatum (Ara_inu_12; 1)
Dalbergia hygrophylla (Ara_inu_12; 1)
Zygia inaequalis (Ara_inu_12; 1)
Guarea glabra (Ara_inu_12; 1)
Inga stenoptera (Ara_inu_12; 1)

Senna occidentalis (Ara_inu_12; 1)
Desmoncus orthacanthos (Ara_inu_12; 1)
Anemopaegma chrysanthum (Ara_inu_13; 1)
Zygia latifolia (Ara_inu_13; 1)
Stylogyne turbacensis (Ara_inu_13; 1)
Odontadenia sp. (Ara_inu_13; 1)
Aegiphylia mollis (Ara_inu_13; 1)
Chomelia microloba (Ara_inu_13; 1)
Capparidastrium sola (Ara_inu_13; 1)
Bignonia aequinoctialis (Ara_inu_13; 1)
Rinorea sp. (Ara_inu_13; 1)
Strychnos sp1 (Ara_inu_13; 1)
Mouriri guianensis (Ara_inu_13; 1)
Hydrochorea corymbosa (Ara_inu_13; 1)
Matayba arborescens (Ara_inu_13; 1)
Combretum fruticosum (Ara_inu_13; 5)
Strychnos brachiata (Ara_inu_13; 1)
Erythroxylum citrifolium (Ara_inu_13; 1)
Rudgea crasiloba (Ara_inu_13; 1)
Entada polystachya (Ara_inu_13; 1)
Allophylus amazonicus (Ara_inu_13; 1)
Trichilia sp. (Ara_inu_13; 1)
Pouteria sp. 2 (Ara_inu_13; 1)
(Ara_inu_13; 2) Especie de las Antillas,
Centroamerica, Pacífico de Colombia! Quizás
Copaifera pubiflora?
Trichilia pallida (Ara_inu_13; 2)
Attalea butyracea (Ara_inu_13; 3)
Chrysophyllum argenteum (Ara_inu_13; 19)

Localidades representativas: departamento de Arauca, en el municipio de Cravo Norte, en las veredas Campo Abierto y Los Laureles.

Gran formación de los bosques de *Ocotea bofo* y *Mabea trianae*
Figura 133, Tabla 74.

Incluye a dos formaciones: la de los bosques de *Jacaranda obtusifolia* y *Garcinia madruno* con las especies diferenciales *Protium heptaphyllum*, *Clitoria dendrina*, *Davilla kunthi* y *Pouteria stipitata*. También es un carácter diagnóstico – diferencial los valores altos en frecuencia y cobertura de *Rudgea crassiloba* y *Jacaranda obtusifolia*. En la formación de los bosques de *Vitex orinocensis* y *Mabea trianae* figuran como especies diferenciales *Eugenia florida*, *Dolioscarpus dentatus*, *Coccoloba caracasana*, *Guapira pacurero*, *Bactris major*. Igualmente son muy característicos los valores altos en la frecuencia y la cobertura de *Maquira coriacea*.

Fisionomía-composición: bosques en sitios inundables. El estrato arbóreo superior está representado por *Mabea trianae*, *Ocotea bofo* y *Copaifera pubiflora*. En el estrato de arbolitos dominan *Garcinia madruno* y *Protium heptaphyllum*.

Localidades representativas: departamento de Arauca, municipio de Arauca, Vda. San Ramón, entre la vía Arauca-Cravo Norte.

Formación de los bosques de *Jacaranda obtusifolia* y *Garcinia madruno*. Tabla 74.

Composición florística: las especies características dominantes son *Jacaranda obtusifolia*, *Garcinia madruno*, *Protium heptaphyllum*, *Clitoria dendrina*. También presentan valores altos las especies de amplia distribución como *Mabea trianae* y *Ocotea bofo*. Comprende dos subformaciones: bosques *Swartzia pittieri* y *Mabea trianae* y de *Pouteria stipitata* y *Garcinia madruno*.

Fisionomía: bosques en zurales. Se diferenciaron tres (3) estratos, el estrato de arbolitos

concentra el mayor número de individuos (390) y la mayor cobertura (75%). Las especies características concentran el 80% del valor total del IVI, especialmente por *Mabea trianae* (Tabla 75).

Estructura: bosques achaparrados con una altura promedio de 7 m. El estrato arbóreo inferior con una cobertura promedio de 20%, está representado por *Copaifera pubiflora*, *Garcinia madruno*, *Leptobalanus apetalus* y *Jacaranda obtusifolia*. En el estrato arbolitos con una cobertura promedio de 75% dominan *Jacaranda obtusifolia*, *Swartzia pittieri* y *Conarus venezuelanus*. El estrato arbustivo con una cobertura promedio del 5% está representado por *Rudgea crassiloba*, *Mabea trianae* y *Garcinia madruno*. Se definieron diez (10) clases de altura, las clases III-IV (4-8 m), concentran el mayor número de individuos 287. Para el DAP se definieron diez (10) clases, las tres primeras clases (<12 cm) agrupan el 70% del total de los individuos. Para el área basal de las once (11) clases, la primera concentra el 92% del total de los individuos. Las gráficas presentan patrones tendientes a la exponencial negativa, junto con ausencias en algunas clases esto es característico de bosques disetáneos sometidos a eventos de entresaca selectiva. Este patrón se presenta en todas las unidades subordinadas (Figura 134).

Localidades representativas: departamento de Arauca, municipio de Arauca, vereda San Ramón, entre Arauca-Cravo Norte. Bosques de zurales de la llanura aluvial del río Arauca.

Subformación de los bosques de *Swartzia pittieri* y *Mabea trianae*. Tabla 74.

Composición florística: las especies características dominantes son *Swartzia pittieri*, *Genipa americana*, *Tetrapterys discolor* y *Erythroxylum macrophyllum*. Otras especies de categorías superiores con valores altos de cobertura son *Mabea trianae*, *Ocotea bofo*, *Garcinia madruno* y *Clitoria dendrina*.

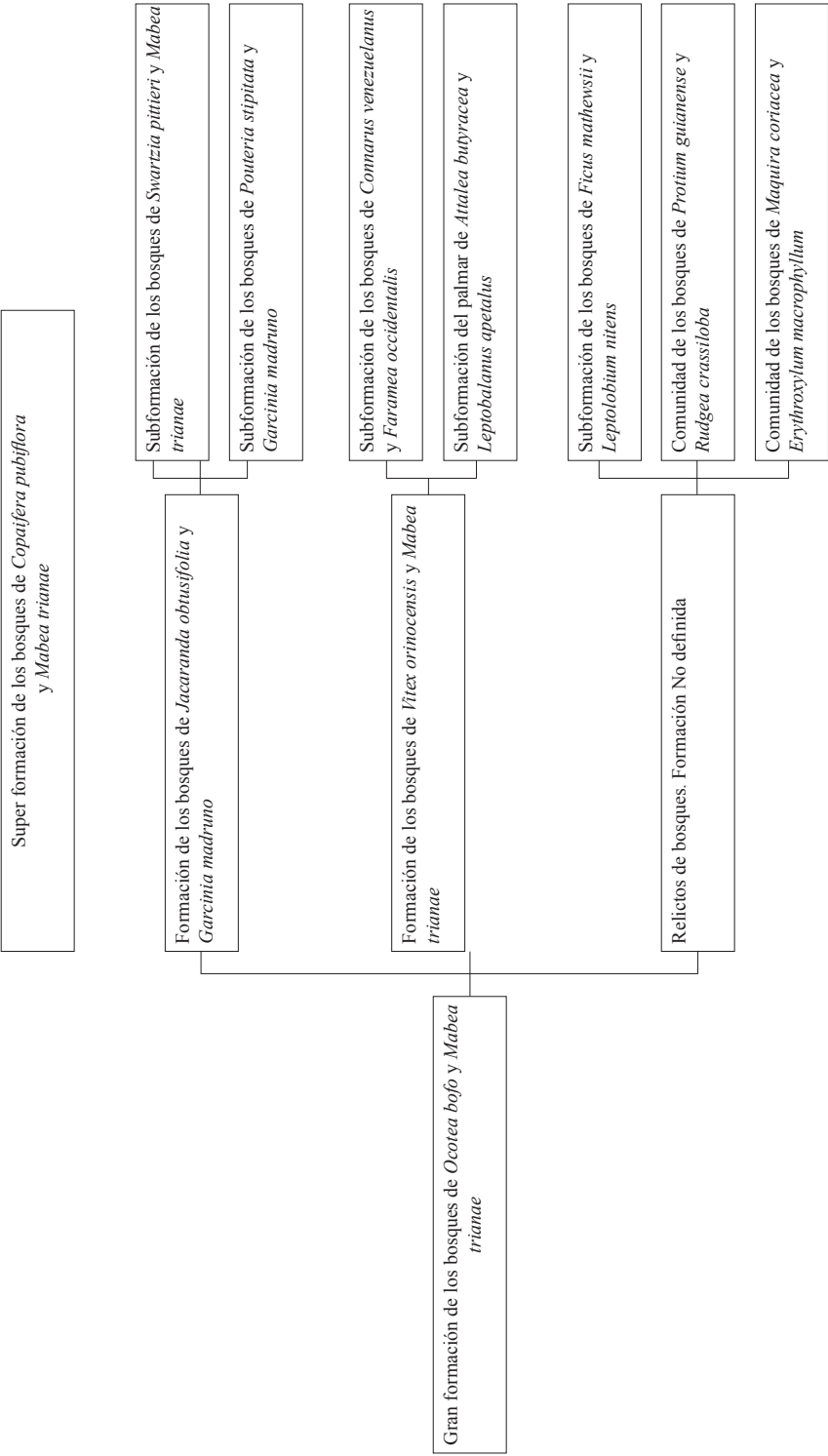


Figura 133. Arreglo de la gran formación de los bosques de *Ocotea bofo* y *Mabea trianae*.

Fisionomía: bosques en zurales. Se diferenciaron tres (3) estratos; el de arbolitos tiene el mayor número de individuos (223) y la mayor cobertura (70%). Las especies características concentran el 10% del valor total del IVI, sobresale *Swartzia pittieri* (Tabla 75). **Estructura:** bosques achaparrados con una altura promedio de 7 m. El estrato arbóreo inferior con una cobertura promedio de 20%, está representado por *Copaifera pubiflora*, *Garcinia madruno* y *Jacaranda obtusifolia*. El estrato arbolitos con una cobertura promedio de 75% está representado por *Mabea trianae*, *Swartzia pittieri* y *Protium*

heptaphyllum. En el estrato arbustivo con una cobertura promedio del 4% dominan *Erythroxylum macrophyllum*, *Randia armata* y *Tetrapteryx discolor*. Se definieron ocho (8) clases de altura, la clase IV (6-8 m), tiene el mayor número de individuos 109. Para el DAP se definieron diez (10) clases, las tres primeras clases (<12 cm) agrupan el 90% del total de los individuos. Para el área basal de las diez (10) clases, la primera agrupa al 92% de los individuos (Figura 134). **Localidades representativas:** las mismas de la formación.

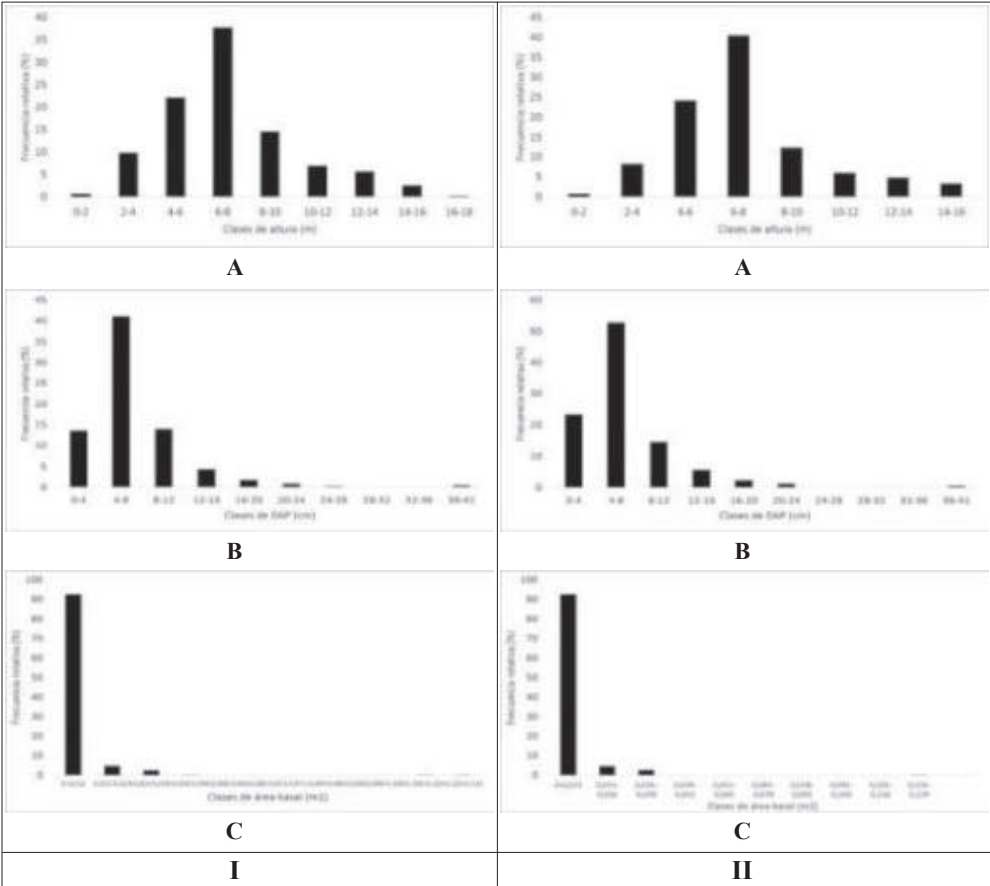


Figura 134. Distribución según clases de variables de la estructura. **I.** gran formación de los bosques de *Ocotea bofo* y *Mabea trianae* y de la formación de los bosques de *Jacaranda obtusifolia* y *Garcinia madruno*. **II.** subformación de los bosques de *Swartzia pittieri* y *Mabea trianae*. **A,** Altura. **B,** DAP. **C,** Área basal.

Subformación de los bosques de *Pouteria stipitata* y *Garcinia madruno*. Tabla 74.

Composición florística: las especies características dominantes son *Pouteria stipitata*, *Maquira coriacea* y *Passiflora coccinea*. También presentan valores altos las especies de amplia distribución, como *Clitoria dendrina* y *Protium heptaphyllum*.
Fisionomía: bosques en zurales. Se diferenciaron tres (3) estratos, el de arbolitos presenta el mayor número de individuos (167) y la mayor cobertura (70%). Las especies características concentran el 10% del valor total del IVI, especialmente *Pouteria stipitata* (Tabla 75).

Estructura: bosques achaparrados con una altura promedio de 7 m. El estrato arbóreo inferior con una cobertura promedio de 15%, está representado por *Garcinia madruno*, *Copaifera pubiflora* y *Maquira coriacea* y el estrato de arbolitos con una cobertura promedio de 75% por *Mabea trianae*, *Pouteria stipitata* y *Maquira coriacea*. En el estrato arbustivo con una cobertura promedio del 6% dominan *Protium heptaphyllum*, *Garcinia madruno* y *Rudgea crassiloba*. Se definieron nueve (9) clases de altura, la clase IV (6-8 m), agrupa al mayor número de individuos 72. Para el DAP se definieron diez (10) clases, las tres primeras clases (<12 cm) agrupan el 90% del total de los individuos.

Tabla 74. Composición florística de gran formación de los bosques de *Ocotea bofo* y *Mabea trianae* y de la formación de los bosques de *Jacaranda obtusifolia* y *Garcinia madruno*, en el departamento de Arauca.

Levantamiento	Ara.15-19	Ara.14-19	Ara.16-19	Ara.11-19	Ara.18-19	Ara.13-19	Ara.10-19	Ara.12-19	Ara.17-19
Municipio	Arauca								
Parámetro estimado	Valores de cobertura relativa %								
Gran formación de los bosques de <i>Ocotea bofo</i> y <i>Mabea trianae</i>									
<i>Mabea trianae</i>	33	37	37	26	22	20	15	29	25
<i>Ocotea bofo</i>	10	7	8	11	8	20	22	19	15
<i>Copaifera pubiflora</i>		12	33		11	14		21	
<i>Rudgea crassiloba</i>	4	9	6	8		8	15	17	15
<i>Matayba arborescens</i>		7			13	4	2		
Formación de los bosques de <i>Jacaranda obtusifolia</i> y <i>Garcinia madruno</i>									
<i>Jacaranda obtusifolia</i>	14	2	31	25	22	9	29	13	3
<i>Garcinia madruno</i>	11	7	8	28	14	22	94	24	2
<i>Protium heptaphyllum</i>	4	4	10	2	6	11	12	13	13
<i>Clitoria dendrina</i>	23	5	2	19	8	6	13	12	22
<i>Davilla kunthii</i>	2	5	11	11		2	4	3	2
Subformación de los bosques de <i>Swartzia pittieri</i> y <i>Mabea trianae</i>									
<i>Swartzia pittieri</i>	5	11	4	5	3				
<i>Genipa americana</i>		2	2	5			2		
<i>Tetrapterys discolor</i>	4	5	22		16	3		3	18
<i>Erythroxylum macrophyllum</i>		2	3	2		2	2		
Subformación de los bosques de <i>Pouteria stipitata</i> y <i>Garcinia madruno</i>									
<i>Pouteria stipitata</i>				8	22	6	1	4	4
<i>Maquira coriacea</i>							1	8	
<i>Passiflora coccinea</i>							13	3	
Otras especies presentes									
<i>Eugenia acapulcensis</i> (Ara.16-19; 2), (Ara.12-19; 1)	<i>Leptobalanus apetalus</i> (Ara.14-19; 12)								
<i>Guarea guidonia</i> (Ara.14-19; 2)	<i>Securidaca diversifolia</i> (Ara.13-19; 6)								
<i>Xylopia aromatica</i> (Ara.16-19; 3)	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Ara.18-19; 8)								
<i>Aphelandra scabra</i> (Ara.17-19; 3)	<i>Davilla nitida</i> (Ara.17-19; 2)								
<i>Connarus venezuelanus</i> (Ara.16-19; 2)	<i>Guapira pubescens</i> (Ara.13-19; 2)								

Para el área basal de las diez (10) clases, la primera concentra el 92% del total de los individuos (Figura 135).

Localidades representativas: las mismas de la formación.

Formación de los bosques de *Vitex orinocensis* y *Mabea trianae*. Tabla 76.

Composición florística: las especies características dominantes son *Vitex orinocensis*, *Mabea trianae*, *Eugenia florida*, *Coccoloba caracasana* y *Rourea glabra*. También presentan valores altos las especies de amplia

distribución como *Maquira coriacea* y *Copaifera pubiflora*. Comprende dos subformaciones la de los bosques de *Connarus venezuelanus* y *Faramaea occidentalis* y la del palmar de *Attalea butyracea* y *Leptobalanus apetalus*.

Fisionomía: bosques y palmares mixtos en áreas inundables a seminundables. Se diferenciaron cuatro (4) estratos. El estrato arbustivo concentra el mayor número de individuos (2275) y el de arbolitos la mayor cobertura (60%). Las especies características concentran el 38% del valor total del IVI, particularmente por *Mabea trianae* (Tabla 77).

Tabla 75. Valores de importancia (reducido) de las especies características dominantes de la gran formación de los bosques de *Ocotea bofo* y *Mabea trianae* y de la formación de los bosques de *Jacaranda obtusifolia* y *Garcinia madruno* y unidades inferiores.

Gran formación de <i>Ocotea bofo</i> y <i>Mabea trianae</i> y Formación de <i>Jacaranda obtusifolia</i> y <i>Garcinia madruno</i>					
Especie	Área basal m	Abundancia	AB Rel.	Abn. Rel.	IVI
<i>Mabea trianae</i>	0,34	121	14,15	25,21	39,36
<i>Ocotea bofo</i>	0,20	57	8,44	11,88	20,32
<i>Copaifera pubiflora</i>	0,12	14	4,98	2,92	7,90
<i>Rudgea crassiloba</i>	0,15	46	6,40	9,58	15,98
<i>Matayba arborescens</i>	0,03	7	1,40	1,46	2,86
<i>Jacaranda obtusifolia</i>	0,42	38	17,44	7,92	25,36
<i>Garcinia madruno</i>	0,29	47	11,99	9,79	21,79
<i>Protium heptaphyllum</i>	0,10	36	4,04	7,50	11,54
<i>Clitoria dendrina</i>	0,20	28	8,30	5,83	14,13
<i>Davilla kunthii</i>	0,01	10	0,44	2,08	2,53
Suma especies características	1,87	404	77,60	84,17	161,77
Otras especies	0,54	76	22,40	15,83	38,23
Total	2,41	480	100	100	200
Subformación de los bosques de <i>Swartzia pittieri</i> y <i>Mabea trianae</i>					
Especie	Área basal m	Abundancia	AB Rel.	Abn. Rel.	IVI
<i>Swartzia pittieri</i>	0,07	8	5,73	2,97	8,70
<i>Genipa americana</i>	0,01	3	0,90	1,12	2,02
<i>Tetrapteryx discolor</i>	0,01	11	1,20	4,09	5,29
<i>Erythroxylum macrophyllum</i>	0,01	5	0,89	1,86	2,75
Suma especies características	0,11	27	8,72	10,04	18,75
Otras especies	1,14	242	91,28	89,96	181,25
Total	1,25	269	100	100	200
Subformación de los bosques de <i>Pouteria stipitata</i> y <i>Garcinia madruno</i>					
Especie	Área basal m	Abundancia	AB Rel.	Abn. Rel.	IVI
<i>Pouteria stipitata</i>	0,13	5	11,19	2,37	13,56
<i>Maquira coriacea</i>	0,02	2	2,07	0,95	3,02
<i>Passiflora coccinea</i>	0,01	3	0,43	1,42	1,86
Suma especies características	0,16	10	13,70	4,74	18,44
Otras especies	1,00	201	86,30	95,26	181,56
Total	1,16	211	100	100	200

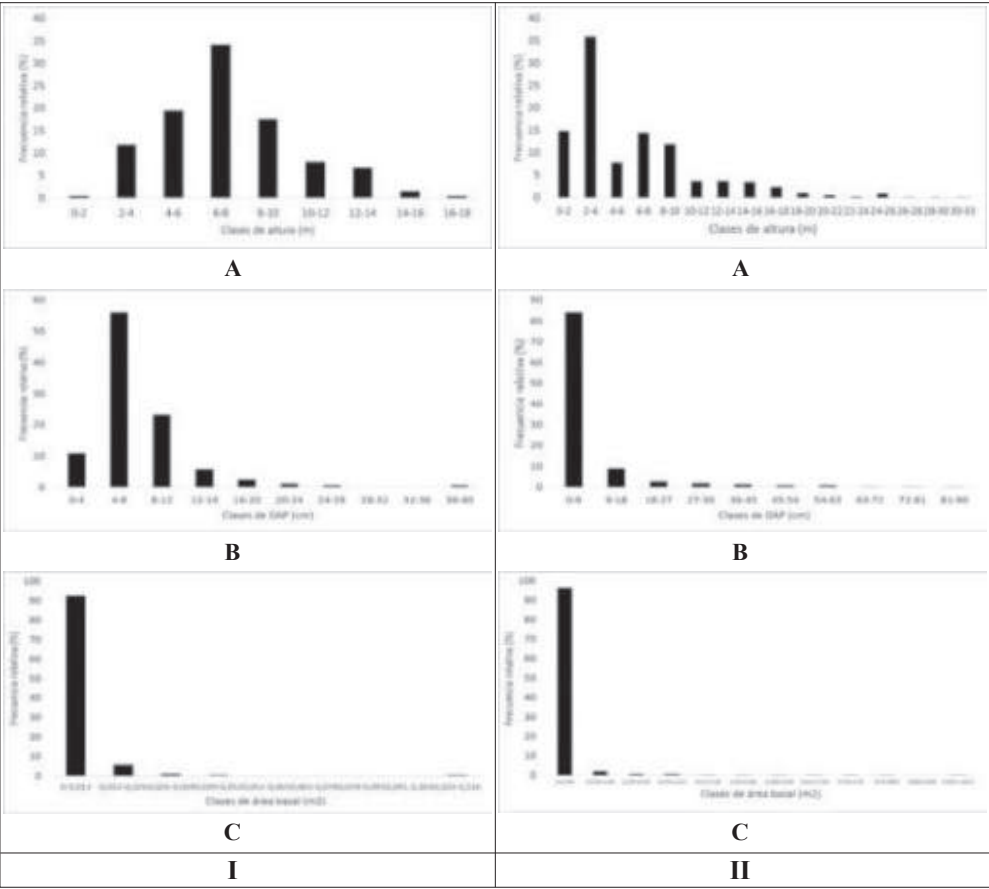


Figura 135. Distribución según clases de variables de la estructura. **I.** subformación de los bosques de *Pouteria stipitata* y *Garcinia madruno*. **II.** gran formación de los bosques de *Ocotea bofo* y *Mabea trianae* y de la formación de los bosques de *Vitex orinocensis* y *Mabea trianae*. **A,** Altura. **B,** DAP. **C,** Área basal.

Estructura: bosques con una altura promedio de 10 m. El estrato arbóreo superior es disgregado, posee una cobertura promedio de 15% y está representado por *Copaifera pubiflora*, *Attalea butyracea* e *Inga laurina*. En el estrato arbóreo inferior con una cobertura promedio del 45% dominan *Mabea trianae*, *Vochysia obscura*, *Vitex orinocensis*, *Connarus venezuelanus* y *Attalea butyracea*. El estrato arbolitos con una cobertura promedio del 60% está representado por *Mabea trianae*, *Protium guianense*, *Vitex orinocensis* y *Connarus lambertii*; el arbustivo

(15%) está representado por *Bactris major*, *Chrysophyllum argenteum* y *Faramea occidentalis*. Se definieron 16 clases de altura, las tres primeras clases (<8 m), concentran el mayor número de individuos 3344. Para el DAP se definieron trece (13) clases, las tres (3) primeras clases (<27 cm) agrupan el 95% del total de los individuos. Para el área basal de las doce (12) clases, la primera concentra el 96% del total de los individuos. Las gráficas presentan patrones tendientes a la exponencial negativa y junto con ausencias en algunas clases esto es característico de

bosques disetáneos sometidos a eventos de entresaca selectiva. Este patrón se presenta en todas las unidades subordinadas (Figura 135).

Localidades representativas: departamento de Arauca, municipio de Arauca veredas Bogotá, Cabuyare y La Saya, sector Caracolí. Entre la vía Arauca-Cravo Norte.

Subformación de los bosques de *Connarus venezuelanus* y *Faramaea occidentalis*. Tabla 76.

Composición florística: las especies características dominantes son *Connarus venezuelanus*, *Faramaea occidentalis*, *Alchornea fluvialis* y *Ormosia macrocalyx*. También presentan valores altos *Copaifera pubiflora* y *Mabea trianae*.

Fisionomía: bosques inundables a seminundables. Se diferenciaron cuatro (4) estratos, el arbustivo concentra el mayor número de individuos (1328), el de arbolitos posee la mayor cobertura (70%). Las especies características concentran el 30% del valor total del IVI, con dominio de *Vochysia obscura* (Tabla 77).

Estructura: bosques con una altura promedio de 10 m. El estrato arbóreo superior (cobertura promedio del 10%) está dominado por *Copaifera pubiflora* y *Ficus dendrocida*. El arbóreo inferior (cobertura promedio del 50%) está representado por *Vochysia obscura*, *Mabea trianae* y *Connarus venezuelanus*. El estrato de arbolitos (70%) está representado por *Connarus venezuelanus*, *Mabea trianae*, *Protium guianense* y *Connarus lambertii* y el arbustivo (20%) está dominado por *Chrysophyllum argenteum*, *Faramaea occidentalis* y *Siparuna guianensis*. Se definieron catorce clases de altura, la clase II (2-4 m), concentra el mayor número de individuos, 902. Para el DAP se definieron trece (13) clases, las tres primeras clases (<27 cm) agrupan el 97% del total de los individuos. Para el área basal de las trece (13) clases, la

primera concentra el 98% del total de los individuos (Figura 136).

Localidades representativas: las mismas de la formación.

Subformación del palmar de *Attalea butyracea* y *Leptobalanus apetalus*.

Tabla 76.

Composición florística: las principales especies características dominantes son *Attalea butyracea*, *Leptobalanus apetalus*, *Inga interrupta* y *Seguiera macrophylla*.

Fisionomía: palmar en condiciones no inundables. Se diferenciaron cuatro (4) estratos; el arbustivo tiene el mayor número de individuos (947), el arbóreo inferior alcanzó la mayor cobertura (75%). Las especies características concentran el 50% del valor total del IVI, especialmente por *Attalea butyracea* (Tabla 77).

Estructura: palmares con una altura promedio de 10 m. El estrato arbóreo superior es disgregado con una cobertura promedio del 15% y está dominado por *Attalea butyracea* e *Inga laurina*. El estrato arbóreo inferior con una cobertura promedio del 75% está representado por *Attalea butyracea*, *Vitex orinocensis* y *Leptobalanus apetalus*. En el estrato de arbolitos con una cobertura promedio de 50% dominan *Attalea butyracea*, *Bactris major*, *Mabea trianae* e *Inga cylindrica*. El estrato arbustivo (60%) está dominado por *Attalea butyracea*, *Bactris major*, *Guarea guidonia* y *Urera baccifera*. Se definieron once (11) clases de altura, las clases I y II (<6 m), concentran el mayor número de individuos 1273. Para el DAP se definieron doce (12) clases, las tres primeras clases (<27 cm) agrupan el 90% del total de los individuos. Para el área basal de las doce (12) clases, la primera concentra el 93% del total de los individuos (Figura 136).

Localidades representativas: las mismas de la formación.

Tabla 76. Composición florística de gran formación de los bosques de *Ocotea bofo* y *Mabea trianae* y de la formación de los bosques de *Vitex orinocensis* y *Mabea trianae*, en el departamento de Arauca.

Levantamiento	Ara.1-19	Ara.6-19	Ara.5-19	Ara.4-19	Ara.2-19	Ara.3-19
Municipio	Arauca			Cravo Norte		
Cobertura relativa (%)						
Gran formación de los bosques de <i>Ocotea bofo</i> y <i>Mabea trianae</i>						
<i>Maquira coriacea</i>	4	1	12	5	2	2
<i>Mabea trianae</i>		27	51	29	38	1
<i>Copaifera pubiflora</i>	2	2	1	81	5	
<i>Ocotea bofo</i>		1		1	3	2
<i>Matayba arborescens</i>				2	2	
<i>Genipa americana</i>		2			2	
Formación de los bosques de <i>Vitex orinocensis</i> y <i>Mabea trianae</i>						
<i>Vitex orinocensis</i>	5		18	1	2	9
<i>Eugenia florida</i>	1		3	1	3	12
<i>Dolioscarpus dentatus</i>	5	3	1	1		18
<i>Coccoloba caracasana</i>	4	2	7		4	7
<i>Psychotria</i> sp.	20	2	9	2		1
<i>Rourea glabra</i>	1	6		1	1	11
<i>Sorocea sprucei</i>	1	1		1	2	2
<i>Guapira pacurero</i>	2	2			3	4
<i>Guarea guidonia</i>		21	1		10	9
<i>Bactris major</i>		1		1	3	39
<i>Urera baccifera</i>		2		1	7	8
<i>Spondias mombin</i>	2	4			3	
<i>Desmoncus horridus</i>	1			1		5
<i>Tabernaemontana siphilitica</i>			4		1	3
<i>Costus scaber</i>	1		2			2
<i>Amphilophium granulosum</i>		26			3	2
<i>Inga cylindrica</i>		33			8	6
<i>Fridericia candicans</i>		5		9		2
<i>Piper</i> sp.		2		2	2	
<i>Xylopia aromatica</i>		6			2	2
<i>Paullinia leiocarpa</i>		1	1		2	
<i>Annona jahnii</i>		12				1
<i>Casearia aculeata</i>			1		2	
<i>Aphelandra scabra</i>				2	1	
<i>Erythroxylum savannarum</i>				11	2	
<i>Smilax spinosa</i>				1	1	
<i>Stemmadenia grandiflora</i>				1	6	
<i>Marsdenia macrophylla</i>	2					2
<i>Myrcia</i> sp.	2				1	
<i>Randia</i> sp.	1				2	
<i>Myrcia</i> sp.2		13			1	
<i>Ficus dendrocida</i>	2		54			
<i>Cecropia peltata</i>					4	3
<i>Duguetia riberensis</i>					2	

Continuación Tabla 76. Composición florística de gran formación de los bosques de *Ocotea bofo* y *Mabea trianae* y de la formación de los bosques de *Vitex orinocensis* y *Mabea trianae*, en el departamento de Arauca.

Levantamiento	Ara.1-19	Ara.6-19	Ara.5-19	Ara.4-19	Ara.2-19	Ara.3-19
Municipio	Arauca				Cravo Norte	
Cobertura relativa (%)						
Subformación de los bosques de <i>Connarus venezuelanus</i> y <i>Faramea occidentalis</i>						
<i>Connarus venezuelanus</i>	41	2	50	1		
<i>Faramea occidentalis</i>		12	16	8		3
<i>Alchornea fluviatilis</i>	2		2			
<i>Casearia zizyphoides</i>	2		1		1	
<i>Zanthoxylum fagara</i>	1		21			
<i>Ormosia macrocalyx</i>	1	2	1	1	1	
<i>Nectandra membranacea</i>	4		2			
<i>Byrsonima japurensis</i>	12		1			
<i>Sloanea terniflora</i>	3	1	1			2
<i>Vochysia obscura</i>	80	2				
<i>Salacia</i> sp.			4	3		
<i>Schefflera morototoni</i>		1		4		
<i>Alibertia acuminata</i>			8			
<i>Crateva tapia</i>			1			
<i>Siparuna guianensis</i>		28		22		
<i>Marsdenia</i> sp.		2	1			
Subformación del palmar de <i>Attalea butyracea</i> y <i>Leptobalanus apetalus</i>						
<i>Attalea butyracea</i>				3	98	48
<i>Leptobalanus apetalus</i>			1		1	20
<i>Inga interrupta</i>					4	16
<i>Seguieria macrophylla</i>		1			1	10
<i>Allophyllus amazonicus</i>					2	2
<i>Securidaca diversifolia</i>					1	1
<i>Annona montana</i>					1	1
<i>Tapirira guianensis</i>					1	1
<i>Cassia moschata</i>					1	6
<i>Ficus obtusifolia</i>					2	2
<i>Heliconia hirsuta</i>					1	5
<i>Ruprechtia ramiflora</i>					1	1
<i>Brosimum lactescens</i>					1	
<i>Casearia sylvestris</i>					1	
<i>Miconia trinervia</i>		1				1
<i>Alibertia edulis</i>		4				2

Otras especies presentes

Jacaranda obtusifolia (Ara.4-19; 1)
Nectandra hoja ancha (Ara.6-19; 2)
Rudgea crassiloba (Ara.4-19; 16)
Ouatea brevipedicellata (Ara.1-19; 10)
Protium guianense (Ara.4-19; 39)

Virola surinamensis (Ara.1-19; 2)
Guapira pubescens (Ara.3-19; 1)
Davilla nitida (Ara.3-19; 1)
Ficus mathewsii (Ara.1-19; 4)
Garcinia madruno (Ara.4-19; 1)

Tabla 77. Valores de importancia (reducido) de las especies dominantes de la gran formación de los bosques de *Ocotea bofo* y *Mabea trianae*, de la formación de los bosques de *Vitex orinocensis* y *Mabea trianae* y de unidades inferiores.

Gran formación de <i>Ocotea bofo</i> y <i>Mabea trianae</i> y Formación de los bosques de <i>Vitex orinocensis</i> y <i>Mabea trianae</i>					
Especie	Área basal m	Abundancia	AB Rel.	Abn. Rel.	IVI
<i>Maquira coriacea</i>	0,24	70	0,48	1,52	2,00
<i>Mabea trianae</i>	1,94	417	3,88	9,07	12,95
<i>Copaifera pubiflora</i>	3,67	78	7,35	1,70	9,04
<i>Ocotea bofo</i>	0,03	34	0,05	0,74	0,79
<i>Matayba arborescens</i>	0,04	24	0,09	0,52	0,61
<i>Genipa americana</i>	0,04	11	0,09	0,24	0,33
<i>Vitex orinocensis</i>	0,99	53	1,99	1,15	3,14
<i>Eugenia florida</i>	0,26	48	0,53	1,04	1,57
<i>Doliocarpus dentatus</i>	0,09	50	0,19	1,09	1,28
<i>Coccoloba caracasana</i>	0,38	100	0,75	2,17	2,93
<i>Psychotria</i> sp.	0,06	163	0,12	3,54	3,66
<i>Rourea glabra</i>	0,05	76	0,09	1,65	1,74
<i>Sorocea sprucei</i>	0,03	36	0,07	0,78	0,85
<i>Guapira pacurero</i>	0,01	8	0,02	0,17	0,19
<i>Guarea guidonia</i>	0,50	204	0,99	4,44	5,43
<i>Bactris major</i>	0,10	160	0,21	3,48	3,69
<i>Urera baccifera</i>	0,07	88	0,14	1,91	2,05
<i>Spondias mombin</i>	0,47	4	0,95	0,09	1,04
<i>Desmoncus horridus</i>	0,04	64	0,09	1,39	1,48
<i>Tabaernamontana siphilitica</i>	0,02	69	0,05	1,50	1,55
<i>Costus scaber</i>	0,01	32	0,01	0,70	0,71
<i>Amphilophium granulosum</i>	0,08	35	0,16	0,76	0,92
<i>Inga cylindrica</i>	1,52	71	3,04	1,54	4,59
<i>Fridericia candicans</i>	0,06	34	0,11	0,74	0,85
<i>Piper</i> sp.	0,01	32	0,02	0,70	0,72
<i>Xylopia aromatica</i>	0,18	16	0,37	0,35	0,72
<i>Paullinia leiocarpa</i>	0,00	7	0,01	0,15	0,16
<i>Annona jahnii</i>	0,08	23	0,15	0,50	0,65
<i>Casearia aculeata</i>	0,01	6	0,01	0,13	0,14
<i>Aphelandra scabra</i>	0,00	14	0,00	0,30	0,31
<i>Erythroxylum savannarum</i>	0,09	57	0,18	1,24	1,42
<i>Smilax spinosa</i>	0,00	4	0,00	0,09	0,09
<i>Stemmadenia grandiflora</i>	0,02	32	0,04	0,70	0,74
<i>Marsdenia macrophylla</i>	0,01	11	0,02	0,24	0,25
<i>Myrcia</i> sp.	0,07	45	0,14	0,98	1,12
<i>Randia</i> sp.	0,00	9	0,01	0,20	0,20
<i>Ficus dendrocida</i>	2,76	8	5,53	0,17	5,70
<i>Cecropia peltata</i>	0,15	4	0,31	0,09	0,40
<i>Duguetia riberensis</i>	0,01	11	0,01	0,24	0,25
Suma especies características	14,10	2208	28,24	48,01	76,25
Otras especies	35,84	2391	71,76	51,99	123,75
Total	49,94	4599	100	100	200

Continuación Tabla 77. Valores de importancia (reducido) de las especies dominantes de la gran formación de los bosques de *Ocotea bofo* y *Mabea trianae*, de la formación de los bosques de *Vitex orinocensis* y *Mabea trianae* y de unidades inferiores.

Subformación de los bosques de <i>Connarus venezuelanus</i> y <i>Faramaea occidentalis</i>					
Especie	Área basal m	Abundancia	AB Rel.	Abn. Rel.	IVI
<i>Connarus venezuelanus</i>	2,05	214	9,50	7,33	16,84
<i>Faramaea occidentalis</i>	0,16	222	0,75	7,61	8,36
<i>Alchornea fluviatilis</i>	0,05	8	0,23	0,27	0,51
<i>Casearia zizyphoides</i>	0,00	10	0,02	0,34	0,36
<i>Zanthoxylum fagara</i>	0,39	45	1,80	1,54	3,34
<i>Ormosia macrocalyx</i>	0,01	7	0,03	0,24	0,27
<i>Nectandra membranacea</i>	0,12	5	0,56	0,17	0,74
<i>Byrsonima japurensis</i>	0,29	28	1,35	0,96	2,31
<i>Sloanea terniflora</i>	0,06	4	0,26	0,14	0,40
<i>Vochysia obscura</i>	3,63	38	16,81	1,30	18,11
<i>Salacia</i> sp.	0,13	45	0,62	1,54	2,16
<i>Schefflera morototoni</i>	0,05	5	0,25	0,17	0,42
<i>Alibertia acuminata</i>	0,03	46	0,15	1,58	1,73
<i>Crateva tapia</i>	0,00	1	0,00	0,03	0,04
<i>Siparuna guianensis</i>	0,18	182	0,82	6,24	7,06
<i>Marsdenia</i> sp.	0,00	8	0,02	0,27	0,30
Suma especies características	7,17	868	33,19	29,75	62,93
Otras especies	14,44	2050	66,81	70,25	137,07
Total	21,61	2918	100	100	200
Subformación del palmar de <i>Attalea butyracea</i> y <i>Leptobalanus apetalus</i>					
Especie	Área basal m	Abundancia	AB Rel.	Abn. Rel.	IVI
<i>Attalea butyracea</i>	18,56	283	65,50	16,84	82,33
<i>Leptobalanus apetalus</i>	0,72	35	2,53	2,08	4,61
<i>Inga interrupta</i>	0,87	19	3,06	1,13	4,19
<i>Seguieria macrophylla</i>	0,13	35	0,45	2,08	2,53
<i>Allophylus amazonicus</i>	0,01	18	0,04	1,07	1,11
<i>Securidaca diversifolia</i>	0,00	2	0,00	0,12	0,12
<i>Annona montana</i>	0,00	2	0,00	0,12	0,12
<i>Tapirira guianensis</i>	0,02	6	0,06	0,36	0,41
<i>Cassia moschata</i>	0,16	2	0,55	0,12	0,67
<i>Ficus obtusifolia</i>	0,05	2	0,18	0,12	0,29
<i>Heliconia hirsuta</i>	0,01	74	0,03	4,40	4,44
<i>Ruprechtia ramiflora</i>	0,00	2	0,01	0,12	0,12
<i>Brosimum lactescens</i>	0,01	7	0,02	0,42	0,44
<i>Casearia sylvestris</i>	0,00	3	0,00	0,18	0,18
<i>Miconia trinervia</i>	0,01	8	0,04	0,48	0,52
<i>Alibertia edulis</i>	0,01	6	0,03	0,36	0,39
Suma especies características	20,54	504	72,50	29,98	102,48
Otras especies	7,79	1177	27,50	70,02	97,52
Total	28,34	1681	100	100	200

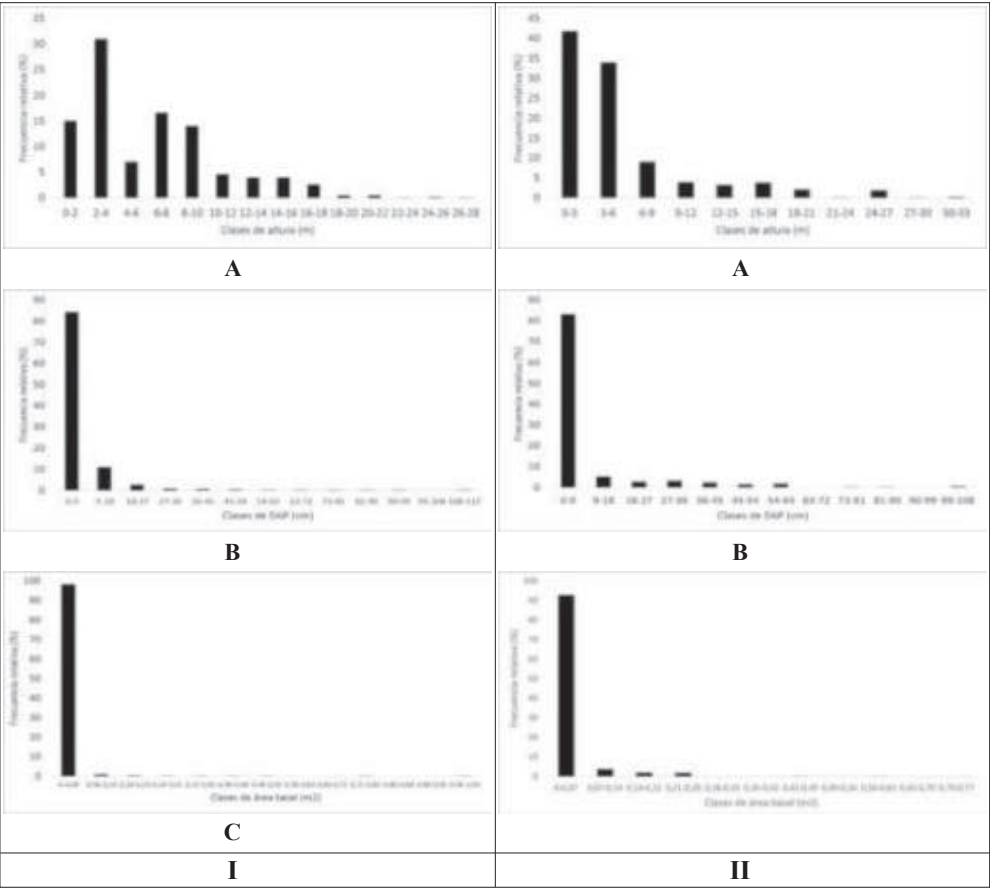


Figura 136. Distribución según clases de variables de la estructura. **I.** subformación de los bosques de *Connarus venezuelanus* y *Faramea occidentalis*. **II.** subformación del palmar de *Attalea butyracea* y *Leptobalanus apetalus*. **A,** Altura. **B,** DAP. **C,** Área basal.

Subformación de los bosques de *Ficus mathewsii* y *Leptolobium nitens* (congriales degradados)
Figura 133, Tabla 78.

Composición florística: las especies dominantes son *Leptolobium nitens*, *Ficus mathewsii*, *Ouratea brevipedicellata*, *Simaba orinocensis*, *Hymenopus heteromorphus* y *Laetia suaveolens*.
Fisionomía: bosques de bajo porte en sitios no inundables. Se diferenciaron dos (2) estratos, el mayor número de individuos se en-

cuentra en el estrato arbolitos (348) y la mayor cobertura (80%). Las especies características concentran el 82% del total del IVI, especialmente por *Leptolobium nitens* (Tabla 79).
Estructura: el estrato arbolitos (80% de cobertura) está representado por *Leptolobium nitens*; el arbustivo (50% de cobertura) está dominado por *Faramea capilipes*. Se definieron once (11) clases de altura, las clases III (3-4 m), tienen el mayor número de individuos 133. Para el DAP se definieron diez (10) clases, las tres primeras clases (<15 cm) agrupan el 85% del total de los individuos.

Para el área basal de las once (11) clases, la primera concentra el 85% del total de los individuos (Figura 137).

Localidades representativas: entre Arauca y Cravo Norte, a lo largo de los interfluvios de los tributarios de la llanura aluvial del río Arauca.

Tabla 78. Composición florística de la subformación de los bosques de *Ficus mathewsii* y *Leptolobium nitens*.

Levantamiento	Mat_1	Mat_2	Mat_3
Municipio	Cravo Norte		
Parámetro estimado	Valores de cobertura relativa %		
Bosques de <i>Ficus mathewsii</i> y <i>Leptolobium nitens</i>			
<i>Leptolobium nitens</i>		76	68
<i>Ficus mathewsii</i>		2	4
<i>Ouratea brevipedicellata</i>	25	2	
<i>Simaba orinocensis</i>		2	3
<i>Hymenopus heteromorphus</i>			30
<i>Laetia suaveolens</i>			2
<i>Alchornea discolor</i>			2
<i>Myrcia</i> sp.			11
<i>Psychotria</i> sp.			3
<i>Maquira coriacea</i>			2
<i>Xylopia aromatica</i>	5		
<i>Alchornea fluviatilis</i>		5	
<i>Duroia micrantha</i>			3

Comunidad de los bosques de *Protium guianense* y *Rudgea crassiloba*.
Figura 133, Tabla 80.

Fisionomía: bosque de porte raquíptico y de follaje semicaducifolio dominado por *Protium guianense*, *Mabea trianae*, *Rudgea crassiloba* y *Alibertia edulis*.

Localidades representativas: entre Arauca y Cravo Norte, a lo largo de las cimas de los médanos de mayor tamaño.

Comunidad de los bosques de *Maquira coriacea* y *Erythroxylum macrophyllum*.
Figura 133, Tabla 81.

Fisionomía: bosques en condiciones seminundables. Dominan por sus valores de cobertura *Maquira coriacea*, *Erythroxylum savannarum*, *Brosimum lactescens* y *Virola surinamensis*. Los estratos superiores son disgregados por alta intervención. El estrato arbolitos está dominado por *Mabea nitida* y *Byrsonima japurensis*.

Localidades representativas: entre Arauca y Cravo Norte, vegas de los ríos.

Tabla 79. Valores de importancia (reducido) de las especies características dominantes de la Subformación de los bosques de *Ficus mathewsii* y *Leptolobium nitens*.

Subformación de los bosques de <i>Ficus mathewsii</i> y <i>Leptolobium nitens</i>					
Especie	Área basal m	Abundancia	AB Rel.	Abn Rel.	IVI
<i>Leptolobium nitens</i>	3,5	302	52,3	47,7	100
<i>Ficus mathewsii</i>	0,1	11	1,8	1,7	3,5
<i>Ouratea brevipedicellata</i>	0,1	20	1,1	3,2	4,3
<i>Simaba orinocensis</i>	0,2	17	3,2	2,7	5,9
<i>Hymenopus heteromorphus</i>	2,5	71	38,2	11,2	49,5
<i>Laetia suaveolens</i>	0,02	10	0,3	1,6	1,9
Suma especies características	6,5	431	96,9	68,1	165
Otras especies	0,2	202	3,1	31,9	35
Total	6,7	633	100	100	200

Tabla 80. Composición florística de los bosques de *Protium guianense* y *Rudgea crassiloba*.

Levantamiento	Ara.8-19
Municipio	Cravo Norte
Parámetro estimado	Cobertura relativa %

Bosques de <i>Protium guianense</i> y <i>Rudgea crassiloba</i>	
<i>Protium guianense</i>	81
<i>Rudgea crassiloba</i>	29
<i>Alibertia edulis</i>	18
<i>Siparuna guianensis</i>	13
<i>Mabea trianae</i>	12
<i>Xylopia aromatica</i>	8
<i>Marsdenia</i> sp.	5
<i>Tapirira guianensis</i>	5
<i>Ocotea bofo</i>	4
<i>Handroanthus ochraceus</i>	3
<i>Dolioscarpus dentatus</i>	2
<i>Jacaranda obtusifolia</i>	2
<i>Annona jahnii</i>	2
<i>Schefflera morototoni</i>	2
<i>Casearia sylvestris</i>	2
<i>Copaifera pubiflora</i>	1

Gran formación de los bosques de *Vitex orinocensis* y *Cecropia peltata* y formación de los bosques de *Spondias mombin* y *Vitex orinocensis*
Figura 138, Tabla 82.

Comprenden la subformación del bosque de *Zanthoxylum fagara* y *Coccoloba caracasana*, y la comunidad del gradual mixto

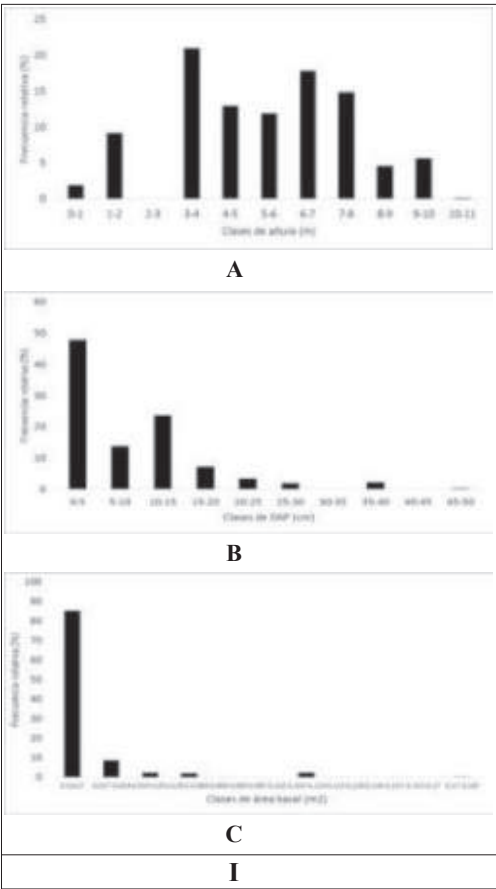


Figura 137. Distribución según clases de variables de la estructura.

I. subformación de los bosques de *Ficus mathewsii* y *Leptolobium nitens* (congriales degradados). **A.** Altura. **B.** DAP. **C.** Área basal.

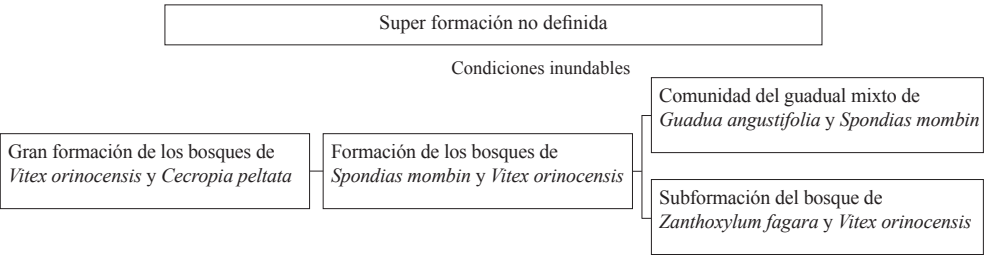


Figura 138. Arreglo de la gran formación de los bosques de *Vitex orinocensis* y *Cecropia peltata*.

de *Guadua angustifolia* y *Tabernaemontana siphilitica*.

Composición florística: las especies dominantes del orden son *Vitex orinocensis*, *Cecropia peltata*, *Bactris major*, *Guarea guidonia*, *Desmoncus polyacanthos*, *Genipa americana* y *Sterculia apetala*. De la alianza *Spondias mombin*, *Urera baccifera*, *Sapium*

glandulosum, *Inga vera*, *Annona jahnii*, *Bactris major* y *Guazuma ulmifolia*.

Fisionomía: bosques en sitios inundables. Se diferenciaron tres (3) estratos, el mayor número de individuos se concentra en el estrato arbustivo (671). El estrato de arbolitos posee la mayor cobertura (40%). En el orden las especies características concentran el 12% del valor total del ivi, especialmente por *Vitex orinocensis*. En la alianza las especies características concentran el 46% del valor total del ivi, particularmente por *Spondias mombin* (Tabla 83).

Estructura: altura promedio de 14 m; en el estrato arbóreo inferior (40% de cobertura) dominan por *Spondias mombin*, *Cordia alliodora* y *Ficus insipida*. El estrato de arbolitos (60% de cobertura) está representado por *Guarea guidonia*, *Guazuma ulmifolia* y *Spondias mombin*; el arbustivo (60% de cobertura) está dominado por *Bactris guineensis* y *Zanthoxylum fagara*. En todos los estratos aparecen individuos disgregados de *Vitex orinocensis* y *Spondias mombin*. Se definieron 11 clases de altura, en donde las clases I-II (1-4 m), concentran el mayor número de individuos 975. Para el DAP se definieron 13 clases, las dos primeras clases (1-16 cm) agrupan el 80% del total de los individuos. Para el área basal de las 12 clases, la primera concentra el 90% del total de los individuos (Figura 139).

Localidades representativas: departamento de Arauca, municipio de Arauca, a lo largo de la llanura de desborde el río Arauca. En la vía a Arauquita.

Subformación del bosque de *Zanthoxylum fagara* y *Coccoloba caracasana* Figura 138, Tabla 82.

Composición florística: las especies dominantes son *Zanthoxylum fagara*, *Coccoloba caracasana*, *Allophylus racemosus*, *Allophylus amazonicus*, *Casearia mollis*, *Ficus insipida*, *Palicourea justiciifolia*, *Albizia subdimidiata*, *Tabernaemontana*

Tabla 81. Composición florística de la comunidad de los bosques de *Maquira coriacea* y *Erythroxylum macrophyllum*.

Levantamiento	Ara.7-19
Municipio	Cravo Norte
Parámetro estimado	Cobertura relativa %
Bosques de <i>Maquira coriacea</i> y <i>Erythroxylum macrophyllum</i>	
<i>Maquira coriacea</i>	36
<i>Erythroxylum macrophyllum</i>	28
<i>Brosimum lactescens</i>	26
<i>Virola surinamensis</i>	20
<i>Strychnos bredemeyeri</i>	13
<i>Laetia suaveolens</i>	8
<i>Mabea nitida</i>	7
<i>Dolioscarpus dentatus</i>	4
<i>Byrsonima japurensis</i>	4
<i>Zygia inaequalis</i>	3
<i>Leptobalanus apetalus</i>	3
<i>Hymenopus heteromorphus</i>	3
<i>Protium guianense</i>	2
<i>Jacaranda obtusifolia</i>	2
<i>Garcinia madruno</i>	2
<i>Desmoncus horridus</i>	2
<i>Psychotria</i> sp.	2
<i>Duroia micrantha</i>	2
<i>Hydrochorea corymbosa</i>	2
<i>Miconia trinervia</i>	2
<i>Alchornea discolor</i>	2
<i>Psychotria</i> sp.	2
<i>Copaifera pubiflora</i>	1
<i>Matayba arborescens</i>	1
<i>Tabaernamontana siphilitica</i>	1
<i>Faramea occidentalis</i>	1
<i>Nectandra</i> sp.	1
<i>Myrcia</i> sp.2	1
<i>Calyptanthus multiflora</i>	1
<i>Passiflora franciscoi</i>	1
<i>Ruprechtia tenuiflora</i>	1
<i>Myrcia</i> sp.	1

Tabla 82. Composición florística de la gran formación de los bosques de *Vitex orinocensis* y *Cecropia peltata*.

Levantamiento	Ara_inu_10	Ara_inu_11	Ara_inu_7	Ara_inu_3	Ara_inu_6	Ara_inu_4	Ara_inu_5
Cobertura relativa (%)							
Gran formación de los bosques de <i>Vitex orinocensis</i> y <i>Cecropia peltata</i>							
<i>Vitex orinocensis</i>	8	3	7	1		8	10
<i>Cecropia peltata</i>	1	2		2		2	1
<i>Bactris major</i>			1			13	1
<i>Guarea guidonia</i>	1			21			1
<i>Desmoncus polyacanthos</i>			1		1		
<i>Genipa americana</i>	1						1
<i>Sterculia apetala</i>		1					2
Formación de los bosques de <i>Spondias mombin</i> y <i>Vitex orinocensis</i>							
<i>Spondias mombin</i>			15	5	18	18	23
<i>Urera baccifera</i>	1	1	1		7		1
<i>Sapium glandulosum</i>	14	9	8				1
<i>Inga vera</i>	10				3	4	3
<i>Annona jahnii</i>		4	3				1
<i>Bactris major</i>			1	37	1	18	
<i>Guazuma ulmifolia</i>		1		6	33	1	
<i>Cordia tetrandra</i>	8			1		19	
<i>Casearia aculeata</i>				1		1	
<i>Heliconia bihai</i>				4	1		2
<i>Melicoccus bijugatus</i>	4				1		2
<i>Monstera adansonii</i>			1		1		1
<i>Erythrina poeppigiana</i>	1				7		3
<i>Trichilia martiana</i>				1	5	3	
<i>Palicourea croceoides</i>			1				1
<i>Phoradendron quadrangulare</i>			1				1
<i>Cordia alliodora</i>		1					20
<i>Cupania latifolia</i>					6		1
Guadual mixto de <i>Guadua angustifolia</i> y <i>Tabernaemontana siphilitica</i>							
<i>Tabernaemontana siphilitica</i>						1	1
<i>Guadua angustifolia</i>					3	7	14
<i>Costus arabicus</i>						1	1
<i>Neea</i> sp.						2	1
Bosque de <i>Zanthoxylum fagara</i> y <i>Coccoloba caracasana</i>							
<i>Zanthoxylum fagara</i>	1	1	24	1	1		
<i>Coccoloba caracasana</i>	4	1		1	1		
<i>Allophylus racemosus</i>	1	3				1	
<i>Allophylus amazonicus</i>			1			1	
<i>Casearia mollis</i>	1	1	5				
<i>Ficus insipida</i>		1	1	13			
<i>Palicourea justiciifolia</i>			1	1	1		
<i>Guapira</i> sp.	1	1					
<i>Albizia subdimidiata</i>				1	3		
<i>Inga</i> sp.		18	1				
<i>Piper</i> sp.			1		1		
<i>Tabernaemontana grandiflora</i>		2			1		
<i>Byrsonima</i> sp.		2			1		
<i>Nectandra globosa</i>	27	1					
<i>Eugenia florida</i>	1		1				
<i>Cochlospermum vitifolium</i>			1	1			

Continuación Tabla 82. Composición florística de la gran formación de los bosques de *Vitex orinocensis* y *Cecropia peltata*

Otras especies presentes

<i>Commelina</i> sp. (Ara_inu_10; 1)	<i>Sloanea ternstroemia</i> (Ara_inu_7; 1)
<i>Sphagneticola brachycarpa</i> (Ara_inu_10; 1)	<i>Picramnia</i> sp. (Ara_inu_7; 1)
<i>Dendrobangia boliviana</i> (Ara_inu_11; 3)	<i>Endlicheria anomala</i> (Ara_inu_7; 1)
<i>Randia aculeata</i> (Ara_inu_10; 1)	<i>Margaritaria nobilis</i> (Ara_inu_7; 5)
<i>Solanum monacophyllum</i> (Ara_inu_10; 1)	<i>Connarus venezuelanus</i> (Ara_inu_7; 22)
<i>Miconia affinis</i> (Ara_inu_10; 1)	<i>Polypodiaceae</i> sp. (Ara_inu_3; 1)
<i>Rubiaceae</i> sp. (Ara_inu_10; 1)	<i>Piper laevigatum</i> (Ara_inu_3; 1)
<i>Tamarindus indica</i> (Ara_inu_10; 1)	<i>Psychotria horizontalis</i> (Ara_inu_3; 1)
<i>Mangifera indica</i> (Ara_inu_10; 1)	<i>Strychnos bredemeyeri</i> (Ara_inu_3; 1)
<i>Garcinia madruno</i> (Ara_inu_10; 7)	<i>Gmelina arborea</i> (Ara_inu_3; 2)
<i>Swartzia amplifolia</i> (Ara_inu_10; 8)	<i>Commelina diffusa</i> (Ara_inu_6; 1)
<i>Paullinia leiocarpa</i> (Ara_inu_11; 1)	<i>Strychnos schultesiana</i> (Ara_inu_6; 1)
<i>Amaranthus spinosus</i> (Ara_inu_11; 1)	<i>Fabaceae</i> sp. (Ara_inu_6; 1)
<i>Cordia sericicalyx</i> (Ara_inu_11; 1)	<i>Gouania polygama</i> (Ara_inu_6; 1)
<i>Albizia guachapele</i> (Ara_inu_11; 1)	<i>Banisteriopsis caapi</i> (Ara_inu_6; 3)
<i>Matayba scrobiculata</i> (Ara_inu_11; 1)	<i>Bromeliaceae</i> sp. (Ara_inu_6; 1)
<i>Utricularia subulata</i> (Ara_inu_11; 1)	<i>Triplaris</i> sp. (Ara_inu_6; 1)
<i>Delonix regia</i> (Ara_inu_11; 1)	<i>Faramea capillipes</i> (Ara_inu_6; 1)
<i>Handroanthus chrysanthus</i> (Ara_inu_11; 1)	<i>Leptobalanus apetalus</i> (Ara_inu_6; 1)
<i>Ceiba pentandra</i> (Ara_inu_11; 1)	<i>Lonchocarpus sanctae-marthae</i> (Ara_inu_6; 1)
<i>Endlicheria formosa</i> (Ara_inu_11; 1)	<i>Sorocea sprucei</i> (Ara_inu_6; 4)
<i>Pithecellobium dulce</i> (Ara_inu_11; 3)	<i>Malpighiaceae</i> sp. (Ara_inu_4; 1)
<i>Mabea nitida</i> (Ara_inu_11; 35)	<i>Trichostigma octandrum</i> (Ara_inu_4; 1)
<i>Caperonia palustris</i> (Ara_inu_7; 1)	<i>Calliandra</i> sp. (Ara_inu_4; 2)
<i>Scleria</i> sp. (Ara_inu_7; 1)	<i>Ficus</i> sp. (Ara_inu_5; 15)
<i>Blechnum pyramidatum</i> (Ara_inu_7; 1)	<i>Ludwigia erecta</i> (Ara_inu_5; 1)
<i>Malachra</i> sp. (Ara_inu_7; 1)	<i>Mimosa hirsutissima</i> (Ara_inu_5; 1)
<i>Phyllanthus urinaria</i> (Ara_inu_7; 1)	<i>Momordica charantia</i> (Ara_inu_5; 1)
<i>Vriesea rubra</i> (Ara_inu_7; 1)	<i>Sida rhombifolia</i> (Ara_inu_5; 1)
<i>Miconia trinervia</i> (Ara_inu_7; 1)	<i>Solanum sessiliflorum</i> (Ara_inu_5; 1)
<i>Heliconia psittacorum</i> (Ara_inu_7; 1)	<i>Steinchisma laxa</i> (Ara_inu_5; 1)

Tabla 83. Valores de importancia (reducido) de las especies características dominantes de la gran formación de los bosques de *Vitex orinocensis* y *Cecropia peltata*.

Gran formación de los bosques de <i>Vitex orinocensis</i> y <i>Cecropia peltata</i>					
Especie	Área basal m	Abundancia	AB Rel.	Abn Rel.	IVI
<i>Vitex orinocensis</i>	3,05	54	8,21	3,81	12,02
<i>Cecropia peltata</i>	0,32	26	0,87	1,84	2,71
<i>Bactris major</i>	0,33	26	0,90	1,84	2,74
<i>Guarea guidonia</i>	0,87	10	2,33	0,71	3,04
<i>Desmoncus polyacanthos</i>	0,03	18	0,08	1,27	1,35
<i>Genipa americana</i>	0,08	4	0,22	0,28	0,50
<i>Sterculia apetala</i>	0,18	6	0,48	0,42	0,90
Suma especies características	4,87	144	13,08	10,17	23,25
Otras especies	32,35	1272	86,92	89,83	176,75
Total	37,22	1416	100,00	100,00	200,00

Continuación Tabla 83. Valores de importancia (reducido) de las especies características dominantes de la gran formación de los bosques de *Vitex orinocensis* y *Cecropia peltata*.

Gran formación de los bosques de <i>Vitex orinocensis</i> y <i>Cecropia peltata</i>					
Especie	Área basal m	Abundancia	AB Rel.	Abn Rel.	IVI
Formación de los bosques de <i>Spondias mombin</i> y <i>Vitex orinocensis</i>					
Especie	Área basal m	Abundancia	AB Rel.	Abn Rel.	IVI
<i>Spondias mombin</i>	6,33	41	17,01	2,90	19,91
<i>Urera baccifera</i>	0,08	31	0,21	2,19	2,40
<i>Sapium glandulosum</i>	2,08	35	5,59	2,47	8,06
<i>Inga vera</i>	1,44	20	3,86	1,41	5,28
<i>Annona jahnii</i>	0,04	14	0,11	0,99	1,10
<i>Bactris guineensis</i>	0,24	111	0,65	7,84	8,49
<i>Guazuma ulmifolia</i>	0,89	40	2,39	2,82	5,22
<i>Cordia tetrandra</i>	4,42	38	11,88	2,68	14,56
<i>Casearia aculeata</i>	0,18	21	0,47	1,48	1,96
<i>Heliconia bihai</i>	0,14	171	0,39	12,08	12,46
<i>Melicoccus bijugatus</i>	0,62	9	1,66	0,64	2,29
<i>Erythrina poeppigiana</i>	1,17	10	3,14	0,71	3,84
<i>Trichilia martiana</i>	0,36	18	0,97	1,27	2,24
<i>Palicourea croceoides</i>	0,01	14	0,02	0,99	1,00
<i>Phoradendron quadrangulare</i>	0,01	2	0,04	0,14	0,18
<i>Cordia alliodora</i>	2,29	6	6,16	0,42	6,58
<i>Cupania latifolia</i>	0,16	11	0,42	0,78	1,20
Suma especies características	20,45	592	54,95	41,81	96,76
Otras especies	16,77	824	45,05	58,19	103,24
Total	37,22	1416	100,00	100,00	200,00
Bosque de <i>Zanthoxylum fagara</i> y <i>Coccoloba caracasana</i>					
Especie	Área basal m	Abundancia	AB Rel.	Abn Rel.	IVI
<i>Zanthoxylum fagara</i>	0,17	35	0,75	3,39	4,15
<i>Coccoloba caracasana</i>	0,19	14	0,84	1,36	2,20
<i>Allophylus racemosus</i>	0,06	5	0,27	0,48	0,75
<i>Allophylus amazonicus</i>	0,02	2	0,10	0,19	0,29
<i>Casearia mollis</i>	0,03	9	0,12	0,87	1,00
<i>Ficus insipida</i>	1,42	6	6,29	0,58	6,87
<i>Palicourea justiciifolia</i>	0,01	13	0,04	1,26	1,30
<i>Albizia subdimidiata</i>	0,45	12	2,00	1,16	3,17
<i>Guapira</i> sp.	0,03	3	0,11	0,29	0,40
<i>Inga</i> sp.	0,39	11	1,71	1,07	2,78
<i>Piper</i> sp.	0,03	2	0,13	0,19	0,32
<i>Tabernaemontana grandiflora</i>	0,06	2	0,25	0,19	0,44
<i>Byrsonima</i> sp.	0,06	6	0,27	0,58	0,85
<i>Nectandra globosa</i>	3,17	24	14,05	2,33	16,38
<i>Eugenia florida</i>	0,01	3	0,05	0,29	0,35
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	0,02	2	0,10	0,19	0,29
Suma especies características	6,10	149	27,09	14,45	41,54
Otras especies	16,42	882	72,91	85,55	158,46
Total	22,52	1031	100,00	100,00	200,00

grandiflora, *Nectandra globosa*, *Eugenia florida* y *Cochlospermum vitifolium*.

Fisionomía: bosques en sitios inundables. Se diferenciaron tres (3) estratos, el mayor número de individuos se concentra en el arbustivo (461); en el de arbolitos se presenta la mayor cobertura (50%). Las especies características concentran el 20% del valor total del IVI, particularmente por *Ficus insipida* (Tabla 83).

Estructura: altura promedio de 13 m. El estrato arbóreo inferior (40% de cobertura) está representado por *Nectandra globosa*, *Ficus insipida* y *Cordia tetrandra*; en el de arbo-

litos (60% de cobertura) dominan *Guarea guidonia*, *Inga vera* y *Sapium glandulosum* y en el arbustivo (60% de cobertura) *Bactris major* y *Zanthoxylum fagara*. En todos los estratos aparecen individuos disgregados de *Vitex orinocensis* y *Spondias mombin*. Se definieron 11 clases de altura; las clases I-II (1-4 m), concentran el mayor número de individuos 667. Para el DAP se definieron 10 clases, las dos primeras clases (1-16 cm) agrupan el 78% del total de los individuos. Para el área basal de las 10 clases, la primera concentra el 87% del total de los individuos (Figura 139).

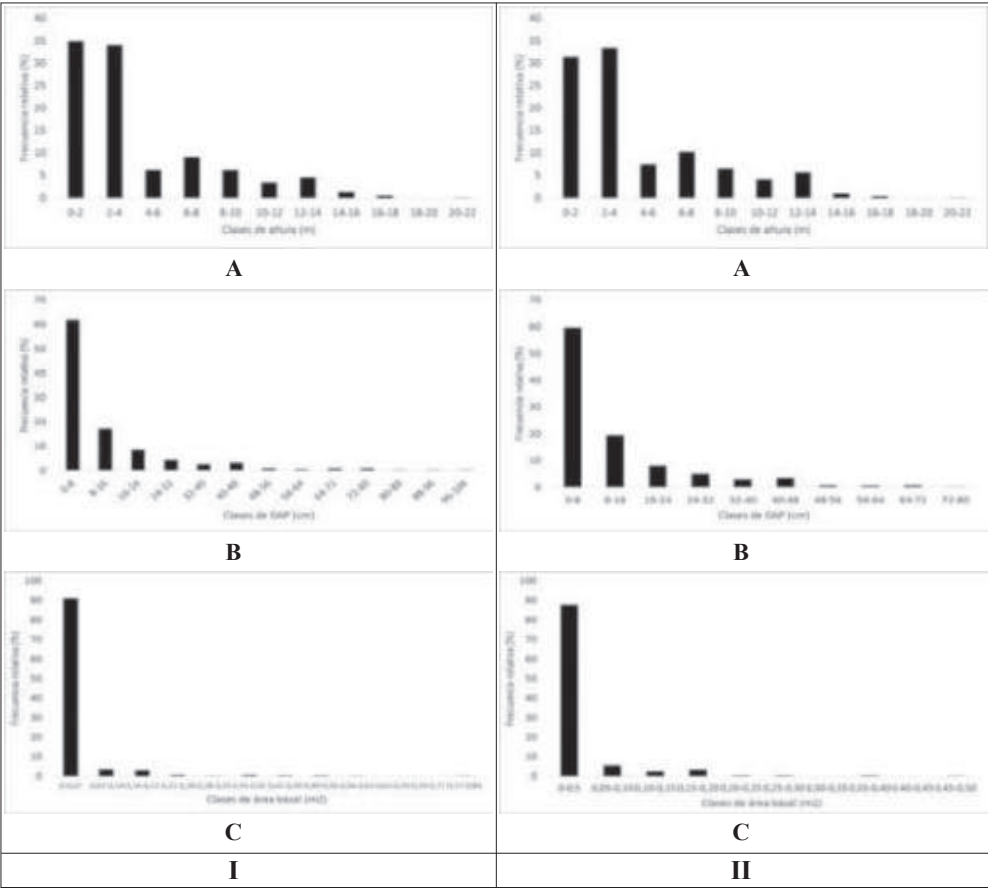


Figura 139. Distribución según clases de variables de la estructura. **I.** gran formación de los bosques de *Vitex orinocensis* y *Cecropia peltata*. **II.** subformación de los bosques de *Zanthoxylum fagara* y *Coccoloba caracasana*. **A.** Altura. **B.** DAP. **C.** Área basal.

Localidades representativas: las mismas del orden y de la alianza.

Comunidad del gradual mixto de *Guadua angustifolia* y *Tabernaemontana siphilitica*

Composición florística: las especies dominantes son *Tabernaemontana siphilitica*, *Guadua angustifolia* y *Costus arabicus*.

Fisionomía: los arbustos concentran el mayor número de individuos 221 y el estrato arbóreo inferior el menor 11. El dosel es discontinuo y de aspecto irregular, con una altura promedio de 11 m y está dominado por *Spondias mombin* y *Cordia alliodora*. El estrato arbolitos es de aspecto disgregado e irregular y está dominado por *Cordia tetrandra* y *Vitex orinocensis*.

Localidades representativas: mismas del orden y de la alianza.

CONSIDERACIONES FINALES

Los pastizales

El arreglo fitosociológico es el siguiente:

Clase Schizachyrio sanguinei -

Trachypogonetea spicati

Orden 1 Axonopo purpusi - Paspalestalia pectinati

Alianza Rhynchosporo barbatae-Axonopetum ancepitis

Asociación Aristolochio nummularifoliae-Axonopetum ancepitis

Asociación Steinchismo laxae-Axonopetum purpusi

Asociación Eriosemo simplicifoliae-Axonopetum purpusi

Orden 2 Axonopo purpusi-Andropogonetalia virgati

Alianza 1 Andropogono virgati-Axonopetum ancepitis

Asociación Cupheo odonelli-Andropogonetum virgati

Asociación Ludwigio erectae-Axonopetum purpusi

Asociación Rhynchosporo

corymbosae-Andropogonetum virgati

Asociación Heliconio psittacorum-

Axonopetum ancepitis

Asociación Sclerio microcarpae-

Syngonanthetum caulescentis

Asociación Andropogono virgati-

Axonopetum ancepitis

Comunidad de *Paspalum conjugatum*

Alianza 2 Steinchismo laxae-

Andropogonion bicornis

Asociación Eleochario minimae-

Andropogonetum bicornis

Asociación Sacciolepis myuri-

Steinchismetum laxae

Comunidad de *Kyllinga brevifolia*

Alianza No definida vegetación acuática y de pantano

Asociación Cupheo antisiphiliticae-

Acroceretum zizanioidis

Asociación Syngonantho caulescentis-

Xyridetum savannensis

En la zona de estudio la vegetación se agrupa en la clase Schizachyrio sanguinei - Trachypogonetea spicati, cuyas especies dominantes son *Trachypogon spicatus* y *Schizachyrium sanguineum*. Está conformada por dos (2) órdenes: Axonopo purpusi - Paspalestalia pectinati y Axonopo purpusi-Andropogonetalia virgati; *Andropogon virgatus* y *Paspalum pectinatum*, son las especies diferenciales entre ambos órdenes. La vegetación del orden Axonopo purpusi - Paspalestalia pectinati, se establece preferentemente en los bancos y excepcionalmente en algunos bajos freáticos, sobre suelos moderadamente a bien drenados, de texturas preferentemente arenosas. La vegetación del orden Axonopo purpusi-Andropogonetalia virgati, es la de mayor extensión en el territorio y se establece a lo largo del sistema de bajos freáticos y de desborde que conectan los bosques de distintos grados de inundación, con los matorrales, los esteros e inclu-

sive algunas franjas de médanos. Las asociaciones Cupheo antisiphiliticae-Acroceretum zizanioidis y Syngonanthu caulescentis-Xyrietum savannensis, no fueron asignadas a una alianza, pero según su composición florística se adscriben al orden Axonopo purpusi-Andropogonetalia virgati. Situación similar ocurre con los pastizales dominados por *Paspalum conjugatum* y *Kyllinga brevifolia*, los cuales fueron descritos bajo el concepto de comunidad. En promedio, las asociaciones están conformadas por 40 especies y seis (6) levantamientos. La asociación Andropogono virgati-Axonopetum ancepitis contiene el mayor número de especies 64, la asociación Syngonantho caulescentis-Xyri-

detum savannensis contiene el menor número de especies, 24 (Tabla 84).

Fitogeografía y alcances eco-geográficos

En la región del Beni (Bolivia), las sabanas del tajibo, los cañuelares y los sartenajales (zurales) son dominados por *Andropogon virgatus*, *Xyris savanensis*, *Cuphea odonelli*, *Andropogon bicornis*, *Sacciolepis myurus* y *Steinchisma laxa*. Estas especies son características y/o dominantes de las unidades que integran la clase *Xyridetea savanensis* que arraiga sobre bajos freáticos, de desborde y algunos pantanos de carácter estacio-

Tabla 84. Número de levantamientos y de especies en los pastizales caracterizados.

Clase	Orden	Alianza	Asociación	No. Lev.	No. spp.
Schizachyrio sanguinei - Trachypogonetea spicati	Axonopo purpusi - Paspaletalia pectinati	Rhynchosporo barbatae-Axonopion ancepitis	Aristolochio nummularifoliae-Axonopetum ancepitis	20	58
			Steinchismo laxae-Axonopetum purpusi	7	25
			Eriosemo simplicifoli-Axonopetum purpusi	7	52
	Axonopo purpusi-Andropogonetalia virgati	Andropogono virgati-Axonopion ancepis	Cupheo odonelli-Andropogonetum virgati	8	35
			Ludwigio erectae-Axonopetum purpusi	10	61
			Rhynchosporo corymbosae-Andropogonetum virgati	8	30
			Heliconio psittacorum-Axonopetum ancepitis	5	32
			Sclerio microcarpae-Syngonanthetum caulescentis	4	25
			Andropogono virgati-Axonopetum ancepitis	5	64
			Comunidad <i>Paspalum conjugatum</i>	1	17
		Steinchismo laxae-Andropogonion bicornis	Eleochario minimae-Andropogonetum bicornis	5	58
			Sacciolepis myuri-Steinchismetum laxae	3	26
			Comunidad <i>Kyllinga brevifolia</i>	3	26
	No definido	No definida	Cupheo antisiphiliticae-Acroceretum zizanioidis	3	61
			Syngonantho caulescentis-Xyridetum savannensis	3	24

nal (Hanagarth, 1993; Navarro *et al.*, 2010; Galán de Mera, 2014).

En el cerrado del Brasil, *Trachypogon spicatus* conforma grandes extensiones de pastizales en las sabanas del Noreste brasileiro (Pereira de Oliveira *et al.*, 2012). *Andropogon virgatus*, es una especie dominante en las sabanas casmófitas de los campos de roca granítica (Setubal & Boldrini, 2010). *Axonopus purpusii* es una especie frecuente en las sabanas casmófitas de los campos de roca granítica (Setubal & Boldrini, 2010). *Eleocharis minima* hace parte de la asociación Bacopo myriophylloides-Eleocharitetum minimae, distribuida en los esteros y los bajos (Galán de Mera & Linares, 2008).

En Venezuela, *Trachypogon spicatus* es la especie característica dominante de la clase Trachypogonetalia spicati, de gran extensión en los Llanos Centrales y Occidentales y las formaciones de sabana de Suriname (Van Donselaar 1965; Galán de Mera, 2014). Igualmente domina en la alianza Rhynchosporo barbatae-Trachypogonion spicati (Van Donselaar 1965; Galán de Mera, 2014), en la asociación Bulbostylo capillaris-Trachypogonetum spicati (Galán de Mera, 2014), de los bancos de la planicie eólica limo-arcillosa (Schargel & Aymard, 1993) y de las sabanas arbustivas (Dezzeo *et al.*, 2008). *Schyzachyrium sanguineum*, ha sido documentada como una especie característica de las sabanas de *Trachypogon spicatus* (Baruch, 2004). *Andropogon virgatus* hace parte de la alianza Sorghastro-Sclerion setaceae de amplia distribución en los bajos de los llanos Orientales venezolanos (Susach, 1989). *Axonopus anceps* es una especie característica de los sintaxones Panicetalia stenoides, Axonopodion anceps y Axonopo-Panicetum laxi, de amplia distribución en los bajos de desborde (Susach, 1989). También hace parte de la asociación Bulbostylo capillaris-Trachypogonetum spicati (Galán de Mera, 2014) y de la asociación Curatello-

Trachypogonion (Susach, 1989), sintaxones característicos de bancos en suelos moderadamente a bien drenados. En los bajos de la planicie eólica-limo-arcillosa, la conforman comunidades de amplia extensión (Schargel & Aymard, 1993). *Xyris savanensis* es la especie dominante de la clase Xyridetea savanensis (Galán de Mera, 2014), de amplia distribución en las tierras bajas, cálidas del Norte de Suramérica (Kral, 2005).

La dominancia de sabanas de *Trachypogon spicatus* y *Schyzachyrium sanguineum* han sido descrita en sectores de terrazas bajas y medias en localidades del PNN El Tuparro (departamento del Vichada), en las terrazas bajas de los ríos Negrito, Guatiquía, en la llanura eólica al Sur del río Pauto y en las terrazas bajas de la altillanura disectada de San Vicente en el departamento del Meta, Carimagua, (Blydenstein *et al.*, en FAO, 1965; Vincelli, 1981; Rippstein *et al.*, 2001; Rangel-Ch. & Minorta-C., 2014). Igualmente, en la Serranía de Manacacías, en el departamento del Meta (Minorta-C. *et al.*, 2017a, 2017b, 2019). Estas descripciones concuerdan con las propuestas de Blydenstein (1967) y Rangel-Ch. & Minorta-C. (2014), quienes documentan estos pastizales como los de mayor extensión en la región orinocense colombiana. *Axonopus purpusii* ha sido documentada por Rangel-Ch. & Minorta-C. (2014), como una especie característica de los pastizales en localidades de la altillanura del Meta, en sectores de Puerto López, Carimagua y San Martín y de la llanura aluvial en localidades del Casanare en El Yopal y Orocué (Blydenstein, 1967).

Andropogon virgatus es especie característica en la llanura aluvial del departamento del Casanare, en sectores de El Yopal y Orocué y en las terrazas bajas de los ríos Negrito y Guatiquía de la altillanura del Meta (Rangel-Ch. & Minorta-C., 2014).

En la vegetación de áreas abiertas del Caribe de Colombia, *Panicum trichoides* es una especie característica de la alianza Rhynchosporo barbatae-Axonopion ancepitis, la cual conforma pastizales y herbazales de amplia distribución en bajos freáticos; también es frecuente en los bosques secos dominados por *Lonchocarpus punctatus* en localidades de la Guajira en las Serranías Cosinas y Jarara y en la vertiente Noreste de la Serranía Macuira, en la asociación Steneocereo grisei-Periesketum guamachae (Rangel-Ch., 2012).

Los bosques

El arreglo “informal” de la vegetación boscosa es el siguiente

Súper formación de los bosques de *Copaifera pubiflora* y *Mabea trianae*

Gran formación de los bosques de *Alibertia edulis* y *Mabea trianae*

Formación del palmar mixto de *Attalea maripa* y *Phenakospermum guyannense*

Subformación del bosque de *Licania canescens* y *Posoqueria latifolia*

Subformación del palmar mixto de *Attalea maripa* y *Eugenia cribrata*

Formación del bosque de *Copaifera pubiflora* y *Protium guianense*

Subformación del palmar de *Attalea butyracea* y *Spondias mombin*

Subformación del bosque de *Quiina macrophylla* y *Mabea trianae*

Subformación del bosque de *Aniba pazurensis* y *Matayba elegans*

Formación no definida

Comunidad del matorral de *Symmeria paniculata*

Gran formación de los bosques de *Ocotea bofo* y *Mabea trianae*

Formación de los bosques de *Jacaranda obtusifolia* y *Garcinia madruno*

Subformación de los bosques de *Swartzia pittieri* y *Mabea trianae*

Subformación de los bosques de *Pouteria stipitata* y *Garcinia madruno*

Formación de los bosques de *Vitex orinocensis* y *Mabea trianae*

Subformación de los bosques de *Connarus venezuelanus* y *Faramea occidentalis*

Subformación del palmar de *Attalea butyracea* y *Leptobalanus apetalus*

Relictos de bosques

Subformación bosques de *Ficus mathewsii* y *Leptolobium nitens*

Comunidad de los bosques de *Protium guianense* y *Rudgea crassiloba*

Comunidad de los bosques de *Maquira coriacea* y *Erythroxylum macrophyllum*

Superformación no definida

Gran formación de los bosques de *Vitex orinocensis* y *Cecropia peltata*

Formación de los bosques de *Vitex orinocensis* y *Spondias mombin*

Comunidad del gradual mixto de *Guadua angustifolia* y *Spondias mombin*

Subformación del bosque de *Zanthoxylum fagara* y *Vitex orinocensis*

En la zona de estudio, la vegetación boscosa se agrupa en la super-formación de los bosques de *Copaifera pubiflora* y *Mabea trianae*, está conformada por la gran-formación de los bosques de *Alibertia edulis* y *Mabea trianae* y por la gran- formación de los bosques de *Copaifera pubiflora* y *Mabea trianae*, esta última presenta una variación local por intervención que deriva en la gran formación de los bosques de *Vitex orinocensis* y *Cecropia peltata*. *Copaifera pubiflora* constituye el elemento diferencial para discriminar los ambientes tanto en el gradiente hídrico como en el de intervención. La gran formación de los bosques de *Alibertia edulis* y *Mabea trianae*, está conformada por la formación del palmar mixto de *Attalea maripa* y *Phenakospermum guyannense* y por la for-

mación del bosque de *Copaifera pubiflora* y *Protium guianense*. La gran formación de los bosques de *Ocotea bofo* y *Mabea trianae*, comprende dos formaciones. Los bosques de *Jacaranda obtusifolia* y *Garcinia madruno* que arraigan en las planicies de desborde aledañas a la gran llanura aluvial del río Arauca, sobre amplias extensiones de zurales sujetos a inundación y a escorrentía, en donde la columna de agua puede alcanzar hasta un metro de altura. Incluye las subformaciones de los bosques de *Swartzia pittieri* y *Mabea trianae* y la de los bosques de *Pouteria stipitata* y *Garcinia madruno*. La otra formación, la de los bosques de *Vitex orinocensis* y *Mabea trianae* se extiende sobre las zonas de desborde del río Arauca y sus principales tributarios, alcanza algunos sectores de influencia eólica en el municipio Cravo Norte. Incluye la subformación de los bosques de *Connarus venezuelanus* y *Faramaea occidentalis* y la del palmar mixto de *Attalea butyracea* y *Leptobalanus apetalus*.

Ocotea bofo ha sido documentada como una especie acompañante de los *mijaguales* (bosques dominados por *Anacardium excelsum*), que se extienden por las planicies aluviales de varios ríos en los estados de Barinas, Portuguesa y Cojedes (Venezuela). En sectores adyacentes al río Guanare, esta especie junto a *Guarea guidonia* y *Attalea butyracea* conforma grandes formaciones boscosas a lo largo de las planicie aluvial (Aymard & González, 2014). La comunidad del matorral

de *Symmeria paniculata*, la subformación del bosque de *Ficus mathewsii* y *Leptolobium nitens*, la de bosques de *Protium guianense* y *Rudgea crassiloba* y la de *Maquira coriacea* y *Erythroxylum macrophyllum*, no fueron asignadas a formaciones definidas.

Aspectos de la estructura

Los bosques, en su mayoría, poseen cuatro estratos bien diferenciados. La altura promedio del dosel es de 15 metros, con algunos emergentes de hasta 27 m. El estrato de arbolitos es regular y continuo, concentra el 45% del total de los individuos y el valor máximo de IPF (113). El estrato arbóreo inferior es continuo, parcialmente irregular y concentra el valor máximo de área basal 99 m². El estrato arbóreo superior es ampliamente irregular y discontinuo, exhibe el valor máximo de DAP promedio (50 cm) y concentra 185 individuos que corresponden al 1% del total registrado. El estrato arbustivo es irregular, parcialmente denso y concentra el 42% del total de los individuos censados. La distribución de las clases diamétricas presenta en términos generales, un comportamiento de exponencial negativa (J invertida), que es característico de los bosques disetáneos sometidos a eventos de entresaca selectiva (Cantillo *et al.*, 2005; Avella-M. & Rangel-Ch., 2012) (Tablas 85 y 86).

La subformación de los bosques de *Connarus venezuelanus* y *Faramaea occidentalis* contiene el mayor número de individuos, con

Tabla 85. Valores de IPF y principales parámetros estructurales de los bosques estudiados.

Estrato	DAP promedio	Área basal m²	Altura promedio m	No. individuos	Abundancia relativa	Cobertura relativa	Área basal relativa	IPF
De arbolitos	8	62	7	6337	45	39	29	113
Arbóreo inferior	22	99	15	1699	12	29	46	87
Arbóreo superior	50	47	27	185	1	10	22	33
Arbustivo	3	8	3	6011	42	22	4	67
Total	84	215	52	14232	100	100	100	300

Tabla 86. Principales atributos estructurales de las formaciones boscosas.

Súper formación	Gran formación	Formación	Subformación	No. lev.	No. spp. características	No. individuos	Estr. diam.
Bosques de <i>Copaifera pubiflora</i> y <i>Mabea trianae</i>	Bosques de <i>Alibertia edulis</i> y <i>Mabea trianae</i>	Bosque de <i>Copaifera pubiflora</i> y <i>Protium guianense</i>	Palmar de <i>Attalea butyracea</i> y <i>Spondias mombin</i>	5	14	2002	J. invertida
			Bosque de <i>Quiina macrophylla</i> y <i>Mabea trianae</i>	3	18	1409	J. invertida
			Bosque de <i>Aniba panurensis</i> y <i>Matayba elegans</i>	2	6	500	J. invertida
		Palmar mixto de <i>Attalea maripa</i> y <i>Phenakospermum guyanense</i>	Bosque de <i>Licania canescens</i> y <i>Posoqueria latifolia</i>	5	3	244	J. invertida
			Palmar mixto de <i>Attalea maripa</i> y <i>Eugenia cribrata</i>	4	4	209	J. invertida
		No definida	Matorral de <i>Symmeria paniculata</i>	2	13	769	J. invertida
	Boques de <i>Ocotea bofo</i> y <i>Mabea trianae</i>	Bosques de <i>Jacaranda obtusifolia</i> y <i>Garcinia madruno</i>	Bosques de <i>Swartzia pittieri</i> y <i>Mabea trianae</i>	5	4	269	J. invertida
			Bosques de <i>Pouteria stipitata</i> y <i>Garcinia madruno</i>	4	3	211	J. invertida
		Bosques de <i>Vitex orinocensis</i> y <i>Mabea trianae</i>	Bosques de <i>Connarus venezuelanus</i> y <i>Faramea occidentalis</i>	4	16	2918	J. invertida
			Palmar de <i>Attalea butyracea</i> y <i>Leptobalanus apetalus</i>	2	16	1681	J. invertida
	No definida	No definida	Bosques de <i>Ficus mathewsii</i> y <i>Leptolobium nitens</i>	2	6	633	J. invertida
			Bosques de <i>Protium guianense</i> y <i>Rudgea crassiloba</i>	1	16	849	J. invertida
			Bosque de <i>Maquira coriacea</i> y <i>Erythroxylum macrophyllum</i>	1	32	1122	J. invertida
No definida	Bosques de <i>Vitex orinocensis</i> y <i>Cecropia peltata</i>	Bosques de <i>Spondias mombin</i> y <i>Vitex orinocensis</i>	Guadual mixto de <i>Guadua angustifolia</i> y <i>Tabernaemontana siphilitica</i>	2	4	385	J. invertida
			Bosque de <i>Zanthoxylum fagara</i> y <i>Coccoloba caracasana</i>	5	16	1031	J. invertida

2918. La subformación del bosque de *Quiina macrophylla* y *Mabea trianae*, contiene el mayor número de especies características, con 18 (Tabla 86).

Aspectos florísticos y sinecología

En la región del estudio, se encontraron diferentes tipos de bosques dominados en los estratos superiores por *Copaifera pubiflora*, *Maquira coriacea*, *Leptobalanus apetalus*, especies del género *Protium* y por palmeras como *Attalea butyracea*, *Euterpe precatoria*. En sotobosque se observaron numerosos individuos de *Connarus venezuelanus* y *Dolioscarpus dentatus*, dominancia florística que también han sido documentada para otros sectores de la Orinoquia colombiana (Minorta-C. et al. 2017a, 2017b, 2019).

En comparación con la propuesta de Rangel-Ch. & Minorta-C. (2014a), el arreglo propuesto para este sector es novedoso. Una de las particularidades reside en el hallazgo de la subformación de los bosques de *Ficus mathewsii* y *Leptolobium nitens* conocidos localmente como *congriales*. Este tipo de vegetación ha sido drásticamente afectado por la tala y la quema extensiva, como consecuencia, las poblaciones de *L. nitens* han sido diezmadas, la estructura y la composición florística de estos bosques ha sido reducida. Varias especies que en esta propuesta definen algún tipo de vegetación, aparecen como especies acompañantes o accidentales en el arreglo propuesto por Rangel-Ch & Minorta-C. (2014a). Tal es el caso de *Copaifera canime*, documentada en terrazas bajas del río Tame en Arauca, sin embargo, el *exsiccatum* de este taxón no se encuentra disponible (Minorta-C. & Rangel-Ch., 2014a). Quizás, se trate de *C. pubiflora*, en virtud que *C. canime* es una especie poco conocida en los departamentos de Antioquia y Magdalena y el estado de Rio de Janeiro en Brasil (Dwyer, 1954; Idárraga-P. et al., 2011). Por lo cual, los bosques de *Terminalia*

amazonia y *Luehea seemanii* probablemente sean una expresión de vicarianza de la súper formación de los bosques de *Copaifera pubiflora* y *Maquira coriacea* de amplia extensión en toda la Orinoquia colombiana.

La formación de los bosques de *Copaifera pubiflora* y *Protium guianense* y del palmar mixto de *Attalea maripa* y *Phenakospermum guyannense*, presentan afinidades con los bosques de la Serranía de Manacacías (departamento del Meta), en virtud, que estos lo dominan *Copaifera pubiflora*, *Phenakospermum guyannense* y *Leptobalanus apetalus* (Minorta-C. et al., 2019).

La formación de los bosques de *Spondias mombin* y *Vitex orinocensis*, exhibe dos condiciones asociadas al grado de intervención del territorio. En la llanura de desborde del río Arauca (municipio de Arauca) presenta la mayor fragmentación, por lo cual se ha perdido gran parte de su estructura y composición florística original. Como resultado aparecen la subformación del bosque de *Zanthoxylum fagara* y *Vitex orinocensis*, mezcladas con las comunidades del guadual mixto de *Guadua angustifolia* y *Tabernaemontana siphilitica*. En zonas de influencia eólica, es frecuente la formación de los bosques de *Vitex orinocensis* y *Mabea trianae* que aún conserva buena parte de su estructura original. Lo cual se refleja en la subformación de los bosques de *Connarus venezuelanus* y *Faramea occidentalis* y en la subformación del palmar de *Attalea butyracea* y *Leptobalanus apetalus*, respectivamente. Estos bosques son frecuentes a lo largo de las vías y corresponden al límite entre los pastizales y los bosques inundables en gran parte del departamento de Arauca. Tienen una amplia representación a lo largo de la llanura aluvial, actualmente es uno de los tipos de vegetación con mayor grado de degradación por actividades de tala selectiva y la deforestación para el establecimiento de pastizales y potreros con fines ganaderos (Niño, 2017).

Los bosques de la zona de estudio tienen una estrecha relación con los bosques venezolanos documentados por Aymard & González (2007), quienes resaltan la dominancia de *Copaifera pubiflora* y de *Jacaranda obtusifolia*. Del mismo modo, la dominancia de *Protium heptaphyllum*, *Leptobalanus apetalus*, *Attalea butyracea*, *Connarus venezuelanus* y *Guarea guidonia* ha sido descrita en sectores de los estados de Anzoátegui, Cojedes, Guárico y Monagas por González, (1987), Bevilacqua & González, (1994), Aymard & González, (2007), Aymard, (2013), Aymard & González, (2014).

La composición florística, la estructura y la distribución de la riqueza de los bosques caracterizados, es concordante con otras localidades de la Orinoquia colombiana, como la serranía de Manacacías, en el departamento del Meta, parcialmente con áreas de transición con la Amazonia colombiana, como las selvas transicionales de Cumaribo, en el departamento del Vichada. La riqueza y la dominancia de familias preferentemente arbóreas, con una buena representación de elementos autóctonos son el resultado de una alta especialización a los atributos básicos del medio natural, como los suelos, la fisiografía, la precipitación y la hidrología. Finalmente, la dominancia de las familias Fabaceae y Rubiaceae, coincide con los patrones de composición florística registradas para los bosques húmedos de tierras bajas (Ter Steege *et al.*, 2006, 2015, 2016; Punyasena *et al.*, 2008; Honorio-C. *et al.*, 2009; Cardoso *et al.*, 2017), quienes consideran a estas familias entre las más diversas en los bosques neotropicales de tierras bajas.

A partir del mapa de vegetación, la superficie de las zonas con presencia de unidades de bloque con vegetación entre aceptable y buen estado de conservación significa 192.367,3 ha (76%) del área del polígono de las zonas incluidas en la caracterización.

De las cuales 49.884,14 ha corresponden a bosques medianamente conservados y bosques secundarios; 142.483,16 ha a pastizales y herbazales. En el área del polígono hay 55.514,64 ha (20%) con intervención antrópica alta, de las cuales 25.805,77 hectáreas corresponden a bosques intervenidos y matorrales, 6065,9 a herbazales y pastizales en diversos estadios de sucesión. 6.018,47 ha, a zonas quemadas corresponden 6.018,47 ha y 17.624,42 se destinan a otros usos (ganadería y cultivos). Las estadísticas están mostrando la necesidad de asumir el reto de proponer áreas de conservación y protección del capital natural o biodiversidad de las sabanas inundables y los humedales de Arauca.

LITERATURA CITADA

- AVELLA-M., A. & J. O. RANGEL-CH. 2012. Composición florística y aspectos estructurales de la vegetación boscosa del departamento de Córdoba En: J. O. Rangel-Ch. (ed.). Colombia Diversidad Biótica XII. La región Caribe de Colombia: 477-537. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá D. C.
- AYMARD, G. A. & V. GONZÁLEZ 2007. Consideraciones generales sobre la composición florística y diversidad de los bosques de los Llanos de Venezuela. En: R. Duno de Stefano, G. Aymard & O. Huber (eds). Catálogo ilustrado y anotado de las plantas vasculares de los Llanos de Venezuela: 59-72. FUDENA, FUNDACIÓN POLAR, FIBV. Mérida.
- AYMARD, G. A. 2013. Bosques de los Llanos de Venezuela: estructura, composición florística, diversidad y estado actual de conservación. En: J. M. Hétier & R. López-F. (eds). Tierras Llaneras de Venezuela 2^o Edición. IRD-CIDIAT. Mérida.
- AYMARD, G. A. & V. GONZÁLEZ. 2014. Los bosques de los llanos de Venezuela: aspectos de su estructura, composición florística y estado actual de conservación. En: J. O. Rangel-Ch. (ed.) Colombia Diversidad

- Biótica XIV. La región de la Orinoquia de Colombia: 483-532. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá D. C.
- BEARD, J.S. 1953.** The Savanna Vegetation of Northern Tropical America. *Ecological Monographs* 23(2): 149-215.
- BEVILACQUA, M. & V. GONZÁLEZ. 1994.** Consecuencias de derrames de petróleo y acción del fuego sobre la fisionomía y composición florística de una comunidad de morichal. *Ecotropicos* 7: 23-34.
- BLYDENSTEIN, J. 1967.** Tropical savanna vegetation of the llanos of Colombia. *Ecology* 48: 1-15.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1979.** Fitosociología: Bases para el Estudio de las Comunidades Vegetales, Madrid, Ed. Blume, 820 pp.
- CARDOSO, D., T. SARKINEN, S. ALEXANDER, A. M. AMORIN, V. BITTRICH, M. CELIS, D. C. DALY, P. FIASCHI, V. A. KUNK, L. L. GIACOMIN, R. GOLDENBERG, G. HEIDEN, J. IGANCI, C. L. KELLOFF, S. KNAPP, H. CAVALCANTE DE LIMA, A. F. P. MACHADO, R. M. DOS SANTOS, R. MELLO-SILVAR, F. A. MICHELANGELI, J. MITCHELL, P. MOONLIGHT, P. L. RODRIGUES DE MORAES, S. A. MORI, T. S. NUNES, T. D. PENNINGTON, J. R. PIRANI, G. T. PRANCE, L. P. DE QUEIROZ, A. RAPINI, R. RIINA, C. A. VARGAS-RINCÓN, N. ROQUE, G. SHIMIZU, M. SOBRAL, J. R. STEHMANN, W. D. STEVENS, C. M. TAYLOR, M. TROVÓ, C. VAN DEN BERG, H. VAN DER WERFF, P. L. VIANA, C. E. ZARTMAN & R. CAMPOSTRINI FORZZA. 2017.** Amazon plant diversity revealed by a taxonomically verified species list. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 114. doi.1706756114.
- CANTILLO, E., K. RODRÍGUEZ & A. AVELLA-M. & J. MURILLO-A. 2005.** La vegetación leñosa de la Reserva Forestal Cárpato. Guasca: Cundinamarca. Centro de Investigaciones y Desarrollo Científico. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Fondo de Publicaciones. 109 pp. Bogotá, D. C.
- CELIS V. L., J. O. RANGEL-CH. & V. MINORTA-C. 2014.** Suelos de la Orinoquia colombiana: Aspectos físicos y químicos con base en la revisión bibliográfica. En: J. O. Rangel-Ch. (ed.) Colombia Diversidad Biótica XIV. La región de la Orinoquia de Colombia: 237-418. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá D. C.
- CORTÉS, L. A. 1985.** Las tierras de la Orinoquia, capacidad de uso actual y futuro. Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. 97. pp. Escuela de postgrado. Bogotá D. C.
- CURTIS, J. T. & G. COTTAM. 1962.** Plant Ecology Workbook. Burgess, Minneapolis.
- DWYER, J. D. 1954.** Further studies on the New World Species. *Bull. Tarrey Bot.* 81(3): 179-187.
- FAO (ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN) 1965.** Reconocimiento edafológico de los Llanos Orientales. Colombia. Tomo III. La vegetación natural y la ganadería. 233 pp. Roma.
- GONZÁLEZ-B., V. 1987.** Los morichales de los llanos orientales (Un enfoque ecológico). Edic. Corpoven. Caracas, Venezuela, 56 pp.
- HONORIO-C., E. N., T. R. BAKER, O. L. PHILLIPS, N. C. A. PITMAN, R. T. PENNINGTON, R. VÁSQUEZ-M., A. MONTEAGUDO, H. MOGOLLÓN, N. DÁVILA-C., M. RÍOS, R. GARCÍA-V., E. VALDERRAMA, M. AHUITE, I. HUAMANTUPA, D. A. NEILL, W. F. LAURANCE, H. E. M. NASCIMENTO, S. SOARES DE ALMEIDA, T. J. KILLEEN, L. ARROYO, P. NÚÑEZ & L. FREITAS-A. 2009.** Integrating regional and continental scale comparisons of tree composition in Amazonian terra firme forests. *Biogeosciences Discuss.* 6: 1421-145.
- IDÁRRAGA-P, A., R. D. C. ORTÍZ, R. CALLEJAS-P. & M. MERELLO. 2011.** Listado de las plantas vasculares del departamento de Antioquia. *Fl. Antioquia* 2: 9-939.

- JARAMILLO A. & J. O. RANGEL-CH. 2014.** Los sistemas fluviales de la Orinoquia colombiana (llanura de inundación y altillanura). En: J. O. Rangel-Ch. (ed.) Colombia Diversidad Biótica XIV. La región de la Orinoquia de Colombia: 71-99. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá D. C.
- KRAL, R. 2005.** Xyridaceae. Pp. 526--574. En: P. E. Berry, K. Yatskievych & B. K. Holst (eds), Flora of the Venezuelan Guayana. Vol. 9. Missouri Botanical Garden Press, St. Louis.
- MALAGÓN-C., D., C. PULIDO-R., D. LLINAS-R. & C. CHAMORRO-B. 1995.** Suelos de Colombia. Instituto Geográfico Agustín Codazzi-IGAC. 632 pp. Bogotá D. C. Colombia.
- MCCUNE, B. & J. MEFFORD. 1999.** PC-ORD. Multivariate analysis of ecological data. Version 4.41 electronic manual. MjM software, Gleneden Beach, Oregon.
- MINORTA-C., V. 2013.** Diversidad de espermatófitos en la región orinocense colombiana: consideraciones globales, regionales & locales. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá D. C.
- MINORTA-C., V. & J. O. RANGEL-CH. 2014a.** La riqueza y la diversidad de las plantas con flores de la Orinoquia colombiana. En: J. O. Rangel-Ch. (ed.) Colombia Diversidad Biótica XIV: La región de la Orinoquia de Colombia: 237-418. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá D. C.
- MINORTA-C., V. & J. O. RANGEL-CH. 2014b.** El clima de la Orinoquia colombiana. En: J. O. Rangel-Ch. (ed.) Colombia Diversidad Biótica XIV. La región de la Orinoquia de Colombia: 153-206. Universidad Nacional de Colombia – Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá D. C.
- MINORTA-C., V., J. O. RANGEL-CH., F. CASTRO-L. & G. AYMARD. 2017a.** La vegetación del complejo de sabanas inundables y humedales de Arauca. Informe final. Convenio de Asociación No 007 de 2014. Caracterización socio-económica y biológica del polígono del complejo de sabanas inundables y humedales de Arauca seleccionado por Parques Nacionales Naturales como área potencial para la declaración de un área protegida. Informe interno. Bogotá D. C. 660 pp.
- MINORTA-C., V., J. O. RANGEL-CH., F. CASTRO-L. & G. AYMARD. 2017b.** La vegetación del Alto Manacacías (Meta), Orinoquia colombiana. Informe final. Convenio de Asociación No 007 de 2014. Caracterización socio-económica y biológica del polígono del Alto Manacacías seleccionado por Parques Nacionales Naturales como área potencial para la declaración de un área protegida. Informe interno. 189 pp. Bogotá D. C.
- MINORTA-C., V., J. O. RANGEL-CH., F. CASTRO-L. & G. AYMARD. 2019.** La vegetación de la serranía de Manacacías (Meta) Orinoquia colombiana. En: J. O. Rangel-Ch. (ed.) Colombia Diversidad Biótica XVII. La región de la Serranía de Manacacías (Meta) Orinoquia colombiana: 155-234. Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Ciencias Naturales. Parques Nacionales Naturales. Bogotá, D. C.
- NIÑO, L. 2017.** Aproximación socioeconómica sobre el área de influencia de las sabanas y humedales de Arauca (Arauca-Colombia). Informe final territorio sabanas y humedales de Arauca. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia-Parques Nacionales Naturales.
- PUNYASENA, S. W., G. ESHEL & J. C. MCELWAIN. 2008.** The influence of climate on the spatial patterning of Neotropical plant families. *J. of Biogeography* 35: 117-130.
- RANGEL-CH., J. & G. LOZANO. 1986.** Un perfil de vegetación entre La Plata (Huila) y el Volcán Puracé. *Caldasia* 14 (68-70): 53-547.

- RANGEL-CH., J. O. & M. AGUILAR-P. 1995.** Una aproximación sobre la diversidad climática en las regiones naturales de Colombia. En: J. O. Rangel-Ch. (ed.). Colombia Diversidad Biótica I: 25-77. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. INDERENA. Bogotá D. C.
- RANGEL-CH., J. O., H. SÁNCHEZ-C., P. LOWY-C., M. AGUILAR-P. & A. CASTILLO-G. 1995.** Región de la Orinoquia. En: J. O. Rangel-Ch. (ed.). Colombia Diversidad Biótica I: 239-254. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D. C.
- RANGEL-CH., J. O. & A. VELÁZQUEZ. 1997.** Métodos de estudio de la vegetación. En: J. O. Rangel-Ch., P. D. Lowy-C. & M. Aguilar-P. Colombia Diversidad Biótica II. Tipos de vegetación en Colombia: 59-87 pp. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia e IDEAM. Bogotá D. C.
- RANGEL-CH., J. O. 2012.** La vegetación de la región Caribe de Colombia: composición florística y aspectos de la estructura. En: J. O. Rangel-Ch. (ed.). Colombia Diversidad Biótica XII. La región Caribe de Colombia: 365-476. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá, D. C.
- RANGEL-CH. J. O. 2014.** Ecosistemas de la Orinoquia. En: J. O. Rangel-Ch. (ed.) Colombia Diversidad Biótica XIV. La región de la Orinoquia de Colombia: 807-847. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá D. C.
- RANGEL-CH., J. O. & V. MINORTA-C. 2014a.** Los tipos de vegetación de la Orinoquia colombiana. En: J. O. Rangel-Ch. (ed.) Colombia Diversidad Biótica XIV. La región de la Orinoquia de Colombia: 533-612. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá D. C.
- RIPPSTEIN, G., G. ESCOBAR & F. MOTTA (eds.). 2001.** Agroecología y biodiversidad de las Sabanas en los Llanos Orientales de Colombia. CIAT. CIRAD. 303 pp. Cali, Colombia.
- SCHARGEL, R. 2007.** Aspectos Físico-Naturales. En: R. Duno de Stefano, G. Aymard, O. Huber (eds). Flora vascular de los Llanos de Venezuela. FUDENA-Fundación Empresas Polar- FIBV. 738 pp. Caracas.
- TER STEEGE, H., N. C. PITMAN, O. PHILLIPS, J. CHAVE, D. SABATIER, A. DUQUE, J. F. MOLINO, M. F. PRÉVOST, R. SPICHTER, H. CASTELLANOS, P. VON HILDEBRAND & R. VÁSQUEZ. 2006.** Continental-scale patterns of canopy tree composition and function across Amazonia. *Nature* 443(28): 444-447.
- TER STEEGE, H., N. C. A. PITMAN, T. J. KILLEEN, W. F. LAURANCE, C. A. PERES, J. E. GUEVARA, R. P. SALOMÃO, C. V. CASTILHO, I. L. AMARAL, F. D. DE ALMEIDA MATOS, L. DE SOUZA COELHO, et al. 2015.** Estimating the global conservation status of more than 15,000 Amazonian tree species. *Science Advances* 1(10): 1-10.
- TER STEEGE, H., R. W. VAESSEN, D. CÁRDENAS-LÓPEZ, D. SABATIER, A. ANTONELLI, S. MOTA DE OLIVEIRA, N. C. A. PITMAN, P. M. JORGENSEN AND R. P. SALOMAO. 2016.** The discovery of the Amazonian tree flora with an updated checklist of all known tree taxa. *Scientific Reports* 6: 29549.
- ZINCK, A. 2015.** Las tierras llaneras “a vuelo de pájaro”. Prefacio. En: R. López Falcón, J. M. Hétier, D. López-Hernández, R. Schargel & A. Zinck (eds) Tierras Llaneras de Venezuela monografía regional: 26-32 pp. Caracas.

VEGETACIÓN ACUÁTICA DEL TERRITORIO SABANAS Y HUMEDALES DE ARAUCA, COLOMBIA

Aquatic vegetation of the savannas and wetlands territory of Arauca, Colombia

Andrés Vera-O.¹, J. Orlando Rangel-Ch.² & Gerardo Aymard-C.³

Grupo de Investigación en Biodiversidad & Conservación, Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Apartado 7495. Bogotá, D.C., Colombia.
averao@unal.edu.co¹, jorangelc@unal.edu.co², cuyuni24@hotmail.com³

RESUMEN

Se caracterizaron las comunidades vegetales acuáticas utilizando la información de 57 levantamientos de vegetación de 100 m², los cuales se establecieron en la unidad fisiográfica de la llanura aluvial de los municipios de Arauca, Cravo Norte y Puerto Rondón, departamento de Arauca. Las tablas de vegetación se construyeron por medio de la agrupación de especies según la similitud florística en los levantamientos, y la cobertura (%) fue utilizada como valor ecológico discriminante. En la clasificación informal que se siguió se logró diferenciar la gran formación de *Leersia hexandra* y *Pontederia subovata* con dos formaciones florísticamente diferenciadas, la de *Eleocharis acutangula* y *E. confervoides* y la de *Ludwigia sedioides* y *Pontederia subovata*. Comunidades distribuidas en los sectores de Cravo Norte y Puerto Rondón, en ambientes de la llanura de inundación y en algunos esteros. En los esteros de Cravo Norte se caracterizó a la formación de *Eleocharis confervoides* y *Cabomba furcata*. La zonación en estas áreas inundables, incluye vegetación acuática sumergida, dominada por *Eleocharis confervoides*; vegetación acuática enraizada con hojas o flores flotantes dominada por *Nymphaeoides indica* y *Ludwigia sedioides*. La vegetación acuática enraizada emergente está representada por *Pontederia subovata*, la especie más abundante, que se encuentra en esteros y lagunas estacionales y conjunto con *Leersia hexandra*. Se registraron 37 especies de 29 géneros y de 20 familias, la más rica es

Poaceae, con 5 especies y 5 géneros, seguida por Fabaceae (4 especies/3 géneros), Cyperaceae (4/1) y Euphorbiaceae (3/2). Los géneros más ricos son *Eleocharis* (4 especies) y *Sagittaria*, *Microstachys*, *Aeschynomene*, *Ludwigia* y *Persicaria* con dos especies cada uno, los restantes géneros están representados por una sola especie.

Palabras clave: plantas acuáticas, bancos-bajos, llanura aluvial, zonación ecológica, riqueza y diversidad, Orinoquía.

ABSTRACT

The aquatic plant communities established in the floodplains located in Cravo Norte and Puerto Rondón municipalities, at Arauca the department, were classified used 57 vegetation surveys (plots) of 100 m². The vegetation tables were constructed by the species assemblage, according to the floristic similarity in the plots; the coverage variable (%) was used as a discriminant ecological value. In the informal classification differentiated the great formation of *Leersia hexandra* and *Pontederia subovata*. The latter, had two floristically differentiated formations, the *Eleocharis acutangula* and *Eleocharis confervoides*, and that of *Ludwigia sedioides* and *Pontederia subovata*, both formations were located in floodplain environments, and in several estuaries, at Cravo Norte and Puerto Rondón. The formation of *Eleocharis confervoides* and *Cabomba furcata* was characterized only in the Cravo Norte estua-

rie. The ecological zonation in the aquatic areas includes submerged aquatic vegetation dominated by *Eleocharis confervoides*, the aquatic vegetation rooted or floating flowers leaves dominated by *Nymphoides indica* and *Ludwigia sedioides*. The emerging rooted aquatic vegetation was represented by *Pontederia subovata*, the latter was mixed with *Leersia hexandra* community, found in seasonal estuaries and lagoons as well. This survey recorded 37 species of 29 genera, and 20 families, the richest family was Poaceae with 5 species and 5 genera, then Fabaceae (4 species / 3 genera), Cyperaceae (4/ 1) and Euphorbiaceae (3/2). The richest genera were *Eleocharis* (4 species), *Sagittaria*, *Microstachys*, *Aeschynomene*, *Ludwigia* and *Persicaria* had two species each, the remaining genera are represented by a single species.

Keywords: aquatic plants, bank an low terrain, alluvial plain, ecological zonation, richness and diversity, Orinoquian region.

INTRODUCCIÓN

Las sabanas naturales son formaciones fitogeográficas que albergan una gran riqueza de flora y fauna en las regiones paleotropicales y neotropicales, cubren aproximadamente el 20% de la superficie terrestre. Para el caso de Suramérica, ocupan el 45% del territorio que corresponde a aproximadamente 269 millones de hectáreas distribuidas entre el Chaco al norte de Paraguay, el Beni de Bolivia, el cerrado de Brasil y los llanos de Colombia y Venezuela (Rippstein *et al.*, 2001; Huber, 2007).

Las subregiones ecogeográficas que componen la Orinoquia colombiana son el piedemonte, con elevaciones hasta los 500 m, unidad geográfica asociada a las estribaciones de la cordillera Oriental, en los departamentos de Arauca, Casanare y Meta. La altillanura, que se asocia a procesos de sedi-

mentación desde los Andes, está conformada por las subunidades de la altillanura mal drenada y bien drenada, donde el relieve es ligeramente más pronunciado, ubicadas en los departamentos del Meta y Vichada. Por último, la Llanura aluvial, que comprende localidades de Arauca y Casanare, con alturas inferiores a 300 m, caracterizada por su mal drenaje, que junto al régimen de lluvias ocasiona inundaciones estacionales. (Rangel *et al.*, 1997; Jaramillo & Rangel-Ch, 2014).

Los suelos del piedemonte, se caracterizan por ser de origen coluvial, estar compuestos por cantos rodados, gravas y gravillas, indicadoras de drenaje excesivo y en la parte baja depósitos coluvio-aluviales moderadamente finos y muy finos. Los suelos de la altillanura son de origen coluvio-aluvial muy finos, producto de los sedimentos depositados, provenientes de la cordillera Oriental. La llanura eólica, está compuesta por materiales transportados por el viento a partir de arenas finas y limos que forman dunas (médanos) y campos de arenas y limos con escarceos. Por último, los suelos de la Llanura aluvial son de naturaleza aluvial y eólica, compuestos principalmente por arenas y arcillas, características físicas que los convierten en suelos mal drenados (Rangel-Ch., 1995; Celis *et al.*, 2014).

En la red hidrográfica de la Orinoquia, las aguas provenientes de los Andes en sentido Oeste-Este drenan hacia el río Orinoco (Jaramillo & Rangel-Ch., 2014), el cual recibe también las aguas provenientes de los llanos de Venezuela. Lo que convierte a la cuenca del Orinoco en la tercera más importante del planeta, debido a la gran cantidad de agua que arrastra y a la gran variedad de ecosistemas y biodiversidad que alberga (Jaimes *et al.*, 2014). Los sistemas de drenaje de la Orinoquia colombiana, separan unidades ecogeográficas como sucede en el caso del río Meta, el cual separa la llanura aluvial de la altillanura, el río Orinoco que al occidente

colinda con la altillanura y al oriente con el escudo Guayanés, hacia el sur, las cuencas de los ríos Guaviare e Inírida, que limita la altillanura con el sector noroeste de la cuenca amazónica (Jaramillo & Rangel-Ch., 2014).

La marcada estacionalidad que caracteriza a la Orinoquia, se convierte en un factor importante para la configuración de los ecosistemas y la distribución de las especies. A pesar de que los promedios de temperatura en la región no tienen variaciones muy altas, la precipitación cambia significativamente a lo largo del año, presentándose en la mayoría de los casos dos temporadas; una seca de diciembre a marzo, y una de lluvias de abril a noviembre (Rosales, 1998; Minorta-C. & Rangel-Ch., 2014). En la Orinoquia colombiana existen zonas que están sometidas al encharcamiento y anegación durante la época de lluvias. Éstas comprenden complejas redes de ambientes típicos de la Orinoquia como los son los bajos, esteros, lagunas y madre viejas, sectores que durante los ciclos de lluvia y sequía, están sometidos a la renovación de los nutrientes presentes en el agua, además del transporte, propagación y asentamiento de semillas de plantas acuáticas, las cuales llegan a alcanzar altos valores de abundancia (Rangel *et al.*, 1997; Rangel-Ch. & Minorta-Cely, 2014; Rial, 2014).

Las plantas acuáticas pueden proporcionar información ecológica y físico-química, relacionada con los ciclos y los procesos que tienen lugar en los cuerpos de agua (González & Vega, 1981; Rial, 2014; Rial & Lasso, 2014). Por su hábitat, son consideradas organismos clave en la caracterización, clasificación y delimitación de humedales, lagos y lagunas. Además, intervienen en los ecosistemas acuáticos proporcionando directa o indirectamente alimento, refugio, sitios de reproducción y guardería para una gran variedad de especies, entre estas aves y peces que pueden ser económicamente explotables. La vegetación acuática igualmente puede gene-

rar un fuerte impacto en los ecosistemas y en las poblaciones humanas; debido a su propagación y crecimiento. Esta se desarrolla con facilidad y en cantidades considerables, lo que genera dificultades en la navegación, obstrucción de obras de ingeniería, y embalses, generando problemas de salubridad durante su descomposición (González & Vega, 1981; Velásquez, 1994).

Debido a su plasticidad fenotípica, las plantas acuáticas han sido caracterizadas y clasificadas según su ubicación en el ambiente o sistema hídrico y su hábito de vida (Daubenmire, 1947; Rangel-Ch. & Aguirre, 1983; Schmidt-M., 1998; Rial, 2000; Rial, 2003; Rangel-Ch., 2010; Marrero, 2011). A partir de la ecología de estos organismos, se han propuesto categorizaciones dependiendo del lugar en el que se encuentren en el interior o en la zona litoral del cuerpo de agua.

Rangel-Ch. (2010) propuso una zonación ecológica de las plantas acuáticas, basada en la ubicación de las mismas en el cuerpo de agua. Esta zonificación, circunscribe cinco categorías a saber: comunidades de ribera, las cuales se encuentran ubicadas en la orilla de ríos, caños y lagunas, destacan especies de árboles y arbustos. Las comunidades de pantano, las cuales tienden a ingresar al espejo de agua dependiendo de los niveles de inundación, presentan su mayor desarrollo en la época de invierno, dominadas especialmente por matrices herbáceas de especies de las familias Poaceae y Cyperaceae. Las comunidades acuáticas enraizadas emergentes en las cuales sobresalen del espejo de agua sus partes fotosintéticas; las comunidades acuáticas sumergidas las cuales se encuentran enraizadas en el fondo de la cubeta y están condicionadas a la disponibilidad de luz que ingresa por la lámina de agua. Finalmente, las comunidades acuáticas flotantes, las cuales se desplazan libremente por el espejo de agua, en épocas de sequía, tienden a enraizarse.

METODOLOGÍA

Fase de campo

Se establecieron 57 levantamientos, con superficies de muestreo de 100 m² en las comunidades vegetales localizadas en esteros de la llanura aluvial, municipio de Cravo Norte, vereda. Campo Abierto, finca Santa Marta; y municipio de Puerto Rondón, vereda. La Correa, fincas La Esmeralda, La Defensa y Los Corazones, en el departamento de Arauca (Tablas 87 y 88). Para cada levantamiento de vegetación se tomaron los siguientes datos: área del levantamiento, ubicación mediante GPS, descripción del lugar, número de individuos y cobertura de las especies, además de su distribución en la cubeta, profundidad del agua, fotos y videos subacuáticos. Se colectaron muestras de las especies por triplicado, se preservaron en alcohol al 70% hasta su arribo al laboratorio, donde fueron secadas y determinadas bajo las series numéricas de AVO – Andrés Vera-Ospina, y VMC – Vladimir Minorta-C.

Fase de gabinete

Las determinaciones taxonómicas se llevaron a cabo con claves descriptivas y monografías especializadas, y la comparación entre los ejemplares recolectados y las colecciones del Herbario Nacional Colombiano (COL). Para las familias Cyperaceae y Poaceae se consultó a los especialistas Mark Strong y Diego Giraldo-Cañas, respectivamente. Igualmente, se utilizó la información en línea del Catálogo de Plantas de Colombia: www.catalogodeplantasdecolombia.unal.edu.co y: www.biovirtual.unal.edu.co. Para las determinaciones tentativas (“*morfo-especies*”), en aquellos casos en que por carencia o incertidumbre de caracteres clave disponibles para asignar el nombre correcto al ejemplar, se usaron las abreviaciones aff. (*affine*, muy parecido a) o cf. (*confertus*, confirmar) precedido por el epíteto específico. La agrupación taxonómica para las angios-

permas se realizó según el sistema APG-IV (APG-IV, 2016).

La información recolectada en campo, fue sistematizada en una tabla de excel, donde se consignaron los datos de ubicación y descripción de los levantamientos y las especies encontradas con sus valores de cobertura. Las tablas de vegetación se construyeron por medio de la agrupación de especies según la similitud florística, donde la variable cobertura (%) fue utilizada como valor ecológico discriminante. Los arreglos de las unidades de la vegetación se presentan de manera esquemática al inicio de las descripciones.

RESULTADOS

Riqueza y diversidad

Se registraron 37 especies, en 29 géneros y 20 familias. A nivel de familias, la más rica es Poaceae con 5 especies y 5 géneros, seguida por Fabaceae (4 especies/3 géneros), Cyperaceae (4 especies/1 género) y Euphorbiaceae (3 especies/2 géneros). En seis (6) familias reside el 51% de la riqueza en géneros y el 54% de la riqueza en especies (Tabla 89). De los 29 géneros registrados, los más ricos son *Eleocharis* (4 especies) y *Sagittaria*, *Microstachys*, *Aeschynomene*, *Ludwigia* y *Persicaria* con dos especies cada uno, los restantes géneros están representados por una sola especie. Los nombres de las especies con su información geográfica y ecológica aparecen en los registros del catálogo de riqueza florística en este volumen.

Vegetación

En la clasificación informal que se siguió, la unidad de jerarquía superior es la gran formación, que incluye formaciones que a su vez, se discriminan en las subformaciones o comunidades, las cuales están definidas según las especies dominantes en cobertura y presencia.

Tabla 87. Información de los levantamientos de vegetación (100 m²) realizados en el ambiente “llanura aluvial”, en los municipios de Puerto Rondón y Cravo Norte.

Municipio	Levantamiento	Coordenadas N	Coordenadas W	Alt. (m)
Puerto Rondón	L22	6° 27' 47.72"	-70° 42' 25.08"	123
Puerto Rondón	L23	6° 27' 48.76"	-70° 42' 25.02"	109
Puerto Rondón	L24	6° 27' 49.77"	-70° 42' 24.89"	110
Puerto Rondón	L25	6° 27' 50.36"	-70° 42' 24.67"	118
Puerto Rondón	L26	6° 27' 50.75"	-70° 42' 24.28"	118
Puerto Rondón	L27	6° 27' 14.3"	-70° 41' 41.46"	130
Puerto Rondón	L28	6° 27' 14.66"	-70° 41' 41.78"	114
Puerto Rondón	L29	6° 27' 15.15"	-70° 41' 42.76"	118
Puerto Rondón	L30	6° 27' 15.24"	-70° 41' 43.45"	118
Puerto Rondón	L31	6° 26' 55.04"	-70° 44' 31.69"	123
Puerto Rondón	L32	6° 26' 54.26"	-70° 44' 32.01"	120
Puerto Rondón	L33	6° 26' 53.25"	-70° 44' 32.2"	124
Puerto Rondón	L34	6° 26' 52.08"	-70° 44' 32.82"	127
Puerto Rondón	L35	6° 27' 10.53"	-70° 44' 25.59"	121
Puerto Rondón	L36	6° 27' 3.16"	-70° 44' 10.82"	119
Puerto Rondón	L37	6° 21' 6.28"	-70° 53' 21.38"	121
Puerto Rondón	L38	6° 21' 3.58"	-70° 53' 21.53"	134
Puerto Rondón	L39	6° 21' 1.95"	-70° 53' 21.59"	134
Puerto Rondón	L40	6° 20' 57.92"	-70° 53' 21.8"	136
Puerto Rondón	L41	6° 20' 56.78"	-70° 53' 22.09"	134
Puerto Rondón	L42	6° 23' 40.96"	-70° 50' 46.91"	125
Puerto Rondón	L43	6° 23' 41.58"	-70° 50' 48.24"	126
Puerto Rondón	L44	6° 23' 39.49"	-70° 50' 50.77"	127
Puerto Rondón	L45	6° 23' 38.41"	-70° 50' 51.58"	124
Puerto Rondón	L46	6° 23' 36.65"	-70° 50' 52.29"	129
Puerto Rondón	L47	6° 23' 36.26"	-70° 50' 52.26"	131
Puerto Rondón	L48	6° 23' 41"	-70° 50' 45.34"	131
Puerto Rondón	L49	6° 23' 46.54"	-70° 51' 1.28"	126
Puerto Rondón	L50	6° 23' 23.17"	-70° 51' 38.18"	127
Puerto Rondón	L51	6° 23' 22.69"	-70° 51' 37.34"	128
Puerto Rondón	L52	6° 23' 22.17"	-70° 51' 36.13"	128
Puerto Rondón	L53	6° 23' 21.69"	-70° 51' 34.34"	130
Puerto Rondón	L54	6° 23' 22.74"	-70° 51' 31.81"	130
Puerto Rondón	L55	6° 23' 22.88"	-70° 51' 29.4"	132
Puerto Rondón	L56	6° 21' 39.59"	-70° 49' 59.75"	127
Puerto Rondón	L57	6° 21' 38.91"	-70° 49' 58.25"	126
Puerto Rondón	L58	6° 21' 38.53"	-70° 49' 56.75"	124
Puerto Rondón	L59	6° 21' 38.53"	-70° 49' 57.18"	127
Puerto Rondón	L60	6° 21' 37.76"	-70° 49' 53.4"	124
Puerto Rondón	L61	6° 21' 38.8"	-70° 49' 52.72"	124
Puerto Rondón	L62	6° 21' 42.68"	-70° 49' 52.93"	123
Cravo Norte	L63	6° 23' 48.08"	-70° 25' 14.14"	105
Cravo Norte	L64	6° 23' 49.55"	-70° 25' 13.17"	105
Cravo Norte	L65	6° 23' 54.01"	-70° 25' 13.64"	100
Cravo Norte	L66	6° 23' 49.96"	-70° 25' 16.46"	106
Puerto Rondón	L67	6° 22' 39.4"	-70° 50' 22.64"	122
Puerto Rondón	L68	6° 22' 40.6"	-70° 50' 23.43"	125
Puerto Rondón	L69	6° 22' 41.55"	-70° 50' 24.15"	131

Continuación Tabla 87. Información de los levantamientos de vegetación (100 m²) realizados en el ambiente “llanura aluvial”, en los municipios de Puerto Rondón y Cravo Norte.

Municipio	Levantamiento	Coordenadas N	Coordenadas W	Alt. (m)
Puerto Rondón	L70	6° 23' 28.03"	-70° 48' 59.49"	125
Puerto Rondón	L71	6° 23' 26.74"	-70° 48' 56.39"	125
Puerto Rondón	L72	6° 23' 27.27"	-70° 48' 55.55"	128
Puerto Rondón	L73	6° 23' 28.1"	-70° 48' 51.52"	129
Puerto Rondón	L74	6° 22' 15.98"	-70° 55' 40.39"	119
Puerto Rondón	PR30	6° 22' 39.4"	-70° 50' 22.64"	123
Puerto Rondón	PR32	6° 22' 41.55"	-70° 50' 24.15"	130
Puerto Rondón	PR31	6° 22' 40.6"	-70° 50' 23.43"	150
Puerto Rondón	PR38	6° 22' 15.98"	-70° 55' 40.39"	122

Tabla 88. Información de los levantamientos de vegetación realizados en el ambiente “esteros” en los municipios de Arauca, Puerto Rondón y Cravo Norte.

Esteros	Municipio	Vereda	Localidad (finca)	Coordenadas N	Coordenadas W	M	Fuente	Área m ₂
E1	Cravo Norte	La Esperanza	Mata de Agua	06° 11' 40,2"	069° 54' 58,9 "	100	Castro, 2015	100
E2	Cravo Norte	La Esperanza	Mata de Agua	06° 11' 40,0"	069° 54' 58,8 "	100	Castro, 2015	100
E3	Cravo Norte	La Esperanza	Mata de Agua	06° 11' 39,5"	069° 54' 58,7 "	100	Castro, 2015	100
E4	Cravo Norte	La Esperanza	Mata de Agua	06° 11' 39,0"	069° 54' 58,6 "	100	Castro, 2015	100
E5	Cravo Norte	La Esperanza	Mata de Agua	06° 11' 38,5"	069° 54' 58,5 "	100	Castro, 2015	100
E6	Cravo Norte	La Esperanza	Mata de Agua	06° 11' 38,0"	069° 54' 58,4 "	101	Castro, 2015	100
EE7	Cravo Norte	La Esperanza	Mata de Agua	06° 11' 37,5"	069° 54' 58,7 "	101	Castro, 2015	100
E8	Cravo Norte	La Esperanza	Mata de Agua	06° 11' 37,2"	069° 54' 58,8 "	102	Castro, 2015	100
E9	Cravo Norte	La Esperanza	Mata de Agua	06° 11' 37,0"	069° 54' 58,5 "	102	Castro, 2015	100
E10	Cravo Norte	La Esperanza	Mata de Agua	06° 11' 36,9"	069° 54' 58,3 "	102	Castro, 2015	100
E11	Cravo Norte	La Esperanza	Mata de Agua	06° 12' 14,2"	069° 53' 14,4 "	104	Castro, 2015	100
E12	Cravo Norte	La Esperanza	Mata de Agua	06° 12' 14,2"	069° 53' 14,0 "	104	Castro, 2015	100
E13	Cravo Norte	La Esperanza	Mata de Agua	06° 12' 14,3"	069° 53' 13,5 "	105	Castro, 2015	100
E14	Cravo Norte	La Esperanza	Mata de Agua	06° 12' 14,3"	069° 53' 13,0 "	105	Castro, 2015	100
E15	Cravo Norte	La Esperanza	Mata de Agua	06° 12' 14,4"	069° 53' 12,5 "	106	Castro, 2015	100
E16	Cravo Norte	La Esperanza	Mata de Agua	06° 12' 14,4"	069° 53' 12,0 "	106	Castro, 2015	100

Continuación Tabla 88. Información de los levantamientos de vegetación realizados en el ambiente “esteros” en los municipios de Arauca, Puerto Rondón y Cravo Norte.

Estero	Municipio	Vereda	Localidad (finca)	Coordenadas N	Coordenadas W	M	Fuente	Área m ₂
E17	Cravo Norte	La Esperanza	Mata de Agua	06° 12' 14,5''	069° 53' 11,5 ''	107	Castro, 2015	100
E18	Cravo Norte	La Esperanza	Mata de Agua	06° 12' 14,5''	069° 53' 11,3 ''	107	Castro, 2015	100
E19	Cravo Norte	La Esperanza	Mata de Agua	06° 12' 14,6''	069° 53' 10,7''	108	Castro, 2015	100
E20	Cravo Norte	La Esperanza	Mata de Agua	06° 12' 14,6''	069° 53' 10,2 ''	109	Castro, 2015	100
E21	Arauca	Bocas de Arauca	Llanura aluvial del río Arauca	06°56'36,3''	70°32'00,2''	117	Minorta-C., 2014	100
E22	Arauca	Bocas de Arauca	Llanura aluvial del río Arauca	06°56'34,9''	70°32'00,8''	117	Minorta-C., 2014	100
E24	Arauca	Bocas de Arauca	Llanura aluvial del río Arauca	07°01'20,5''	70°43'55,9''	131	Minorta-C., 2014	100
E25	Arauca	Bocas de Arauca	Llanura aluvial del río Arauca	07°01'19,6''	70°43'55,3''	124	Minorta-C., 2014	100
E26	Cravo Norte	Campo abierto	Hermanos Mojica	6° 23' 48.08''	-70° 25' 14.14''	105	Campo, 2016	100
E27	Cravo Norte	Campo abierto	Hermanos Mojica	6° 23' 49.55''	-70° 25' 13.17''	105	Campo, 2016	100
E28	Cravo Norte	Campo abierto	Hermanos Mojica	6° 23' 51.64''	-70° 25' 11.84''	105	Campo, 2016	100
E29	Cravo Norte	Campo abierto	Hermanos Mojica	6° 23' 54.01''	-70° 25' 13.64''	100	Campo, 2016	100
E33	Puerto Rondón	Aguas Claras	Los Corazones	6° 23' 28.38''	-70° 49' 1.67''	124	Campo, 2016	100
E39	Puerto Rondón	La Correa	La Defensa, Caño San Félix	6° 21' 40.55''	-70° 49' 54.48''	123	Campo, 2016	100
E40	Puerto Rondón	La Correa	La Defensa, Caño San Félix	6° 21' 42.41''	-70° 49' 55.79''	120	Campo, 2016	100
E41	Puerto Rondón	La Correa	La Esmeralda, Caño San Félix	6° 21' 51.79''	-70° 50' 37.89''	121	Campo, 2016	100

Tabla 89. La riqueza de las familias.

Familia	Géneros	Especies
Poaceae	5	5
Fabaceae	3	4
Cyperaceae	1	4
Euphorbiaceae	2	3
Commelinaceae	2	2
Pontederiaceae	2	2
Suma de 6 familias	15 (52%)	20 (54%)
Resto de familias	14 (48%)	17 (46)
Total	29	37

Se diferenció una gran formación que incluye a tres formaciones y a 16 subformaciones o comunidades.

Gran formación de los herbazales de *Leersia hexandra* y *Pontederia subovata* (Figura 140, Tabla 90)

Fisionomía-composición: pastizales-herbazales dominados por *Pontederia subovata* y *Leersia hexandra*.

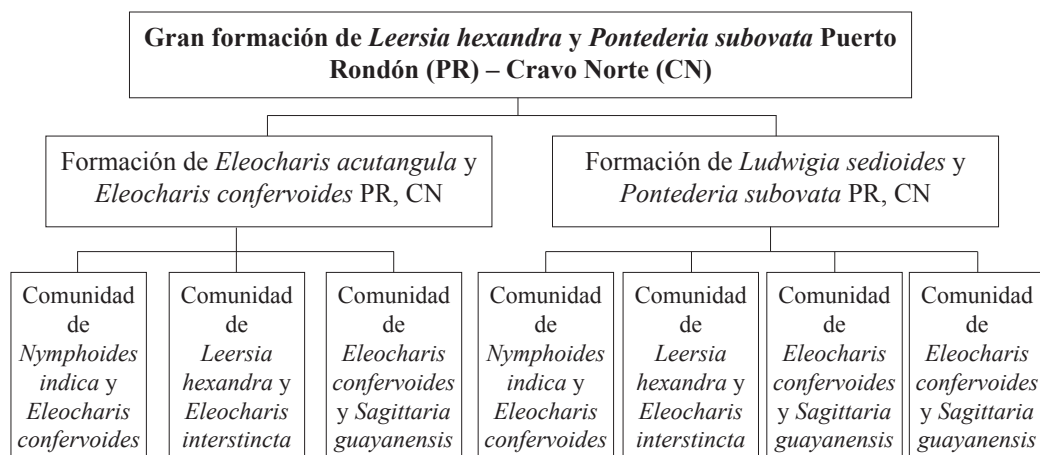


Figura 140. Arreglo de las formaciones de *Eleocharis acutangula* y *Eleocharis confervoides* y de *Ludwigia sedioides* y *Pontederia subovata*.

Incluye la formación de *Eleocharis acutangula* y *Eleocharis confervoides*, vegetación acuática enraizada, sumergida y emergente con las comunidades de *Nymphoides indica* y *Eleocharis confervoides*, acuática enraizada con hojas flotantes; pastizales de *Leersia hexandra* y *Eleocharis interstincta*, localizados en sitios pantanosos y los herbazales con vegetación acuática sumergida de *Eleocharis confervoides* y *Sagittaria guayanensis*. La otra formación, compuesta por los herbazales de *Ludwigia sedioides* y *Pontederia subovata*, formación que incluye a los herbazales con vegetación acuática enraizada, sumergida y emergente con la comunidad de *Bacopa reflexa* y *Ludwigia sedioides*, el pastizal de *Hymenachne amplexicaulis* y *Pontederia subovata*, los herbazales sumergidos de *Cabomba furcata* y *Ludwigia sedioides* y *Sagittaria guayanensis* y *Luziola peruviana*.

Formación de *Eleocharis acutangula* y *Eleocharis confervoides* (Tabla 90)

Fisionomía: herbazales de vegetación acuática enraizada sumergida y emergente, que cubre casi que de manera continua toda la lámina de agua.

Composición: *Eleocharis confervoides* y *Eleocharis acutangula* (enraizado sumergido) junto con *Leersia hexandra* y *Pontederia subovata* (enraizado flotante), son las dominantes.

Ecología-distribución: en ambientes inundados y encharcados. Departamento de Arauca, Mpio. Puerto Rondón, vereda La Correa, finca La Esmeralda, 130 m; vereda Aguas Claras, finca Los Corazones, 120 m; y Mpio. Cravo Norte; vereda Campo Abierto; finca Santa Marta, 110 m.

Comunidad de *Nymphoides indica* y *Eleocharis confervoides* (Tabla 90)

Fisionomía: herbazales de vegetación acuática enraizada con hojas flotantes que toleran las fluctuaciones del nivel de agua, la longitud de sus raíces varía según la profundidad de la cubeta. También se encuentran especies enraizadas sumergidas que permanece en la comunidad siempre que esté presente la lámina de agua.

Composición: *Eleocharis confervoides* (enraizado sumergido); *Nymphoides indica* y *Sagittaria platyphylla* (enraizado flotante).

Ecología-distribución: en esteros de cubeta ovoide y pendientes de hasta 3°, con profun-

didades que oscilan entre 10 y 100 cm, en suelos arcillosos de relieve irregular y aguas transparentes. En sabanas inundables. Departamento de Arauca, Mpio. Puerto Rondón, vereda La Correa, finca La Esmeralda, 121 m; vereda Aguas Claras, finca Los Corazones, 118 m; y Mpio. Cravo Norte, vereda Campo Abierto, finca Santa Marta, 105 m.

Comunidad de *Leersia hexandra* y *Eleocharis interstincta* (Tabla 90)

Fisionomía: herbazales de pantano cercanos a esteros con coberturas que oscilan entre el 45 y 90%, donde alcanza alturas de hasta 80 cm y que tienden a desplazarse desde la zona litoral hacia el centro de la cubeta dependiendo del nivel del agua (Figura 141).

Composición: características dominantes *Eleocharis interstincta*, *Leersia hexandra*, *Pontederia subovata* y *Aeschynomene evenia* (pantano).

Ecología-distribución: comunidades cercanas a esteros de cubeta irregular y pendientes de hasta 2°, con profundidades entre 30 y 50 cm, en suelos arcillosos de relieve regular y aguas semi-transparentes. En sabanas inundables. Departamento de Arauca, municipio Puerto Rondón, vereda Aguas Claras, finca Los Corazones, 123 m.

Comunidad de *Eleocharis confervoides* y *Sagittaria guayanensis* (Tabla 90)

Fisionomía: herbazales de vegetación acuática sumergida que conforma tapetes continuos que no permiten el paso de la luz hacia el fondo de la cubeta; también acuática enraizada flotante que se desarrolla en sitios con corrientes muy lentas y sitios empantanados, y enraizada emergente que están dispersas al interior de la comunidad (Figura 141).

Composición: *Eleocharis confervoides* (enraizado sumergida), *Sagittaria guayanensis*

(enraizado flotante); *Phyllanthus* sp. y *Eriocaulon* sp. (enraizado emergente).

Ecología-distribución: Comunidad en esteros de cubeta irregular y pendientes de hasta 2°, con profundidades entre los 20 y 30 cm, en suelos arcillosos de relieve sinuoso de aguas semi-transparentes. Sabanas inundables. Departamento de Arauca, municipio Cravo Norte, vereda Campo Abierto, finca Santa Marta, 115 m.

Formación de *Ludwigia sedoides* y *Pontederia subovata* (Tablas 91 y 92)

Fisionomía: herbazales de vegetación acuática enraizada sumergida que cubre de forma continua el fondo de la cubeta y acuática enraizada emergente que cubre la lámina de agua de manera parcial.

Composición: *Bacopa reflexa*, *Cabomba furcata* y *Eleocharis confervoides* (enraizado sumergido); *Ludwigia sedoides* y *Sagittaria guayanensis* (enraizado flotante); *Pontederia subovata* y *Leersia hexandra* (enraizado emergente) (Tabla 91).

Ecología-distribución: en ambientes inundados y encharcados. Departamento de Arauca, Mpio. Puerto Rondón, vereda La Correa, finca La Esmeralda, 136 m; vereda Aguas Claras, finca Los Corazones, 124 m.

Comunidad de *Bacopa reflexa* y *Ludwigia sedoides* (Tabla 91)

Fisionomía: herbazales de vegetación acuática enraizada sumergida distribuida en agrupaciones que tapizan de forma discontinua el fondo de la cubeta y acuática enraizada emergente que cubre de forma sectorizada el espejo de agua.

Composición: *Bacopa reflexa* (sumergido); *Ludwigia sedoides*, *Pontederia subovata* (enraizado emergente) (Tabla 91).

Tabla 90. Composición florística y cobertura (%) en la formación de *Eleocharis acutangula* y *Eleocharis confervoides*.

Levantamiento	L. 22	L. 24	L. 25	L. 33	L. 26	L. 30	L. 31	L. 47	L. 65	L. 49	L. 37	L. 39	L. 70	L. 71	L. 72
Cobertura (%)															
Gran formación de <i>Leersia hexandra</i> y <i>Pontederia subovata</i>															
<i>Pontederia subovata</i>	16	1	75	50	7		4	6	80	65	35			14	14
<i>Leersia hexandra</i>	36	6	8	21		18	17	46	5	12	33	23	18	19	
<i>Eichhornia diversifolia</i>						1									
Formación de <i>Eleocharis acutangula</i> y <i>Eleocharis confervoides</i>															
<i>Eleocharis acutangula</i>	4		14			42	21					39	1	3	
<i>Eleocharis confervoides</i>	28					30	52	18	19	7			58	43	46
Comunidad de <i>Nymphoides indica</i> y <i>Eleocharis confervoides</i>															
<i>Nymphoides indica</i>					2	6	1	2	11	1	2	2			
<i>Sagittaria platyphylla</i>							2	27	2						
Comunidad de <i>Leersia hexandra</i> y <i>Eleocharis interstincta</i>															
<i>Eleocharis interstincta</i>	8	91	4	29	78										
<i>Aeschynomene evenia</i>	1	1			4										
Comunidad de <i>Eleocharis confervoides</i> y <i>Sagittaria guayanensis</i>															
<i>Sagittaria guayanensis</i>													21	14	17
<i>Eriocaulon</i> sp.														4	23
<i>Phyllanthus</i> sp.									6					2	

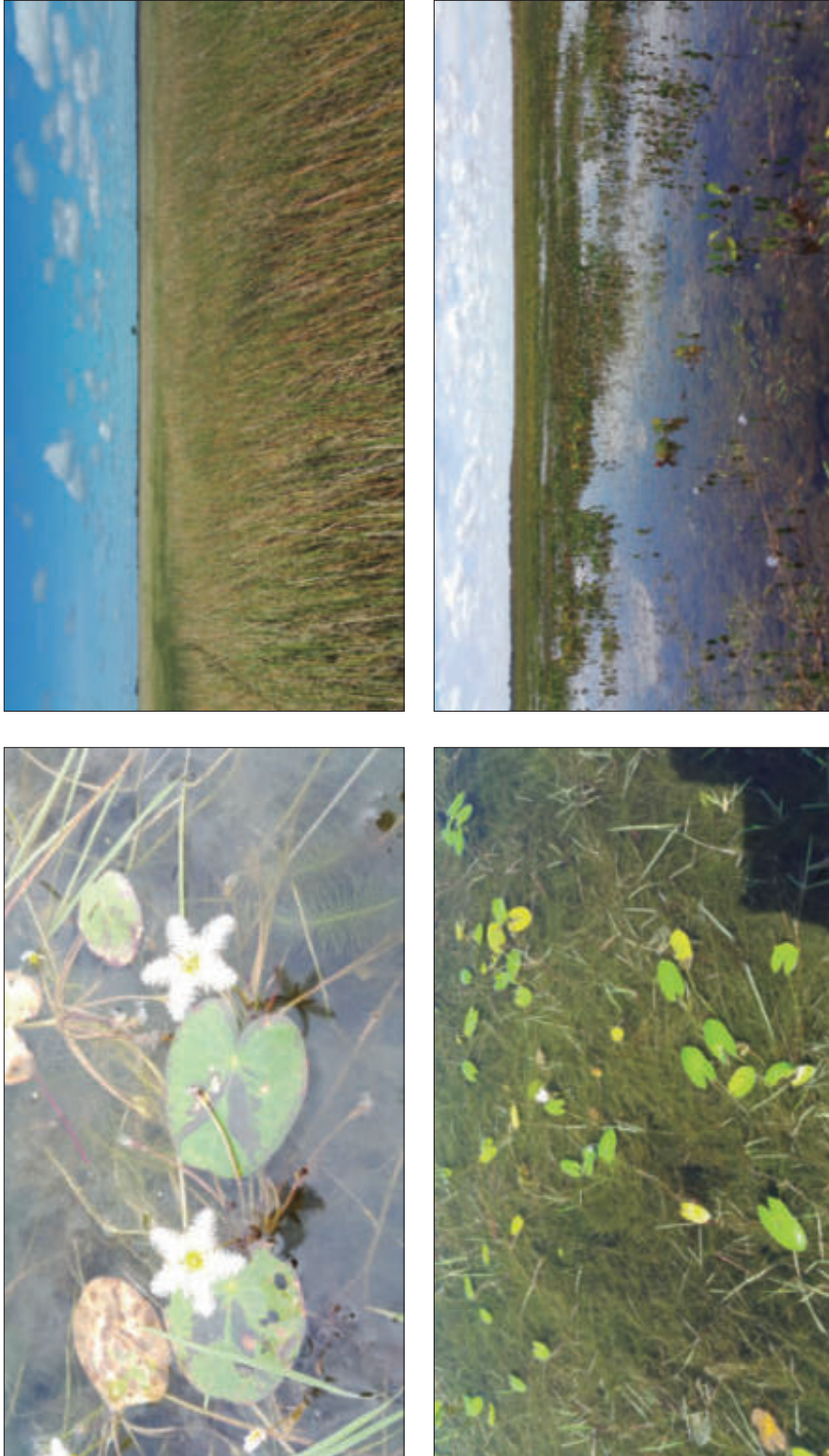


Figura 141. Vegetación acuática.

Arriba izquierda: Comunidad *Nymphaoides indica* y *Eleocharis confervoides*. **Arriba derecha:** Comunidad *Leersia hexandra* y *Eleocharis interstincta*. **Abajo izquierda:** Comunidad *Eleocharis confervoides* y *Sagittaria guayanensis*. **Abajo derecha:** Comunidad de *Bacopa reflexa* y *Pontederia subovata*.



Figura 142. Vegetación acuática. **Arriba izquierda:** Comunidad de *Hymenachne amplexicaulis* y *Pontederia subovata*. **Arriba derecha:** Comunidad de *Sagittaria guayanensis* y *Luziola peruviana*. **Abajo izquierda:** Comunidad/ de *Bacopa reflexa* y *Pontederia subovata*. **Abajo derecha:** Comunidad de *Cabomba furcata* y *Ludwigia sedioides*.

Tabla 91. Composición florística y valores de cobertura en la formación de *Ludwigia sedioides* y *Pontederia subovata*.

Levantamiento	L. 50	L. 38	L. 42	L. 51	L. 54	L. 52	L. 34	L. 56	L. 57	L. 41	L. 61	L. 60	L. 48
Cobertura (%)													
Gran formación de <i>Leersia hexandra</i> y <i>Pontederia subovata</i>													
<i>Pontederia subovata</i>	64	42	93	24	13	59	54	56	54	91	37	71	1
<i>Leersia hexandra</i>	4							1	5				
<i>Eichhornia diversifolia</i>						19							
Formación de <i>Ludwigia sedioides</i> y <i>Pontederia subovata</i>													
<i>Ludwigia sedioides</i>	16	6	1	57	61	29	1	1	6	4	4		
<i>Paspalum</i> sp.				1		4			1				
<i>Persicaria punctata</i>			3						16				
Comunidad de <i>Bacopa reflexa</i> y <i>Ludwigia sedioides</i>													
<i>Bacopa reflexa</i>	16	51	1	19	26	7	19						
Comunidad de <i>Hymenachne amplexicaulis</i> y <i>Pontederia subovata</i>													
<i>Hymenachne amplexicaulis</i>								7	9	2	15	9	1
<i>Hydrolea spinosa</i>								14			37		
<i>Salvinia auriculata</i>												19	96
<i>Microstachys corniculata</i>									7		7		
<i>Paspalum</i> sp. 1										2			2

Tabla 92. Composición florística y valores de cobertura en la formación de *Ludwigia sedioides* y *Pontederia subovata*.

Levantamiento	L. 64	L. 66	L. 67	L. 69	PR. 30	PR. 32	PR. 31	L. 74	PR. 38
Cobertura (%)									

Especies de la Gran formación de *Pontederia subovata* y *Leersia hexandra* y de la Formación de *Ludwigia sedioides* y *Pontederia subovata*

Pontederia subovata			19	51	24	79	56	19	73
Nymphoides indica	4	1	10	1	12	1		17	15
Eleocharis confervoides			2		2		11		
Leersia hexandra						1		36	

Comunidad de *Cabomba furcata* y *Ludwigia sedioides*

Ludwigia sedioides	1	83	2	8	2	13		1	1
Cabomba furcata	4	11	2	3	4	5	1		
Bacopa sp. 1	50		23		28		8	6	6
Eleocharis acutangula			11	1	12	1			
Caperonia castaneifolia	2		1		7				
Paspalum morichalense	2	1							

Comunidad de *Sagittaria guayanensis* y *Luziola peruviana*

Sagittaria guayanensis		3	1
Luziola peruviana		6	1
Hydrolea spinosa		4	3

Otras especies presentes

Sagittaria platyphylla (Lev. 64; 2)
Panicum cyanescens (Lev. 64; 3)
Commelina diffusa (Lev. 67; 20)
Isoetes sp. (Lev. 66; 1)
Trichanthecium cyanescens (estero 31; 30)
Eriocaulon setaceum (Lev. 64; 11)

Eleocharis sp. (Lev. 64; 15)
Phyllanthus hyssopifoloides (Lev. 64; 1)
Luziola sp. (Lev. 66; 1)
Murdannia triquetra (estero 30; 7)
Phyllanthus sp. (Lev. 64; 3)
Aeschynomene americana (Lev. 64; 5)
Microstachys bidentata (Lev. 64; 1)
Ludwigia inclinata (Lev. 66; 1)

Ecología-distribución: comunidad que se desarrolla en esteros de cubeta ovoide, con profundidades entre 70 y 110 cm y pendientes de 1°, en suelos arcillosos de relieve sinuoso de aguas transparentes, con una marcada presencia de *Bacopa reflexa* como especie sumergida enraizada que se establece en aguas transparentes de corriente muy baja o ausente. Como especie acompañante, se presenta *Pontederia subovata* en dos fases. En la fase sumergida se encuentra enraizada al fondo de la cubeta con láminas foliares angostas y en la fase emergente con

hojas erectas de lámina ancha. Departamento de Arauca, Mpio. Puerto Rondón, vereda La Correa, finca La Esmeralda 132 m; vereda Aguas Claras, finca Los Corazones 118 m.

Comunidad de *Hymenachne amplexicaulis* y *Pontederia subovata* (Tabla 91)

Fisionomía: herbazales de vegetación acuática enraizada emergente que forman un tapete continuo sobre la lámina de agua, evitando la entrada de luz al fondo de la cubeta

y acuática flotante que está disgregada sobre la lámina de agua en los espacios vacíos disponibles donde no se desarrollan las especies dominantes (Figura 142).

Composición: *Salvinia auriculata* (flotante); *Hydrolea spinosa*, *Microstachys corniculata* y *Paspalum* sp. (enraizado emergente).

Ecología-distribución: en pantanos y esteros entre 40 y 120 cm y pendientes de hasta 2°, en suelos arcillosos de relieve sinuoso, de aguas semi-transparentes a turbias. Departamento de Arauca, Mpio. Puerto Rondón, vereda La Correa, finca La Esmeralda, 125 m.

Comunidad de *Cabomba furcata* y *Ludwigia sedioides* (Tabla 92)

Fisionomía: herbazales de vegetación acuática sumergida con amplia cobertura en el fondo de la cubeta, flotante y acuática enraizada emergente que están disgregadas en la comunidad (Figura 142).

Composición: *Cabomba furcata* (enraizado flotante y sumergido); *Ludwigia sedioides* (enraizado flotante); *Eleocharis acutangula*, *Caperonia castaneifolia*, *Paspalum morichalense* y *Bacopa* sp. (enraizado emergente).

Ecología-distribución: en esteros con corrientes muy lentas y en sitios encharcados con profundidades entre 25 y 90 cm y pendientes de hasta 2°, en suelos arcillosos de relieve sinuoso y aguas transparentes. Departamento de Arauca, Mpio. Puerto Rondón, vereda La Correa, finca La Esmeralda 127 m; vereda Aguas Claras, finca Los Corazones 120 m; y Mpio. Cravo Norte; vereda Campo Abierto; finca Santa Marta, 115 m.

Comunidad de *Sagittaria guayanensis* y *Luziola peruviana* (Tabla 92)

Fisionomía: herbazales de vegetación acuática enraizada flotante en espacios libres del espejo de agua y enraizada emergente forma tapetes continuos sobre la lámina, cubriendo la mayor parte de la comunidad acuática (Figura 142).

Composición: *Sagittaria guayanensis* (enraizada flotante); *Luziola peruviana* e *Hydrolea spinosa* (enraizado emergente). Otras especies dominantes son *Pontederia subovata* y *Nymphoides indica*.

Ecología-distribución: en esteros con profundidades entre 70 y 110 cm y pendientes de hasta 2°, en suelos arcillosos de relieve sinuoso y aguas semi-transparentes. Departamento de Arauca, Mpio. Puerto Rondón, vereda La Correa, finca La Esmeralda, 125 m y finca La Defensa, 120 m.

Continuación de la Gran formación de *Leersia hexandra* y *Pontederia subovata*

Las especies dominantes son *Leersia hexandra* y especialmente *Pontederia subovata*.

Formación o formaciones que no se lograron definir; se caracterizaron las siguientes comunidades (Figura 143)

Comunidad de *Bacopa reflexa* y *Pontederia subovata* (Tabla 93)

Fisionomía: herbazales de vegetación acuática enraizada sumergida que se desarrolla desde el fondo de la cubeta formando tapetes continuos por debajo de la lámina de agua, acuática enraizada flotante que aprovecha los espacios disponibles y vegetación acuática enraizada emergente distribuida en grupos al interior de la comunidad (Figura 141).

Composición: *Bacopa reflexa* (enraizado sumergido); *Nymphaea novogranatensis* (enraizada flotante); *Pontederia subovata* y *Leersia hexandra* (enraizado emergente) (Tabla 92).

Ecología-distribución: esteros y lagunas con profundidades entre los 30 y 150 cm y pendientes entre 2° y 30°, en suelos arcillosos de relieve irregular y aguas semi-transparentes. Departamento de Arauca, Mpio. Puerto Rondón, vereda La Correa, finca La Esmeralda, 125 m; vereda Aguas Claras, finca Los Corazones, 132 m.

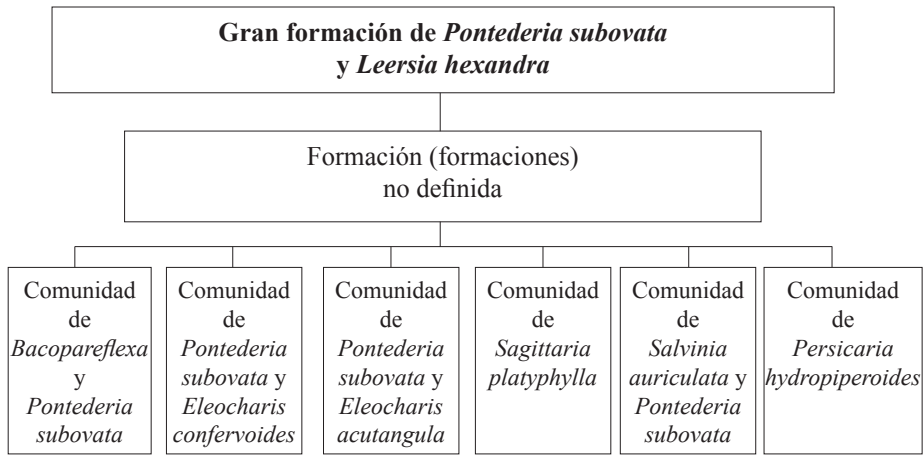


Figura 143. Arreglo de las comunidades de plantas acuáticas.

Comunidad de Salvinia auriculata y Pontederia subovata (Tabla 93)

Fisionomía: herbazales con vegetación acuática flotante agregada en pequeños parches y acuática enraizada emergente con amplios valores de cobertura que forma tapetes continuos sobre la lámina de agua (Figura 144).

Composición: *Salvinia auriculata* (flotante); *Microstachys corniculata*, *Hydrolea spinosa*, *Persicaria punctata* y *Pontederia subovata* (enraizado emergente) (Tabla 92).

Ecología-distribución: en esteros con profundidades entre los 50 y 70 cm y pendientes de hasta 2°, en suelos arcillosos de relieve sinuoso y aguas semi-transparentes. Departamento de Arauca, Mpio. Puerto Rondón, vereda La Correa, finca La Esmeralda, 125 m y finca La Defensa, 122 m.

Comunidad de Pontederia subovata y Eleocharis confervoides (Tabla 93)

Fisionomía: herbazales con vegetación acuática enraizada sumergida con amplia cobertura en el fondo de la cubeta y acuática enraizada emergente distribuida en pequeños parches (Figura 144).

Composición: *Eleocharis confervoides* (enraizado sumergido); *Pontederia subovata*, *Panicum cyanescens* y *Eleocharis tiarata* (enraizado emergente)

Ecología-distribución: en esteros con profundidades de hasta 70 cm y pendientes de hasta 4°, en suelos arcillosos de relieve plano y aguas semi-transparentes a transparentes. Departamento de Arauca, Mpio. Puerto Rondón, vereda La Correa, finca La Esmeralda 128 m; vereda Aguas Claras, finca Los Corazones, 130 m.

Comunidad de Pontederia subovata y Eleocharis acutangula (Tabla 93)

Fisionomía: herbazales de vegetación acuática enraizada flotante que se desarrolla en los espacios disponibles en la cubeta y enraizada emergente que se dispone en tapetes continuos sobre la película de agua (Figura 144).

Composición: *Sagittaria guayanensis* (enraizada flotante); *Pontederia subovata* y *Eleocharis acutangula* (enraizado emergente).

Ecología-distribución: en esteros de cubeta irregular, con profundidades que van desde los 15 hasta los 50 cm y pendientes de hasta 2°, en suelos arcillosos de relieve irregular, y

aguas semi-transparentes. Durante la época seca las especies enraizadas emergentes persisten en la cubeta, a diferencia de *Sagittaria guyanensis* que desaparece en éste periodo y se desarrolla nuevamente cuando hay disponibilidad de agua. Departamento de Arauca, Mpio. Puerto Rondón, vereda La Correa, finca La Esmeralda, 120 m; vereda Aguas Claras, finca Los Corazones 127 m.

**Comunidad de *Bacopa* sp.3
(Levantamiento 63)**

Fisionomía: La comunidad está representada en el levantamiento 63, herbazales de vegetación acuática sumergida enraizada en el fondo de la cubeta con bajos valores de cobertura, acuática enraizada flotante y acuática enraizada emergente.

Composición: *Cabomba furcata* (1% de cobertura); *Sagittaria paltiphylla* (3% de cobertura) y *Nymphoides indica* (3% de cobertura); *Bacopa* sp.3 (64% de cobertura), *Eriocaulon setaceum* (3% de cobertura), *Aeschynomene americana* (4% de cobertura), *Eleocharis* sp. (8% de cobertura), *Phyllanthus* sp. (6% de cobertura), *Caperonia castaneifolia* (2% de cobertura) y *Paspalum morichalense* (2% de cobertura).

Ecología-distribución: en esteros de cubeta irregular de hasta 30 cm de profundidad y pendiente de 1°, en suelos arcillosos de relieve irregular y aguas transparentes. Departamento de Arauca, Mpio. Puerto Rondón, vereda Aguas Claras, finca Los Corazones, 130 m; Mpio. Cravo Norte, vereda Campo Abierto, finca Santa Marta, 115 m.

Tabla 93. Composición florística y valores de cobertura en la gran formación de *Leersia hexandra* y *Pontederia subovata*.

Levantamiento	L. 36	L. 40	L. 43	L. 53	L. 55	L. 58	L. 59	L. 62	L. 68	L. 29	L. 28
Cobertura (%)											

Gran formación de *Leersia hexandra* y *Pontederia subovata*

<i>Pontederia subovata</i>	20	16	10	1	1	60	20	80	50		
<i>Leersia hexandra</i>	8	24					2	8		35	

Comunidad de *Bacopa reflexa* y *Pontederia subovata*

<i>Bacopa reflexa</i>	72	48	90	90	90

Comunidad de *Salvinia auriculata* y *Pontederia subovata*

<i>Salvinia auriculata</i>	7	2	12
<i>Microtachys corniculata</i>	1	1	
<i>Persicaria punctata</i>	15		
<i>Hydrolea spinosa</i>	10		

Comunidad de *Pontederia subovata* y *Eleocharis confervoides*

<i>Eleocharis confervoides</i>	10	95	20
<i>Eleocharis acutangula</i>	1		45
<i>Panicum cyanescens</i>	15		
<i>Bacopa</i> sp.	7		
<i>Eleocharis tiarata</i>		5	
<i>Cabomba furcata</i>	1		

Tabla 94. Composición florística y valores de cobertura en la comunidad de *Pontederia subovata* y *Eleocharis acutangula*.

Levantamiento	L. 73	L. 27	L. 23	L. 35	L. 32	L. 44	L. 45
Cobertura (%)							

Gran formación de *Leersia hexandra* y *Pontederia subovata*

<i>Pontederia subovata</i>	1	95	13	10	57	63	100
<i>Leersia hexandra</i>			62		43		

Comunidad de *Pontederia subovata* y *Eleocharis acutangula*

<i>Eleocharis acutangula</i>	36	5	5	69
<i>Sagittaria guayanensis</i>	27			
<i>Sagittaria platyphylla</i>				2
<i>Eriocaulon setaceum</i>	0.5			
<i>Commelina diffusa</i>				20

Comunidad de *Pontederia subovata*

<i>Paspalum</i> sp.	36
<i>Pacourina edulis</i>	1

Comunidad de *Pontederia subovata*

Fisionomía: herbazal de vegetación acuática enraizada emergente que se dispone en tapetes continuos cubriendo casi por completo la película de agua (Figura 145).

Composición: *Pontederia subovata*, *Paspalum* sp. (enraizado emergente) (Tabla 94).

Ecología-distribución: en esteros de cubeta irregular, con profundidades de hasta 100 cm y pendiente de 3°, en suelos arcillosos de relieve irregular y aguas semi-transparentes. Departamento de Arauca, Mpio. Puerto Rondón, vereda La Correa, finca La Esmeralda, 127 m.

Comunidad de *Persicaria hydropiperoides* (L. 46)

Fisionomía: herbazales de vegetación acuática enraizada emergente que se distribuye de manera uniforme en el espejo de agua (Figura 145).

Composición: se encontraron tres especies en el levantamiento 46, *Persicaria hydropiperoides* (64% de cobertura), *Aeschynomene*

evenia (32% de cobertura) y *Pacourina edulis* (3% de cobertura, enraizado emergente).

Ecología-distribución: en esteros de cubeta irregular con profundidades de hasta 50 cm y pendiente de 3°, en suelos arcillosos de relieve irregular y aguas semi-transparentes. Departamento de Arauca, Mpio. Puerto Rondón, vereda La Correa, finca La Esmeralda, 122 m.

Vegetación de esteros

Se diferenció una formación a la cual se adscribieron tres comunidades.

Formación de *Eleocharis confervoides* y *Cabomba furcata* (Figura 146, Tabla 95)

Fisionomía: herbazales con vegetación acuática enraizada sumergida que cubren el fondo de la cubeta; acuática enraizada con hojas flotantes que utilizan los espacios libres en la lámina de agua; crece de manera agregada, en parches al interior de la cubeta y vegetación de pantano que crece en la zona litoral.



Figura 144. Vegetación acuática.

Arriba izquierda: Comunidad de *Salvinia auriculata* y *Pontederia subovata*. **Arriba derecha:** Comunidad de *Pontederia subovata* y *Eleocharis acutangula*. **Abajo izquierda:** Comunidad *Pontederia subovata* y *Eleocharis acutangula*. **Abajo derecha:** Comunidad de *Pontederia subovata*.

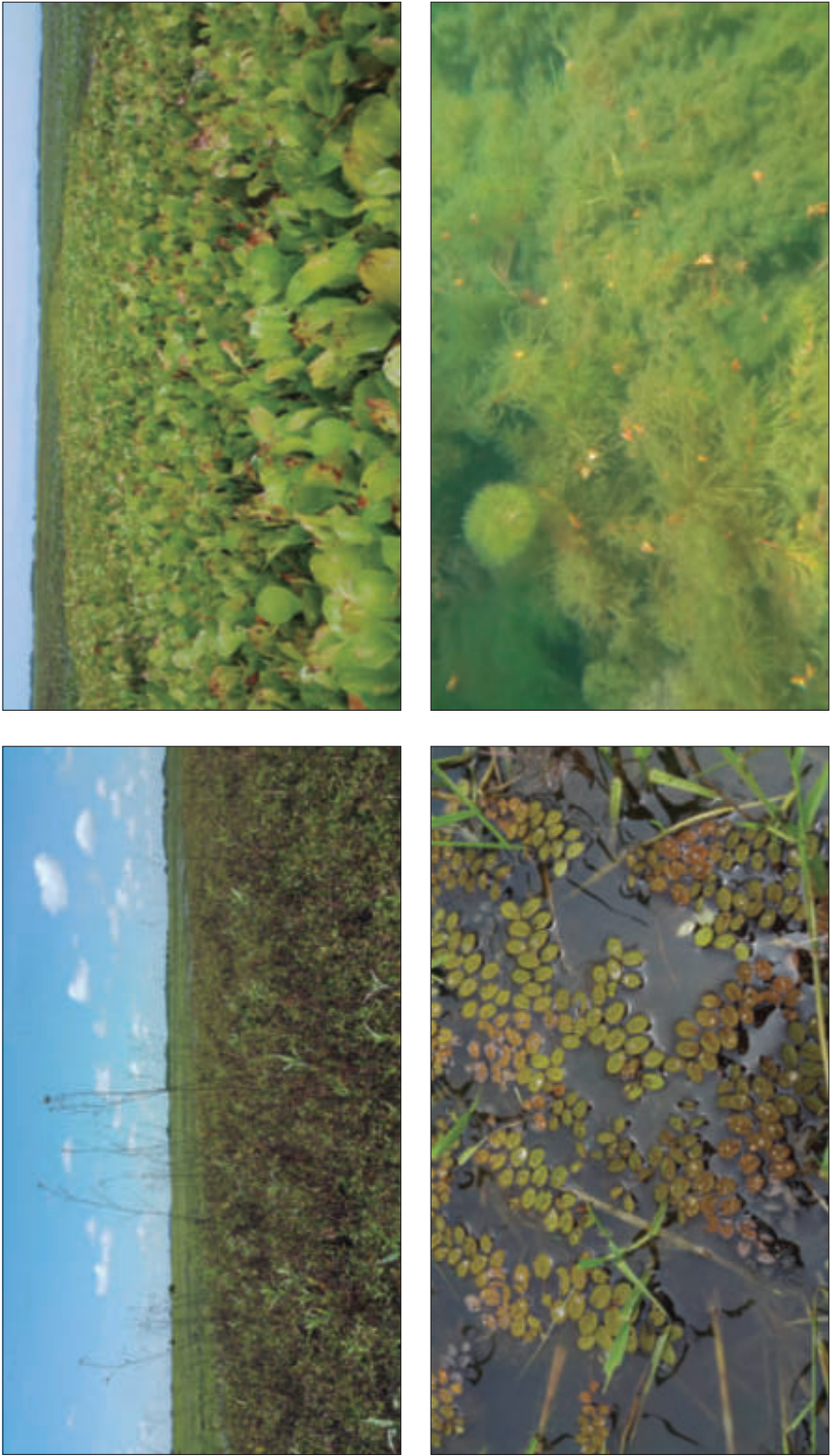


Figura 145. Vegetación acuática. **Arriba izquierda:** Comunidad de *Persicaria hydropiperoides*. **Arriba derecha:** Herbazales enraizados emergentes de *Pontederia subovata*. **Abajo izquierda:** Vegetación acuática flotante, *Salvinia auriculata*. **Abajo derecha:** Vegetación enraizada sumergida, *Cabomba furcata*.

Composición: *Eleocharis confervoides*, *Cabomba furcata* y *Eriocaulon setaceum* (enraizado sumergido); *Nymphoides indica* y *Ludwigia sedoides* (enraizado flotante); *Trichantecium cyanescens* y *Eleocharis* sp. (enraizado emergente) y *Rhynchanthera grandiflora* (pantano).

Ecología-distribución: en ambientes inundados y encharcados. Departamento de Arauca, municipio Cravo Norte, vereda Campo Abierto, finca Santa Marta, 118 m; vereda La Esperanza, finca Mata de Agua, 100 m.

Comunidad de *Phyllanthus fluitans* y *Luziola peruviana*

Fisionomía: herbazales con vegetación acuática flotante que se desplaza libremente sobre la lámina de agua y enraizada emergente que se extiende de manera agregada en la cubeta de agua.

Composición: *Phyllanthus fluitans* (flotante); *Luziola peruviana* y *Rhynchospora corymbosa* (enraizado emergente) (Tabla 93).

Ecología-distribución: en ambientes inundados y encharcados. Departamento de Arauca, municipio Cravo Norte, vereda La Esperanza, finca Mata de Agua, 102 m.

Comunidad de *Byttneria genistella* y *Cyperus haspan*

Fisionomía: herbazales con vegetación de pantano que se desarrollan en suelos enchar-

cados y que se extienden según el nivel del agua presente en la cubeta.

Composición: *Ouratea brevipedicellata* y *Schizachyrium brevifolium* (vegetación de pantano) (Tabla 95).

Ecología-Distribución: en suelos húmedos y encharcados. Departamento de Arauca, municipio Cravo Norte, vereda La Esperanza, finca Mata de Agua, 105 m.

Comunidad de *Bacopa* sp.2 y *Caperonia castaneifolia*

Fisionomía: herbazales con vegetación acuática flotante que está disgregada sobre el agua, enraizada flotante que se desarrolla en espacios abiertos de la lámina de agua, enraizada emergente que crece de manera aislada en la comunidad y de pantano que se extiende desde la zona litoral hacia dentro de la cubeta.

Composición: *Phyllanthus fluitans* (flotante); *Sagittaria platyphylla* (enraizado flotante); *Eleocharis tiarata*, *Bacopa* sp., *Phyllanthus hyssopifolioides*, *Eriocaulon setaceum*, *Isoetes* sp. y *Aeschynomene americana* (enraizado emergente); *Caperonia castaneifolia* y *Paspalum morichalense* (pantano).

Ecología-distribución: En ambientes inundados y encharcados. Departamento de Arauca, Mpio. Cravo Norte, vereda La Esperanza, finca Mata de Agua 106 m; vereda Campo Abierto, finca Santa Marta, 110 m.

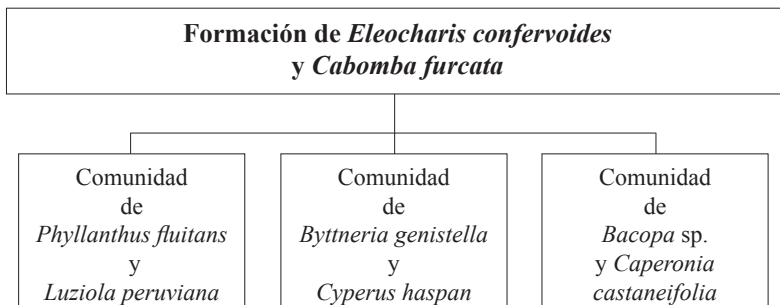


Figura 146. Arreglo de la formación de *Eleocharis confervoides* y *Cabomba furcata*.

Tabla 95. Composición florística y valores de cobertura en la formación de *Eleocharis confervoides* y *Cabomba furcata*.

[illegible]

Formación del pastizal de *Leersia hexandra* (Tabla 96)

Incluye vegetación acuática enraizada con hojas flotantes, enraizada emergente y tapetes flotantes. Se caracteriza por el dominio de *Leersia hexandra*; incluye a:

Comunidad de *Caperonia castaneifolia* y *Andropogon bicornis* (Tabla 96)

Fisionomía-composición: Herbazal preferentemente en zonas pantanosas. Se le asocia *Andropogon bicornis*, especie de amplia distribución en pastizales encharcados.

Distribución: Cravo Norte, La Esperanza, Mata de Agua. Arauca, Bocas de Arauca, llanura aluvial del río Arauca.

Comunidad de *Eleocharis elegans* y *Nymphoides indica*

Fisionomía: herbazales con vegetación acuática enraizada flotante que forma tapetes sobre el espejo de agua y enraizada emergente.

Composición: *Nymphoides indica* y *Ludwigia sedioides* (enraizado flotante); *Eleocharis elegans* (enraizado emergente).

Ecología-distribución: en llanura aluvial y ambientes inundados. Departamento de Arauca, Mpio. Arauca, vereda Bocas de Arauca, Llanura Aluvial del río Arauca, 124 m; Mpio. Puerto Rondón, vereda Aguas Claras, finca Los Corazones, 115 m.

Tabla 96. Composición florística y valores de cobertura de pastizal de *Leersia hexandra*.

Estero	E20	E21	E22	E24	E25	E33	E39	E40	E41
cobertura %									
Pastizal de <i>Leersia hexandra</i>									
<i>Leersia hexandra</i>		60	10	15	38	1			
<i>Trichanthecium cyanescens</i>	10					4			
<i>Eleocharis</i> sp.	2					1			
<i>Eleocharis confervoides</i>	15								
<i>Senna aculeata</i>		20		8					
<i>Steinchisma laxa</i>			10	35					
Comunidad de <i>Caperonia castaneifolia</i> y <i>Andropogon bicornis</i>									
<i>Caperonia castaneifolia</i>	2	10	2		2				
<i>Eleocharis acutangula</i>		25	4						
<i>Andropogon bicornis</i>		10	70						
Comunidad de <i>Eleocharis elegans</i> y <i>Nymphoides indica</i>									
<i>Eleocharis elegans</i>				10	10				
<i>Nymphoides indica</i>				30	20	8			
<i>Ludwigia sedioides</i>				5	5				
<i>Endlicheria formosa</i>				10	2				
Comunidad de <i>Salvinia auriculata</i> y <i>Eichhornia</i> sp.									
<i>Eichhornia</i> sp.							80	30	3
<i>Polygala</i> sp.							5	1	
<i>Salvinia auriculata</i>							1	2	

Otras especies presentes

Andropogon sp. (33;1)
Bacopa gratioloides (33;1)
Bacopa sp.4 (33;45)
Bulbostylis capillaris (41;40)
Connarus venezuelanus (22;2)
Cordia tetrandra (21;26)
Eleocharis trianata (33;15)
Eriocaulon setaceum (20;2)
Guazuma ulmifolia (21;11)

Hydrolea spinosa (39;3)
Inga vera (25;10)
Ludwigia sp.3 (39;2)
Ludwigia sp.2 (40;1)
Luziola peruviana (40;7)
Melochia arenosa (20;3)
Neptunia natans (40;5)
Pacourina edulis (25;2)
Panicum rudgei (22;10)
Paspalum notatum (22;5)
Paspalum repens (40;3)

Passovia stelis (21;2)
Phoradendron quadrangulare (21;3)
Phyllanthus sp. (20;2)
Poaceae indet. sp.3 (41;2)
Sagittaria guianensis (41;4)
Schizachyrium brevifolium (20;20)
Senna multijuga (21;9)
Sphagneticola brachycarpa (21;2)
Stachytarpheta cayennensis (21;18)
Utricularia subulata (25;1)
Vitex orinocensis (21;12)

Comunidad de *Salvinia auriculata* y *Eichhornia* sp.

Fisionomía: herbazal de vegetación acuática enraizada flotante que forma tapetes continuos que cubren el espejo de agua.

Composición: *Eichhornia* sp. y *Salvinia auriculata* (flotante).

Ecología-distribución: en caños y esteros. Departamento de Arauca, Mpio. Puerto Rondón, vereda La Correa, finca La Esmeralda, Caño san Félix, 120 m.

CONSIDERACIONES FINALES

En la clasificación informal logró diferenciar a la gran formación de *Leersia hexandra* y *Pontederia subovata* con dos formaciones florísticamente diferenciadas: la de *Eleocharis acutangula* y *Eleocharis confervoides* y la de *Ludwigia sedioides* y *Pontederia subovata*. Esta gran formación se encontró en ambientes de la llanura de inundación y en algunos esteros, en Cravo Norte y Puerto Rondón. En estas localidades, también se caracterizaron varias comunidades dominadas por *Pontederia subovata*, pero sin lograr una definición florística que permitiera describirlas a una unidad jerárquica superior. En los esteros de Cravo Norte se caracterizó a la formación de *Eleocharis confervoides* y *Cabomba furcata*.

A partir de la propuesta de Rangel-Ch (2010), para la caracterización de la vegetación acuática, se puede identificar en las sabanas inundables del departamento de Arauca, una zonación que incluye:

La vegetación acuática sumergida, dominada por *Eleocharis confervoides*, la cual se desarrolla en el fondo de la cubeta de los esteros y lagunas estacionales de aguas transparentes. Igualmente aparece *Bacopa reflexa*. La

vegetación acuática sumergida no enraizada en cuerpos de agua con corriente lenta, está representada por densas comunidades de *Cabomba furcata*.

En la vegetación acuática enraizada con hojas o flores flotantes sobre la lámina de agua la especie más abundante es *Nymphoides indica*, taxón que muestra una gran plasticidad fenotípica, que le permite adaptarse muy bien a las fluctuaciones del agua en la cubeta. También abundante en este grupo es *Ludwigia sedioides*, que crece en esteros de poca profundidad y con aguas muy tranquilas. Igualmente se encuentran en la zona de estudio *Nymphaea novogranatensis*, *Sagittaria guayanensis* y *S. platyphylla*.

La vegetación acuática enraizada emergente es la mejor representada, la especie más abundante es *Pontederia subovata*, la cual se encuentra en esteros y lagunas estacionales, donde extiende sus raíces a diferentes profundidades y genera entramados que forman tapetes flotantes sobre la película de agua. Otra de las especies de hábito enraizado emergente y que presenta una alta abundancia en los levantamientos es *Leersia hexandra*. Esta especie tiene su mayor periodo de floración en la época de lluvias, produciendo semillas que se dispersan por medio de las corrientes existentes en los cuerpos donde se desarrolla. Las especies de los géneros *Eleocharis*, *Paspalum*, *Microstachys*, *Aeschynomene* y *Phyllanthus*, se distribuyen de manera aislada al interior de las comunidades y se encuentran condicionadas a la cantidad de agua en la cubeta, ya que el aumento del nivel podría sumergirlas.

En la vegetación acuática flotante se encuentran entre otras especies a *Neptunia natans*, *Salvinia auriculata* y *Eichhornia* sp., particularmente en esteros con aguas turbias y abundante materia orgánica disuelta.

Relaciones fitogeográficas

Para la región de la Orinoquia, Rangel-Ch. & Minorta-C. (2014), registraron vegetación acuática sumergida dominada por *Cabomba furcata* para el Meta, asociada con especies de las familias Poaceae y Cyperaceae. En el Caribe colombiano, en el departamento de Córdoba, Rangel-Ch. (2010) describió comunidades dominadas por especies del género *Cabomba*, junto con *Ludwigia sedoides* y especies de la familia Poaceae y Cyperaceae, similares a las encontradas en las sabanas inundables de Arauca. Para Venezuela, Rial (2009) registró comunidades de *Cabomba furcata*, asociadas a especies del género *Ludwigia* en el estado Apure. En Bolivia, en las regiones del Beni y el Pantanal se registraron comunidades de *Cabomba furcata*, *Ludwigia sedoides* y *Nymphoides indica* (Navarro & Maldonado, 2002).

En la composición florística de comunidades acuáticas enraizadas emergentes registradas en el municipio de Puerto López, figuran *Hymenachne amplexicaulis*, junto a *Leersia hexandra* y especies del género *Ludwigia*, comunidades que se encontraron en las sabanas inundables de Arauca (Rangel-Ch. & Minorta-C., 2014). Para Venezuela, en el estado de Apure, (Castroviejo & López, 1985) y en el Beni y el Pantanal Boliviano (Navarro & Maldonado, 2002), se registraron comunidades con las especies características de los levantamientos realizados en Arauca.

Las formaciones dominadas por *Ludwigia sedoides* y *Eichhornia diversifolia* caracterizan la asociación *Ludwigia sedoides* – *Eichhornia diversifolia* (Castroviejo & López, 1985; Galán de Mera *et al.*, 2006), registrada para los Llanos Occidentales de Venezuela. Igualmente, se mencionan como acompañantes a especies de los géneros *Leersia*, *Sagittaria*, *Cabomba* y *Nymphoides*, las cuales también se registraron en la zona de estudio.

Al contrastar la información obtenida de los levantamientos realizados en campo, con los registros existentes en la literatura, es posible afirmar que las sabanas inundables del departamento de Arauca se encuentran en un buen estado de conservación, ya que las especies presentes en los esteros y lagunas, corresponden con las zonaciones típicas de las formaciones y comunidades de vegetación acuática original. No obstante, la actividad ganadera y los cultivos se extienden cada vez más, generando alteraciones que modifican las dinámicas naturales de los sistemas acuáticos, afectando las comunidades que se sirven para mantener las interacciones ecológicas que allí se presentan.

LITERATURA CITADA

- APG-IV. 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. Bot. J. Linn. Soc. 181(1): 1-20.
- CASTROVIEJO, S. & G. LÓPEZ. 1985. Estudio y descripción de las comunidades vegetales del “Hato El Frio” Los Llanos de Venezuela. Memoria de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle. Tomo XLV (124):79-151.
- CELIS, V. L., J. O. RANGEL-CH. & V. MINORTA-C. 2014. Suelos de la Orinoquia colombiana: Aspectos físicos y químicos con base en la revisión bibliográfica: 207-236. En: J. O. Rangel-Ch. (ed.). Colombia Diversidad Biótica XIV. La región de la Orinoquia de Colombia. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencia Naturales. Bogotá. D. C.
- DAUBENMIRE, R. F. 1947. Plants and environment: A Text Book of Plant Autoecology. John Wiley & Sons. 432 pp. Nueva York.
- GALÁN DE MERA, A., A. GONZÁLEZ, R. MORALES, B. OLTRA & J.A. VICENTE-O. 2006. Datos sobre la vegetación de los Llanos Occidentales del Orinoco (Venezuela). Acta Botánica Malacitana 31: 97-129

- GONZÁLEZ-V., L. A. & D. M. VEGA-S. 1981.** Contribución al conocimiento de los aspectos morfológicos, taxonómicos y ecológicos de las plantas acuáticas. Trabajo de grado. Universidad Nacional de Colombia. Departamento de Biología. 310 pp. Bogotá. D. C.
- HUBER, O., 2007.** Sabanas de los llanos venezolanos: 73-86. En: R. Duno de Stefano, G. Aymard & O. Huber (eds). Flora vascular de los Llanos de Venezuela. FUDENA-Fundación Empresas Polar- FIBV. Caracas.
- JAIMES, M. S., J. BETANCUR, N. D. JIMÉNEZ-E. & H. SARMIENTO-L. 2014.** Plantas asociadas a ecosistemas acuáticos en la Orinoquia Colombiana. Serie Miniguías de Campo del Instituto de Ciencias Naturales No. 20. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D. C.
- JARAMILLO-J., A. & J. O. RANGEL-CH. 2014.** Los sistemas fluviales de la Orinoquia colombiana (llanura de inundación y altillanura). En: J. O. Rangel-Ch. (ed.) Colombia Diversidad Biótica XIV. La región de la Orinoquia de Colombia: 71-99. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencia Naturales. Bogotá. D. C.
- MARRERO, C. 2011.** La vegetación de los humedales de agua dulce de Venezuela. Bio-Llanía Edición Esp. 10: 250-263.
- MINORTA-C, V. & J. O. RANGEL-CH. 2014.** El clima de la Orinoquia Colombiana. En: J. O. Rangel-Ch. (ed.) Colombia Diversidad Biótica XIV. La región de la Orinoquia de Colombia: 153-206. Universidad Nacional de Colombia. Instituto de Ciencia Naturales. Bogotá. D. C.
- MORA- F. C., L. PEÑUELA-R. & F. CASTRO-L. 2015.** Estado del conocimiento de los ecosistemas de las sabanas inundables en la Orinoquia colombiana. <http://www.scieo.org.co/pdf/rori/v19n2/v19n2a12.pdf>
- NAVARRO, G. & M. MALDONADO. 2002.** Geografía ecológica de Bolivia. Vegetación y Ambientes Acuáticos. Ed. Centro de Ecología, Universidad de San Simón I. Patiño-Departamento de Difusión. 719 pp. Cochabamba. Bolivia.
- RANGEL-CH., J. O. & J. AGUIRRE-C. 1983.** Comunidades acuáticas Altoandinas – I Vegetación sumergida y de Ribera en el Lago de Tota, Boyacá, Colombia. *Caldasia* 13(65): 719-742.
- RANGEL-CH., J. O., H. SÁNCHEZ-C., P. LOWY-C., M. AGUILAR-P. & A. CASTILLO. 1995.** Región de la Orinoquia. En: J. O. Rangel-Ch. (ed.). Colombia Diversidad Biótica I: 239-254. Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.
- RANGEL-CH., J. O., P. D., LOWY-C. & M. AGUILAR-P. 1997.** Distribución de los tipos de vegetación en las regiones naturales de Colombia. Aproximación inicial. Colombia Diversidad Biótica II, Tipos de Vegetación en Colombia. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá D. C.
- RANGEL-CH., J. O. 2010.** Vegetación Acuática. Caracterización Inicial. En: J. O. Rangel-Ch. (ed.) Colombia Diversidad Biótica IX: Ciénagas de Córdoba: Biodiversidad, Ecología y Manejo Ambiental: 325-339. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencia Naturales. Bogotá D. C.
- RANGEL-CH., J. O. & V. O. MINORTA-C. 2014.** Tipos de vegetación de la Orinoquia. En: J. O. Rangel-Ch. (ed.) Colombia Diversidad Biótica XIV. La región de la Orinoquia de Colombia: 533-612. Universidad Nacional de Colombia. Instituto de Ciencia Naturales. Bogotá. D. C.
- RIAL, A. 2000.** Aspectos cualitativos de la zonación y estratificación de comunidades de plantas acuáticas en un humedal de los llanos de Venezuela. Memoria, Fundación La Salle de Ciencias Naturales 49 (153): 69-86.

- RIAL, A. 2003.** El concepto de planta acuática en un humedal de los Llanos de Venezuela. *Memoria de la fundación La Salle de Ciencias Naturales* 155: 119-132
- RIAL, A. 2009.** Plantas Acuáticas de los Llanos inundables del Orinoco. Venezuela. Ed. Arte. Caracas. 392 pp.
- RIAL, A. 2014.** Plantas acuáticas: Utilidad para la identificación y definición de límites en humedales de la Orinoquia. En: C. A. Lasso, A. Rial, G. Colonnello, A. Machado-Allison & F. Trujillo (eds). XI. Humedales de la Orinoquia (Colombia- Venezuela): 63-95. Serie editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C.
- RIAL, A. & C.A. LASSO. 2014.** Uso de la biota acuática en la identificación caracterización y establecimiento de límites en humedales interiores. Plantas acuáticas. En: C. A. Lasso, F. de P. Gutierrez & D. Morales. Serie de recursos hidrobiológicos y pesqueros continentales de Colombia. X. Humedales interiores de Colombia: Identificación, caracterización y establecimiento de límites según criterios biológicos y ecológicos: 103-112. Instituto de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C.
- RIPPSTEIN, G., G. ESCOBAR & F. MOTA. 2001.** Agroecología y biodiversidad de las sabanas de los Llanos Orientales de Colombia. CIAT. 302 pp. Cali.
- ROSALES, M. 1998.** Diagnostico y definición de prioridades para la conservación y manejo de la biodiversidad en la Orinoquia Colombiana. Informe técnico. Fondo Mundial Para la Naturaleza (wwf) 256 pp. En: Ecofondo. El Agua en la Orinoquia. <http://www.horizonteverde.org.co/attachments/article/19/el%20agua%20en%20la%20orinoquiaecofondo.pdf>
- ROSALES, J., C. SUÁREZ & C. LASSO. 2010.** Descripción del medio natural de la cuenca del Orinoco. En: C. Lasso, J. Usma, F. Trujillo & A. Rial (eds). Biodiversidad en la cuenca del Orinoco. Bases científicas para la identificación de áreas prioritarias para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad: 51-73. Instituto de Investigación y Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, wwf Colombia, Fundación Omacha, Fundación La Salle e Instituto de Estudios de la Orinoquia (Universidad Nacional de Colombia) Bogotá D. C.
- SCHARGEL, R. 2007.** Aspectos Físico-Naturales. Geomorfología y Suelos. En: R. Duno de Stefano, G. Aymard & O. Huber (eds). Flora vascular de los Llanos de Venezuela. Fudena-Fundación Empresas Polar-FIBV. Caracas.
- SCHMIDT-M., U. 1998.** Vegetación acuática y palustre de la Sabana de Bogotá y plano del río Ubaté: Ecología y Taxonomía de la flora acuática y semiacuática. Tesis de Maestría. Universidad Nacional-Departamento de Biología. 181 pp. Bogotá. D. C.
- VELÁSQUEZ, J. 1994.** Plantas acuáticas Vasculares de Venezuela. Talleres de Anauco Ediciones, C.A., 992 pp. Caracas.

RIQUEZA Y DIVERSIDAD DE LAS PLANTAS CON FLORES EN EL TERRITORIO SABANAS Y HUMEDALES DE ARAUCA, COLOMBIA

Richness and diversity of flowering plants of the savannas and wetlands territory of Arauca, Colombia

Vladimir Minorta-C.¹, J. Orlando Rangel-Ch.², Cristian Pinzón C.³,
Francisco Castro⁴ & Gerardo Aymard⁵

Grupo de investigación en Biodiversidad y Conservación, Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Apartado 7495. Bogotá, D.C., Colombia.

vominortac@unal.edu.co¹, jorangelc@unal.edu.co², copinzonc@unal.edu.co³, bojonawi@gmail.com⁴,
cuyuni24@hotmail.com⁵

RESUMEN

Se presenta el patrón de riqueza y de la diversidad de las plantas con flores en el complejo de humedales y sabanas inundables de los municipios de Arauca, Arauquita, Cravo Norte y Puerto Rondón, departamento de Arauca, Colombia. Se registraron 995 especies que corresponden a 491 géneros y a 110 familias. Las familias con el mayor número de géneros y especies son Fabaceae *sensu lato* (58 géneros/ 111 especies), Poaceae (50/101), Cyperaceae (9/56), Rubiaceae (28/50) y Melastomataceae (12/32), respectivamente. Los géneros con el mayor número de especies son *Cyperus* (15), *Paspalum* (14), *Miconia* (11), *Rhynchospora* (11), *Casearia* (10) y *Phyllanthus* (10). A nivel de familias, el patrón de riqueza observado muestra similitud con patrones regionales y globales a través del dominio de Fabaceae, Poaceae, Rubiaceae y Melastomataceae, mientras que difieren en los escasos registros de Orchidaceae y Araceae. A nivel de género, es bastante diferente el patrón de riqueza, región que predominan géneros asociados con ambientes abiertos (pastizales) y muy húmedos (esteros y humedales) como *Paspalum*, *Rhynchospora*, *Eleocharis* y *Ludwigia*.

Palabras clave: plantas con flores, riqueza, diversidad, patrón geográfico, pastizales, humedales, Arauca, Colombia.

ABSTRACT

Information about the richness and diversity of flowering plants of wetlands and flooded savanna complex at Arauca, Arauquita, North Cravo and Puerto Rondón municipalities, in the department of Arauca, Colombia are presented. There are 995 species corresponding to 491 genera and 110 families. The families with the highest number of genera and species are Fabaceae *sensu lato* (58 genera/ 111 species), Poaceae (50/101), Cyperaceae (9/56), Rubiaceae (28/50) and Melastomataceae (12/32). The genera with the highest number of species are *Cyperus* (15), *Paspalum* (14), *Miconia* (11), *Rhynchospora* (11), *Casearia* (10) and *Phyllanthus* (10). The family pattern of richness found in the study area shows similarities with regional and global patterns thought the domain of Fabaceae, Poaceae, Rubiaceae and Melastomataceae as well, while the data differs in few records of Orchidaceae and Araceae. At the genus level, the richness pattern of the study area is very different, which genera associated with open and wet areas (grasslands) such as *Paspalum*, *Rhynchospora*, *Eleocharis* and *Ludwigia*.

Keywords: flowering plants, richness, diversity, geographical pattern, grasslands, wetlands, Arauca, Colombia.

INTRODUCCIÓN

En la Orinoquia colombiana o región de los Llanos Orientales colombianos se han definido tres unidades fisiográficas, cuya distribución geográfica está asociada a la cercanía a la Cordillera Oriental y al río Meta, en términos generales, se conocen como el piedemonte Llanero, la llanura aluvial de los Llanos de Arauca y Casanare o llanura mal drenada (la cual incluye a la llanura eólica-limosa) y la altillanura bien drenada (Goosen, 1963, 1971; FAO, 1965; Cortés, 1985; Rangel-Ch. *et al.*, 1995; Rippstein *et al.*, 2001; Jaramillo & Rangel-Ch., 2014).

Según la fisionomía y la composición florística, se han caracterizado dos grandes formaciones vegetales: bosques y pastizales (sabanas). Igualmente hay varios tipos especiales de vegetación según las condiciones del hábitat y de la arquitectura comunitaria: morichales, bosques, matas de monte y vegetación acuática con variaciones acordes a las condiciones de inundación, encharcamiento y tipos de suelos sobre las cuales se establecen (FAO, 1965; Rangel *et al.*, 1995; Minorta-C., 2013; Rangel-Ch. & Minorta-C., 2014; Schargel, 2015).

El estudio de la riqueza florística de la Orinoquia colombiana ha sido abordado por varios autores mediante inventarios locales, regionales y la revisión de grupos taxonómicos (FAO, 1965; Blydenstein, 1967; Rangel *et al.* 1995; Rangel-Ch., 1998; Rippstein *et al.*, 2001; Fernández *et al.*, 2010; Giraldo-C., 2011; Madriñan *et al.*, 2017). Recientemente apareció la contribución de Cárdenas-L. *et al.* (2016) con un consolidado sobre la riqueza florística de la región. En la contribución de Minorta-C. & Rangel-Ch. (2014), se incluyen a 4.347 especies, de 1.284 géneros y 177 familias de plantas con flores, así como un análisis sobre la variación en la riqueza y diversidad florística según las unidades fisiográficas. El piedemonte y la altillanura

poseen la mayor riqueza y diversidad, hecho que se le atribuyó tentativamente al monto y la distribución de la precipitación, para la llanura aluvial se mencionaron 107 familias, 482 géneros y 1.131 especies (Minorta-C. & Rangel-Ch. 2014).

La información del catálogo incluye resultados de investigaciones como la de Minorta-C. & Rangel-Ch. (2014), de los trabajos de campo del grupo de investigación en Biodiversidad y Conservación del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad de Colombia (2016), y de la revisión bibliográfica de contribuciones del mismo corte sobre las localidades incluidas.

ÁREA DE ESTUDIO

El presente estudio se realizó en el complejo de sabanas inundables y humedales localizados en la llanura aluvial del departamento de Arauca, municipios de Arauca, Puerto Rondón y Cravo Norte (Figura 147). Las pendientes oscilan entre el 1 y 8% y el paisaje está compuesto de terrazas medias y bajas, de origen fluvio-lacustre, planicies de desborde, pequeños bancos con algunos escarceos, zulares disgregados, zonas de drenaje muy pobre y pantanos. Se encuentran médanos que constituyen franjas disgregadas y paralelas a las redes de divisoria de aguas de la llanura eólica. A lo largo de los diques y los aluviones recientes (vegas de los ríos) los suelos varían de moderadamente a excesivamente mal drenados, con texturas gruesas a moderadamente finas, con grandes aportes de arenas y arcillas, estas últimas favorecen las condiciones de encharcamiento e inundaciones periódicas (FAO, 1965; Malagón *et al.*, 1995; Celis *et al.*, 2014; Jaramillo-J. & Rangel-Ch., 2014; Schargel, 2015; Zinck, 2015).

Las formaciones vegetales en las cuales se realizaron los inventarios de campo incluyen pastizales, herbazales, palmares, matorrales y bosques, las cuales están asociadas

a un marcado gradiente hídrico y edáfico. A lo largo de las llanuras aluviales de los ríos se extienden franjas de bosques de galería y palmares mixtos inundables y en algunos casos no inundables. Entre las planicies aluviales aparecen grandes extensiones de pastizales inundables (bajos de desborde) y encharcables (bajos freáticos). Entre estos y de manera disgregada e irregular se distribuyen esteros de carácter estacional, semiestacional y permanente, dominados por herbazales y algunos matorrales de bajo porte. En la caracterización de la vegetación (Minorta-C. *et al.*, 2017), figura la gran formación de los bosques dominados por *Spondias mombin* L. y *Vitex orinocensis* Kunth var. *multiflora* (Miq.) Huber, situados en el departamento de Arauca (bocas del río Arauca). En la vía entre Arauca y Arauquita, se encuentran dos tipos de vegetación: los guaduales de *Guadua angustifolia* Kunth y *Tabernaemontana siphilitica* (L.f.) Leeuwenb. y los bosques de *Zanthoxylum fagara* (L.) Sarg. y *Coccoloba caracasana* Meiss. En los municipios de Puerto Rondón y Cravo Norte y en una localidad de Arauca se distribuye la gran formación de los bosques de *Mabea trianae* Pax. Este grupo incluye a los bosques de *Copaifera pubiflora* Benth. y *Protium guianensis* Aubl., los palmares mixtos de *Attalea butyracea* (L.f.) Wess. Boer y *Spondias mombin*, los bosques de *Byrsonima japurensis* A. Juss. y *Mabea trianae* Pax y los de *Aniba panurensis* (Meiss.) Mez y *Matayba elegans* Radlk. En el municipio de Cravo Norte, específicamente en el interfluvio de los ríos Ele, Lipa y en el caño Cumare se encuentran matorrales-bosques bajos/medios dominados por *Symmeria paniculata* Benth. y palmares de *Attalea maripa* (Aubl.) Mart. mezclados con colonias de *Phenakospermum guyannense* (Rich.) Engl. Entre la vegetación secundaria aparece un bosque degradado de *Connarus venezuelanus* Baill., *Zanthoxylum fagara* y *Sapium glandulosum* (L.) Morong. y los matorrales de *Solanum monacophyllum* Dunal y *Palicourea croceoides* Ham., con los chaparrales de *Byrsonima crassifolia* (L.)

Kunth y los saladillales de *Caraipa llanorum* Cuatr. y *C. savannarum* Kub.

Para los pastizales se definieron aquellos de áreas muy húmedas, pantanosas de la gran formación de pastizales de *Andropogon bicornis* L. y *Steinchisma laxum* (Sw.) Zuloaga. En los cauces abandonados y en esteros se establecen pastizales de *Sacciolepis myuros* (Lam.) Chase y *Xyris* sp. y los de *Acroceras zizanioides* (Kunth) Dandy y *Cuphea antisiphilitica* Benth. Otros pastizales de mayor extensión están dominados por *Axonopus purpusii* (Mez) Chase y *A. anceps* (Mez) Hitchc.

Formaciones adicionales presentes en la región del estudio, son los pastizales de *Axonopus anceps* y *Andropogon virgatus* (en ausencia de *Axonopus purpusii*), la cual incluye el pastizal de *Andropogon virgatus* y *Sorghastrum setosum* (Griseb.) Hitchc.

METODOLOGÍA

Fase de campo

Para el inventario de la vegetación, se realizaron levantamientos en áreas con bosques de galería en sitios inundables, seminundables y no inundables; en pastizales (bancos y bajos), herbazales acuáticos y en esteros. Para los bosques se delimitaron parcelas de 100 ´ 10 m, (1000 m²) para los pastizales y los herbazales de 10 ´ 10 m (100 m²). En todos los casos, se orientaron aleatoriamente evitando zonas alteradas como caminos o claros. Para cada individuo censado, se realizó la descripción de los rasgos morfológicos que pudieron perderse durante el proceso de herborización –colores, presencia de aromas, látex, entre otros–, así como el registro del hábito de crecimiento, árbol, arbusto, hierba, liana, bejuco, (*sensu* Minorta & Rangel, 2014). Adicionalmente, se realizó una recolección general de las plantas en los alrededores de los sitios donde se realizaron los inventarios de vegetación.

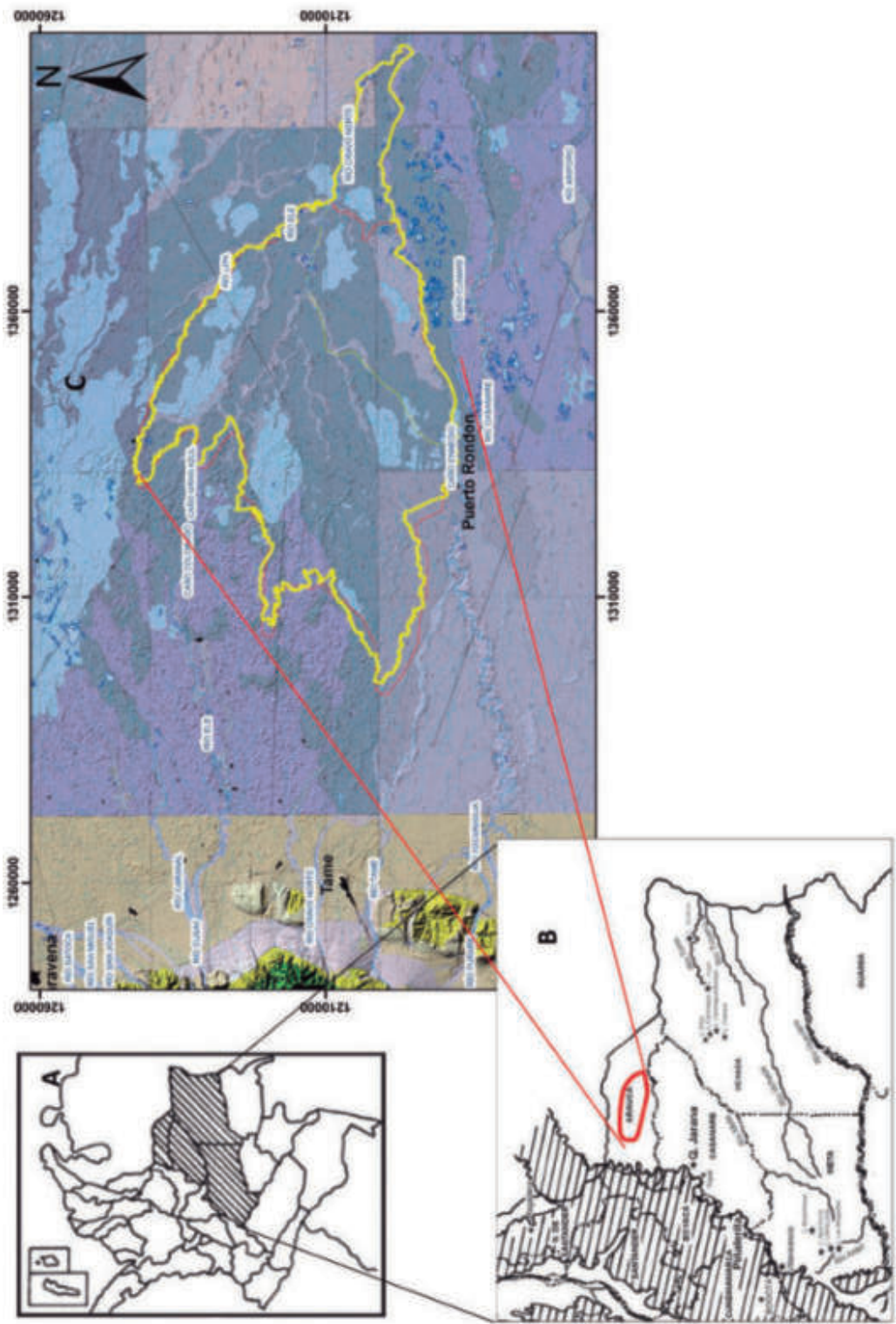


Figura 147. Área del estudio, departamento de Arauca. A. Colombia. B. Orinoquia. C. Detalle de la llanura inundable de Arauca. Con base en Jaramillo & Rangel, 2014; Jaramillo *et al.*, 2017

El material recolectado se preservó en alcohol al 70%, posteriormente fue secado y numerado bajo las series de VMC –Vladimir Minorta-C.–, CP –Cristian Pinzón–, DAY –Diego Alejandro Yasnó– y AVO –Andrés Vera Ospina–, finalmente fue procesado siguiendo las técnicas de herborización y determinación taxonómica.

Determinación del material

Las determinaciones taxonómicas se llevaron a cabo con claves descriptivas y monografías especializadas, con la comparación entre los ejemplares recolectados y las colecciones del Herbario Nacional Colombiano (COL) y la consulta de especialistas de familias neotropicales. Igualmente, se utilizó la información en línea del Catálogo de Plantas de Colombia: www.catalogodeplantasdecolombia.unal.edu.co y www.biovirtual.unal.edu.co. Para las determinaciones tentativas (“*morfo-especies*”), en aquellos casos en que por carencia o incertidumbre de caracteres clave disponibles para asignar el nombre correcto al ejemplar, se usaron las abreviaciones aff. (*affine*, muy parecido a) o cf. (*confertus*, confirmar) precedido por el epíteto específico. La agrupación taxonómica para las angiospermas se realizó según el sistema APG-IV (Reveal, 2012; APG-IV, 2016).

Las angiospermas representan el primer grupo de organismos que han sido reclasificados a través de numerosos estudios moleculares y análisis filogenéticos, basados en secuencias de “*plastid rbcL*” y “*atpB genes*” (Angiosperm Phylogenic Group: APG IV, 2016). A través de las actualizaciones del “Angiosperm Phylogenic Group” se han sugerido y realizado numerosos cambios a nivel de familias y géneros. La presente contribución utilizó los aceptados por la gran mayoría de los botánicos, por ejemplo, la separación de *Licania* en siete géneros (Sothers *et al.*, 2016), la inclusión de las especies de *Buchenavia* en *Terminalia* (Maurin *et al.*, 2017), las de *Tetragastris* en *Protium*

(Daly & Fine, 2018), y las especies del género *Bacopa* (Scrophulariaceae) transferidas a la familia Plantaginaceae.

Caracterización de la riqueza y la diversidad

El análisis de la distribución de la riqueza, sigue lo expuesto por Rangel-Ch & Minorta-C. (2014) y el análisis de la riqueza ponderada, es acorde a lo planteado por Rangel-Ch. *et al.* (2005).

Modelo del catálogo

- a) Las familias, los géneros y las especies se presenta en orden alfabético en cada categoría taxonómica. Se acompañan de los autores de la categoría taxonómica.
- b) Forma de crecimiento.
- c) Hábitat: se presentan los hábitats según el trabajo de campo, proveniente de los especímenes recolectados.
- d) Comentario: si la especie ha sido reseñada bajo algún criterio de interés taxonómico, económico, ecológico o en peligro de extinción.
- e) Registro: incluye los aspectos geográficos (municipio, vereda, sector, localidad) y los datos del recolector (serie numérica).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Riqueza y diversidad a nivel taxonómico

(*sensu* Rangel-Ch. & Rivera-D., 2004; Rangel-Ch. *et al.*, 2005).

Se registraron 995 especies de 491 géneros y 110 familias, de las cuales las más ricas en géneros y especies fueron Fabaceae (58 géneros/ 111 especies), Poaceae (49/100), Cyperaceae (9/56), Rubiaceae (28/50) y Melastomataceae (12/32). En las 20 familias más ricas se concentra el 59% de riqueza a nivel de género y el 62% a nivel de especie (Tabla 97).

Tabla 97. Distribución de la riqueza según familias, géneros y especies.

Familia	Géneros	Especies
Fabaceae	58	111
Poaceae	49	100
Cyperaceae	9	56
Rubiaceae	28	50
Melastomataceae	12	32
Malvaceae	19	31
Sapindaceae	9	21
Bignoniaceae	13	19
Arecaceae	10	20
Asteraceae	17	19
Euphorbiaceae	9	19
Myrtaceae	9	19
Apocynaceae	11	17
Lauraceae	5	17
Polygonaceae	6	16
Chrysobalanaceae	6	15
Moraceae	5	15
Solanaceae	5	15
Phyllanthaceae	5	14
Annonaceae	4	14
Suma de las 20 familias más ricas	290 (59%)	621 (62%)
Resto de familias	201 (41%)	374 (38%)
Total 110 familias	491	995

En la Tabla 98 se presenta el resto de las familias con el número de géneros y especies.

A nivel de género, los más ricos en número de especies fueron *Cyperus* (15), *Paspalum* (14), *Miconia* (11), *Rhynchospora* (11), *Casearia* (10) y *Phyllanthus* (10). En los 20 géneros más ricos se concentra el 18% de la riqueza (Tabla 99). En la Tabla 100 se presenta el resto de géneros con el número de especies.

Riqueza por formas de crecimiento

Se registraron ocho formas de crecimiento (Tabla 101), de las cuales presentan mayor riqueza las hierbas (60 familias, 195 géneros y 390 especies), le siguen los árboles (52 familias, 170 géneros y 307 especies) y los arbustos (64 familias, 153 géneros y 235 especies).

Riqueza ponderada

(Rangel-Ch. & Rivera-D. 2004; Rangel-Ch. et al. 2005; Minorta & Rangel-Ch., 2014)

Familias y número de géneros (Tabla 102).

Las familias dominantes son las que poseen bajo número de géneros, unigenéricas 38% y paucigenéricas 39%. La representación de familias con más de once géneros es baja; las mesogenéricas representan el 5% y las poligenéricas 3%. Predominan las familias pauciespecíficas con dos a cuatro especies (33%). La representación de familias con más de once especies es baja; 16% son mesoespecíficas y 6% son poliespecíficas. Los géneros con una sola especie (60%) son dominantes, los géneros con más de cinco especies son poco frecuentes.

Riqueza según hábitats

Se registraron cinco ambientes según la fisionomía de la vegetación y las condiciones del hábitat (Tabla 103), de los cuales los bosques concentran la mayor riqueza con 95 familias, 357 géneros y 642 especies, seguidos por los pastizales con 63 familias, 203 géneros y 371 especies.

La distribución del patrón de riqueza presenta las siguientes características.

Acuático (sensu Vera et al., 2017)

Las familias más ricas con respecto al número de géneros y especies fueron Cyperaceae (6 géneros/ 10 especies), Poaceae (6/8), Fabaceae (5/6), Rubiaceae (3/5) y Pontederiaceae (2/5). Las cinco (5) familias más ricas concentran el 40% del total de la riqueza a nivel de género y el 44% a nivel de especie en el ambiente acuático. A nivel de género, los más ricos en especies fueron *Eleocharis* (4), seguido por *Ludwigia* (4) y *Pontederia* (3). Los diez géneros más ricos concentran el 32% del total de la riqueza de especies para el ambiente y el 5% del total para la zona de estudio.

Tabla 98. Otras familias presentes en el departamento de Arauca.

Familia	Géneros	Especies	Familia	Géneros	Especies
Acanthaceae	6	8	Lythraceae	3	10
Alismataceae	3	7	Malpighiaceae	6	10
Amaranthaceae	4	4	Marantaceae	2	2
Anacardiaceae	4	5	Mayacaceae	1	1
Apiaceae	1	1	Meliaceae	4	12
Araceae	7	9	Menispermaceae	2	2
Araliaceae	2	2	Menyanthaceae	1	1
Aristolochiaceae	1	1	Metteniusaceae	1	1
Asclepiadaceae	1	1	Myristicaceae	1	2
Bixaceae	2	3	Nyctaginaceae	2	5
Boraginaceae	4	10	Nymphaceae	1	1
Bromeliaceae	3	4	Ochnaceae	3	9
Burmanniaceae	1	2	Olacaceae	4	5
Burseraceae	4	12	Onagraceae	1	8
Cabombaceae	1	1	Orchidiaceae	4	4
Calophyllaceae	2	3	Orobanchaceae	2	2
Capparaceae	3	3	Passifloraceae	3	7
Caprifoliaceae	1	1	Petiveriaceae	2	2
Celastraceae	4	5	Picramniaceae	1	2
Clusiaceae	3	4	Piperaceae	1	4
Combretaceae	2	6	Plantaginaceae	2	7
Commelinaceae	3	5	Polygalaceae	4	11
Connaraceae	2	4	Pontederiaceae	2	5
Convolvulaceae	3	6	Primulaceae	4	5
Costaceae	1	3	Proteaceae	1	1
Cucurbitaceae	4	4	Rhamnaceae	1	2
Dichapetalaceae	2	3	Rutaceae	1	5
Dilleniaceae	3	4	Salicaceae	4	14
Dioscoraceae	1	1	Santalaceae	1	1
Elaeocarpaceae	1	2	Sapotaceae	4	9
Eriocaulaceae	4	5	Scrophulariaceae	1	1
Erythroxylaceae	1	5	Simaroubaceae	2	2
Gentianaceae	2	3	Siparunaceae	1	2
Gesneriaceae	1	1	Smilacaceae	1	3
Heliconiaceae	1	7	Strelitziaceae	1	1
Hydroleaceae	1	2	Symplocaceae	1	1
Hypericaceae	1	4	Ulmaceae	1	1
Hypoxidaceae	1	1	Urticaceae	5	6
Iridaceae	1	1	Verbenaceae	6	9
Lacistemataceae	1	1	Violaceae	2	4
Lamiaceae	5	12	Vitaceae	1	2
Lecythidaceae	4	7	Vochysiaceae	1	3
Lentibulariaceae	1	2	Xyridaceae	1	2
Linderniaceae	3	3	Zingiberaceae	1	1
Loganiaceae	1	5			
Loranthaceae	2	3			
			Total 110 familias	491	995

Tabla 99. Géneros más ricos respecto al número de especies.

Género	Especies	Género	Especies
<i>Miconia</i>	16	<i>Scleria</i>	8
<i>Cyperus</i>	15	<i>Cuphea</i>	7
<i>Paspalum</i>	14	<i>Protium</i>	7
<i>Rhynchospora</i>	11	<i>Eragrostis</i>	7
<i>Casearia</i>	10	<i>Eugenia</i>	7
<i>Phyllanthus</i>	10	<i>Heliconia</i>	7
<i>Ficus</i>	9	<i>Nectandra</i>	7
<i>Solanum</i>	9	<i>Polygala</i>	7
<i>Eleocharis</i>	8	Suma de los 20 géneros más ricos	183 (18%)
<i>Inga</i>	8	Resto de géneros	812 (82%)
<i>Licania</i>	8	Total 491 géneros	995
<i>Ludwigia</i>	8		

Tabla 100. Otros géneros presentes en el departamento de Arauca.

Géneros representados por 5-7 especies (25/491=5%)
<i>Senna</i> (7), <i>Urochloa</i> (7), <i>Axonopus</i> (6), <i>Bacopa</i> (6), <i>Cordia</i> (6), <i>Hyptis</i> (6), <i>Pouteria</i> (6), <i>Spermacoce</i> (6), <i>Bulbostylis</i> (5), <i>Chamaecrista</i> (5), <i>Coccoloba</i> (5), <i>Cupania</i> (5), <i>Erythroxylum</i> (5), <i>Fimbristylis</i> (5), <i>Guarea</i> (5), <i>Melochia</i> (5), <i>Mimosa</i> (5), <i>Ocotea</i> (5), <i>Ouratea</i> (5), <i>Passiflora</i> (5), <i>Paullinia</i> (5), <i>Psychotria</i> (5), <i>Strychnos</i> (5), <i>Trichilia</i> (5) y <i>Zanthoxylum</i> (5).
Géneros representados por 2-4 especies (148/491=30%)
<i>Andropogon</i> (4), <i>Annona</i> (4), <i>Bactris</i> (4), <i>Caperonia</i> (4), <i>Chomelia</i> (4), <i>Desmodium</i> (4), <i>Desmoncus</i> (4), <i>Eschweilera</i> (4), <i>Guapira</i> (4), <i>Guatteria</i> (4), <i>Ipomoea</i> (4), <i>Myrcia</i> (4), <i>Panicum</i> (4), <i>Piper</i> (4), <i>Randia</i> (4), <i>Sida</i> (4), <i>Swartzia</i> (4), <i>Terminalia</i> (4), <i>Vismia</i> (4), <i>Xylopia</i> (4), <i>Zygia</i> (4), <i>Acisanthera</i> (3), <i>Alchornea</i> (3), <i>Amphilophium</i> (3), <i>Aristida</i> (3), <i>Brosimum</i> (3), <i>Byrsonima</i> (3), <i>Byttneria</i> (3), <i>Clitoria</i> (3), <i>Connarus</i> (3), <i>Costus</i> (3), <i>Crotalaria</i> (3), <i>Dalbergia</i> (3), <i>Echinodorus</i> (3), <i>Eriosema</i> (3), <i>Fareamea</i> (3), <i>Handroanthus</i> (3), <i>Hirtella</i> (3), <i>Indigofera</i> (3), <i>Lantana</i> (3), <i>Lasiacis</i> (3), <i>Lonchocarpus</i> (3), <i>Machaerium</i> (3), <i>Macrolobium</i> (3), <i>Malouetia</i> (3), <i>Matayba</i> (3), <i>Philodendron</i> (3), <i>Polygonum</i> (3), <i>Pontederia</i> (3), <i>Rinorea</i> (3), <i>Ruprechtia</i> (3), <i>Sagittaria</i> (3), <i>Sapium</i> (3), <i>Sauvagesia</i> (3), <i>Sipanea</i> (3), <i>Smilax</i> (3), <i>Sporobolus</i> (3), <i>Vochysia</i> (3), <i>Acmella</i> (2), <i>Aegiphila</i> (2), <i>Aeschynomene</i> (2), <i>Allophylus</i> (2), <i>Andira</i> (2), <i>Aniba</i> (2), <i>Astrocaryum</i> (2), <i>Attalea</i> (2), <i>Banisteriopsis</i> (2), <i>Bellucia</i> (2), <i>Bixa</i> (2), <i>Burmannia</i> (2), <i>Calophyllum</i> (2), <i>Capsicum</i> (2), <i>Cecropia</i> (2), <i>Centrosema</i> (2), <i>Cestrum</i> (2), <i>Chaunochiton</i> (2), <i>Cissus</i> (2), <i>Clitoria</i> (2), <i>Coleataenia</i> (2), <i>Combretum</i> (2), <i>Commelina</i> (2), <i>Croton</i> (2), <i>Davilla</i> (2), <i>Diclidanthera</i> (2), <i>Digitaria</i> (2), <i>Duguetia</i> (2), <i>Duroia</i> (2), <i>Echinochloa</i> (2), <i>Eichhornia</i> (2), <i>Endlicheria</i> (2), <i>Enterolobium</i> (2), <i>Eriocaulon</i> (2), <i>Forsteronia</i> (2), <i>Gouania</i> (2), <i>Gymnopogon</i> (2), <i>Helicteres</i> (2), <i>Henriettea</i> (2), <i>Hydrolea</i> (2), <i>Hymenaea</i> (2), <i>Jacaranda</i> (2), <i>Justicia</i> (2), <i>Kyllinga</i> (2), <i>Laetia</i> (2), <i>Limnosipanea</i> (2), <i>Luziola</i> (2), <i>Mabea</i> (2), <i>Marsdenia</i> (2), <i>Mesosetum</i> (2), <i>Microstachys</i> (2), <i>Murdannia</i> (2), <i>Odontadenia</i> (2), <i>Ormosia</i> (2), <i>Pachira</i> (2), <i>Pavonia</i> (2), <i>Persicaria</i> (2), <i>Petrea</i> (2), <i>Phthirusa</i> (2), <i>Picramnia</i> (2), <i>Piptocarpha</i> (2), <i>Rhynchanthera</i> (2), <i>Rotala</i> (2), <i>Ruellia</i> (2), <i>Sabicea</i> (2), <i>Salacia</i> (2), <i>Schizachyrium</i> (2), <i>Schultesia</i> (2), <i>Serjania</i> (2), <i>Siparuna</i> (2), <i>Sloanea</i> (2), <i>Stylogyne</i> (2), <i>Syagrus</i> (2), <i>Tabernaemontana</i> (2), <i>Tapirira</i> (2), <i>Tapura</i> (2), <i>Tetragastris</i> (2), <i>Tetrapterys</i> (2), <i>Tibouchina</i> (2), <i>Tillandsia</i> (2), <i>Tournefortia</i> (2), <i>Tovomita</i> (2), <i>Trachypogon</i> (2), <i>Trattinnickia</i> (2), <i>Triplaris</i> (2), <i>Utricularia</i> (2), <i>Virola</i> (2), <i>Vitex</i> (2), <i>Xylophragma</i> (2) y <i>Xyris</i> (2).

Continuación Tabla 100. Otros géneros presentes en el departamento de Arauca.**Géneros representados por una sola especie (297/491=60%)**

Abarema, Abrus, Abuta, Acacia, Acalypha, Acanthospermum, Aciotis, Acosmium, Acroceras, Adesmia, Aechmea, Aiphanes, Albertinia, Albizia, Alectra, Alibertia, Allophylus, Amanoa, Amaranthus, Ambrosia, Anadenanthera, Anagallis, Anemopaegma, Aniseia, Anthaenantia, Anthurium, Apeiba, Aphelandra, Aristolochia, Arundinella, Ascolepis, Aspidosperma, Astronium, Asystasia, Bauhinia, Benjaminia, Bernardia, Bertiera, Bignonia, Billia, Boehmeria, Bredemeyera, Bronwenia, Brownea, Buchnera, Bursera, Cabomba, Caladium, Calathea, Calyptanthus, Calopogonium, Capparidastrium, Caraipa, Cassia, Cathedra, Catostemma, Cayaponia, Cedrela, Ceiba, Cenchrus, Chamissoa, Chloris, Chrysom, Cipura, Cissampelos, Citharexylum, Clathrotropis, Clavija, Clusia, Cochlospermum, Coix, Copaifera, Cordiera, Cornutia, Corynostylis, Couepia, Couroupita, Crateva, Crescentia, Curatella, Curculigo, Cuspidaria, Cydista, Cynodon, Delonix, Dendrobangia, Dendropanax, Desmoscelis, Dichapetalum, Dichorisandra, Dimerandra, Dinebra, Dioclea, Diodella, Dioscorea, Dolichandra, Doliocarpus, Dorstenia, Dulacia, Echinolaena, Egletes, Elephantopus, Eleusine, Emilia, Entada, Entadopsis, Erechites, Eriochloa, Eriochrysis, Eryngium, Erythrina, Euphorbia, Euterpe, Fridericia, Funastrum, Galactia, Garcinia, Genipa, Gmelina, Gomphrena, Gonzalagunia, Guadua, Guazuma, Gurania, Gustavia, Gynerium, Hamelia, Hebeclinium, Heisteria, Helanthium, Heliotropium, Henriettella, Herrania, Heteropterys, Hibiscus, Hieronyma, Himatanthus, Hippocratea, Homalium, Homolepis, Hydrochorea, Hymenopus, Hyparrhenia, Hypolytrum, Imperata, Ionopsis, Irlbachia, Isachne, Isertia, Ixora, Juanulloa, Lacistema, Lecythis, Leersia, Leptobalanus, Leptolobium, Libidibia, Lindernia, Lippia, Lophiaris, Luehea, Macrosamanea, Malachra, Malanea, Malpighia, Malvaviscus, Mangifera, Manilkara, Maquira, Maranta, Margaritaria, Mauritia, Mayaca, Megathyrus, Melicoccus, Melothria, Merremia, Mikania, Mitracarpus, Momordica, Monstera, Mouriri, Myrcianthes, Myrciaria, Neea, Neptunia, Nymphaea, Nymphoides, Ochroma, Oenocarpus, Oldenlandia, Olyra, Orthocladia, Oryza, Otachyrium, Pacourina, Paepalanthus, Palicourea, Panopsis, Parahancornia, Parinari, Peltaea, Persea, Pfaffia, Phenakospermum, Phoradendron, Phylla, Phyllactis, Physalis, Piriqueta, Pistia, Pithecellobium, Platymiscium, Plinia, Posoqueria, Pourouma, Pouzolzia, Prestonia, Prionostemma, Prioria, Pseudosamanea, Psidium, Psittacanthus, Pterocarpus, Pterolepis, Quina, Renealmia, Rhabdadenia, Rhynchosia, Richardia, Rosenbergiodendron, Rotboellia, Rourea, Ruagea, Rudgea, Saccharum, Sacciolepis, Salacia, Samanea, Sarcaulus, Schefflera, Scoparia, Securidaca, Seguiera, Sesbania, Setaria, Simaba, Simarouba, Sinningia, Socratea, Sorghastrum, Sorocea, Spathodea, Sphagneticola, Spondias, Stachytarpheta, Staurogyne, Steinchisma, Stemmadenia, Stephostechys, Sterculia, Stylogyne, Stylosanthes, Symmeria, Symplocos, Synedrella, Syngonanthus, Syngonium, Syzygium, Tacarcuna, Tamarindus, Tanaecium, Tarenaya, Teliostachya, Tessaria, Tilesia, Tonina, Torenia, Trema, Trichantheum, Trichostigma, Turnera, Uncaria, Urena, Urera, Vandellia, Vanilla, Varronia, Vernanthura, Vouarana, Vriesea, Warszewiczia, Xanthosoma, Xylosma, Zea, Zornia y Zyzygium.

Tabla 101. Distribución de la riqueza a nivel de familias, géneros y especies por forma de crecimiento.

Hábito	Familias	Géneros	Especies
Hierba	60	195	390
Árbol	52	170	307
Arbusto	64	153	235
Liana	15	31	44
Bejuco	11	14	21
Palmoide	1	10	20
Epífita	2	6	7
Hemiparásita	1	2	2

Tabla 102. Distribución de la riqueza ponderada a nivel de géneros por familia, especies por género y especies por familia.

Variación del número de taxones	Familia				Género	
	Especies		Géneros		Especies	
	#	%	#	%	#	%
1 (unigenérico- uniespecífico)	21	19	42	38	295	60
2 a 4 (paucigenérico – pauciespecífico)	36	33	43	39	150	31
5 a 10 (oligogenérico – oligoespecífico)	28	25	17	15	42	9
11 a 20 (mesogenérico – mesoespecífico)	18	16	5	5	4	1
mayores a 20 (polygenérico-polyespecífico)	7	6	3	3	0	0
Total	110	100	110	100	491	100
Relación taxones uni/resto de taxones	21/89=0,24		42/68=0,62		295/196=1,51	

Pastizal

Las familias con el mayor número de géneros y especies fueron Poaceae (47 géneros/ 91 especies), Cyperaceae (9/50), Fabaceae (29/45), Melastomataceae (9/18) y Malvaceae (7/14). Las diez familias más ricas concentran el 63% del total de la riqueza a nivel de género y el 72% a nivel de especie en los pastizales. A nivel de género, los más ricos en especies fueron *Cyperus* (14), seguido por *Paspalum* (11), *Rhynchospora* (10), *Eragrostis*, *Polygala* y *Urochloa* (7). Los diez géneros más ricos concentran el 22% del total de la riqueza de especies para el ambiente y el 16% del total para la zona de estudio.

Bosques

Las familias más ricas respecto al número de géneros y especies fueron Fabaceae (44 géneros/ 78 especies), Rubiaceae (24/38), Malvaceae (17/20), Sapindaceae (8/19) y

Poaceae (13/18). Las diez (10) familias más ricas concentran el 42% del total de la riqueza a nivel de género y el 40% a nivel de especie. A nivel de género, los más ricos en especies fueron *Casearia* (9), seguido por *Ficus* (9), *Licania* (8) y *Miconia* (8). Los diez géneros más ricos concentran el 12% del total de la riqueza de especies para el ambiente y el 15% del total para la zona de estudio.

Morichales

Las familias más ricas según número de géneros y especies fueron Arcaceae (4 géneros/ 4 especies) y Apocynaceae, Chrysobalanaceae, Euphorbiaceae, Lauraceae, Ochnaceae y Rubiaceae, con dos géneros y dos especies cada una. Las siete familias más ricas concentran el 43% del total de la riqueza a nivel de género y el 43% a nivel de especie. Todos los géneros presentes en este ambiente son uniespecíficos, entre ellos *Mauritia*, *Tabernaemontana*, *Mabea*, *Aniba*, *Ouratea* y *Fareamea*.

Tabla 103. Distribución de la riqueza según condiciones del hábitat.

Ambiente	Familias	Géneros	Especies
Bosque	95	357	642
Pastizal	63	203	371
Acuático	29	55	78
Morichal	28	37	37
Urbano	11	13	13

*Hay cerca de 100 especies que pueden presentarse en más de un ambiente

Urbano

La familia más rica en número de géneros y de especies fue Poaceae (3 géneros/ 3 especies). Las demás familias presentes en este ambiente son monogénicas, se destacan Caprifoliaceae, Lythraceae, Orchidiaceae, Rutaceae y Symplocaceae. Todos los géneros presentes son monoespecíficos, entre los que figuran *Melochia*, *Rotala*, *Agrostis*, *Ionopsis*, *Trichilia* y *Zanthoxylum*.

Riqueza por municipios

En la Tabla 104 aparecen las familias comunes a las tres localidades y con mayor representación en al menos una de ellas. Las familias más ricas son Poaceae, Fabaceae, Rubiaceae, Cyperaceae, Malvaceae y Sapindaceae. En estas familias se concentra entre el 32 y el 42% de la riqueza a nivel de especies y entre el 33 y el 40% a nivel de género.

El municipio donde se encontró la mayor riqueza fue Cravo Norte con 487 especies de 288 géneros y 91 familias, seguido por Arauca con 420 especies de 266 géneros y 74 familias. En Puerto Rondón se encontraron 238 especies de 160 géneros y 63 familias.

Particularidades de la riqueza según municipios

En la Tabla 104 figuran las familias presentes en las tres localidades; sin embargo, hay familias que pueden estar presentes solamente en una o en dos localidades con valores altos, así; en Cravo Norte las familias Salicaceae (4/10), Chrysobalanaceae (6/15) y Olacaceae (4/5) alcanzan la mejor representación. En Arauca Malpighiaceae (5/7) y Amaranthaceae (4/4); y en Puerto Rondón Onagraceae (1/7), Plantaginaceae (2/7) y Pontederiaceae (2/3).

Tabla 104. Familias comunes con mayor número de géneros y especies en los municipios del área de estudio.

Familia	Arauca		Cravo Norte		Puerto Rondón	
	Géneros	Especies	Géneros	Especies	Géneros	Especies
Poaceae	39	68	19	35	19	22
Fabaceae	29	43	40	55	17	19
Rubiaceae	14	20	17	26	9	12
Cyperaceae	6	18	6	20	9	32
Malvaceae	12	14	7	10	4	7
Sapindaceae	7	13	5	8	1	2
Bignoniaceae	9	12	9	11	2	3
Solanaceae	5	12	2	2	1	1
Asteraceae	9	10	3	3	4	4
Euphorbiaceae	7	10	7	13	3	5
Melastomataceae	4	9	12	19	7	10
Moraceae	4	9	5	9	2	4
Apocynaceae	6	8	6	9	4	4
Arecaceae	4	8	6	10	6	6
Boraginaceae	3	7	1	1	1	3
Representación de riqueza en 15 familias comunes a las localidades	158 (59%)	261 (62%)	145 (50%)	231 (47%)	89 (56%)	134 (56%)
Resto de familias	108 (41%)	159 (38%)	143 (50%)	256 (53%)	71 (44%)	104 (44%)
Total	266	420	288	487	160	238

CONSIDERACIONES FINALES

Riqueza y diversidad

El patrón en la distribución de la riqueza en la zona de estudio, se ajusta a los patrones conocidos en el contexto nacional (Rangel, 2015a; 2015b) y regional (Minorta-C., 2013; Minorta-C. & Rangel-Ch., 2014). En las 20 familias más ricas se encuentran valores iguales o superiores al 60% del total de la riqueza de géneros y de especies. La comparación del patrón de la riqueza de las familias según número de especies y de géneros, con los espectros florísticos locales, regionales y globales, muestra las siguientes particularidades:

Locales

En un estudio previo para la llanura aluvial de toda la Orinoquia colombiana, se registraron 1.131 especies, en 482 géneros y 107 familias (Minorta-C. & Rangel-Ch., 2014), de las cuales Rubiaceae con 353 especies fue la familia más rica, seguida por Poaceae (122 especies), Fabaceae (60), Cyperaceae (49) y Euphorbiaceae (32). Estas familias concentran el 54,5% del total de la riqueza registrada para toda la llanura aluvial y el 14,2% del total para toda la región de la Orinoquia. Cabrera-A. & Rivera-D. (2016) registraron para los bosques ribereños de la cuenca baja del río Pauto en el Casanare 185 especies distribuidas en 127 géneros y 56 familias, destacándose por sus valores de riqueza Rubiaceae (15 especies), Fabaceae (14), Moraceae (12) y Myrtaceae (11). En la zona de estudio, las familias Fabaceae, Poaceae, Cyperaceae, Rubiaceae y Melastomataceae aparecen como las dominantes. La condición fisiográfica, los tipos de suelo, los niveles de inundación en las localidades de estudio se manifiestan en el predominio de la vegetación abierta, es decir, los pastizales, herbazales y matorrales en comparación con el área cubierta por la vegetación boscosa, palmares

y los palmares mixtos. Es indicativo de esta afirmación el predominio de las familias Poaceae y Cyperaceae, que en otras localidades de la Orinoquia presentan una riqueza inferior a la de familias como Fabaceae, Rubiaceae y Melastomataceae.

Los géneros más ricos en toda la llanura aluvial fueron *Psychotria* (sentido amplio, 71 especies), *Paspalum* (22), *Remijia* (15), *Palicourea* (13) y *Rudgea* (13), que concentran el 11,8% del total de la riqueza de toda la unidad y el 3,1% de toda la región de la Orinoquia colombiana (Minorta-C. & Rangel-Ch., 2014). En la zona de estudio, los géneros con mayor número de especies fueron *Cyperus* (15), *Paspalum* (14), *Rhynchospora* (11), *Phyllanthus* (9), *Solanum* (9), *Licania* (8) y *Ludwigia* (8), patrón que denota igualmente la condición del territorio estudiado con predominio de linajes asociados con ambientes abiertos (esteros, bancos, zonas inundables).

Cuando se comparan los valores de la riqueza ponderada encontrados en la zona de estudio (Tabla 102) con los mencionados por Minorta-C. & Rangel-Ch. (2014) para la Orinoquia, a nivel general se detecta un patrón similar. Las particularidades, es la representación de las categorías inferiores (uno a cuatro taxones) en la riqueza de géneros por familia, es mayor en la zona de Arauca, mientras que en la riqueza de especies por familia es menor. La representación de los géneros con pocas especies, es mayor en Arauca que en la Orinoquia. La relación entre el número de taxones con una sola especie y el resto de taxones es mayor en Arauca, condición que se asocia con la menor riqueza y diversidad que se presenta en la zona de estudio. En los diferentes hábitats caracterizados se encontró un mayor número de especies en los bosques, seguido por los pastizales. En el territorio es muy particular la riqueza en los ambientes acuáticos.

En la región natural contigua de la Amazonia en sentido amplio, las familias más importantes respecto al número de especies son: Fabaceae (697 especies), Rubiaceae (556), Melastomataceae (412), Orchidaceae (373), Poaceae (220), Araceae (228) y Annonaceae (202) y los géneros más ricos son *Piper* (137 especies), *Miconia* (139), *Psychotria* (116) e *Inga* (94), respectivamente (Infante, 2016; Infante & Rangel, 2018a).

En las formaciones guayanasas, las familias con mayor número de especies fueron Fabaceae (241 especies / 69 géneros), Rubiaceae (215/54), Melastomataceae (176/30), Orchidaceae (88/44) y Apocynaceae (82/28). Los géneros más ricos son *Miconia* (52 especies), *Psychotria* (43), *Inga* (28), *Clusia* (32), *Piper* (31) y *Philodendron* con 29 spp. (Infante & Rangel (2018b). En el Caribe colombiano (Rivera-D. & Rangel-Ch., 2012; Rangel-Ch., 2015b) las familias más ricas en especies son: Fabaceae (368), Poaceae (306 especies), Asteraceae (304), Rubiaceae (185), Euphorbiaceae (128), Malvaceae (128), Melastomataceae (115) y Orchidaceae (108) y los géneros más ricos son *Solanum* (51 especies), *Miconia* (50), *Peperomia* (38), *Piper* (36) y *Ficus* (36). Estos patrones de relaciones de similitud florística fueron discutidos previamente por Rangel (2012) y Rangel (2015a). En comparación con el patrón de riqueza que se encontró en la zona de estudio, hay similitud en el dominio de familias como Fabaceae, Poaceae, Rubiaceae y Melastomataceae, pero son muy raros los registros de familias dominantes en otras regiones como Orchidaceae y Araceae. A nivel de género es bastante diferente el patrón de la zona de estudio en la cual predominan géneros asociados con ambientes abiertos (pastizales) y muy húmedos (esteros) como *Paspalum*, *Rhynchospora*, *Eleocharis* y *Ludwigia*.

A nivel global, Alves de Melo *et al.* (2013) en Minas Gerais (Brasil), en la zona característica del alto río San Francisco registraron 465 especies distribuidas en 299 géneros y 77 familias, en donde las familias con el mayor número de especies fueron Fabaceae (37), Orchidaceae (28), Asteraceae (25), Poaceae y Malvaceae (24) y Euphorbiaceae (23). Bernal & Boldrini (2010), en pastizales sobre roca granítica en el sur de Brasil registraron 497 especies, agrupadas en 238 géneros y 66 familias. Las más ricas a nivel de especies son Asteraceae (110 especies), Poaceae (90), Fabaceae (47), Cyperaceae (38), Rubiaceae (17) y los géneros *Baccharis* (18), *Eupatorium* (15), *Eryngium* y *Paspalum* (11), *Mimosa* y *Vernonia* (10) y *Rhynchospora* (8). Díaz-P. (2009) en las zonas aledañas al Tercer Puente del río Orinoco en Venezuela, encontró 110 especies agrupadas en 92 géneros y 49 familias. Las familias con mayor número de especies fueron Poaceae (13), Fabaceae (12), Euphorbiaceae (9) y Cyperaceae (4).

Aymard & González (2014), registraron 1.197 especies para los bosques de los llanos de Venezuela. En el sector de los llanos Occidentales dominan en número de especies las familias Acanthaceae, Anacardiaceae, Burseraceae, Chrysobalanaceae, Lauraceae, Sapotaceae. En los Llanos Centrales y Orientales (sobre rocas del terciario) las familias con mayor representación son Capparaceae, Euphorbiaceae, Zygophyllaceae y los géneros *Albizia*, *Caesalpinia*, *Lonchocarpus*, *Handroanthus* (*Tabebuia*) y *Pithecellobium*.

Según Jørgensen *et al.* (2014), en las sabanas inundables del sector sur del Beni dominan familias como Fabaceae (228 especies), Poaceae (144), Cyperaceae (85) y Asteraceae (65) y los géneros *Cyperus* (28 especies), *Rhynchospora* (24), *Paspalum* (18) y

Panicum (11). En los matorrales se destacan los géneros *Inga* (22 especies), *Bahuinia* (15), *Senna* (13), *Ludwigia* (13), *Ipomoea* (13) y *Solanum* (12). Al sector norte de Beni, sobre banquetas (bancos) las familias más ricas fueron Fabaceae (31 especies), Cyperaceae (24), Asteraceae (23) y Poaceae (21) y los géneros *Rhynchospora* (13 especies), *Paspalum* (5), *Cuphea* (5) y *Echinodorus* (5). Schargel & Aymard (1993), registraron 243 especies de 56 familias de plantas con flores en localidades de la llanura eólica-limosa en el estado Apure (Venezuela), de las cuales las más ricas en especies son: Poaceae (39 especies), Cyperaceae (28), Rubiaceae (21) y Fabaceae (16).

En síntesis, se detectó una marcada dominancia en la riqueza en las familias Fabaceae, Poaceae y Rubiaceae. Los espectros florísticos que se encontraron en las llanuras inundables del departamento de Arauca en la Orinoquia colombiana, encajan de buena manera con los hallazgos de Schargel & Aymard (1993) en la llanura eólica-limosa en el estado Apure, Venezuela y Jørgensen *et al.* (2014) para las sabanas inundables del departamento del Beni (Bolivia).

AGRADECIMIENTOS

A Diego Giraldo-Cañas (COL) por la determinación de las Poaceae. A F. J. Mijares (UN-Orinoquia) por la revisión del manuscrito original y a Francisco Castro-Lima por la información de campo. La presente contribución se enmarca en el convenio entre Parques Nacionales Naturales y La Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Colombia.

LITERATURA CITADA

ALVEZ DE MELO, P. H., L. A. LOMBARDI, A. SALINO & D. A. CARVALHO. 2013. Composição florística de angiospermas no carste

do Alto São Francisco, Minas Gerais, Brasil.- *Rodriguésia* 64(1): 29-36.

APG-IV. 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Bot. J. Linn. Soc.* 181(1): 1-20.

AYMARD, G. & V. GONZÁLEZ. 2014. Los bosques de los llanos de Venezuela: aspectos de su estructura, composición florística y estado actual de conservación. Pp. 483-532. En: J. O. Rangel-Ch. (ed.). *Colombia Diversidad Biótica Vol. XIV: La región de la Orinoquia de Colombia*. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá D. C. Colombia.

BERNAL, R. S. & I. L. BOLDRINI. 2010. Floristic and characterization of grassland vegetation at a granitic hill in Southern Brazil. *R. bras. Bioci.* 8(1): 85-111.

BLYDENSTEIN, J. 1967. Tropical savanna vegetation of the llanos of Colombia. *Ecology* 48: 1-15.

CABRERA-A, D. M. & O. RIVERA-D. 2016. Composición florística y estructura de los bosques ribereños de la cuenca baja del río Pauto, Casanare, Colombia. *Caldasia* 38(1): 53-85.

CÁRDENAS-L., D., H. MENDOZA, M. F. GONZÁLEZ & S. SUA. 2016. Flora de la cuenca del río Orinoco en Colombia: grado de conocimiento, uso y conservación. *Rev. Colombia Amazónica* 9: 93-146.

CELIS, L. V., J. O. RANGEL-CH. & V. MINORTA-C. 2014. Suelos de la Orinoquia colombiana: aspectos físicos y químicos con base en la revisión bibliográfica. Pp. 237-418. En: J. O. Rangel-Ch. (ed.). *Colombia Diversidad Biótica Vol. XIV: La región de la Orinoquia de Colombia*. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá D. C.

CORTÉS, L. A. 1985. Las tierras de la Orinoquia, capacidad de uso actual y futuro. Fundación Universidad de Bogotá "Jorge Tadeo Lozano". Escuela de postgrado. 97 p. Bogotá D. C.

- DALY, D. C. & P. V. A. FINE.** 2018. Generic limits re-visited and an updated sectional classification for *Protium* (tribe *Protieae*). *Studies in Neotropical Burseraceae* XXV. *Brittonia* 70: 418--426. <https://doi.org/10.1007/s12228-12018-19533-12225>
- DÍAZ-P. W.** 2009. Composición florística de las comunidades vegetales aledañas al tercer puente sobre el río Orinoco, Venezuela. *Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas (LUZ)* 43(3): 337-354.
- FAO.** 1965. Reconocimiento edafológico de los Llanos Orientales. Colombia. Tomo III. La vegetación natural y la ganadería. 233 p. Roma.
- FERNÁNDEZ, A., R. GONTO, A. RIAL, J. ROSALES, B. SALAMANCA, M. CÓRDOBA, F. CASTRO, C. ALCÁZAR, H. GRACÍA Y A. ARIZA.** 2010. Flora y vegetación de la cuenca del río Orinoco. Pp. 125-195. En: *Biodiversidad de la cuenca del Orinoco*. C. A. Lasso, J. Usma, F. Trujillo & A. Rial (eds). Instituto Alexander von Humboldt, WWF, Fundación Omacha, Fundación La Salle, Universidad Nacional de Colombia, Conservación Internacional. Bogotá D. C.
- GIRALDO-C., D.** 2011. Catálogo de la familia Poaceae de Colombia. *Darwiniana* 49(2): 139-147.
- GOOSEN, D.** 1963. División fisiográfica de los Llanos Orientales. *Rev. Nac. Agric.* 55: 39-41.
- GOOSEN, D.** 1971. Physiography and soils of the Llanos Orientales, Colombia. *Publicaties van het Fysisch-Geografisch en Bodemkundig Laboratorium van de Universiteit van Amsterdam* 20: 186-198.
- INFANTE-B., J. A.** 2016. Plantas con flores de la Amazonía colombiana: Riqueza, endemismo y representatividad en la gran región Amazónica. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá D. C.
- INFANTE-B., J. A. & J. O. RANGEL-CH.** 2018a. Riqueza y diversidad de las plantas con flores de la Amazonia colombiana: su significado en un contexto global: 145-169. En: J. O. Rangel-Ch. (ed.). *La riqueza vegetal de la Amazonia de Colombia*. Fundación Natura. Bogotá, D. C.
- INFANTE-B., J. A. & J. O. RANGEL-CH.** 2018b. Riqueza de las plantas con flores en las subregiones Piedemonte, Serranía de La Macarena y formaciones Guayanesas de la Amazonia de Colombia: 95-120. En: J. O. Rangel-Ch. (ed.). *La riqueza vegetal de la Amazonia de Colombia*. Fundación Natura. Bogotá, D. C.
- JARAMILLO-J., A. & J. O. RANGEL-CH.** 2014. Los sistemas fluviales de la Orinoquia colombiana (llanura de inundación y altillanura): 71-99. En: J. O. Rangel-Ch. (ed.). *Colombia Diversidad Biótica Vol. XIV: La región de la Orinoquia de Colombia*. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá D. C.
- JARAMILLO-J. A., V. A. VILLAMIZAR, J. F. DÍAZ G., A. L. VÉLEZ P., & O. E. LUGO H.** 2017. Geología y Geomorfología de las sabanas inundables de Arauca. Informe interno convenio Parques Nacionales Naturales-Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias. Bogotá D. C.
- JØRGENSEN, P., M. H. NEE & S. G. BECK.** 2014. Catálogo de las plantas vasculares de Bolivia, *Monographs in Systematic botany from the Missouri Botanical Garden*. 127(1-2): 1-1744.
- MADRIÑÁN, S., A. RIAL-B., A. M. BEDOYA & M. FERNÁNDEZ-L.** 2017. Plantas acuáticas de la Orinoquia colombiana. Universidad de los Andes, Ediciones Uniandes, 654 p. Bogotá D. C.
- MALAGÓN-C., D. C., D. PULIDO-R, R. LLINAS-S. & C. CHAMORRO.** 1995. Suelos de Colombia. Instituto Geográfico Agustín Codazzi-IGAC. 632 p. Bogotá D. C.
- MAURIN, O., J. GERE, M. VAN DER BANK & J. S. BOATWRIGHT.** 2017. The inclusion of *Anogeissus*, *Buchenavia* and *Pteleopsis* in *Terminalia* (Combretaceae: *Terminaliinae*). *Bot. J. Linn. Soc.* 184: 312-325.
- MINORTA-C. V.** 2013. Diversidad de espermatófitos en la región orinocense colombiana.

- biana: consideraciones globales, regionales & locales. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá.
- MINORTA-C., V. & J. O. RANGEL-CH. 2014.** La riqueza y la diversidad de las plantas con flores de la Orinoquia colombiana: 237-418. En: J. O. Rangel-Ch. (ed.). Colombia Diversidad Biótica Vol. XIV: La región de la Orinoquia de Colombia. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá D. C.
- MINORTA-C. V., J. O. RANGEL-CH., F. CASTRO, G. AYMARD & F. J. MIJARES. 2017.** La vegetación del área de humedales de Arauca (Colombia): composición florística y principales aspectos estructurales. Informe interno convenio Parques Nacionales Naturales-Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias. Bogotá D. C.
- RANGEL-CH., J. O., H. SÁNCHEZ-C., P. LOWY-C., M. AGUILAR-P. & A. CASTILLO. 1995.** Región de la Orinoquia. Pp. 239-254. En: J. O. Rangel-Ch. (ed.). Colombia Diversidad Biótica I. Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D. C.
- RANGEL-CH., J. O. 1998.** Flora Orinoquense: 104-130. En: C. Domínguez (ed.). Colombia Orinoco. Fondo FEN-Colombia. Bogotá D. C.
- RANGEL-CH. J. O., O. RIVERA-DÍAZ. 2004.** Diversidad y riqueza de espermatófitos en el Chocó Biogeográfico: 83-104. En: J. O. Rangel-Ch. (ed.). Colombia Diversidad Biótica IV: El Chocó Biogeográfico/ Costa Pacífica. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D. C.
- RANGEL-CH. J. O., O. RIVERA-DÍAZ, P. FRANCO-R., J. H. TORRES, T. VAN DER HAMMEN & A. M. CLEEF. 2005.** Catálogo de la flora vascular del macizo de Tatamá: 287-376. En: T. van der Hammen, J. O. Rangel-Ch. & A. M. Cleef (eds). Estudios de Ecosistemas Tropandinos-Ecoandes
6. La cordillera Occidental, transecto de Tatamá. J. Cramer, (BORNTRAEGER) Berlín-Stuttgart.
- RANGEL-CH., J. O. 2012.** La vegetación de la región Caribe de Colombia: composición florística y aspectos de la estructura: 365-476. En: J. O. Rangel-Ch. (ed.). Colombia Diversidad Biótica XII. La región Caribe de Colombia. Universidad Nacional de Colombia – Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá D. C.
- RANGEL-CH. J. O. & V. MINORTA-C. 2014.** Los tipos de vegetación de la Orinoquia colombiana: 533-612. En: J. O. Rangel-Ch. (ed.). Colombia Diversidad Biótica Vol. XIV: La región de la Orinoquia de Colombia. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá D. C.
- RANGEL-CH., J. O. 2015a.** La riqueza de las plantas con flores de Colombia. *Caldasia* 37(2): 279-307.
- RANGEL-CH., J. O. 2015b.** La biodiversidad de Colombia: significado y distribución regional. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Físicas, Exactas y Naturales* 39 (51): 176-200.
- REVEAL, J. L. 2012.** An outline of classification scheme for extant flowering plants. *Phytoneuron* 37: 1-221.
- RIPPSTEIN, G., G. ESCOBAR & F. MOTTA (eds.) 2001.** Agroecología y biodiversidad de las Sabanas en los Llanos Orientales de Colombia. CIAT. CIRAD. 303 p. Cali.
- RIVERA-D., O. & J. O. RANGEL-CH. 2012.** Diversidad de espermatófitos de la región Caribe colombiana: 199-317. En: J. O. Rangel-Ch. (ed.). Colombia Diversidad Biótica XII. La región Caribe de Colombia. Universidad Nacional de Colombia – Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá D. C.
- SCHARGEL, R. & G. AYMARD 1993.** Observaciones sobre suelos y vegetación en la llanura eólica limosa situada entre los ríos Capanaparo y Riecito, estado Apure, Venezuela. *Biollania* 9: 119-147.

- SCHARGEL, R. 2015. Suelos llaneros: geomorfología, distribución geográfica y caracterización: 63-125. En: R. López Falcón, J. M. Hétier, D. López-Hernández, R. Schargel & A. Zinck (eds). Tierras Llaneras de Venezuela. CIDIAT, Mérida. Venezuela.
- SOTHERS, C. A., G. T. PRANCE & M. W. CHASE. 2016. Towards a monophyletic *Licania*: a new generic classification of the polyphyletic Neotropical genus *Licania* (Chrysobalanaceae). Kew. Bull. 71: 57-69.
- VERA-O., A., J. O. RANGEL-CH., G. AYMARD & C. PINZÓN. 2017. Las plantas acuáticas y sus ambientes en las sabanas inundables de Arauca. Informe interno convenio Parques Nacionales Naturales-Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias. Bogotá D. C.
- ZINCK, A. 2015. Las tierras llaneras “a vuelo de pájaro”. Prefacio: 26-32. En: R. López Falcón, J. M. Hétier, D. López-Hernández, R. Schargel & A. Zinck (eds). Tierras Llaneras de Venezuela. CIDIAT, Mérida. Venezuela.

Anexo 1. Catálogo de las plantas con flores del departamento de Arauca.

ACANTHACEAE Juss.

Aphelandra R. Br.

A. scabra (Vahl) Sm.

Hábito: Arbusto

Arauca: **Arauca:** En la vía a Cravo Norte. Bosque. VMC 4203. Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4203. Vereda San Ramón. Bosque. YCL 073. **La Esmeralda:** Los Llanos; río Casanare. Sabana. 130-250 m. Bosque. Cuatrecasas J. 3810. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas Claras, finca los Corazones. 106 m. Bosque. S.N.

Asystasia Blume

A. gangetica (L.) T. Anderson

Hábito: Hierba

Arauca: **Araucuita:** Campo petrolero de Caño Limón, Consorcio Cravo N, orillas del río Arauca. 135-150 m. Bosque. Betancur, J. 7525.

Blechum P. Browne

B. pyramidatum (Lam.) Urb.

Hábito: Hierba

Arauca: **Arauca:** Bocas de Arauca, Entre la vía de Arauca a Araucuita. 99 m. Bosque. VMC, 2014.

Justicia L.

J. carthagenensis Jacq.

Hábito: Hierba

Arauca: **Arauca:** Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1535.

J. laevilinguis (Nees) Lindau

Hábito: Hierba

Arauca: **Arauca:** Bocas de Arauca. 101 m. Pastizal. VMC, 2015.

Ruellia L.

R. geminiflora Kunth.

Hábito: Hierba

Arauca: **Cravo Norte:** Vereda Campo abierto. 106 m. Pastizal. VMC 2776. **Tame:** En los diques de la altillanura aluvial de desborde entre los ríos Upía (4° 18'N-72° 45'W) y Humea (4° 09'N-72° 58'W) (Meta). Abanico superior cerca de Paz de Ariporo. Bosque. FAO.

Staurogyne Wall.

S. spraguei Wassh.

Hábito: Hierba

Arauca: **Puerto Rondón:** Vereda La Correa, finca El trebol. 119 m. Pastizal. Yasnó, D. 138. Pastizal. Yasnó, D. 218. Vereda La Correa, finca La Esmeralda. 126 m. Pastizal. Yasnó, D. 122. Yasnó, D. 127-A.

Teliostachya Nees.

T. sp.1

Hábito: Arbusto

Arauca: **Puerto Rondón:** Vereda Aguas Claras. 119 m. Pastizal. S.N.

ALISMATACEAE Vent.

Echinodorus Rich. & Engelm. ex A. Gray

E. paniculatus Micheli

Hábito: Hierba

Arauca: Arauquita: Caño Limón, campo petro-
lero de la Occidental de Colombia. 135-150 m.
Bosque. Forero, J. 17.

E. trialatus Fassett

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. 123 m.
Pastizal. VMC, 2014.

Helanthium (Benth. & Hook. f.) Engelm. ex
J.G. Sm.

H. tenellus (Mart. ex Schult. & Schult. f.) Britton
Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. Yasnó,
D. 225-A. **Puerto Rondón:** Vereda La Correa,
finca La Esmeralda. Acuático. Yasnó, D. 128.

Sagittaria L.

S. guayanensis Kunth

Hábito: Hierba

Arauca: Puerto Rondón: finca Los Corazones.
110 m. Acuático. Vera, A. 10. La correa, finca la
esmeralda. 119 m. Acuático. Vera, A. 66. 125 m.
Acuático. Vera, A. 32. Vereda Aguas claras, fin-
ca la esmeralda. 125 m. Acuático. Vera, A. 84.
Vereda La Correa, finca La Defensa, Caño San
Felix. 126 m. Pastizal. Yasnó, D. 209. Vereda La
Correa, finca La Esmeralda, Caño San Felix. 121
m. Acuático. Yasnó, D. 212.

S. platyphylla (Engelm.) J.G. Sm.

Hábito: Hierba acuática

Arauca: Cravo Norte: Campo abierto. 105 m.
Acuático. VMC 2759. **Puerto Rondón:** finca Los
Corazones. 123 m. Acuático. Vera, A. 25.

AMARANTHACEAE Juss.

Amaranthus L.

A. spinosus L.

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca, Entre la vía
de Arauca a Arauquita. 113 m. Bosque. VMC,
2015.

Chamissoa Kunth

C. altissima (Jacq.) Kunth

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Vereda La Saya. Bosque. VMC
4283.

Gomphrena L.

G. globosa L.

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Área urbana. Bosque. Exsicata
no disponibles

Pfaffia Mart.

P. iresinoides (Kunth) Spreng.

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Área urbana. Bosque. Exsicata
no disponibles **Tame:** En los diques de la altilla-
nura aluvial de desborde entre los ríos Upía (4°
18'N-72° 45'W) y Humea (4° 09'N-72° 58'W)
(Meta). Abanico superior cerca de Paz de Ariporo.
Bosque. S.N.

ANACARDIACEAE R. Br.

Astronium Jacq.

A. graveolens Jacq.

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Vega del Río Arauca,
principalmente en la isla del Charo (7° 02'-71°
48'W) (Arauca); entre el caño Caranal (6° 55'
N-71° 18'W) y los ríos Ele y Cravo Norte (6°
29'N-70° 39'W). Bosque. FAO. **Saravena:**
Franja angosta a lo largo de los ríos Guaviare y
Guéjar. Bosque. FAO.

Mangifera L.

M. indica L.

Hábito: Árbol cultivado

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. 107 m.
Bosque. VMC, 2014.

Spondias L.

S. mombin L.

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Vereda Bogotá. Bosque. VMC
4177. Vereda Maporíal. Bosque. VMC 4177.
Cravo Norte: Laguna río Cravo, vereda Campo
abierto. 110 m. Bosque. S.N. Vega del Río
Arauca, principalmente en la isla del Charo (7°
02'-71° 48'W) (Arauca); entre el caño Caranal (6°
55' N-71° 18'W) y los ríos Ele y Cravo Norte (6°
29'N-70° 39'W). Bosque. FAO. **Fortul:** A ambos
lados de los caños y ríos en las zonas selváticas del
departamento. Bosque. FAO. **Saravena:** Bosque.
FAO. **Saravena:** Franja angosta a lo largo de los

ríos Guaviare y Guéjar (Blydenstein *et al.*, 1965). Bosque. FAO. **Tame:** Zona Norte del río Tame (6° 24'N-71° 35'W). Bosque. FAO.

Tapirira Aubl.

T. guianensis Aubl.

Hábito: Árbol

Arauca: **Arauca:** Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4232. Vereda Cabuyare. Bosque. VMC 4232. **Cravo Norte:** Campo Abierto. Laguna del río Cravo. 110 m. Bosque. Trabajo de campo, 2016. La Esperanza, finca Mata Agua. 102 m. Morichal. Castro 2015. 99 m. Bosque. Castro, 2015. Laguna río Cravo, vereda Campo abierto. 110 m. Bosque. Minorta-C., V. 2720. Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F. Lejanía de Juriepe. Caño Seco. 101 m. Bosque. Mijares, 2014. Vereda Samuco. Bosque. VMC 4232. **Puerto Rondón:** Aguas Claras, finca La Esperanza. 118 m. Bosque. Trabajo de campo, 2016. 128 m. Bosque. Trabajo de campo, 2016. Vereda Aguas claras, finca la esmeralda. 118 m. Bosque. S.N.

ANNONACEAE Juss.

Annona L.

A. edulis (Triana & Planch.) H. Rainer

Hábito: Árbol

Arauca: **Cravo Norte:** Vereda Samuco. Bosque. SN.15 AR-19.

A. jahnii Saff.

Hábito: Árbol

Arauca: **Arauca:** Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1470. Vereda Cabuyare. Bosque. VMC 4259. Vereda Maporiyal. Bosque. VMC 4259. **Cravo Norte:** Laguna río Cravo, vereda Campo abierto. 121 m. Bosque. VMC 2734. Vereda Samuco. Bosque. VMC 4259. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas Claras. 122 m. Bosque. VMC 2734.

A. montana Macfad.

Hábito: Árbol

Arauca: **Arauca:** Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4222. Vereda Cabuyare. Bosque. VMC 4259.

Duguetia A. St.-Hil.

D. riberensis Aristeg. ex Maas & Boon

Hábito: Árbol

Arauca: **Arauca:** Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4209. **Cravo Norte:** Vereda Aeropuerto. Bosque. VMC 4209.

D. riparia Huber

Hábito: Arbolito

Arauca: **Cravo Norte:** Laguna río Cravo, vereda Campo abierto. 121 m. Bosque. VMC 2723.

Guatteria Ruiz & Pav.

G. punctata (Aubl.) R.A. Howard

Hábito: Árbol

Arauca: **Cravo Norte:** Vega del Río Arauca, principalmente en la isla del Charo (7° 02'-71° 48'W) (Arauca); entre el caño Caranal (6° 55' N-71° 18'W) y los ríos Ele y Cravo Norte (6° 29'N-70° 39'W). Bosque. FAO. **Fortul:** A ambos lados de los caños y ríos en las zonas selváticas del departamento. Bosque. FAO. **Saravena:** Franja angosta a lo largo de los ríos Guaviare y Guéjar (Blydenstein *et al.*, 1965). Bosque. FAO. **Tame:** Zona Norte del río Tame (6° 24'N-71° 35'W). Bosque. FAO.

G. hirsuta Ruiz & Pav.

Hábito: Árbol

Arauca: **Cravo Norte:** Caño El Medio. 100 m. Bosque. VMC 2632. Vereda Samuco. Bosque. VMC 4344.

G. schomburgkiana Mart.

Hábito: Árbol

Arauca: **Cravo Norte:** Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F.

G. subsessilis Mart.

Hábito: Árbol

Arauca: **Cravo Norte:** Vereda Samuco. Bosque. VMC 4329.

Xylopia L.

X. aromatica (Lam.) Mart.

Hábito: Árbol

Arauca: **Arauca:** Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1577. Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4236. Vereda Cabuyare. Bosque. VMC 4259. Vereda San Ramón. Bosque. YCL 064. **Cravo Norte:** Caño El Medio. 100 m. Bosque. VMC. 2640. Cravo Norte. Bosque. VMC 4236. La Esperanza, finca Mata de Agua. 102 m. Bosque. S.N. Lejanía de Juriepe, Caño Seco. 101 m. Bosque. Mijares, F. San Rafael, Caño El Medio. 100 m. Bosque. S.N. Vereda Samuco. Bosque. VMC 4236. **Fortul:** Bosque. FAO. **La Esmeralda:** Los Llanos; río Casanare. Sabana. 130-250 m. Pastizal. Cuatrecasas J. 3820. **Puerto Rondón:** Aguas

Claros, finca La Esmeralda. 130 m. Bosque. S.N.
Saravena: Bosque. FAO.

X. discreta (L.f.) Sprague & Hutch.
Hábito: Arbusto

Arauca: Cravo Norte: Laguna río Cravo, vereda Campo abierto. 121 m. Bosque. VMC. 2735.

X. emarginata Mart.

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: La Esperanza, finca Mata Agua. 102 m. Morichal. Castro 2015. Laguna río Cravo, vereda Campo abierto. 110 m. Bosque. VMC. 2709. Vereda Samuco. Bosque. VMC 4302.

X. cf. frutescens Aubl.

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F. (c. personal).

APIACEAE Lindl.

Eryngium L.

E. ebracteatum Lam.

Hábito: Hierba

Arauca: La Esmeralda: Los Llanos; río Casanare. Sabana. 130-250 m. Pastizal. Cuatrecasas J. 3965.

APOCYNACEAE Juss.

Aspidosperma Mart. & Zucc.

A. sp.

Hábito: Árbol

Arauca: Puerto Rondón: finca Normandía. 100 m. Bosque. Castro, 2015.

Forsteronia G. Mey.

F. acouci (Aubl.) A. DC.

Hábito: Liana

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, finca la esmeralda. 128 m. Bosque. Trabajo de campo, 2016.

F. gracilis (Benth.) Müll.Arg.

Hábito: Liana

Arauca: Arauca: En la vía a Cravo Norte. Bosque. VMC 4275.

Himatanthus Willd. ex Schult.

H. articulatus (Vahl) Woodson

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Laguna río Cravo, vereda Campo abierto. 121 m. Bosque. VMC. 2741. Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F. Vereda Samuco. Bosque. VMC 4339. **Fortul:** Bosque. FAO. **Tame:** Zona Norte del río Tame (6° 24'N-71° 35'W). Bosque. FAO.

Malouetia A. DC.

M. naias M.E. Endress

Hábito: Arbusto

Arauca: Cravo Norte: Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F. (c. personal).

M. virescens Müll.Arg.

Hábito: Arbolito

Arauca: Cravo Norte: finca La Esperanza, Mata de Agua. 91 m. Bosque. Castro, 2015. Mismo num de arriba.

Marsdenia R. Br.

M. macrophylla (Humb. & Bonpl. ex Schult.) E. Fourn.

Hábito: Liana

Arauca: Arauca: Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4199. Vereda Cabuyare. Bosque. VMC 4199.

M. sp.

Hábito: Liana

Arauca: Arauca: En la vía a Cravo Norte. Bosque. VMC 4182-A. Vereda La Saya. Bosque. VMC 4182-A. Vereda Maporiyal. Bosque. SN.7 AR-19. **Cravo Norte:** Vereda Samuco. Bosque. SN.18 AR-19.

Odontadenia Benth.

O. funigera Woodson

Hábito: Liana

Arauca: Cravo Norte: finca La Esperanza, Mata de Agua. 96 m. Bosque. Castro, 2015.

O. macrantha (Roem. & Schult.) Markgr.

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Interfluvial entre río Ele y río Lipa. 115 m. Bosque. VMC 2821. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas claras, finca la esmeralda. 128 m. Bosque. VMC 2891.

Parahancornia Ducke

P. oblonga (Benth. ex Müll. Arg.) Monach.

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: La Esperanza, finca Mata Agua. 102 m. Morichal. Castro 2015.

Prestonia R. Br.*P. quinquangularis* (Jacq.) Spreng.

Hábito: Liana

Arauca: Arauca: Campo petrolero de Caño Limón, Consorcio Cravo Norte; orillas del río Arauca. Área con bosques de zurales. 305 m. Bosque. Betancur B. J. C. 7534.*Rhabdadenia* Müll. Arg.*R. madida* (Vell.) Miers

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Bosque. VMC VMC 1587.*Stemmadenia* Benth.*S. grandiflora* (Jacq.) Miers

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca, Entre la vía de Arauca a Arauquita. 100 m. Bosque. VMCVMC 2014. **Puerto Rondón:** Normandía, finca Normandía. 100 m. Bosque. Castro, 2015. Vereda Aguas claras, finca la esmeralda. 128 m. Bosque. VMC VMC 2838.*Tabernaemontana* L.*T. grandiflora* Jacq.

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: En la vía a Cravo Norte. Bosque. VMC 4226. Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4226.*T. siphilitica* (L.f.) Leeuwenb.

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4241. Vereda Cabuyare. Bosque. VMC 4241. Vereda La Saya. Bosque. VMC 4241. **Cravo Norte:** Caño Cumare. 100 m. Bosque. VMC 2606. La Esperanza, finca Mata Agua. 102 m. Morichal. Castro 2015. Vereda Aeropuerto. Bosque. VMC 4241. Vereda Samuco. Bosque. VMC 4241???. Mismo numero de arriba.**ARACEAE** Juss.*Anthurium* Schott*A. fendleri* Schott

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Caño Cumare. 104 m. Bosque. VMC 2616.*Caladium* Vent.*C. macrotites* Schott

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Vereda Campo abierto. 106 m. Pastizal. VMC 2784. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas Claras. 116 m. Pastizal. VMC 2903.*Monstera* Adans.*M. adansonii* Schott

Hábito: Hierba epífita

Arauca: Arauca: Campo petrolero de Caño Limón, consorcio Cravo norte; orillas del río Arauca. Área con bosques de zurales. 305 m. Bosque. Betancur B. J. C. 7506. **Arauquita:** Campo petrolero de Caño Limón, orillas del río Arauca. 135-150 m. Bosque. Betancur, J. 7506. **Cravo Norte:** Laguna río Cravo, vereda Campo abierto. 121 m. Bosque. S.N.*Philodendron* Schott*P. hederaceum* (Jacq.) Schott

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca, Entre la vía de Arauca a Arauquita. 122 m. Bosque. VMC, 2014.*P. muricata* Schott

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Cravo Norte. Bosque. VMC 4373.*P. radiatum* Schott

Hábito: Hierba

Arauca: Tame: Zona Norte del río Tame (6° 24'N-71° 35'W). Bosque. FAO.*Pistia* L.*P. stratiotes* L.

Hábito: Hierba acuática

Arauca: Arauquita: Caño Limón, campo petrolero de la Occidental de Colombia. 135-150 m. Pastizal. Forero, X. 64.*Synghonium* Schott*S. sp.3*

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Acuático. VMC 2784.

Xanthosoma Schott

X. striatipes (Kunth & C.D. Bouché) Madison

Hábito: Hierba

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, finca la esmeralda. 125 m. Acuático. Vera, A. 77.

ARALIACEAE Juss.

Dendropanax Decne. & Planch.

D. arboreus (L.) Decne. & Planch.

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: En la vía a Cravo Norte. Bosque. VMC 4279. **Cravo Norte:** Caño El Medio. 100 m. Bosque. VMC 2652.

Schefflera J.R. Forst. & G. Forst.

S. morototoni (Aubl.) Maguire, Steyer. & Frodin

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: En la vía a Cravo Norte. Bosque. VMC 4244-A. Vereda Maporiyal. Bosque. SN.8 AR-19. **Cravo Norte:** Laguna río Cravo, vereda Campo abierto. 121 m. Bosque. S.N. Vereda Samuco. Bosque. SN.19 AR-19. **Fortul:** A ambos lados de los caños y ríos en las zonas selváticas del departamento. Bosque. FAO. Bosque. FAO. **Saravena:** Bosque. FAO.

ARECACEAE Bercht. & J. Presl

Aiphanes Willd.

A. horrida (Jacq.) Burret

Hábito: Palmoide

Arauca: Puerto Rondón: Vda. Normandía, finca Normandía. 100 m. Bosque. Castro, 2015.

Astrocaryum G. Mey.

A. acaule Mart.

Hábito: Palmoide

Arauca: Cravo Norte: La Esperanza, finca Mata Agua. 91 m. Bosque. Castro, 2015.

A. jauari Mart.

Hábito: Palmoide

Arauca: Cravo Norte: Campo Abierto, Laguna del río Cravo. 120 m. Bosque. S.N. Caño Cumare. 100 m. Bosque. VMC 2601. La Esperanza, finca Mata Agua. 102 m. Morichal. Castro 2015. Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F. San Rafael, Caño El Medio. 100 m. Bosque. S.N. Vereda Samuco. Bosque. SN.9 AR-19. **Puerto**

Rondón: Aguas Claras, finca La Esmeralda. 116 m. Bosque. S.N. Aguas Claras, finca Los Corazones. 100 m. Bosque. S.N.

Attalea Kunth

A. butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer

Hábito: Palmoide

Arauca: Arauca: En la vía a Cravo Norte. Bosque. VMC 4203-A. Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4203-A. Vereda Cabuyare. Bosque. VMC 4203-A. **Cravo Norte:** Campo Abierto, Laguna del río Cravo. 120 m. Bosque. S.N. Caño El Medio. 100 m. Bosque. S.N. **Puerto Rondón:** Aguas Claras, finca La Esmeralda. 116 m. Bosque. S.N. Normandía, finca Normandía. 100 m. Bosque. S.N.

A. maripa (Aubl.) Mart.

Hábito: Palmoide

Arauca: Cravo Norte: Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F.

Bactris Jacq. ex Scop.

B. bidentula Spruce

Hábito: Palmoide

Arauca: Cravo Norte: Caño Cumare. 100 m. Bosque. VMC 2595. La Esperanza, finca Mata Agua. 102 m. Morichal. Castro 2015. 96 m. Bosque. Castro-Lima 21058. Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F. Vereda Samuco. Bosque. SN.10 AR-19.

B. brongniartii Mart.

Hábito: Palmoide

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. 100 m. Pastizal. VMC, 2014.

B. guineensis (L.) H.E.Moore

Hábito: Palmoide

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca, Entre la vía de Arauca a Arauquita. 111 m. Bosque. VMC, 2014. 122 m. Bosque. VMC, 2014.

B. major Jacq.

Hábito: Palmoide

Arauca: Arauca: En la vía a Cravo Norte. Bosque. VMC 4203-B. Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4203-B. Vereda Cabuyare. Bosque. VMC 4203-B. Vereda Maporiyal. Bosque. VMC 4203-B. **Cravo Norte:** Caño El Medio. 100 m. Bosque. VMC 2643. Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F.

Desmoncus Mart.*D. horridus* Splitg. ex Mart.

Hábito: Palmoide

Arauca: **Arauca:** En la vía a Cravo Norte. Bosque. VMC 4251. Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4251. Vereda Cabuyare. Bosque. **Cravo Norte:** La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Bosque. Castro-Lima 21028. Vereda Aeropuerto. Bosque. Vereda Samuco. Bosque.

D. orthacanthos Mart.

Hábito: Palmoide

Arauca: **Arauca:** Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4212. **Cravo Norte:** Caño Cumare. 100 m. Bosque. VMC 2586.

D. polyacanthos Mart.

Hábito: Palmoide

Arauca: **Arauca:** Bocas de Arauca, Entre la vía de Arauca a Arauquita. 103 m. Bosque. VMC, 2014.

Euterpe Mart.*E. precatória* Mart.

Hábito: Palmoide

Arauca: **Cravo Norte:** La Esperanza, finca Mata Agua. 102 m. Morichal. Castro 2015. Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F. Vereda Samuco. Bosque. SN.11 AR-19. **Puerto Rondón:** Normandía, finca Normandía. 100 m. Bosque. S.N.

Mauritia L.f*M. flexuosa* L.f.

Hábito: Palmoide

Arauca: **Cravo Norte:** La Esperanza, finca Mata Agua. 102 m. Morichal. Castro 2015.

Oenocarpus Mart.*O. minor* Mart.

Hábito: Palmoide

Arauca: **Puerto Rondón:** finca Normandía. 100 m. Bosque. Castro, 2015.

Socratea H. Karst.*S. exorrhiza* (Mart.) H. Wendl.

Hábito: Palmoide

Arauca: **La Esmeralda:** Los Llanos. Río Casanare; woods and sabana. 130-250 m. Pastizal. Cuatrecasas J. 3861.

Syagrus Mart.*S. orinocensis* (Spruce) Burret

Hábito: Palmoide

Arauca: **La Esmeralda:** Los Llanos, río Casanare. Bosques y sabanas. 130-250 m. Bosque. Cuatrecasas J. 3860.

S. sancona (Kunth) H. Karst.

Hábito: Palmoide

Arauca: **Arauca:** Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4234-A. **Puerto Rondón:** Normandía, finca Normandía. 100 m. Bosque. Castro, 2015.

ARISTOLOCHIACEAE Juss.

Aristolochia L.*A. nummularifolia* Kunth

Hábito: Hierba

Arauca: **Cravo Norte:** Caño Cumare. 112 m. Bosque. VMC 2630. Entre márgenes del río Cravo Norte y el Llano. 130-150 m. Bosque. Soejarto D. D. 467. La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Pastizal. Castro-Lima 20972. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas Claras. 116 m. Pastizal. VMC 2892.

APOCYNACEAE

Funastrum E. Fourn.*F. clausum* (Jacq.) Schltr.

Hábito: Bejuco

Arauca: **Arauquita:** Campo petrolero de Caño Limón, sector lag. 4. 135-150 m. Bosque. Betancur, J. 7536.

ASTERACEAE Bercht. & J. Presl.

Acanthospermum Schrank*A. australe* (Loefl.) Kuntze

Hábito: Hierba

Arauca: **Cravo Norte:** Río Cravo Norte. 130-150 m. Bosque. Exsiccata no disponibles

Acmella Rich. ex Pers.*A. brachyglossa* Cass.

Hábito: Hierba

Arauca: **Arauca:** Bocas de Arauca. 123 m. Pastizal. VMC, 2014.

A. cf. ciliata (Kunth) Cass.

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1426.

Ambrosia L.

A. peruviana All.

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Vereda Campo abierto. 106 m. Pastizal. VMC 2793.

Egletes Cass.

E. repens Shinnars

Hábito: Hierba

Arauca: La Esmeralda: Los Llanos; río Casanare. Sabana. 130-250 m. Pastizal. Cuatrecasas J. 3922.

Elephantopus L.

E. mollis Kunth

Hábito: Arbusto

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas Claras. 116 m. Pastizal. VMC 2940.

Emilia Cass.

E. coccinea (Sims) G. Don

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. 129 m. Pastizal. VMC, 2017.

Erechtites Raf.

E. hieracifolia Raf.

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. 101 m. Pastizal. VMC, 2014.

Hebeclinium DC.

H. macrophyllum (L.) DC.

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1426.

Mikania Willd.

M. vitifolia DC.

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1603. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas claras, finca la esmeralda. 118 m. Bosque. VMC 2830-A.

Pacourina Aubl.

P. edulis Aubl.

Hábito: Hierba

Arauca: Puerto Rondón: La Esmeralda. Acuático. Vera, A. 53.

Piptocarpha R. Br.

P. sp.1

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Vereda Cabuyare. Bosque. VMC 4249.

P. triflora (Aubl.) Benn. ex Baker

Hábito: Hierba

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas Claras. 122 m. Bosque. VMC 2853.

Sphagneticola O. Hoffm.

S. brachycarpa (Baker) Pruski

Hábito: Sufrutice

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1543. Carretera a Caño Limón, vereda Todos Los Santos. Bosque. Exsicata no disponibles **Cravo Norte:** Caño El Medio. 122 m. Pastizal. VMC 2658.

Synedrella Gaertn.

S. nodiflora (L.) Gaertn.

Hábito: Hierba

Arauca: Arauquita: Caño Limón, campo petrolero de la Occidental de Colombia. 135-150 m. Pastizal. Forero, J. 195.

Tessaria Ruiz & Pav.

T. integrifolia Ruiz & Pav.

Hábito: Árbol

Arauca: Arauquita: Caño Limón, campo petrolero de la Occidental de Colombia. 135-150 m. Pastizal. Forero, J. 37. R Forero, J. 4. estación biológica Experimental El Guafal. 135-150 m. Bosque. Clavijo, J. 17.

Tilesia G. Mey

T. baccata (L.) Pruski

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Caño Limón, campo petrolero de Occidental de Colombia. 230 m. Pastizal. Forero J. 227.

Vernonanthura H. Rob*V. brasiliana* (L.) H. Rob.

Hábito: Arbusto

Arauca: **Arauca:** Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1543.**BIGNONIACEAE** Juss.*Amphilophium* Kunth*A. granulatum* (Klotzsch) L.G.Lohmann

Hábito: Liana

Arauca: **Arauca:** Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4207-A. Vereda Cabuyare. Bosque. VMC 4207-A. Vereda Maporiyal. Bosque. VMC 4207-A.*A. paniculatum* (L.) Kunth

Hábito: Liana

Arauca: **Arauca:** Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4207. Vereda Maporiyal. Bosque. SN.3 AR-19.*A. sp.4*

Hábito: Liana

Arauca: **Puerto Rondón:** Vereda Aguas claras, finca la esmeralda. 118 m. Bosque. VMC 2837.*Anemopaegma* Mart. ex Meisn.*A. chrysanthum* Dugand

Hábito: Liana

Arauca: **Arauca:** Vereda La Saya. Bosque. VMC 4288. **Cravo Norte:** Interfluvial entre río Ele y río Lipa. 115 m. Bosque. VMC 2811.*Bignonia* L.*B. aequinoctialis* L.

Hábito: Arbusto

Arauca: **Arauca:** Bocas de Arauca. 123 m. Pastizal. VMC, 2014. **Cravo Norte:** Interfluvial entre río Ele y río Lipa. 115 m. Bosque. VMC 2809.*Crescentia* L.*C. amazonica* Ducke

Hábito: Arbusto

Arauca: **Cravo Norte:** Interfluvial entre río Ele y río Lipa. 115 m. Bosque. VMC 2829. Vereda Aeropuerto. Bosque. VMC 4382.*Cuspidaria* DC.*C. sceptrum* (Cham.) L.G. Lohmann

Hábito: Bejuco

Arauca: **Cravo Norte:** Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F.*Dolichandra* Cham.*D. unguis-cati* (L.) L.G. Lohmann

Hábito: Bejuco

Arauca: **Cravo Norte:** Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F.*Fridericia* DC.*F. candicans* (Rich.) L.G.Lohmann

Hábito: Liana

Arauca: **Arauca:** En la vía a Cravo Norte. Bosque. SN.2 AR-19. Vereda Cabuyare. Bosque. VMC 4222-A. Vereda Maporiyal. Bosque. SN.4 AR-19. Entre Arauca y El Aeropuerto. Bosque. López-Palacios S. 2959. **Cravo Norte:** Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F.*Handroanthus* Mattos.*H. chrysanthus* (Jacq.) S.O.Grose

Hábito: Árbol

Arauca: **Arauca:** Bocas de Arauca, Entre la vía de Arauca a Arauquita. 113 m. Bosque. VMC, 2014. **Puerto Rondón:** Normandía, finca Normandía. 100 m. Bosque. Castro, 2015.*H. ochraceus* (Cham.) Mattos

Hábito: Árbol

Arauca: **Arauca:** Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1648. Vereda San Ramón. Bosque. YCL 067. **Cravo Norte:** Caño El Medio. 100 m. Bosque. VMC 2649. Vereda Samuco. Bosque. VMC 4356. **Puerto Rondón:** Normandía, finca Normandía. 100 m. Bosque. Castro, 2015.*H. serratifolius* (Vahl) S.O. Grose

Hábito: Árbol

Arauca: **Cravo Norte:** Vega del Río Arauca, principalmente en la isla del Charo (7° 02'-71° 48'W) (Arauca); entre el caño Caranal (6° 55' N-71° 18'W) y los ríos Ele y Cravo Norte (6° 29'N-70° 39'W). Bosque. FAO. **Fortul:** A ambos lados de los caños y ríos en las zonas selváticas del departamento. Bosque. FAO. Bosque. FAO. **Saravena:** Bosque. FAO. Franja angosta a lo largo de los ríos Guaviare y Guéjar (Blydenstein *et al.*, 1965). Bosque. FAO. **Tame:** Zona Norte del río Tame (6° 24'N-71° 35'W). Bosque. FAO.*Jacaranda* Juss.*J. copaia* (Aubl.) D. Don

Hábito: Árbol

Arauca: **Cravo Norte:** Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F.

J. obtusifolia Bonpl.

Hábito: Árbol

Arauca: **Arauca:** En la vía a Cravo Norte. Bosque. VMC 4272. Vereda San Ramón. Bosque. YCL 081. **Cravo Norte:** Caño El Medio. 100 m. Bosque. VMC 2645. Médanos, al sur de Cravo Norte. 130-150 m. Pastizal. Exsicata no disponibles Vereda Samuco. Bosque. VMC 4361. **La Esmeralda:** Bocas del río Casanare. 130 m. Bosque. Cuatrec., J. 3849.

Spathodea P.Beauv.

S. campanulata P.Beauv.

Hábito: Árbol cultivado

Arauca: **Fortul:** Es la formación vegetal que más área ocupaba en el departamento. Bosque. FAO.

Tanaecium DC.

T. bilabiatum (Sprague) L.G. Lohmann

Hábito: Liana

Arauca: **Arauca:** Área urbana. Pastizal. López-Palacios 2001.

Xylophragma Sprague

X. seemannianum (Kuntze) Sandwith

Hábito: Arbusto

Arauca: **Arauca:** Vereda Maporiyal. Bosque. VMC 4298. **Cravo Norte:** Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F.
Hábito: Liana

X. sp.

Hábito: Liana

Arauca: **Arauca:** Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4225.

BIXACEAE Kunth

Bixa Kunth

B. orellana L.

Hábito: Arbusto

Arauca: **Arauca:** Bocas de Arauca, Entre la vía de Arauca a Arauquita. 122 m. Bosque. VMC, 2014.

B. urucurana Willd.

Hábito: Árbol

Arauca: **Arauca:** Bocas de Arauca. Bosque. Minorta-C, V. 1576. Campo de Caño Limón, Asociación Cravo Norte, Bosque perturbado al lado de la carretera. 295 m. Bosque. Betancur B. J. C. 7469. **Arauquita:** Campo petrolero de Caño Limón, asociación Cravo N. 135-150 m.

Bosque. Betancur, J. 7469. **Cravo Norte:** Laguna río Cravo, vereda Campo abierto. 125 m. Bosque. Minorta-C, V. 2729. **Saravena:** Saravena. Bosque. FAO. **Tame:** Zona Norte del río Tame (6° 24'N-71° 35'W). Bosque. FAO.

Cochlospermum Kunth

C. vitifolium (Willd.) Spreng.

Hábito: Árbol

Arauca: **Arauca:** Bocas de Arauca. Bosque. Minorta-C, V. 2733. **Cravo Norte:** Laguna río Cravo, vereda Campo abierto. 125 m. Bosque. Minorta-C, V. 2733. Vereda Samuco. Bosque. SN.16 AR-19. **Fortul:** A ambos lados de los caños y ríos en las zonas selváticas del departamento. Bosque. FAO. **Tame:** Zona Norte del río Tame (6° 24'N-71° 35'W). Bosque. FAO.

BORAGINACEAE Juss.

Cordia L.

C. alliodora (Ruiz & Pav.) Oken

Hábito: Árbol

Arauca: **Cravo Norte:** Vega del Río Arauca, principalmente en la isla del Charo (7° 02'-71° 48'W) (Arauca); entre el caño Caranal (6° 55' N-71° 18'W) y los ríos Ele y Cravo Norte (6° 29'N-70° 39'W). Bosque. FAO. **Fortul:** A ambos lados de los caños y ríos en las zonas selváticas del departamento. Bosque. FAO. Bosque. FAO. **Saravena:** Perímetro rural. 210-220 m. Bosque. Exsicata no disponibles Bosque. FAO. **Saravena:** Franja angosta a lo largo de los ríos Guaviare y Guéjar (Blydenstein *et al.*, 1965). Bosque. FAO. **Tame:** Zona Norte del río Tame (6° 24'N-71° 35'W). Bosque. FAO.

C. bicolor A. DC.

Hábito: Árbol

Arauca: **Arauca:** Campo petrolero de Caño Limón, orillas del río Arauca. Área con bosques de zerales. 305 m. Bosque. Betancur B. J. C. 7510. En la vía a Cravo Norte. Bosque. VMC 4169-A. **Arauquita:** Campo petrolero de Caño Limón, Consorcio Cravo N, orillas del río Arauca. 135-150 m. Bosque. Betancur, J. 7510. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas claras, finca la esmeralda. 118 m. Bosque. VMC 2830.

C. collococca L.

Hábito: Árbol

Arauca: **Arauca:** Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1440. VMC 1484. VMC 1546.

***C. sericalyx* A. DC.**

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca, Entre la vía de Arauca a Arauquita. 107 m. Bosque. VMC, 2014.***C. tetrandra* Aubl.**

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Campo petrolero de Caño Limón, Consorcio Cravo Norte; orillas del río Arauca. Área con bosques de zurales. 230 m. Bosque. Forero J. 220. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas claras, finca la esmeralda. 128 m. Bosque. VMC 2836.***C. thaisiana* G. Agostini**

Hábito: Árbol

Arauca: Puerto Rondón: finca Normandía. 100 m. Bosque. Castro, 2015.***Heliotropium* L.*****H. indicum* L.**

Hábito: Sufrutice

Arauca: Arauca: Campo petrolero de caño Limón. Área con bosques de zurales. 305 m. Bosque. Betancur B. J. C. 7527. **Arauquita:** Carretera Arauquita - Saravena a unos 2 Km de Arauquita. 135-150 m. Pastizal. Schmidt Mumm Udo 269.***Tournefortia* L.*****T. bicolor* Sw.**

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Limites entre Boyaca y Arauca. 200 m. Bosque. Haught O. 2669.***T. cuspidata* Kunth**

Hábito: Arbusto escandente

Arauca: Arauca: Campo de Caño Limón, Asociacion Cravo Norte, Bosque perturbado al lado de la carretera. 295 m. Bosque. Betancur B. J. C. 7482.***Varronia* P. Browne*****V. curassavica* Jacq.**

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauquita: estación biológica Experimental El Guafal. 135-150 m. Bosque. Clavijo, J. 121.**BROMELIACEAE Juss.*****Aechmea* Ruiz & Pav.*****A. weberi* (E. Pereira & Leme) Leme**

Hábito: Hierba epífita

Arauca: Cravo Norte: Laguna río Cravo, vereda Campo abierto. 110 m. Bosque. S.N.***Tillandsia* L.*****T. balbisiana* Schult.f.**

Hábito: Epífita

Arauca: Cravo Norte: Caño Cumare. 102 m. Bosque. VMC 2614.***T. recurvata* (L.) L.**

Hábito: Epífita

Arauca: Cravo Norte: Caño El Medio. 122 m. Pastizal. VMC 2698.***Vriesea* Lindl.*****V. rubra* (Ruiz & Pav.) Beer**

Hábito: Epífita

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. 100 m. Bosque. VMC, 2014.**BURMANNIACEAE Blume*****Burmannia* L.*****B. bicolor* Mart.**

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Bosque. Castro-Lima 21042. Vereda Campo abierto. 106 m. Pastizal. VMC 2801. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas Claras. 116 m. Pastizal. VMC 2889.***B. capitata* (Walter ex J.F. Gmel.) Mart.**

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Bosque. Castro-Lima 21033. Vereda Campo abierto. 106 m. Pastizal. VMC 2802. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas Claras. 116 m. Pastizal. VMC 2885. VMC 2933-A.**BURSERACEAE Kunth*****Bursera* Jacq. ex L.*****B. simaruba* (L.) Sarg.**

Hábito: Árbol

Arauca: Puerto Rondón: finca Normandía. 100 m. Bosque. Castro, 2015.

Protium Burm. f.

P. calanense Cuatrec.

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Vega del Río Arauca, principalmente en la isla del Charo (7° 02'-71° 48'W) (Arauca); entre el caño Caranal (6° 55' N-71° 18'W) y los ríos Ele y Cravo Norte (6° 29'N-70° 39'W). Bosque. FAO. **Fortul:** A ambos lados de los caños y ríos en las zonas selváticas del departamento. Bosque. FAO. Bosque. FAO. **Saravena:** Franja angosta a lo largo de los ríos Guaviare y Guéjar (Blydenstein *et al.*, 1965). Bosque. FAO.

P. guianense (Aubl.) Marchand

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: En la vía a Cravo Norte. Bosque. VMC 4268. **Cravo Norte:** Vereda Samuco. Bosque. VMC 4268. Campo abierto. Interfluvial entre río Ele y río Lipa. 115 m. Bosque. Trabajo de campo, 2016. Caño Cumare. 100 m. Bosque. VMC 2598. Caño El Medio. 100 m. Bosque. VMC 2638. La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Bosque. Castro, 2015. **Puerto Rondón:** Aguas Claras, finca La Esperanza. 128 m. Bosque. Trabajo de campo, 2016. Aguas Claras, finca Los Corazones. 106 m. Bosque. Trabajo de campo, 2016.

P. heptaphyllum (Aubl.) Marchand

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. Ariste Joseph A979 (US). comisaria Arauca: al sur del río Cravo Norte; en el límite de la selva de Arauca. 130 m. Bosque. Blydenstein J. 735. Vereda San Ramón. Bosque. YCL 070. **Cravo Norte:** Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F. Perímetro rural. 130-150 m. Bosque. Soejarto D. D. 470.

P. llanorum Cuatrec.

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: La Esperanza, finca Mata Agua. Morichal. Castro 2015.

P. subserratum (Engl.) Engl.

Hábito: Árbol

Arauca: Puerto Rondón: finca Normandía. 100 m. Bosque. Castro, 2015.

P. tenuifolium (Engl.) Engl.

Hábito: Árbol

Arauca: Fortul: A ambos lados de los caños y ríos en las zonas selváticas del departamento. Bosque. FAO. Bosque. FAO. **Saravena:**

Bosque. FAO. **Tame:** Zona Norte del río Tame (6° 24'N-71° 35'W). Bosque. FAO.

P. picramnioides Byng & Christenh.

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Vereda Samuco. Bosque. VMC 4354.

Trattinnickia Willd.

T. lawrancei Standl.

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F.

T. rhoifolia Willd.

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: San Rafael, Caño El Medio. 100 m. Bosque. Trabajo de campo, 2016.

CABOMBACEAE Rich. ex A. Rich.

Cabomba Aubl.

C. furcata Schult. & Schult. f.

Hábito: Hierba acuática

Arauca: Cravo Norte: Campo abierto. Acuático. VMC 2753. La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Acuático. S.N. Vereda Campo abierto. 105 m. Acuático. VMC 2753. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas claras, finca la esmeralda. 122 m. Acuático. Vera, A. 16.

CALOPHYLACEAE J. Agardh

Calophyllum L.

C. brasiliense Cambess.

Hábito: Árbol

Arauca: Fortul: A ambos lados de los caños y ríos en las zonas selváticas del departamento. Bosque. FAO. **Saravena:** Bosque. FAO.

C. longifolium Willd.

Hábito: Árbol

Arauca: Fortul: A ambos lados de los caños y ríos en las zonas selváticas del departamento. Bosque. FAO. Bosque. FAO.

Caraipa Aubl.

C. llanorum Cuatrec.

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: La Esperanza, finca Mata Agua. 102 m. Morichal. Castro 2015. 96 m. Bosque. Castro-Lima 21020. Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F.

CAPPARACEAE Juss.***Capparidastrum*** (DC.) Hutch.***C. sola*** (J.F. Macbr.) Cornejo & Iltis

Hábito: Árbol, Arbusto

Arauca: Arauca: Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4228. **Cravo Norte:** Interfluvial entre río Ele y río Lipa. 115 m. Bosque. VMC 2810. Vereda Campo abierto. 106 m. Pastizal. VMC 2801.***Cratavea*** L.***C. tapia*** L.

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Vereda La Saya. Bosque. VMC 4293. **Cravo Norte:** Vereda Aeropuerto. Bosque. VMC 4293.***Tarenaya*** Raf.***T. parviflora*** (Kunth) Iltis

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: A la salida de Araucuita - carretera a Saravena. 135-150 m. Pastizal. Schmidt Mumm Udo 268. Carretera a Saravena. 135-150 m. Pastizal. Schmidt M. U. 268.**CELASTRACEAE** R. Br.***Hippocratea*** L.***H. sp.***

Hábito: Liana

Arauca: Cravo Norte: Vereda Samuco. Bosque. VMC 4338.***Prionostemma*** Miers.***P. aspera*** (Lam.) Miers.

Hábito: Liana

Arauca: Cravo Norte: La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Bosque. Castro-Lima 21053.***Salacia*** L.***S. sp.***

Hábito: Liana

Arauca: Arauca: En la vía a Cravo Norte. Bosque. VMC 4224. Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4171. Vereda La Saya. Bosque. VMC 4224.***S. elliptica*** (Mart.) G. Don

Hábito: Liana

Arauca: Cravo Norte: Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F.***S. impressifolia*** (Miers) A.C. Sm.

Hábito: Arbusto

Arauca: Cravo Norte: Caño Cumare. 100 m. Bosque. VMC 2599.**CHRYSOBALANACEAE** R. Br.***Couepia*** Aubl.***C. paraensis*** (Mart. & Zucc.) Benth.

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Caño Cumare. 100 m. Bosque. VMC 2577. Caño Rico. 130-150 m. Bosque. Gómez 12 fl fr (US). Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F.***Hirtella*** L.***H. americana*** L.

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F.***H. elongata*** Mart. & Zucc.

Hábito: Arbusto

Arauca: Cravo Norte: La Esperanza, finca Mata Agua. 102 m. Morichal. Castro 2015.***H. racemosa*** Lam.

Hábito: Árbol, Arbusto

Arauca: Cravo Norte: Vereda Samuco. Bosque. VMC 4341. Caño El Medio. 100 m. Bosque. VMC 2641. Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F.***Hymenopus*** (Benth.) Sothers & Prance***H. heteromorphus*** (Benth.) Sothers & Prance

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Cravo Norte. Bosque. VMC 4333. Vereda Samuco. Bosque. VMC 4333. Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F. Caño Cumare. 100 m. Bosque. VMC 2582. La Esperanza, finca Mata Agua. 102 m. Morichal. Castro 2015.***Leptobalanus*** (E. Mey.) Sothers & Prance***L. apetalus*** (E. Mey.) Sothers & Prance

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4204. Vereda Cabuyare. Bosque. VMC 4204. Vereda La Saya. Bosque. VMC 4204. Vereda San Ramón. Bosque. YCL 066. Bocas de Arauca.

Bosque. Trabajo de campo, 2016. **Cravo Norte:** Vereda Samuco. Bosque. VMC 4204. Caño Cumare. 100 m. Bosque. Trabajo de campo, 2016. Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F.

***Licania* Aubl.**

L. canescens Benoist

Hábito: Arbusto

Arauca: Cravo Norte: Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F.

L. kunthiana Hook.f.

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Bosque. Castro, 2015.

L. leptostachya Benth.

Hábito: Arbusto

Arauca: Cravo Norte: Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F.

L. mollis Benth.

Hábito: Árbol, Arbusto

Arauca: Cravo Norte: Vereda Samuco. Bosque. VMC 4320. finca La Esperanza, Mata de Agua. 91 m. Bosque. S.N.

***Moquilea* Aubl.**

M. pyrifolia (Griseb.) R.O. Williams

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Banco del río Cravo Norte. 130-150 m. Pastizal. Soejarto 449 fl (K). Ribera del río Cravo Norte. 130-150 m. Bosque. Soejarto D. D. 449.

M. subarachnophylla (Cuatrec.) Sothers & Prance

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Caño El Medio. 100 m. Bosque. VMC 2631. VMC 2633.

***Parinari* Aubl.**

P. sp.

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: finca La Esperanza, Mata de Agua. 91 m. Bosque. Castro, 2015.

CLUSIACEAE Lindl.

***Clusia* L.**

C. sp.7

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Perímetro rural. 130-150 m. Pastizal. Blydenstein J. 1453.

***Garcinia* L.**

G. madruno (Kunth) Hammel

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1621. En la vía a Cravo Norte. Bosque. VMC 4269. Vereda San Ramón. Bosque. YCL 072. **Cravo Norte:** Caño Cumare. 100 m. Bosque. VMC 2593. Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F. Vereda Samuco. Bosque. VMC 4330.

***Tovomita* Aubl.**

T. longifolia (Rich.) Hochr.

Arauca: Cravo Norte:

T. spruceana Planch. & Triana

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F. Vereda Samuco. Bosque. VMC 4327.

COMBRETACEAE R. Br.

***Combretum* Loeefl.**

C. fruticosum (Loefl.) Stuntz

Hábito: Arbusto

Arauca: Cravo Norte: Interfluvial entre río Ele y río Lipa. 115 m. Bosque. S.N.

C. spinosum Bonpl.

Hábito: Arbusto

Arauca: Cravo Norte: Vereda Aeropuerto. Bosque. VMC 4387.

***Terminalia* L.**

T. amazonia (J.F. Gmel.) Exell

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Vega del Río Arauca, principalmente en la isla del Charo (7° 02'-71° 48'W) (Arauca); entre el caño Caranal (6° 55' N-71° 18'W) y los ríos Ele y Cravo Norte (6° 29'N-70° 39'W). Bosque. FAO. **Fortul:** A ambos lados de los caños y ríos en las zonas selváticas del departamento. Bosque. FAO. Bosque. FAO. **Saravena:** Bosque. FAO. **Saravena:** Franja angosta a lo largo de los ríos Guaviare y Guéjar (Blydenstein *et al.*, 1965). Bosque. FAO. **Tame:** Zona Norte del río Tame (6° 24'N-71° 35'W). Bosque. FAO.

Especie endémica de las Antillas Mayores (Cuba y Hispaniola) Hábito: Árbol

Arauca: Fortul: A ambos lados de los caños y ríos en las zonas selváticas del departamento.

Bosque. FAO. **Saravena:** Bosque. FAO. **Tame:** Zona Norte del río Tame (6° 24'N-71° 35'W). Bosque. FAO.

T. lucida Hoffmanns. ex Mart.?? Esta especie en Colombia es solo conocida de la Llanura Caribe (Antioquia)

Hábito: Árbol

Arauca: Fortul: A ambos lados de los caños y ríos en las zonas selváticas del departamento. Bosque. FAO. Bosque. FAO. **Saravena:** Isla del Charo. 210-220 m. Bosque. Exsicata no disponibles Perímetro rural. 210-220 m. Bosque. Exsicata no disponibles Bosque. FAO. **Tame:** Zona Norte del río Tame (6° 24'N-71° 35'W). Bosque. FAO.

T. oblonga (Ruiz & Pav.) Steud.

Hábito: Árbol

Arauca: Puerto Rondón: finca Normandía. 100 m. Bosque. Castro, 2015.

COMMELINACEAE Mirb.

Commelina L.

C. diffusa Burm. f.

Hábito: Hierba

Arauca: Puerto Rondón: finca Los Corazones. 121 m. Acuático. Vera, A. 29.

C. rufipes Seub.

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4185.

Dichorisandra J.C. Mikan

D. hexandra (Aubl.) Standl.

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4212-A.

Murdannia Royle

M. nudiflora (L.) Brenan

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Vereda Campo abierto. 106 m. Pastizal. S.N. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas Claras. 116 m. Pastizal. VMC 2947-A. 119 m. Pastizal. S.N.

M. triquetra (Wall. ex C.B. Clarke) G. Brückn.

Hábito: Hierba

Arauca: Puerto Rondón: La Correa, finca La Esmeralda. 119 m. Acuático. S.N. 129 m. Acuático. S.N. Vereda Aguas claras, finca La Esmeralda. 122 m. Acuático. S.N.

CONNARACEAE R. Br.

Connarus L.

C. lambertii (DC.) Britton

Hábito: Arbusto, Hierba

Arauca: Arauca: En la vía a Cravo Norte. Bosque. VMC 4266. **Puerto Rondón:** Vereda La Correa, finca El trebol. 115 m. Pastizal. Yasnó, D. 195.

C. ruber (Poepp.) Planch

Hábito: Liana

Arauca: Cravo Norte: La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Bosque. Castro-Lima 21050.

C. venezuelanus Baill.

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1519. En la vía a Cravo Norte. Bosque. VMC 4165. Vereda La Saya. Bosque. Vereda Maporiyal. Vereda San Ramón. Bosque. YCL 065. **Cravo Norte:** Caño El Medio. 122 m. Pastizal. S.N. Laguna río Cravo, vereda Campo abierto. 110 m. Bosque. VMC 2703. Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F. Región de caño Rico. 130-150 m. Bosque. Gómez 16 (US). Vereda Aeropuerto. Bosque. VMC 4165.

Rourea Aubl.

R. glabra Kunth.

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: En la vía a Cravo Norte. Bosque. VMC 4186. Vereda Bogotá. Bosque. Vereda Cabuyare. Vereda Maporiyal. **Cravo Norte:** Laguna río Cravo, vereda Campo abierto. 110 m. Bosque. VMC 2708.

CONVOLVULACEAE Juss.

Aniseia Choisy

A. martinicensis (Jacq.) Choisy

Hábito: Bejuco

Arauca: Puerto Rondón: Vereda La Correa, finca La Defensa, Caño San Felix. 126 m. Pastizal. Yasnó, D. 74.

Ipomoea L.

I. argentea Meisn.

Hábito: Bejuco

Arauca: Cravo Norte: La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Pastizal. Castro-Lima 21048.

I. asarifolia (Desr.) Roem. & Schult.

Hábito: Bejuco

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1604.

I. carnea Jacq.

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1401.

I. subrevoluta Choisy

Hábito: Bejuco

Arauca: Arauca: Campo petrolero de Caño Limón, consorcio Cravo norte; orillas del río Arauca. Área con bosques de zurales. 305 m. Bosque. Betancur B. J. C. 7533. Campo petrolero de Caño Limón, Consorcio Cravo Norte; orillas del río Arauca. Área con bosques de zurales. 305 m. Bosque. Betancur B. J. C. 7533. **Araucquita:** Campo petrolero de Caño Limón, Consorcio Cravo N, orillas del río Arauca. 135-150 m. Bosque. Betancur, J. 7533.

Merremia Dennst. ex Endl.

M. aturensis (Kunth) Hallier f.

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Bosque. S.N.

COSTACEAE Nakai

Costus L.

C. arabicus L.

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1439. Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4244-A.

C. scaber Ruiz & Pav.

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4169-A. Vereda Cabuyare. Bosque. VMC 4169-A. Vereda La Saya. Bosque. VMC 4169-A.

C. spiralis (Jacq.) Roscoe

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Campo petrolero de Caño Limón Área con bosques de zurales. 280-360 m. Bosque. Betancur, J. 7500. Vereda La Saya. Bosque. VMC 4169-B.

CUCURBITACEAE Juss.

Cayaponia Silvia Manso

C. podantha Cogn.

Hábito: Bejuco

Arauca: Cravo Norte: Interfluvial entre río Ele y río Lipa. 115 m. Bosque. VMC 2827.

Gurania (Schltdl.) Cogn.

G. lobata (L.) Pruski.

Hábito: Bejuco

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas Claras. 122 m. VMC 2867.

Melothria L.

M. pendula L.

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1475. VMC 1587.

Momordica L.

M. charantia L.

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Pastizal. VMC 1486. **Araucquita:** Caño Limón, campo petrolero de la Occidental de Colombia. 135-150 m. Pastizal. Forero, J. 22.

CYPERACEAE Juss.

Ascolepis Nees ex Steud.

= ***Cyperus brasiliensis*** (Kunth) Bauters

Hábito: Hierba

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas Claras. 116 m. Pastizal. VMC 2917.

Bulbostylis Kunth

B. capillaris (L.) Kunth ex C.B. Clarke

Hábito: Hierba

Arauca: Puerto Rondón: Vereda La Correa, finca La Defensa. 122 m. Pastizal. Yasnó, D. 104. Vereda La Correa, finca La Esmeralda, Caño San Felix. 121 m. Acuático. Yasnó, D. 214.

B. junciformis (Kunth) C.B. Clarke

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Médanos de la llanura eólica alrededor del Cravo Norte (6° 29'N-70°

39°W); al Sur del caño La Hermosa (5° 33'N-70° 27'W), al Sur del río Pauto (5° 09'N-70° 55'W) y en la margen izquierda del río Manacacías (4° 23'N-72° 04'W) (Meta). Otras localidades son. Pastizal. FAO. **Puerto Rondón:** Vereda La Correa, finca El trebol. 118 m. Pastizal. Yasnó, D. 202. Vereda La Correa, finca La Defensa, Caño San Felix. 123 m. Pastizal. Yasnó, D. 93. **Tame:** Hasta el río Tame (6° 24'N-71° 35'W). Bosque. FAO.

B. lanata (Kunth) Lindm.

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Médanos de la llanura eólica alrededor del Cravo Norte (6° 29'N-70° 39'W); al Sur del caño La Hermosa (5° 33'N-70° 27'W), al Sur del río Pauto (5° 09'N-70° 55'W) y en la margen izquierda del río Manacacías (4° 23'N-72° 04'W) (Meta). Otras localidades son. Pastizal. FAO.

B. vestita (Kunth) C.B. Clarke

Hábito: Hierba

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas Claras. 116 m. Pastizal. VMC 2886.

Cyperus L.

C. aggregatus (Willd.) Endl.

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Caño Limón, campo petrolero de la Occidental de Colombia. 230 m. Pastizal. Forero Jimena 112. Forero Jimena 120. **Araucuita:** Caño Limón, campo petrolero de la Occidental de Colombia. 135-150 m. Pastizal. Forero, J. 120. **Cravo Norte:** Médanos, al sur de Cravo Norte. 130-150 m. Pastizal. Exsicata no disponibles Vereda Campo abierto. 106 m. Pastizal. VMC 2782. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas Claras. 116 m. Pastizal. VMC 2944. Vereda La Correa, finca El trebol. 115 m. Pastizal. Yasnó, D. 184.

C. articulatus L.

Hábito: Hierba

Arauca: La Esmeralda: Los Llanos; río Casanare. Sabana. 130-250 m. Pastizal. Cuatrecasas J. 3933.

C. compressus L.

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Caño Limón, campo petrolero de la Occidental de Colombia. 230 m. Pastizal. Forero Jimena 78.

C. digitatus Roxb.

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Campo de Caño Limón, Asociación Cravo Norte, Bosque perturbado al lado de la carretera. 295 m. Bosque. Betancur B. J. C. 7496. Centro petrolero de Caño Limón, poso Yamural 24. 315 m. Pastizal. Betancur B. J. C. 7553. **Araucuita:** Campo petrolero de Caño Limón, Asociación Cravo N, estero. 135-150 m. Pastizal. Betancur, J. 7496.

C. esculentus L.

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Pastizal. VMC 1624.

C. haspan L.

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Caño El Medio. 122 m. Pastizal. VMC 2663. La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Pastizal. Castro-Lima 20966. **Puerto Rondón:** La correa, finca la esmeralda. Pastizal. Vera, A. 47. Vereda Aguas Claras. 116 m. Pastizal. VMC 2902. Vereda La Correa, finca El trebol. 118 m. Pastizal. Yasnó, D. 172. Vereda La Correa, finca La Esmeralda. Pastizal. Yasnó, D. 236.

C. imbricatus Retz.

Hábito: Hierba

Arauca: La Esmeralda: Perímetro rural. 130-250 m. Pastizal. Cuatrecasas J. 3918.

C. iria L.

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Caño Limón, campo petrolero de la Occidental de Colombia. 230 m. Pastizal. Forero Jimena 83. Inmediaciones de las instalaciones de la Universidad Nacional de Colombia, hacienda El Cairo, km9. 200-300 m. Pastizal. Giraldo C. D. 3488. **Araucuita:** Caño Limón, campo petrolero de la Occidental de Colombia. 135-150 m. Pastizal. Forero, J. 167.

C. kappleri Hochst. ex Steud.

Hábito: Hierba

Arauca: Caño Limón: Zonas adyacentes. Bosque. J. Forero & J. Betancur 137 (COL, MO).

C. laxus Lam.

Hábito: Hierba

Arauca: La Esmeralda: Los Llanos; río Casanare. Sabana. 130-250 m. Pastizal. Cuatrecasas J. 3869. **Puerto Rondón:** Vereda

Aguas Claras. 116 m. Pastizal. VMC 2947. 119 m. Pastizal. S.N.

C. luzulae (L.) Rottb. ex Retz.

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Pastizal. VMC 1466. Caño Limón, asociación Cravo norte. 295 m. Pastizal. Betancur B. J. C. 7468.

Araucuita: Campo petrolero de Caño Limón, asociación Cravo N. 135-150 m. Pastizal. Betancur, J. 7468. Caño Limón, campo petrolero de la Occidental de Colombia. 135-150 m. Pastizal. Forero, J. 15. **Cravo Norte:** Caño El Medio. 122 m. Pastizal. VMC 2678. **La Esmeralda:** Bocas del río Casanare. 130-250 m. Pastizal. Cuatrecasas J. 3930.

C. ochraceus Vahl.

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Pastizal. VMC 1466.

C. odoratus L.

Hábito: Hierba

Arauca: Araucuita: Caño Limón, campo petrolero de la Occidental de Colombia. 135-150 m. Pastizal. Forero, J. 145. **La Esmeralda:** Bocas del río Casanare. 130-250 m. Pastizal. Cuatrecasas J. 3916.

C. sphacelatus Rottb.

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Acuático. VMC 1629. **Puerto Rondón:** Vereda La Correa, finca La Esmeralda. Pastizal. Yasnó, D. 238.

C. surinamensis Rottb.

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Caño Limón, campo petrolero de la Occidental de Colombia. 230 m. Pastizal. Forero Jimena 51. Forero Jimena 81. Inmediaciones de las instalaciones de la Universidad Nacional de Colombia, hacienda El Cairo, carretera Arauca - Tame, km 9. 200-300 m. Pastizal. Giraldo C. D. 3490.

Eleocharis R. Br.

E. acutangula (Roxb.) Schult.

Hábito: Hierba

Arauca: Puerto Rondón: finca Los Corazones. 123 m. Acuático. Vera, A. 3. Vereda Aguas claras, finca la esmeralda. 122 m. Acuático. Vera, A. 18. Vereda Aguas Claras. 116 m. Pastizal. VMC 2964.

E. capillacea Kunth

Hábito: Hierba

Arauca: Puerto Rondón: Vereda La Correa, finca La Esmeralda. Pastizal. Yasnó, D. 243.

E. confervoides (Poir.) S.S. Hooper

Hábito: Hierba acuática

Arauca: Cravo Norte: Campo abierto. Acuático. VMC 2766. **Puerto Rondón:** finca Los Corazones. 123 m. Acuático. Vera, A. 6. La correa, finca la esmeralda. 125 m. Acuático. Vera, A. 35. Vereda Aguas claras, finca la esmeralda. 122 m. Acuático. Vera, A. 15.

E. elegans (Kunth) Roem. & Schult.

Hábito: Hierba acuática

Arauca: Arauca: Campo petrolero de Caño Limón, Consorcio Cravo N, Pozo Yarumal 24. Área con bosques de zurales. 280-360 m. Bosque. Betancur, J. 7552. Campo petrolero de Caño Limón, pozo Yarumal 24. Área con bosques de zurales. 315 m. Bosque. Betancur B. J. C. 7552.

E. filiculmis Kunth

Hábito: Hierba

Arauca: Puerto Rondón: Vereda La Correa, finca El trebol. 118 m. Pastizal. Yasnó, D. 170.

E. interstincta (Vahl) Roem. & Schult.

Hábito: Hierba acuática

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Acuático. VMC 1555. Caño Limón, campo petrolero de la Occidental de Colombia. 230 m. Pastizal. Forero Jimena 157. Forero Jimena 62. **Puerto Rondón:** finca Los Corazones. 118 m. Acuático. Vera, A. 16-A. 123 m. Acuático. Vera, A. 2.

E. minima Kunth

Hábito: Hierba

Arauca: Puerto Rondón: La correa, finca la esmeralda. 124 m. Pastizal. Vera, A. 54. Vera, A. 63. Pastizal. Vera, A. 52. Vereda Aguas claras, finca la esmeralda. 132 m. Pastizal. Yasnó, D. 36. Yasnó, D. 38. Vereda La Correa, finca La Defensa, Caño San Felix. 126 m. Pastizal. Yasnó, D. 67. Vereda La Correa, finca La Esmeralda. 124 m. Pastizal. Yasnó, D. 232.

E. mitrata Franch. & Sav. ex Makino

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Vereda Campo abierto. 105 m. Acuático. VMC 2754. **Puerto Rondón:** finca Los Corazones. 123 m. Acuático. Vera, A. 5. La correa, finca la esmeralda. 124 m. Pastizal. Vera, A. 25.

Fimbristylis Vahl*F. complanata* (Retz.) Link

Hábito: Hierba

Arauca: Puerto Rondón: La Esmeralda. 134 m. Acuático. Vera, A. 43. Vereda Aguas claras, finca la esmeralda. 125 m. Acuático. Vera, A. 82. Vereda La Correa, finca La Esmeralda, Caño San Felix. 123 m. Pastizal. Yasnó, D. 208. Vereda Aguas Claras. 116 m. Pastizal. S.N.

F. cymosa R. Br.

Hábito: Hierba

Arauca: Puerto Rondón: Vereda La Correa, finca La Defensa, Caño San Felix. 126 m. Pastizal. Yasnó, D. 189. Vereda La Correa, finca La Esmeralda. Pastizal. Yasnó, D. 234.

F. dichotoma (L.) Vahl

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Caño Limón, campo petrolero de la Occidental de Colombia. 230 m. Pastizal. Forero Jimena 140.

F. littoralis Gaudich.

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Caño Limón, campo petrolero de la Occidental de Colombia. 230 m. Pastizal. Forero Jimena 143. **Araquita:** Caño Limón, campo petrolero de la Occidental de Colombia, Inc. 135-150 m. Pastizal. Forero, J. 143. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas claras, finca la esmeralda. 125 m. Acuático. Vera, A. 76.

Hypolytrum Pers.*H. pulchrum* (Rudge) H. Pfeiff.

Hábito: Hierba

Arauca: Puerto Rondón: Vereda La Correa, finca La Esmeralda. Pastizal. Yasnó, D. 239.

Kyllinga Rottb.*K. brevifolia* Rottb.

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1625. Caño Limón, campo petrolero de la Occidental de Colombia. 230 m. Pastizal. Forero Jimena 63. **Araquita:** Caño Limón, campo petrolero de la Occidental de Colombia. 135-150 m. Pastizal. Forero, J. 63. **Cravo Norte:** Caño Cumare. 105 m. Bosque. VMC 2617. Vereda Campo abierto. 106 m. Pastizal. VMC 2769. VMC 2796. **Puerto Rondón:** La correa, finca la

esmeralda. 124 m. Pastizal. Vera, A. 58. Vereda Aguas Claras. 116 m. Pastizal. VMC 2888. VMC 2939.

K. odorata Vahl

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Médanos, al sur de Cravo Norte. 130-250 m. Pastizal. Exsicata no disponibles **La Esmeralda:** Los Llanos; río Casanare. Sabana. 130-250 m. Pastizal. Cuatrecasas J. 3899. **Puerto Rondón:** Vereda La Correa, finca La Defensa, Caño San Felix. 126 m. Pastizal. Yasnó, D. 185. **Tame:** En los diques de la altillanura aluvial de desborde entre los ríos Upía (4° 18'N-72° 45'W) y Humea (4° 09'N-72° 58'W) (Meta). Abanico superior cerca de Paz de Ariporo. Bosque. FAO.

Rhynchospora Vahl*R. albescens* (Miq.) Kük

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Pastizal. Castro-Lima 20989. **Puerto Rondón:** La correa, finca la esmeralda. Pastizal. Vera, A. 48. Vereda Aguas claras, finca la esmeralda. 125 m. Acuático. Vera, A. 85. 132 m. Pastizal. Yasnó, D. 37.

R. barbata (Vahl) Kunth

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Pastizal. Castro-Lima 20996. Médanos de la llanura cólica alrededor del Cravo Norte (6° 29'N-70° 39'W); al Sur del caño La Hermosa (5° 33'N-70° 27'W), al Sur del río Pauto (5° 09'N-70° 55'W) y en la margen izquierda del río Manacacías (4° 23'N-72° 04'W) (Meta). Otras localidades son. Pastizal. FAO. Vereda Campo abierto. 106 m. Pastizal. VMC 2798. **La Esmeralda:** Los Llanos; río Casanare. Sabana. 130-250 m. Pastizal. Cuatrecasas J. 3929. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas Claras. 116 m. Pastizal. VMC 2899. **Tame:** En los diques de la altillanura aluvial de desborde entre los ríos Upía (4° 18'N-72° 45'W) y Humea (4° 09'N-72° 58'W) (Meta). Abanico superior cerca de Paz de Ariporo. Bosque. FAO.

R. brevirostris Griseb.

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Lejanía de Juriepe. 101 m. Pastizal. Mijares, F.

***R. cephalotes* (L.) Vahl**

Hábito: Hierba

Arauca: Puerto Rondón: La correa, finca La Defenza. 126 m. Pastizal. Trabajo de campo, 2016.

***R. ciliata* (G.Mey.) Kük.**

Hábito: Hierba

Arauca: Tame: En los diques de la altillanura aluvial de desborde entre los ríos Upía (4° 18'N-72° 45'W) y Humea (4° 09'N-72° 58'W) (Meta). Abanico superior cerca de Paz de Ariporo. Bosque. FAO.

***R. corymbosa* (L.) Britton**

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Caño Limón, campo petrolero de la Occidental de Colombia. 230 m. Pastizal. Forero Jimena 144. Forero Jimena 21. **Arauquita:** Caño Limón, campo petrolero de la Occidental de Colombia. 135-150 m. Pastizal. Forero, J. 21.

= *Rhynchospora tenuis* Willd. ex Link

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Vereda Campo abierto. 106 m. Pastizal. VMC 2797.

***R. globosa* (Kunth) Roem. & Schult.**

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Médanos de la llanura eólica alrededor del Cravo Norte (6° 29'N-70° 39'W); al Sur del caño La Hermosa (5° 33'N-70° 27'W); al Sur del río Pauto (5° 09'N-70° 55'W) y en la margen izquierda del río Manacacías (4° 23'N-72° 04'W) (Meta). Otras localidades son. Pastizal. FAO. **Tame:** En los diques de la altillanura aluvial de desborde entre los ríos Upía (4° 18'N-72° 45'W) y Humea (4° 09'N-72° 58'W) (Meta). Abanico superior cerca de Paz de Ariporo. Bosque. FAO.

***R. nervosa* (Vahl) Boeckeler**

Hábito: Hierba

Arauca: La Esmeralda: Los Llanos; río Casanare. Sabana. 130-250 m. Pastizal. Cuatrecasas J. 3873. **Puerto Rondón:** Vereda La Correa, finca El trebol. 115 m. Pastizal. Yasnó, D. 187.

***R. puber* (Vahl) Boeckeler**

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Caño El Medio. 122 m. Pastizal. VMC 2675. VMC 2700. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas claras, finca la esmeralda. 132 m. Pastizal. Yasnó, D. 35. Vereda La

Correa, finca La Defensa, Caño San Felix. 126 m. Pastizal. Yasnó, D. 188. Vereda La Correa, finca La Esmeralda. 126 m. Pastizal. Yasnó, D. 118.

***R. velutina* (Kunth) Boeckeler**

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Caño El Medio. 122 m. Pastizal. VMC 2666.

***Scleria* P.J. Bergius**

***S. distans* Poir.**

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Pastizal. Castro-Lima 20957. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas Claras. 116 m. Pastizal. VMC 2887. VMC 2919. **Tame:** Abanico inferior de Yopal (muestreo JB 105); llanura eólica Orocué (JB 195). Lechos pedregosos desde el río Guacavía (4° 11'N-73° 04'W) hasta el río Tame (6° 24'N-71° 35'W). En los diques de la altillanura aluvial de desborde entre los ríos Upía (4° 18'N-). Pastizal. FAO.

***S. interrupta* Rich.**

Hábito: Hierba

Arauca: Puerto Rondón: Vereda La Correa, finca La Defensa, Caño San Felix. 123 m. Pastizal. Yasnó, D. 95.

***S. gaertneri* Raddi**

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Acuático. VMC 1564. **Cravo Norte:** Caño El Medio. 122 m. Pastizal. VMC 2670.

***S. microcarpa* Kunth**

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: La Esperanza, finca Mata Agua. 101 m. Pastizal. Castro, 2015. 102 m. Pastizal. Castro, 2015. 105 m. Pastizal. Trabajo de campo, 2016. **Puerto Rondón:** Aguas Claras, finca Los Corazones. 155 m. Pastizal. Trabajo de campo, 2016.

***S. mitis* P.J. Bergius**

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Campo petrolero Caño Limón, sector laguna 4 de tratamiento. Área con bosques de zurales. 360 m. Bosque. Betancur B. J. C. 7547. Campo petrolero de Caño Limón, consorcio Cravo Norte, sector Laguna 4 de tratamiento. Área con bosques de zurales. 360 m. Bosque. Betancur B. J. C. 7547.

S. purdiei C.B. Clarke

Hábito: Hierba

Arauca: Tame: Abanico inferior de Yopal (muestreo JB 105); llanura eólica Orocué (JB 195). Lechos pedregosos desde el río Guacavía (4° 11'N-73° 04'W) hasta el río Tame (6° 24'N-71° 35'W). En los diques de la altillanura aluvial de desborde entre los ríos Upía (4° 18'N-. Pastizal. FAO.

S. reticularis Michx.

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Lejanía de Juriepe. 101 m. Pastizal. Mijares, F. **Puerto Rondón:** Vereda La Correa, finca El trebol. 118 m. Pastizal. Yasnó, D. 173.

S. sp.

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: En la vía a Cravo Norte. Bosque. VMC 4244-B.

DICHAPETALACEAE Baill.***Dichapetalum*** Thouars***D. sp.***

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Vereda Samuco. Bosque. VMC 4355.

Tapura Aubl.***T. amazonica*** Poepp.

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Vereda Aeropuerto. Bosque. VMC 4377.

T. sp.

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Vereda Aeropuerto. Bosque. SN.21 AR-19.

DILLENACEAE Salisb.***Curatella*** Loefl.***C. americana*** L.

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauquita: estación biológica Experimental El Guafal. 135-150 m. Bosque. Clavijo, J. 1.

Davilla Vand.***D. kunthii*** A.St.-Hil.

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Vereda San Ramón. Bosque. YCL 090. **Cravo Norte:** Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F.

D. nitida (Vahl) Kubitzki

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Vereda Cabuyare. Bosque. VMC 4256. Vereda San Ramón. Bosque. SN. 1. **Cravo Norte:** finca La Esperanza, Mata de Agua. 101 m. Pastizal. Castro, 2015. 102 m. Pastizal. Castro, 2015. 106 m. Pastizal. Castro, 2015. 96 m. Bosque. Castro, 2015.

Doliocarpus Roll.***D. dentatus*** (Aubl.) Standl. subsp. *dentatus*

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1459. VMC 1463. En la vía a Cravo Norte. Bosque. VMC 4183. Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4183. Vereda Cabuyare. Bosque. VMC 4183. Vereda La Saya. Bosque. VMC 4183. Vereda Maporiyal. Bosque. VMC 4183. **Cravo Norte:** Caño Cumare. 100 m. Bosque. VMC 2596. La Esperanza, finca Mata Agua. 102 m. Morichal. Castro 2015. Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F. Vereda Samuco. Bosque. VMC 4183.

DIOSCORACEAE R. Br.***Dioscorea*** L.***D. sp.10***

Hábito: Bejuco

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1599.

ELAEOCARPACEAE Juss.***Sloanea*** L.***S. guianensis*** (Aubl.) Benth.

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1585. S.N.

S. terniflora (Moc. & Sessé ex DC.) Standl.

Hábito: Árbol, Arbusto

Arauca: Arauca: Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4178. Vereda Cabuyare. Bosque. VMC 4178. Vereda La Saya. Bosque. VMC 4178. Vereda Maporiyal. Bosque. VMC 4178. **Cravo Norte:** Laguna río Cravo, vereda Campo abierto. 110 m. Bosque. S.N.

ERIOCAULACEAE Martinov

Eriocaulon L.

E. setaceum L.

Hábito: Hierba acuática

Arauca: Cravo Norte: Campo abierto. Acuático. VMC 2757. VMC 2763. La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Acuático. Castro-Lima 20978. Vereda Campo abierto. 105 m. Acuático. VMC 2757. **La Esmeralda:** Puerto Rodón. 134 m. Acuático. Vera, A. 40. **Puerto Rondón:** La Correa, finca la esmeralda. 129 m. Acuático. Yasnó, D. 39. Puerto Rodón. Acuático. Vera, A. 17-A.

E. tenuifolium Klotzsch ex Körn.

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Lejanía de Juriepe. 101 m. Pastizal. Mijares, F.

Paepalanthus Mart.

P. lamarckii Kunth

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. Exsicata no disponibles

Syngonanthus Ruhland.

S. caulescens (Poir.) Ruhland

Hábito: Hierba acuática

Arauca: Cravo Norte: Caño El Medio. 122 m. Pastizal. VMC 2681. La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Acuático. Castro-Lima 21009. Vereda Campo abierto. 106 m. Pastizal. VMC 2800. **Puerto Rondón:** La correa, finca la esmeralda. Pastizal. Yasnó, D. 33. Vereda Aguas claras, finca la esmeralda. 122 m. Acuático. Vera, A. 13. 132 m. Pastizal. Yasnó, D. 41. Vereda Aguas Claras. 116 m. Pastizal. VMC 2920. Vereda La Correa, finca El trebol. 115 m. Pastizal. Yasnó, D. 80.

Tonina Aubl.

T. fluviatilis Aubl.

Hábito: Hierba

Arauca: Puerto Rondón: La Correa. finca La Esmeralda. Caño San Félix. 123 m. Pastizal. Trabajo de campo, 2016.

ERYTHROXYLACEAE Kunth

Erythroxylum P. Browne

E. citrifolium A. St.-Hil.

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: En la vía a Cravo Norte. Bosque. VMC 4276. **Cravo Norte:** Interfluvial entre río Ele y río Lipa. 115 m. Bosque. VMC 2822.

E. divaricatum Peyr.

Hábito: Arbusto

Arauca: Cravo Norte: Caño Cumare. 101 m. Bosque. VMC 2613.

E. foetidum Plowman

Hábito: Arbusto

Arauca: Cravo Norte: Cravo Norte. Bosque. VMC 4372. La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Bosque. Castro-Lima 21019.

E. macrophyllum Cav.

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: En la vía a Cravo Norte. Bosque. VMC 4202. Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4202. Vereda San Ramón. Bosque. YCL 076. **Cravo Norte:** Caño El Medio. 100 m. Bosque. VMC 2635. Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F. Vereda Samuco. Bosque. VMC 4202. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas Claras, finca los Corazones. 106 m. Bosque. S.N.

E. sp.

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4189. Vereda La Saya. Bosque. VMC 4189.

EUPHORBIACEAE Juss.

Acalypha L.

A. diversifolia Jacq.

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1460-A. Campo petrolero de Caño Limón, Consorcio Cravo Norte; cerca del relleno sanitario. Área con bosques de zurales. 280-360 m. Bosque. Betancur Julio 7499. **Araucita:** Campo petrolero de Caño Limón, orillas del río Arauca. 135-150 m. Bosque. Betancur, J. 7499.

Alchornea Sw.

A. discolor Poepp.

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Cravo Norte. Bosque. VMC 4324. Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F. Vereda Samuco. Bosque. VMC 4324.

A. fluviatilis Secco

Hábito: Árbol

Arauca: **Arauca:** Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4192. Vereda La Saya. Bosque. VMC 4192. **Cravo Norte:** Cravo Norte. Bosque. VMC 4192. Vereda Aeropuerto. Bosque. VMC 4192.

A. triplinervia (Spreng.) Müll.Arg.

Hábito: Árbol

Arauca: **Fortul:** A ambos lados de los caños y ríos en las zonas selváticas del departamento. Bosque. FAO. Bosque. FAO. **Saravena:** Bosque. FAO. **Tame:** Zona Norte del río Tame (6° 24'N-71° 35'W). Bosque. FAO.

Bernardia Houst. ex Mill.

B. sidoides (Klotzsch) Müll. Arg.

Hábito: Arbusto

Arauca: **Arauca:** Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1527.

Caperonia A. St.-Hil.

C. angustissima Klotzsch

Hábito: Hierba

Arauca: **Cravo Norte:** Vereda Campo abierto. 106 m. Pastizal. VMC 2788. S.N. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas claras, finca la esmeralda. 122 m. Acuático. Vera, A. 07. Vera, A. 20. Vereda La Correa, finca La Defensa, Caño San Felix. 126 m. Pastizal. Yasnó, D. 191.

C. castaneifolia (L.) A. St.-Hil.

Hábito: Hierba

Arauca: **Arauca:** Sitio Barrancones, ribera del río Arauca. 200-300 m. Pastizal. Giraldo-Cañas D. 3478. Giraldo-Cañas D. 3480. **Cravo Norte:** Campo abierto. Acuático. VMC 2757. La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Acuático. Castro-Lima 20952. Vereda Campo abierto. 105 m. Acuático. VMC 2755. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas claras, finca la esmeralda. 122 m. Acuático. Vera, A. 17. Vera, A. 20. Vera, A. 50.

C. heteropetala Didr.

Hábito: Arbusto

Arauca: **Arauca:** Caño Limón, campo petrolero de la Occidental de Colombia. 230 m. Pastizal. Forero Jimena 218.

C. palustris (L.) A. St.-Hil.

Hábito: Sufrutice

Arauca: **Arauca:** Bocas de Arauca. Pastizal. VMC 1542. Sitio Barrancones, ribera del río Arauca. 200-300 m. Pastizal. Giraldo-Cañas D. 3479. **Araucita:** Campo petrolero de

Caño Limón, asociación Cravo N. 135-150 m. Pastizal. Betancur, J. 7494. estación biológica Experimental El Guafal. 135-150 m. Pastizal. Clavijo, J. 16. **Cravo Norte:** Open "llano". 130-150 m. Pastizal. Soejarto D. D. 459. **Puerto Rondón:** Vereda La Correa, finca El trebol. 115 m. Pastizal. Yasnó, D. 81.

Croton L.

C. cuneatus Klotzsch

Hábito: Árbol

Arauca: **Cravo Norte:** La Esperanza, finca Mata Agua. 102 m. Morichal. Castro 2015. 96 m. Bosque. Castro-Lima 21021. Castro-Lima 21025.

C. trinitatis Millsp.

Hábito: Arbusto

Arauca: **Cravo Norte:** Caño Cumare. 107 m. Bosque. VMC 2619. **La Esmeralda:** Los Llanos; río Casanare. Sabana. 130-250 m. Pastizal. Cuatrecasas J. 3969.

Euphorbia L.

E. hyssopifolia L.

Hábito: Arbusto

Arauca: **Arauca:** Caño Limón, campo petrolero de la Occidental de Colombia. 230 m. Pastizal. Forero Jimena 147. **Cravo Norte:** Near the border of the gallery forest of río Cravo Norte. "El Llano". 130-150 m. Pastizal. Soejarto D. D. 460.

Mabea Aubl.

M. nitida Spruce ex Benth.

Hábito: Árbol

Arauca: **Cravo Norte:** Caño Cumare. 100 m. Bosque. VMC 2581. La Esperanza, finca Mata Agua. 102 m. Morichal. Castro 2015. Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F. Vereda Aeropuerto. Bosque. VMC 4322. Vereda Samuco. Bosque. VMC 4322.

M. trianae Pax

Hábito: Árbol

Arauca: **Arauca:** Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1560. VMC 1606. En la vía a Cravo Norte. Bosque. VMC 4201. Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4201. Vereda Cabuyare. Bosque. VMC 4201. Vereda La Saya. Bosque. VMC 4201. Vereda Maporíyal. Bosque. VMC 4201. Vereda San Ramón. Bosque. YCL 086. **Cravo Norte:** Caño Cumare. 100 m. Bosque. VMC 2580. La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Bosque.

Castro-Lima 21054. Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F. Vereda Samuco. Bosque. VMC 4201.

Microstachys A. Juss.

M. bidentata (Mart. & Zucc.) Esser

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Campo abierto. Acuático. VMC 2760. La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Pastizal. Castro-Lima 20986. Vereda Campo abierto. 105 m. Acuático. VMC 2760.

M. corniculata (Vahl) A. Juss. ex Griseb.

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Caño El Medio. 122 m. Pastizal. VMC 2689. La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Pastizal. Castro-Lima 20988. **Puerto Rondón:** La Defensa. 127 m. Acuático. Vera, A. 84. La Esmeralda. 125 m. Acuático. Vera, A. 51. Vereda Aguas Claras. 116 m. Pastizal. VMC 2893.

Sapium Jacq.

S. contortum Croizat

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1408.

S. glandulosum (L.) Morong

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1408. VMC 1513. Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4171-A. **Cravo Norte:** Laguna río Cravo, vereda Campo abierto. 121 m. Bosque. S.N. **Fortul:** A ambos lados de los caños y ríos en las zonas selváticas del departamento. Bosque. FAO. Bosque. FAO. **Saravena:** Perímetro rural. 210-220 m. Pastizal. Exsicata no disponibles Bosque. FAO.

S. jenmanii Hemsl.

Hábito: Árbol

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas Claras. 116 m. Pastizal. VMC 2960.

FABACEAE Lindl.

Abarema Pittier

A. sp.11

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1580.

Abrus Adans.

A. pulchellus Wall. ex Thwaites

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Caño El Medio. 122 m. Pastizal. VMC 2686.

Acacia Mill.

A. sp.12

Hábito: Arbusto

Arauca: Cravo Norte: Area flooded during light tide (at the bank of the river Cravo Norte). 130-150 m. Bosque. Soejarto D. D. 434.

especie endémica de Perú

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Caño Limón, campo petrolero de la Occidental de Colombia. 230 m. Pastizal. Forero J. 215.

Aeschynomene L.

A. americana L.

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Campo de Caño Limón, Asociación Cravo Norte, Bosque perturbado al lado de la carretera. 295 m. Bosque. Betancur B. J. C. 7471. **Araucuita:** Campo petrolero de Caño Limón, asociación Cravo N. 135-150 m. Pastizal. Betancur, J. 7471. **Cravo Norte: Vereda** Campo abierto. Acuático. VMC 2756. .

A. evenia C. Wright

Hábito: Hierba

Arauca: Puerto Rondón: finca Los Corazones. 123 m. Acuático. Vera, A. 7. Vereda Aguas claras, finca la esmeralda. 125 m. Acuático. Vera, A. 79. Vereda La Correa, finca La Esmeralda. 124 m. Pastizal. Yasnó, D. 227.

Albizia Durazz.

A. subdimidiata (Splitg.) Barneby & J.W. Grimes

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Acuático. VMC 1620. **Cravo Norte:** Caño El Medio. 122 m. Pastizal. VMC 2696.

Anadenanthera Speg.

A. peregrina (L.) Speg.

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Río Cravo Norte. 130-150 m. Bosque. Soejarto D. D. 448.

Andira Lam.*A. surinamensis* (Bondt) Splitg. ex Pulle

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F.*A. taurotesticulata* R.T.Penn.

Hábito: Árbol

Arauca: Fortul: A ambos lados de los caños y ríos en las zonas selváticas del departamento. Bosque. FAO. Bosque. FAO. **Saravena:** Bosque. FAO. **Tame:** Zona Norte del río Tame (6° 24'N-71° 35'W). Bosque. FAO.*Bauhinia* L.*B. unguolata* L.

Hábito: Árbol, Arbusto

Arauca: Cravo Norte: Vereda Samuco. Bosque. VMC 4350. Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F. Médanos, al sur de Cravo Norte. 130-150 m. Pastizal. Exsicata no disponibles **Puerto Rondón:** Vereda Aguas Claras. 122 m. Bosque. VMC 2860. VMC 2869.*Brownea* Jacq.*B. ariza* Benth.

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Perímetro rural. 130-150 m. Pastizal. Soejarto D. D. 472.*Calopogonium* Desv.*C. mucunoides* Desv.

Hábito: Liana

Arauca: Arauca: Caño Limón, campo petrolero de la Occidental de Colombia. 230 m. Pastizal. Forero J. 194. Caño Limón, campo petrolero de la Occidental de Colombia. 230 m. Pastizal. Forero J. 187.*Cassia* L.*C. moschata* Kunth.

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4243. Vereda Cabuyare. Bosque. VMC 4243. **Cravo Norte:** Laguna río Cravo, vereda Campo abierto. 121 m. Bosque. VMC 2742. Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas Claras. 122 m. Bosque. VMC 2861.*Centrosema* (DC.) Benth.*C. angustifolium* (Kunth) Benth.

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Vereda Campo abierto. 106 m. Pastizal. VMC 2796. **La Macarena:** Serranía de La Macarena entre los ríos Ariari y Meta: Las Gualas. 130-250 m. Bosque. Cuatrecasas J. 7804A. **Puerto Rondón:** Vereda La Correa, finca La Defensa, Caño San Felix. 123 m. Pastizal. Yasnó, D. 85.*C. brasilianum* (L.) Benth.

Hábito: Hierba

Arauca: La Esmeralda: Bocas del río Casanare. 130-250 m. Bosque. Cuatrecasas J. 3910.*Chamaecrista* Moench*C. diphylla* (L.) Greene

Hábito: Sufrutice

Arauca: Cravo Norte: Caño El Medio. 122 m. Pastizal. VMC 2692. La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Pastizal. Castro-Lima 21001.*C. nictitans* (L.) Moench

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Caño Limón, campo petrolero de la Occidental de Colombia. 230 m. Pastizal. Forero J. 109.*C. ramosa* (Vogel) H.S. Irwin & Barneby

Hábito: Hierba acuática

Arauca: Cravo Norte: Vereda Campo abierto. 106 m. Pastizal. VMC 2770. **Puerto Rondón:** La Defensa. 127 m. Acuático. Vera, A. 85.*C. rotundifolia* (Pers.) Greene

Hábito: Hierba decumbente

Arauca: La Esmeralda: Los Llanos; río Casanare. Sabana. 130-250 m. Pastizal. Cuatrecasas J. 3867.*C. viscosa* (Kunth) H.S. Irwin & Barneby

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Médanos, al sur de Cravo Norte. 130-150 m. Pastizal. Exsicata no disponibles*Clathrotropis* Harms*C. macrocarpa* Ducke

Hábito: Arbusto

Arauca: Cravo Norte: Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F.

Clitoria L.

C. arborescens R. Br.

Hábito: Árbol, Liana

Arauca: **Arauca:** En la vía a Cravo Norte. Bosque. VMC 4270. **La Esmeralda:** Bocas del río Casanare. 130-250 m. Bosque. Cuatrecasas J. 3809.

C. dendrina Pittier

Hábito: Árbol

Arauca: **Arauca:** Vereda San Ramón. Bosque. MSF 1593.

C. falcata Lam.

Hábito: Hierba

Arauca: **Cravo Norte:** Caño El Medio. 122 m. Pastizal. VMC 2682.

C. guianensis (Aubl.) Benth.

Hábito: Hierba

Arauca: **Cravo Norte:** Vereda Campo abierto. 106 m. Pastizal. VMC 2794.

C. simplicifolia (Kunth) Benth.

Hábito: Sufrutice

Arauca: **Cravo Norte:** La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Bosque. Castro-Lima 21039.

Copaifera L.

C. pubiflora Benth.

Hábito: Árbol

Arauca: **Arauca:** En la vía a Cravo Norte. Bosque. VMC 4169. Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4169. Vereda La Saya. Bosque. VMC 4169. Vereda Maporiyal. Bosque. VMC 4169. Vereda San Ramón. Bosque. YCL 079. **Cravo Norte:** Caño Cumare. 100 m. Bosque. S.N. Vereda Samuco. Bosque. VMC 4169. **La Esmeralda:** Bocas del río Casanare. 130-250 m. Bosque. Cuatrecasas J. 3858.

Crotalaria L.

C. pilosa Mill.

Hábito: Sufrutice

Arauca: **La Esmeralda:** Los Llanos; río Meta, caño Avispa. 130-250 m. Pastizal. Cuatrecasas J. 3776.

C. sagittalis L.

Hábito: Hierba

Arauca: **Cravo Norte:** La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Bosque. Castro-Lima 21004.

C. velutina Benth.

Hábito: Hierba

Arauca: **Cravo Norte:** Caño El Medio. 122 m. Pastizal. VMC 2688. La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Pastizal. Castro-Lima 20974. Castro-Lima 20999. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas Claras. 116 m. Pastizal. VMC 2891. VMC 2908.

Dalbergia L. f.

D. hygrophila (Mart. ex Benth.) Hoehne

Hábito: Árbol, Arbusto

Arauca: **Cravo Norte:** Vereda Aeropuerto. Bosque. VMC 4385. Caño Cumare. 100 m. Bosque. VMC 2585.

D. inundata Spruce ex Benth.

Hábito: Arbusto

Arauca: **Cravo Norte:** La Esperanza, finca Mata Agua. 91 m. Bosque. Castro, 2015.

D. riedelii (Benth.) Sandwith

Hábito: Arbusto

Arauca: **Cravo Norte:** Laguna río Cravo, vereda Campo abierto. 110 m. Bosque. VMC 2707.

Delonix Raf.

D. regia (Bojer ex Hook.) Raf.

Hábito: Árbol cultivado.

Arauca: **Arauca:** Bocas de Arauca, Entre la vía de Arauca a Arauquita. 113 m. Bosque. VMC, 2014.

Desmodium Desv.

D. barbatum (L.) Benth.

Hábito: Hierba

Arauca: **Cravo Norte:** Río Cravo Norte. 130-150 m. Pastizal. Soejarto D. D. 464. **La Esmeralda:** Bocas del río Casanare. 130-250 m. Bosque. Cuatrecasas J. 3868. Los Llanos; río Casanare. Sabana. 130-250 m. Pastizal. Cuatrecasas J. 3874. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas Claras. 116 m. Pastizal. VMC 2895.

D. incanum (Sw.) DC.

Hábito: Hierba procumbente

Arauca: **Arauca:** Caño Limón, campo petrolero de la Occidental de Colombia. 230 m. Pastizal. Forero J. 174. Caño Limón, campo petrolero de la ccidental de Colombia. 230 m. Pastizal. Forero J. 198.

D. scorpiurus (Sw.) Desv.

Hábito: Hierba escandente

Arauca: Arauca: Caño Limón, campo petrolero de la Occidental de Colombia. 230 m. Pastizal. Forero J. 163.

***D. triflorum* (L.) DC.**

Hábito: Hierba

Arauca: Puerto Rondón: Vereda La Correa, finca La Defensa, Caño San Felix. 126 m. Pastizal. Yasnó, D. 70. Vereda La Correa, finca La Esmeralda. 126 m. Pastizal. Yasnó, D. 119.

***Dioclea* Kunth**

***D. macrocarpa* Huber**

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4248.

***Entada* Adans.**

***E. polystachya* (L.) DC.**

Hábito: Liana

Arauca: Arauca: Campo de Caño Limón, Asociacion Cravo Norte, Bosque perturbado al lado de la carretera. 295 m. Bosque. Betancur B. J. C. 7490. Vereda Cabuyare. Bosque. VMC 4258.. **Cravo Norte:** Interfluvial entre río Ele y río Lipa. 115 m. Bosque. S.N. Laguna río Cravo, vereda Campo abierto. 121 m. Bosque. VMC 2725.

***Enterolobium* Mart.**

***E. cyclocarpum* (Jacq.) Griseb.**

Hábito: Árbol, Hierba

Arauca: Arauca: Vereda Maporiyal. Bosque. SN.5 AR-19. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas Claras. 116 m. Pastizal. VMC 2883. **Tame:** Zona Norte del río Tame (6° 24'N-71° 35'W). Bosque. S.N.

***E. schomburgkii* (Benth.) Benth.**

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F.

***Eriosema* (DC.) Desv.**

***E. crinitum* (Kunth.) G. Don**

Hábito: Sufrutice

Arauca: Cravo Norte: La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Pastizal. Castro-Lima 20990.

***E. obovatum* Benth.**

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: finca La Esperanza, Mata de Agua. 114 m. Pastizal. Castro, 2015.

***E. simplicifolium* (DC.) G. Don**

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Río Cravo Norte. 130-150 m. Bosque. Soejarto D. D. 466. Vereda Campo abierto. 106 m. Pastizal. VMC 2772.

Puerto Rondón: Vereda Aguas Claras. 116 m. Pastizal. VMC 2901.

***Erythrina* L.**

***E. poeppigiana* (Walp.) O.F. Cook**

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Vega del Río Arauca, principalmente en la isla del Charo (7° 02'-71° 48'W) (Arauca); entre el caño Caranal (6° 55' N-71° 18'W) y los ríos Ele y Cravo Norte (6° 29'N-70° 39'W). Bosque. FAO. **Fortul:** A ambos lados de los caños y ríos en las zonas selváticas del departamento. Bosque. FAO. **Saravena:** Isla del Charo. 210-220 m. Bosque. Exsicata no disponibles Perímetro rural. 210-220 m. Pastizal. Exsicata no disponibles **Saravena:** Franja angosta a lo largo de los ríos Guaviare y Guéjar (Blydenstein *et al.*, 1965). Bosque. FAO.

***Galactia* P. Browne**

***G. jussiaeana* Kunth**

Hábito: Arbusto

Arauca: La Esmeralda: Los Llanos; río Casanare. Sabana. 130-250 m. Pastizal. Cuatrecasas J. 3823.

***Helicotropis* Savi**

***H. linearis* (Kunth) A. Delgado**

Hábito: Liana

Arauca: Cravo Norte: La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Pastizal. Castro-Lima 21059.

***Hydrochorea* Barneby & J.W. Grimes**

***H. corymbosa* (Rich.) Barneby & J.W. Grimes**

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Interfluvial entre río Ele y río Lipa. 115 m. Bosque. S.N. Vereda Aeropuerto. Bosque. VMC 4314. Vereda Samuco. Bosque. VMC 4314.

***Hymenaea* L.**

***H. coubaril* L.**

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Vereda Maporiyal. Bosque. VMC 4299. **Cravo Norte:** Vega del Río Arauca, principalmente en la isla del Charo (7° 02'-71°

48°W) (Arauca); entre el caño Caranal (6° 55' N-71° 18'W) y los ríos Ele y Cravo Norte (6° 29'N-70° 39'W). Bosque. FAO. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas Claras. 122 m. Bosque. VMC 2849. **Saravena:** Perímetro rural. 210-220 m. Pastizal. **Saravena:** Franja angosta a lo largo de los ríos Guaviare y Guéjar (Blydenstein *et al.*, 1965). Bosque. FAO. **Tame:** Zona Norte del río Tame (6° 24'N-71° 35'W). Bosque. FAO.

Indigofera L.

I. hirsuta L.

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Campo de Caño Limón, Asociación Cravo Norte, Bosque perturbado al lado de la carretera. 295 m. Bosque. Betancur B. J. C. 7477. Caño Limón, campo petrolero de la Occidental de Colombia. 230 m. Pastizal. Forero J. 16. **Arauquita:** Caño Limón, campo petrolero de la Occidental de Colombia. 135-150 m. Pastizal. Forero, J. 16.

I. lespedezioides Kunth

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: finca La Esperanza, Mata de Agua. 99 m. Pastizal. Castro, 2015.

I. sessilifolia DC.

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Bosque. Castro-Lima 21045.

Inga Mill.

I. alba (Sw.) Willd.

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F.

I. cylindrica (Vell.) Mart.

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4227. Vereda Cabuyare. Bosque. VMC 4227. Vereda Maporiyal. Bosque. VMC 4295. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas claras, finca la esmeralda. 118 m. Bosque. VMC 2834.

I. heterophylla Willd.

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Vereda Maporiyal. Bosque. SN.6 AR-19.

I. interrupta L. Cardenas & De Martino

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4211. Vereda Cabuyare. Bosque. VMC 4211.

I. laurina (Sw.) Willd.

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Vereda Cabuyare. Bosque. VMC 4260.

I. punctata Willd.

Hábito: Árbol

Arauca: Arauquita: Campo petrolero de Caño Limón, asociación Cravo N. 135-150 m. Pastizal. Betancur, J. 7472.

I. stenoptera Benth

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Caño Cumare. 103 m. Bosque. VMC 2615.

I. vera Willd.

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Campo petrolero de Caño Limón, consorcio Cravo Norte. Orillas del Río Arauca. Área con bosques de zurales. 305 m. Bosque. Betancour J. 7526. Vereda La Saya. Bosque. VMC 4289.

Leptolobium Vogel

L. nitens (Vogel) Yakovlev

Arauca: Coitara: Near Coitara, 7 kms S of San Fernando de Atabapo (Venezuela). White sand area adjoining a laja on the western bank of the Río Atabapo. 95 m. Pastizal. Davidse Gerrit 16.84. **Cravo Norte:** Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F. Cravo Norte. Bosque. VMC 4368.

Especie de Bolivia, Brasil, Paraguay

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Cerca al pueblo en la orilla del Río Cravo Norte. 130-150 m. Bosque. Soejarto D. D. 462.

Lonchocarpus Kunth

L. punctatus Kunth

Hábito: Arbusto

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas Claras. 122 m. Bosque. VMC 2852.

L. fendleri Benth.

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca, Entre la vía de Arauca a Arauquita. 103 m. Bosque (referencia Celis & Rangel-Ch, 2014).

L. sp.

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Vereda Aeropuerto. Bosque. VMC 4345. Vereda Samuco. Bosque. VMC 4345.

Machaerium* Pers.**M. aristulatum*** (Spruce ex Benth.) Ducke

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Campo de Caño Limón, Asociacion Cravo Norte, Bosque perturbado al lado de la carretera. 295 m. Bosque. Betancur B. J. C. 7489.

M. floribundum Benth.

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Campo de Caño Limón, Asociacion Cravo Norte, Bosque perturbado al lado de la carretera. 295 m. Bosque. Betancur B. J. C. 7473.

M. moritzianum Benth.

Hábito: Árbol

Arauca: Fortul: A ambos lados de los caños y ríos en las zonas selváticas del departamento. Bosque. FAO. **Saravena:** Perímetro rural. 210-220 m. Pastizal. Exsicata no disponibles Bosque. FAO. **Tame:** Zona Norte del río Tame (6° 24'N-71° 35'W). Bosque. FAO.

Macrolobium* Schreb.**M. angustifolium*** (Benth.) Cowan

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Bosque. Castro-Lima 21023.

M. colombianum (Britton & Killip) Uribe

Hábito: Arbusto

Arauca: Cravo Norte: Vega del Río Arauca, principalmente en la isla del Charo (7° 02'-71° 48'W) (Arauca); entre el caño Caranal (6° 55' N-71° 18'W) y los ríos Ele y Cravo Norte (6° 29'N-70° 39'W). Bosque. FAO. **Fortul:** Bosque. FAO. **Saravena:** Franja angosta a lo largo de los ríos Guaviare y Guéjar (Blydenstein *et al.*, 1965). Bosque. FAO.

M. multijugum (DC.) Benth.

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Caño Cumare. 100 m. Bosque. VMC 2587. Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F. Vereda Samuco. Bosque. VMC 4303.

Macrosamanea Britton & Rose ex Britton & Killip

M. pubiramea (Steud.) Barneby & J.W. Grimes

Hábito: Arbusto

Arauca: Cravo Norte: Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F.

Mimosa* L.**M. hirsutissima*** Mart.

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Campo de Caño Limón, Asociacion Cravo Norte, Bosque perturbado al lado de la carretera. 295 m. Bosque. Betancur J. 7492. **Araucita:** Campo petrolero de Caño Limón, asociación Cravo N. 135-150 m. Pastizal. Betancur, J. 7492.

M. myriadenia (Benth.) Benth.

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Vereda La Saya. Bosque. VMC 4286.

M. pigra L.

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Caño Limón. campo petrolero de la Occidental de Colombia. 230 m. Pastizal. Forero J. 8.

M. pudica L.

Hábito: Sufrutice

Arauca: Araucita: Caño Limón, campo petrolero de la Occidental de Colombia. 135-150 m. Pastizal. Forero, J. 40.

M. sp.

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Vereda Maporiyal. Bosque. VMC 4301.

Neptunia* Lour.**N. natans*** W. Theob.

Hábito: Hierba, Hierba acuática

Arauca: Puerto Rondón: Vereda La Correa, finca La Defensa, Caño San Felix. 120 m. Acuático. Yasnó, D. 56. La Defensa. 127 m. Acuático. Vera, A. 83.

Ormosia* Jacks.**O. costulata*** (Miq.) Kleinhoonte

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Bosque. Castro-Lima 21027.

***O. macrocalyx* Ducke**

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: En la vía a Cravo Norte. Bosque. VMC 4179. Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4179. Vereda La Saya. Bosque. VMC 4179. Vereda Maporiyal. Bosque. VMC 4179.

***Pithecellobium* Mart.**

***P. dulce* (Roxb.) Benth.**

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca, Entre la vía de Arauca a Arauquita. 113 m. Bosque. VMC, 2014.

***Platymiscium* Vogel**

***P. pinnatum* (Jacq.) Dugand**

Hábito: Árbol

Arauca: Puerto Rondón: finca Normandía. 100 m. Bosque. Castro, 2015.

En Colombia en Antioquia, Bolivar, Choco, Csta Rica, Panamá, West Indies

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Interfluvial entre río Ele y río Lipa. 115 m. Bosque. S.N.

***Pseudosamanea* Harms**

***P. guachapele* (Kunth) Harms**

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca, Entre la vía de Arauca a Arauquita. 113 m. Bosque. VMC, 2014.

***Pterocarpus* Jacq.**

***P. acapulcensis* Rose**

Hábito: Arbusto

Arauca: Puerto Rondón: finca Normandía. 100 m. Bosque. Castro, 2015.

***Rhynchosia* Lour.**

***R. minima* (L.) DC.**

Hábito: Arbusto escandente

Arauca: Arauca: Caño Limón. 230 m. Pastizal. Forero J. 149.

***Samanea* (Benth.) Merr.**

***S. saman* (Jacq.) Merr.**

Hábito: Árbol

Arauca: Fortul: A ambos lados de los caños y ríos en las zonas selváticas del departamento. Bosque. FAO. Bosque. FAO.

***Senna* Mill.**

***S. aculeata* (Pohl ex Benth.) H.S. Irwin & Barneby**

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Acuático. VMC 1541. Caño Limón, campo petrolero de la Occidental de Colombia. 230 m. Pastizal. Forero J. 45. **Puerto Rondón:** La Defensa. 126 m. Acuático. Vera, A. 86. Vereda Aguas Claras. 116 m. Pastizal. VMC 2962.

***S. cobanensis* (Britton) H.S. Irwin & Barneby**

Hábito: Hierba

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, finca la esmeralda. 118 m. Bosque. VMC 2834-A.

***S. hayesiana* (Britton & Rose) H.S. Irwin & Barneby**

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4242. Bocas de Arauca, Entre la vía de Arauca a Arauquita. 122 m. Bosque. VMC, 2014.

***S. macrophylla* (Kunth) H.S. Irwin & Barneby**

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1647.

***S. occidentalis* (L.) Link**

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Caño Cumare. 106 m. Bosque. VMC 2618.

***S. reticulata* (Willd.) H.S. Irwin & Barneby**

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Caño Limón, campo petrolero de la Occidental de Colombia. 230 m. Pastizal. Forero J. 36.

***S. spectabilis* (DC.) H.S. Irwin & Barneby**

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1566.

***Sesbania* Scop.**

***S. exasperata* Kunth**

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Caño Limón, campo petrolero de la Occidental de Colombia. 230 m. Pastizal. Forero J. 214.

***Stylosanthes* Sw.**

***S. guianensis* (Aubl.) Sw.**

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: La Esperanza, finca Mata Agua. 91 m. Pastizal. Castro, 2015.

Swartzia Schreb.

S. leptopetala Benth.

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Caño Cumare. 100 m. Bosque. VMC 2607. Vereda Aeropuerto. Bosque. VMC 4384.

S. macrophylla Willd. ex Vogel

Hábito: Árbol

Arauca: Fortul: A ambos lados de los caños y ríos en las zonas selváticas del departamento. Bosque. FAO. **Saravena:** Perímetro rural. 210-220 m. Pastizal. Exsicata no disponibles Bosque. FAO. **Tame:** Zona Norte del río Tame (6° 24'N-71° 35'W). Bosque. FAO.

S. pittieri Schery

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Vereda San Ramón. Bosque. YCL 068.

S. trianae Benth

Hábito: Árbol

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas Claras, finca los Corazones. 106 m. Bosque. VMC 2845.

Tamarindus L.

T. indica L.

Hábito: Árbol cultivado

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca, Entre la vía de Arauca a Arauquita. 107 m. Bosque. VMC, 2014.

Zornia J.F. Gmel.

Z. diphylla (L.) Pers.

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Vereda Campo abierto. 106 m. Pastizal. VMC 2775.

Zygia P. Browne

Z. cataractae (Kunth) L. Rico

Hábito: Árbol, Arbusto

Arauca: Cravo Norte: Vereda Samuco. Bosque. VMC 4304. Caño Cumare. 100 m. Bosque. VMC 2583. Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F.

Z. inaequalis (Willd.) Pittier

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Caño Cumare. 100 m. Bosque. VMC 2611. Vereda Aeropuerto. Bosque. VMC 4307. Vereda Samuco. Bosque. VMC 4307.

Z. latifolia (L.) Fawc. & Rendle

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Interfluvial entre río Ele y río Lipa. 115 m. Bosque. VMC 2816.

Z. unifoliolata (Benth.) Pittier

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Caño Cumare. 100 m. Bosque. VMC 2608.

GENTIANACEAE Juss.

Irlbachia Mart.

I. alata (Aubl.) Maas

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Bosque. Castro-Lima 21011. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas Claras. 116 m. Pastizal. VMC 2936.

Schultesia Mart.

S. brachyptera Cham.

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Pastizal. Castro-Lima 20958. Castro-Lima 20968.

S. guianensis (Aubl.) Malme

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Vereda Campo abierto. 106 m. Pastizal. VMC 2774. **Puerto Rondón:** Vereda La Correa, finca La Esmeralda, Caño San Felix. Acuático. Yasnó, D. 131.

GESNERIACEAE Rich. & Juss.

Sinningia Nees.

S. elatior (Kunth) Chautems

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Bosque. Castro-Lima 21013.

HELICONIACEAE Nakai

Heliconia L.

H. bihai (L.) L.

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca, Entre la vía de Arauca a Arauquita. 103 m. Bosque. VMC, 2014.

H. episcopalis Vell.

Hábito: Hierba

Arauca: **Araucuita:** Campo petrolero de Caño Limón, Consorcio Cravo N, orillas del río Arauca. 135-150 m. Bosque. Betancur, J. 7512.

H. hirsuta L. f.

Hábito: Hierba

Arauca: **Araucuita:** Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4208-B. Vereda Cabuyare. Bosque. SN.1 AR-19. **Araucuita:** Campo petrolero de Caño Limón. 135-150 m. Bosque. Betancur, J. 7484.

H. latispatha Benth.

Hábito: Hierba

Arauca: **Araucuita:** Campo petrolero de Caño Limón, Consorcio Cravo N, orillas del río Arauca. 135-150 m. Bosque. Betancur, J. 7509.

H. marginata (Griggs) Pittier

Hábito: Hierba

Arauca: **Araucuita:** Campo petrolero de Caño Limón, Consorcio Cravo N, orillas del río Arauca. 135-150 m. Bosque. Betancur, J. 7517.

H. osaensis Cufod.

Hábito: Hierba

Arauca: **Araucuita:** Campo petrolero de Caño Limón, Consorcio Cravo N, orillas del río Arauca. 135-150 m. Bosque. Betancur, J. 7513.

H. psittacorum L. f.

Hábito: Hierba

Arauca: **Arauca:** Bocas de Arauca. 123 m. Pastizal. VMC, 2014. 99 m. Bosque. VMC, 2014. **Cravo Norte:** finca La Esperanza, Mata de Agua. 107 m. Pastizal. Castro, 2015.

HYDROLEACEAE R. Br. ex Edward

Hydrolea L.

H. elatior Schott

Hábito: Hierba

Arauca: **Araucuita:** estación biológica Experimental El Guafal. 135-150 m. Pastizal. Clavijo, J. 22.

H. spinosa L.

Hábito: Hierba

Arauca: **Araucuita:** estación biológica Experimental El Guafal. 135-150 m. Pastizal. Clavijo, J. 19. **Puerto Rondón:** La Defensa. 127 m. Acuático. Vera, A. 78-A. Vereda La Correa, finca La Defensa, Caño San Felix. 120 m. Acuático. Yasnó, D. 54.

HYPERICACEAE Juss.

Vismia Vand.

V. baccifera (L.) Triana & Planch.

Hábito: Árbol

Arauca: **Fortul:** Bosque. FAO.

V. guianensis (Aubl.) Choisy

Hábito: Árbol

Arauca: **Cravo Norte:** Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F.

V. japurensis Reichard

Hábito: Árbol

Arauca: **Cravo Norte:** La Esperanza, finca Mata Agua. 102 m. Morichal. Castro 2015.

V. macrophylla Kunth.

Hábito: Árbol

Arauca: **Cravo Norte:** Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F.

HYPOXIDACEAE R. Br.

Curculigo Gaertn.

C. scorzonerifolia (Lam.) Baker

Hábito: Hierba cespitosa

Arauca: **Tame:** Hasta el río Tame (6° 24'N-71° 35'W). Bosque. FAO.

IRIDACEAE Juss.

Cipura Aubl.

C. paludosa Aubl.

Hábito: Hierba

Arauca: **Cravo Norte:** Caño El Medio. 122 m. Pastizal. VMC 2669. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas Claras. 116 m. Pastizal. VMC 2946. Vereda La Correa, finca El trebol. 115 m. Pastizal. Yasnó, D. 190.

LACISTEMATACEAE Mart.

Lacistema Sw.

L. aggregatum (P.J. Bergius) Rusby

Hábito: Árbol

Arauca: **Cravo Norte:** La Esperanza, finca Mata Agua. 102 m. Morichal. Castro 2015.

LAMIACEAE Martinov

Aegiphila Jacq.

A. integrifolia (Jacq.) B.D. Jacks.

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Puerto Limón. Bosque. López P. S. 3914.

A. mollis Kunth

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1628. **Araucuita:** Campo petrolero de Caño Limón, asociación Cravo N. 135-150 m. Bosque. Betancur, J. 7481. **Cravo Norte:** Interfluvial entre río Ele y río Lipa. 115 m. Bosque. Minorta-C., V 2823.

Cornutia L.

C. odorata (Poepp.) Poepp. ex Schau

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1434. VMC 1636.

Gmelina L.

G. arborea Roxb. ex Sm.

Hábito: Árbol cultivado

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. 124 m. Bosque. VMC, 2014.

Hyptis Jacq.

H. brachiata Briq.

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: La Esperanza, finca Mata Agua. 109 m. Pastizal. Castro, 2015.

H. conferta Pohl ex Benth.

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Pastizal. Castro-Lima 21002. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas Claras. 116 m. Pastizal. VMC 2916. Vereda La Correa, finca El trebol. 115 m. Pastizal. Yasnó, D. 182. Vereda La Correa, finca La Esmeralda, Caño San Felix. 123 m. Pastizal. Yasnó, D. 98-A. Vereda La Correa. Acuático. Yasnó, D. 147-A.

H. dilatata Benth.

Hábito: Sufrutice

Arauca: Tame: En los diques de la altillanura aluvial de desborde entre los ríos Upía (4° 18'N-72° 45'W) y Humea (4° 09'N-72° 58'W) (Meta). Abanico superior cerca de Paz de Ariporo. Bosque. FAO.

H. lantanifolia Poit.

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Pastizal. Castro-Lima 20959. **Puerto**

Rondón: La correa, finca la esmeralda. 124 m. Pastizal. Vera, A. 56. Vereda Aguas Claras. 116 m. Pastizal. VMC 2905. Vereda La Correa, finca El trebol. 118 m. Pastizal. Yasnó, D. 164. Pastizal. Yasnó, D. 217. Vereda La Correa, finca La Defensa. 122 m. Pastizal. Yasnó, D. 108. Yasnó, D. 109. **Tame:** En los diques de la altillanura aluvial de desborde entre los ríos Upía (4° 18'N-72° 45'W) y Humea (4° 09'N-72° 58'W) (Meta). Abanico superior cerca de Paz de Ariporo. Bosque. FAO.

H. luticola Epling

Hábito: Hierba

Arauca: Puerto Rondón: Vereda La Correa, finca El trebol. 115 m. Pastizal. Yasnó, D. 194.

H. recurvata Poit.

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Caño El Medio. 122 m. Pastizal. Minorta-C., V 2676. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas Claras. 116 m. Pastizal. VMC 2907.

Vitex L.

V. capitata Vahl.

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Vereda Samuco. Bosque. VMC 4358. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas Claras. 122 m. Bosque. VMC 2854.

V. orinocensis Kunth

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1418. VMC 1445. VMC 1511. VMC 1539. En la vía a Cravo Norte. Bosque. VMC 4176. Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4176. Vereda Cabuyare. Bosque. VMC 4176. Vereda La Saya. Bosque. VMC 4176. **Cravo Norte:** Laguna río Cravo, vereda Campo abierto. 110 m. Bosque. Minorta-C., V 2710. 121 m. Bosque. Minorta-C., V 2710.

LAURACEAE Juss.

Aniba Aubl.

A. guianensis Aubl.

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: La Esperanza, finca Mata Agua. 103 m. Morichal. Castro, 2015.

A. panurensis (Meisn.) Mez

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: La Esperanza, finca Mata Agua. 91 m. Bosque. Castro, 2015.

Endlicheria Nees.

E. anomala (Nees) Mez

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca, Entre la vía de Arauca a Arauquita. 99 m. Bosque. VMC, 2014.

E. formosa A.C. Sm.

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. 113 m. Bosque. VMC, 2014.

Nectandra Rol. ex Rottb.

N. amazonum Nees

Hábito: Árbol

Arauca: Fortul: Bosque. FAO.

N. cuspidata Nees & Mart.

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4175. Vereda La Saya. Bosque. VMC 4175. **Cravo Norte:** Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F. Vereda Aeropuerto. Bosque. VMC 4175.

N. globosa (Aubl.) Mez

Hábito: Árbol

Arauca: Puerto Rondón: Perímetro rural. 128-200 m. Pastizal. Acevedo P. J. M. 45. Exsiccata no disponibles

N. membranacea (Sw.) Griseb.

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: La Esperanza, finca Mata Agua. 102 m. Morichal. Castro 2015. Perímetro rural. 130-150 m. Pastizal. Soejarto D. D. 429.

N. pichurim (Kunth) Mez

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4164. **Cravo Norte:** Caño Cumare. 111 m. Bosque. VMC 2628.

N. purpurea (Ruiz & Pav.) Mez

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Campo Abierto, Laguna del río. 121 m. Bosque. Trabajo de campo, 2016.

N. sp.

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Vereda Maporiyal. Bosque. VMC 4296. **Cravo Norte:** Vereda Samuco. Bosque. VMC 4296.

Ocotea Aubl.

O. bofo Kunth

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: En la vía a Cravo Norte. Bosque. VMC 4218. Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4218. Vereda Cabuyare. Bosque. VMC 4218. Vereda Maporiyal. Bosque. VMC 4218. Vereda San Ramón. Bosque. YCL 075. **Cravo Norte:** Vereda Samuco. Bosque. VMC 4218.

O. cernua (Nees) Mez

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Vereda San Ramón. Bosque. YCL 078.

O. cymbarum (Kunth)

=*Mespilodaphne cymbarum* (Kunth) Trofimov según G. Aymard (2019)

Hábito: Árbol

Arauca: Saravena: Perímetro rural. 210-220 m. Pastizal. Exsiccata no disponibles Bosque. FAO. **Tame:** Zona Norte del río Tame (6° 24'N-71° 35'W). Bosque. FAO.

O. longifolia Kunth

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F. Vereda Samuco. Bosque. VMC 4361-A. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas claras, finca la esmeralda. 118 m. Bosque. VMC 2831.

O. puberula (Rich.) Nees

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F.

Persea Mill.

P. caerulea (Ruiz & Pav.) Mez

Hábito: Árbol

Arauca: Fortul: A ambos lados de los caños y ríos en las zonas selváticas del departamento. Bosque. FAO. **Saravena:** Bosque. FAO.

LECYTHIDACEAE A. Rich.

Couroupita Aubl.

C. guianensis Aubl.

Hábito: Árbol

Arauca: Puerto Rondón: finca Normandía. 100 m. Bosque. Castro, 2015.

Eschweilera Mart. ex DC.

E. albiflora (DC.) Miers

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F.

E. coriacea (DC.) S.A. Mori

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F.

E. parviflora (Aubl.) Miers

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: La Esperanza, finca Mata Agua. 102 m. Morichal. Castro 2015. Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F. Vereda Samuco. Bosque. VMC 4328.

E. tenuifolia (O. Berg) Miers

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: finca La Esperanza, Mata de Agua. 91 m. Bosque. Castro, 2015. Vereda Aeropuerto. Bosque. VMC 4380.

Gustavia L.

G. hexapetala (Aubl.) Sm.

Hábito: Árbol

Arauca: Puerto Rondón: finca Normandía. 100 m. Bosque. Castro, 2015.

Lecythis Loebl.

L. minor Jacq.

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Vega del Río Arauca, principalmente en la isla del Charo (7° 02'-71° 48'W) (Arauca); entre el caño Caranal (6° 55' N-71° 18'W) y los ríos Ele y Cravo Norte (6° 29'N-70° 39'W). Bosque. FAO. **Saravena:** Franja angosta a lo largo de los ríos Guaviare y Guéjar (Blydenstein *et al.*, 1965). Bosque. FAO.

LENTIBULARIACEAE Richard

Utricularia L.

U. hispida Lam.

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Acuático. Castro-Lima 21032.

U. subulata L.

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Pastizal. Castro-Lima 21003. **Puerto**

Rondón: Vereda Aguas claras, finca la esmeralda. 132 m. Pastizal. Yasnó, D. 39.

LINDERNIACEAE Borsch, K. Müll. & Eb. Fisch.

Lindernia All.

L. rotundifolia (L.) Alston

Hábito: Hierba decumbente

Arauca: La Esmeralda: Bocas del río Casanare. 130-250 m. Acuático. Cuatrecasas J. 3876.

Torenia L.

T. crustacea (L.) Cham. & Schltdl.

Hábito: Hierba

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas Claras. 116 m. Pastizal. VMC 2948. Vereda La Correa, finca La Defensa, Caño San Felix. 126 m. Pastizal. Yasnó, D. 71. Yasnó, D. 73. Vereda La Correa, finca La Esmeralda, Caño San Felix. 123 m. Pastizal. Yasnó, D. 116.

Vandellia P. Browne ex L.

V. diffusa L.

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Acuático. Castro-Lima 21017. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas Claras. 116 m. Pastizal. VMC 2918. Vereda La Correa, finca La Esmeralda. 125 m. Pastizal. Yasnó, D. 221.

LOGANIACEAE R. Br. ex Mart.

Strychnos L.

S. brachiata Ruiz & Pav.

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4234. **Cravo Norte:** Interfluvial entre río Ele y río Lipa. 115 m. Bosque. VMC 2815.

Hábito: Liana

S. brasiliensis (Spreng.) Mart.

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Caño Cumare. 100 m. Bosque. VMC 2600.

S. bredemeyeri (Schult.) Sprague & Sandwith

Hábito: Liana

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. 103 m. Pastizal. VMC, 2014. Bocas de Arauca. Costado sur del río Arauca. 124 m. Bosque. VMC, 2014. **Cravo Norte:** Campo abierto. Interfluvial entre río Ele y río Lipa. 115 m. Bosque. Trabajo de

campo, 2016. finca La Esperanza, Mata de Agua. 91 m. Bosque. Castro, 2015. Vereda Aeropuerto. Bosque. VMC 4316. Vereda Samuco. Bosque. VMC 4316.

S. sandwithiana Krukoff & Barneby Hábito: Liana

Arauca: Cravo Norte: Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F.

S. schultesiana Krukoff

Hábito: Liana

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca, Entre la vía de Arauca a Arauquita. 103 m. Bosque. VMC, 2014.

LORANTHACEAE Juss.

Phthirusa Mart.

P. sp.

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Vereda La Saya. Bosque. VMC 4294.

P. stelis (L.) Kuijt

Hábito: Hemiparásita

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1538.

Psittacanthus Mart.

P. acinarius (Mart.) Mart.

Hábito: Hemiparásita

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1480-A.

LYTHRACEAE J. St.-Hil.

Cuphea P. Browne

C. antisiphilitica Kunth

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F. Vereda Campo abierto. 106 m. Pastizal. VMC 2795. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas Claras. 116 m. Pastizal. VMC 2894.

C. elliptica Koehne

Hábito: Sufrútice

Arauca: La Esmeralda: Bocas del río Casanare. 130 m. Pastizal. Cuatrecasas J. 3968.

C. gracilis Kunth

Hábito: Sufrútice

Arauca: Cravo Norte: Médanos, al sur de Cravo Norte. 130-150 m. Pastizal. Exsicata no disponibles

C. melvilla Lindl.

Hábito: Sufrútice

Arauca: Arauquita: Campo petrolero de Caño Limón, asociación Cravo N. 135-150 m. Pastizal. Betancur, J. 7497. **Cravo Norte:** Perímetro rural. 130-150 m. Pastizal. Soejarto D. D. 441.

C. micrantha Kunth

Hábito: Sufrútice

Arauca: Tame: Hasta el río Tame (6° 24'N-71° 35'W). Bosque. FAO.

C. odonellii Lourteig

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Pastizal. Castro-Lima 20985. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas Claras. 116 m. Pastizal. VMC 2890. VMC 2909. Vereda La Correa, finca La Defensa, Caño San Felix. 123 m. Pastizal. Yasnó, D. 89.

C. repens Koehne

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Pastizal. Castro-Lima 20960. **Puerto Rondón:** Vereda La Correa, finca La Defensa, Caño San Felix. 123 m. Pastizal. Yasnó, D. 94.

Rotala L.

R. mexicana Schltdl. & Cham.

Hábito: Hierba

Arauca: Puerto Rondón: Vereda La Correa, finca La Esmeralda. 124 m. Pastizal. Yasnó, D. 225. Yasnó, D. 226.

R. ramosior (L.) Koehne

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Área urbana. Urbano. Yasnó, D. 231-A. **Puerto Rondón:** Vereda La Correa, finca La Esmeralda. 125 m. Pastizal. Yasnó, D. 219.

MALPIGHIACEAE Juss.

Banisteriopsis C.B. Rob.

B. caapi (Griseb.) Morton

Hábito: Liana

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca, Entre la vía de Arauca a Arauquita. 103 m. Bosque. VMC, 2014.

B. muricata (Cav.) Cuatrec.

Hábito: Bejuco

Arauca: Arauca: Campo de Caño Limón, Asociación Cravo Norte, Bosque perturbado al lado de la carretera. 295 m. Bosque. Betancur J. 7476. **Araucuita:** Campo petrolero de Caño Limón, asociación Cravo N. 135-150 m. Bosque. Betancur, J. 7476.

Bronwenia W.R. Anderson & C. Davis

B. cornifolia (Kunth) W.R. Anderson & C. Davis
Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1584.

Byrsonima Rich. ex Kunth

B. crassifolia Kunth

Hábito: Arbusto

Arauca: Cravo Norte: Caño El Medio. 122 m. Pastizal. S.N.

B. japurensis A. Juss.

Hábito: Árbol, Arbusto

Arauca: Arauca: Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4168. Vereda La Saya. Bosque. VMC 4168. **Cravo Norte:** Vereda Samuco. Bosque. VMC 4168. La Esperanza, finca Mata Agua. 102 m. Morichal. Castro 2015. Laguna río Cravo, vereda Campo abierto. 110 m. Bosque. VMC 2702.

B. verbascifolia (L.) DC.

Hábito: Arbusto

Arauca: Cravo Norte: finca La Esperanza. 107 m. Pastizal. Castro, 2015. 113 m. Pastizal. Castro, 2015.

Heteropterys Kunth

H. complicata Kunth

Hábito: Arbusto

Arauca: Cravo Norte: Near the village. In the galley forest of the river Cravo Norte. 130-150 m. Bosque. Soejarto D. D. 437.

Malpighia L.

M. emarginata DC.

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Centro de la ciudad, en jardín interior al frente de la Gobernación de Arauca, casa de la familia Vélez. 200-300 m. Urbano. Giraldo C. D. 3481.

Tetrapteryx Cav.

T. discolor (G. Mey.) DC.

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Vereda San Ramón. Bosque. MSF 1589.

T. sp.

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4232-A.

MALVACEAE Juss.

Apeiba Aubl.

A. aspera Aubl.

Hábito: Árbol

Arauca: Tame: Zona Norte del río Tame (6° 24'N-71° 35'W). Bosque. FAO.

Byttneria Loeffl.

B. aculeata (Jacq.) Jacq.

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Pastizal. VMC 1884. VMC 2654. **Puerto Rondón:** finca Los Corazones. Pastizal. Vera, A. 20.

B. genistella Triana & Planch.

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Caño El Medio. 122 m. Pastizal. VMC 2654. La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Acuático. Castro-Lima 20953.

B. mollis Kunth (especie andina)

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Laguna río Cravo, vereda Campo abierto. 110 m. Bosque. S.N.

Catostemma Benth.

C. sp.

Hábito: Arbusto

Arauca: Saravena: Isla del Charo. 210-220 m. Bosque. Exsicata no disponibles

Ceiba Mill.

C. pentandra (L.) Gaertn.

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1559. Vereda Cabuyare. Bosque. VMC 4262. **Cravo Norte:** Vega del Río Arauca, principalmente en la isla del Charo (7° 02'-71° 48'W) (Arauca); entre el caño Caranal (6° 55' N-71° 18'W) y los ríos Ele y Cravo Norte (6° 29'N-70° 39'W). Bosque. FAO. **Fortul:** A ambos lados de los caños y ríos en las zonas selváticas del departamento. Bosque. FAO. **Saravena:** Franja angosta a lo largo de los ríos Guaviare y Guéjar

(Blydenstein *et al.*, 1965). Bosque. FAO. **Tame:** Zona Norte del río Tame (6° 24'N-71° 35'W). Bosque. FAO.

Guazuma Mill.

G. ulmifolia Lam.

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1536. Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4208-A. **Araucuita:** Caño Limón, campo petrolero de la Occidental de Colombia. 135-150 m. Bosque. Forero, J. 222.

Helicteres L.

H. baruensis Jacq.

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1571.

H. guazumifolia Kunth

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. 128 m. Pastizal. VMC, 2016.

Herrania Goudot

H. albiflora Goudot

Hábito: Arbusto

Arauca: Cravo Norte: finca La Esperanza, Mata de Agua. 91 m. Bosque. Castro, 2015.

Hibiscus L.

H. furcellatus Desr.

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Barquereña. Bosque. Herrera, D. 28. **Cravo Norte:** La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Bosque. Castro-Lima 21005.

Luehea Willd.

L. seemannii Triana & Planch.

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Vega del Río Arauca, principalmente en la isla del Charo (7° 02'-71° 48'W) (Arauca); entre el caño Caranal (6° 55' N-71° 18'W) y los ríos Ele y Cravo Norte (6° 29'N-70° 39'W). Bosque. FAO. **Fortul:** A ambos lados de los caños y ríos en las zonas selváticas del departamento. Bosque. FAO. **Saravena:** Bosque. FAO. **Saravena:** Franja angosta a lo largo de los ríos Guaviare y Guéjar (Blydenstein *et al.*, 1965). Bosque. FAO. **Tame:** Zona Norte del río Tame (6° 24'N-71° 35'W). Bosque. FAO.

Malachra L.

M. sp.

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca, Entre la vía de Arauca a Araucuita. 99 m. Bosque. VMC, 2014.

Malvaviscus Fabr.

M. arboreus Cav.

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Campo de Caño Limón, Asociación Cravo Norte, Bosque perturbado al lado de la carretera. 295 m. Bosque. Betancur B. J. C. 7488. **Araucuita:** Campo petrolero de Caño Limón, asociación Cravo N. 135-150 m. Pastizal. Betancur, J. 7488.

Melochia L.

M. arenosa Benth.

Hábito: Sufrutice

Arauca: Cravo Norte: La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Acuático. Castro-Lima 20954. Pastizal. Castro-Lima 20961. **La Esmeralda:** Perímetro rural. 130-250 m. Urbano. Cuatrecasas 3934. **Puerto Rondón:** Vereda La Correa, finca El trebol. 119 m. Pastizal. Yasnó, D. 146. Vereda La Correa, finca La Esmeralda, Caño San Felix. 121 m. Acuático. Yasnó, D. 22. Vereda La Correa, finca La Esmeralda. 125 m. Pastizal. Yasnó, D. 222.

M. pilosa (Mill.) Fawc. & Rendle

Hábito: Hierba

Arauca: Puerto Rondón: Vereda La Correa, finca El trebol. 118 m. Pastizal. Yasnó, D. 155. Vereda La Correa, finca La Esmeralda. 126 m. Pastizal. Yasnó, D. 117.

M. spicata (L.) Fryxell

Hábito: Sufrutice

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Pastizal. VMC 1531. **Cravo Norte:** Caño El Medio. 122 m. Pastizal. VMC 2683. Lejanía de Juriepe. 101 m. Pastizal. Mijares, F. **La Esmeralda:** Bocas del río Casanare. 130-250 m. Pastizal. Cuatrecasas J. 3959. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas Claras. 116 m. Pastizal. VMC 2900. VMC 2924.

M. tomentosa L.

Hábito: Arbusto

Arauca: Puerto Rondón: Vereda La Correa, finca La Defensa, Caño San Felix. 123 m. Pastizal. Yasnó, D. 87.

M. villosa (Mill.) Fawc. & Rendle Hábito: Sufrútice

Arauca: Cravo Norte: Caño El Medio. 122 m. Pastizal. VMC 2653.

Ochroma Sw.

O. pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.

Hábito: Árbol

Arauca: Fortul: A ambos lados de los caños y ríos en las zonas selváticas del departamento. Bosque. FAO. Bosque. FAO. **Saravena:** Perímetro rural. 210-220 m. Bosque. Exsicata no disponibles **Tame:** Zona Norte del río Tame (6° 24'N-71° 35'W). Bosque. FAO.

Pachira Aubl.

P. insignis (Sw.) Sw. ex Savigny

Hábito: Árbol

Arauca: Saravena: Isla del Charo. 210-220 m. Bosque. Exsicata no disponibles

= *Pochota fendleri* (Seem.) W. S. Alverson & M. C. Duarte

Hábito: Árbol

Arauca: Puerto Rondón: finca Normandía. 100 m. Bosque. Castro, 2015.

Pavonia Cav.

P. angustifolia Benth.

Hábito: Arbusto

Arauca: Cravo Norte: Caño El Medio. 122 m. Pastizal. VMC 2685.

P. fruticosa (Mill.) Fawc. & Rendle

Hábito: Sufrútice

Arauca: Arauca: Campo petrolero de caño Limón. Área con bosques de zurales. 360 m. Bosque. Betancur B. J. C. 7538. **Araucuita:** Campo petrolero de Caño Limón. sector lag. 4. 135-150 m. Pastizal. Betancur, J. 7538.

Peltaea (C. Presl) Standl.

= *Peltaea riedelii* (Gürke) Standl.

Hábito: Sufrútice

Arauca: Araucuita: Campo petrolero de Caño Limón. sector lag. 4. 135-150 m. Pastizal. Betancur, J. 7541.

Sida L.

S. acuta Burm. f.

Hábito: Sufrútice

Arauca: Araucuita: Campo petrolero de Caño Limón, orillas del río Arauca. 135-150 m. Bosque. Betancur, J. 7531.

S. glomerata Cav.

Hábito: Sufrútice

Arauca: La Esmeralda: Los Llanos; río Casanare. Sabana. 130-250 m. Pastizal. Cuatrecasas J. 3866.

S. rhombifolia L.

Hábito: Sufrútice

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Bosque. VMC Campo petrolero de Caño Limón, orillas del río Arauca. Área con bosques de zurales. 305 m. Bosque. Betancur B. J. C. 7531. **Araucuita:** Caño Limón, campo petrolero de la Occidental de Colombia. 135-150 m. Pastizal. Forero, J. 185.

S. serrata Spreng.

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Bosque. VMC

Sterculia L.

S. apetala (Jacq.) H. Karst.

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1473. VMC 1638. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas Claras. 122 m. Bosque. VMC 2855.

Urena L.

U. sinuata L.

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1565. **La Esmeralda:** Bocas del río Casanare. 130-250 m. Bosque. Cuatrecasas J. 3951.

MARANTACEAE R. Br.

Calathea G. Mey.

C. lutea (Aubl.) Schult.

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Campo petrolero de Caño Limón, Pozo Yarumal 2. Área con bosques de zurales. 280-360 m. Bosque. Betancur, J. 7549.

Maranta L.

M. linearis L. Andersson

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Caño El Medio. 122 m. Pastizal. VMC 2679.

MAYACACEAE Kunth

Mayaca Aubl.

M. fluviatilis Aubl.

Hábito: Hierba acuática

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, finca la esmeralda. 125 m. Acuático. Vera, A. 88.

MELASTOMATACEAE Juss.

Aciotis D. Don

A. acuminifolia (Mart. ex DC.) Triana

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Vereda Clarinetero. Pastizal. Quiñones-M., L. 2810. **Araucuita:** 135-150 m. Pastizal. Exsicata no disponibles **Cravo Norte:** Caño El Medio. 122 m. Pastizal. VMC 2657. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas claras, finca la esmeralda. 130 m. Pastizal. VMC 2666.

Acisanthera P. Browne

A. crassipes (Naudin) Wurdack

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Lejanía de Juriepe. 101 m. Pastizal. Mijares, F.

A. erecta J. St.-Hil.

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: finca El Charal. Pastizal. Exsicata no disponibles Vargas, O. 119 (LLANOS). **Cravo Norte:** Caño El Medio. 122 m. Pastizal. VMC 2684. La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Pastizal. Castro-Lima 20998. **La Esmeralda:** Los Llanos; río Casanare. Sabana. 130-250 m. Pastizal. Cuatrecasas J. 3900. Cuatrecasas, J. 3900. Exsicata no disponibles **Puerto Rondón:** La correa, finca la esmeralda. 124 m. Pastizal. Vera, V. 59. Vereda Aguas claras, finca la esmeralda. 125 m. Acuático. Vera, A. 71. Vereda Aguas Claras. 116 m. Pastizal. VMC 2921. Vereda La Correa, finca La Defensa, Caño San Felix. 126 m. Pastizal. Yasnó, D. 62.

A. uniflora (Vahl) Gleason

Hábito: Hierba

Arauca: Puerto Rondón: Vereda La Correa, finca La Esmeralda. Acuático. Yasnó, D. 130.

Bellucia Neck. ex Raf.

B. grossularioides (L.) Triana

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Mochuelo. Margen del río Casanare. 130-150 m. Pastizal. Exsicata no

disponibles **Puerto Rondón:** Vereda Aguas claras, finca la esmeralda. 118 m. Bosque. S.N.

B. pentamera Naudin

Hábito: Arbusto

Arauca: Cravo Norte: Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F.

Desmoscelis Naudin

D. villosa (Aubl.) Naudin

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Pastizal. Castro-Lima 20965.

Henriettea D.C.

H. ovata (Cogn.) Penneys, Michelang., Judd & Almeda

Hábito: Arbusto

Arauca: Cravo Norte: Vereda Samuco. Bosque. VMC 4319.

H. sp.

Hábito: Arbusto

Arauca: Cravo Norte: Vereda Samuco. Bosque. VMC 4337. La Esperanza, finca Mata Agua. 102 m. Morichal. Castro 2015.

Miconia Ruiz & Pav.

M. acinodendrum (L.) Sweet

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: En la vía a Cravo Norte. Bosque. VMC 4267.

M. affinis DC.

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca, Entre la vía de Arauca a Araucuita. 107 m. Bosque. VMC, 2014.

M. albicans (Sw.) Steud.

Hábito: Arbusto

Arauca: Puerto Rondón: Perímetro rural. 128-200 m. Pastizal. Exsicata no disponibles

M. bullatifolia Michelang.

Hábito: Hierba

Arauca: Puerto Rondón: Vereda La Correa, finca La Defensa, Caño San Felix. 123 m. Pastizal. Yasnó, D. 88.

M. borjensis Wurdack

Hábito: Arbusto

Arauca: Cravo Norte: Vereda Aeropuerto. Bosque. VMC 4290.

M. dependens (Pav. ex D. Don) Judd & Majure
Hábito: Arbusto

Arauca: **Arauca:** Vereda Bogotá. Bosque. Exsicata no disponibles **Fortul:** A ambos lados de los caños y ríos en las zonas selváticas del departamento. **La Esmeralda:** La Esmeralda, Rio Casanare. 130 m. Pastizal. Cuatrecasas J. 3804. **Tame:** Zona Norte del río Tame (6° 24'N-71° 35'W). Bosque. FAO.

M. dentata (D. Don) Michelang.
Hábito: Arbusto

Arauca: **Araucuita:** Campo petrolero de Caño Limón, cerca del relleno sanitario. 135-150 m. Pastizal. Betancur, J. 7505.

M. magdalenae Triana
Hábito: Arbusto

Arauca: **Arauca:** En la vía a Cravo Norte. Bosque. VMC 4273.

M. prasina (Sw.) DC.
Hábito: Árbol

Arauca: **Arauca:** Vereda Bogotá. Bosque. Exsicata no disponibles

M. rufescens (Aubl.) DC.
Hábito: Hierba

Arauca: **Cravo Norte:** Caño El Medio. 122 m. Pastizal. Trabajo en campo.

M. rubra (Aubl.) Mabb.
Hábito: Arbusto

Arauca: **La Esmeralda:** Los Llanos; río Casanare. Sabana. 130-250 m. Pastizal. Cuatrecasas J. 3847. Exsicata no disponibles.

M. sericea (D. Don) Michelang.
Hábito: Hierba

Arauca: **Cravo Norte:** Caño El Medio. 122 m. Pastizal. S.N.

M. sp.
Hábito: Arbusto

Arauca: **Arauca:** Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4194. Vereda La Saya. Bosque. VMC 4194.

M. sp.2
Hábito: Arbusto

Arauca: **Cravo Norte:** Vereda Aeropuerto. Bosque. VMC 4290-A.

M. stenostachya DC.
Hábito: Arbusto

Arauca: **Puerto Rondón:** Perímetro rural. 128-200 m. Pastizal. Haught O. 2673.

M. trinervia (Sw.) D. Don ex Loudon
Hábito: Arbusto

Arauca: **Arauca:** Vereda Bogotá. Bosque. Exsicata no disponibles Vereda Cabuyare. Bosque. VMC 4257. Vereda Maporiyal. Bosque. VMC 4257. **Cravo Norte:** Vereda Samuco. Bosque. VMC 4257. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas claras, finca la esmeralda. 118 m. Bosque. Trabajo en campo.

Mouriri Aubl.

M. guianensis Aubl.
Hábito: Árbol, Hierba

Arauca: **Cravo Norte:** Vereda Aeropuerto. Bosque. VMC 4375. Interfluvial entre río Ele y río Lipa. 115 m. Bosque. Trabajo en campo.

Pterolepis (DC.) Miq.

P. trichotoma (Rottb.) Cogn.
Hábito: Hierba

Arauca: **Cravo Norte:** Río Cravo Norte. 130-150 m. Pastizal. Rivera, H. J. 281. **Puerto Rondón:** Vereda La Correa, finca El trebol. 115 m. Pastizal. Yasnó, D. 183. Vereda La Correa, finca El trébol. 119 m. Pastizal. Yasnó, D. 166.

Rhynchanthera DC.

R. grandiflora (Aubl.) DC.
Hábito: Hierba

Arauca: **Araucuita:** 135-150 m. Acuático. Exsicata no disponibles **Cravo Norte:** La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Acuático. Castro-Lima 20956. Lejanía de Juriepe. 101 m. Pastizal. Mijares, F. Vereda Campo abierto. 106 m. Pastizal. VMC 2787. S.N. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas claras, finca la esmeralda. 125 m. Acuático. Vera, A. 80. Vereda La Correa, finca La Defensa, Caño San Felix. 123 m. Pastizal. Yasnó, D. 84.

R. serrulata (Rich.) DC.
Hábito: Sufrutice

Arauca: **Araucuita:** 135-150 m. Pastizal. Exsicata no disponibles

Tibouchina Aubl.

T. aspera Aubl.
Hábito: Sufrutice

Arauca: **Cravo Norte:** La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Pastizal. Castro-Lima 21016.

T. sp.

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: La Esperanza, finca Mata Agua. 107 m. Pastizal. Castro, 2015.

MELIACEAE Juss.

Cedrela P. Browne

C. odorata L.

Hábito: Árbol

Arauca: Puerto Rondón: finca Normandía. 100 m. Bosque. Castro, 2015.

Guarea F. Allam. ex L.

G. glabra Vahl

Hábito: Arbusto

Arauca: Cravo Norte: Caño Cumare. 100 m. Bosque. Trabajo en campo.

G. guidonia (L.) Sleumer

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4208. Vereda Cabuyare. Bosque. VMC 4208. Vereda La Saya. Bosque. VMC 4208. Vereda Maporiyal. Bosque. VMC 4208. Vereda San Ramón. Bosque. YCL 087. **Araucuita:** Campo petrolero de Caño Limón, orillas del río Arauca. 135-150 m. Bosque. Betancur, J. 7508. **Cravo Norte:** Caño El Medio. 100 m. Bosque. VMC 2637. Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F. Vega del Río Arauca, principalmente en la isla del Charo (7° 02'-71° 48'W) (Arauca); entre el caño Caranal (6° 55' N-71° 18'W) y los ríos Ele y Cravo Norte (6° 29'N-70° 39'W). Bosque. FAO. **Fortul:** A ambos lados de los caños y ríos en las zonas selváticas del departamento. Bosque. FAO. Bosque. FAO. **Saravena:** Franja angosta a lo largo de los ríos Guaviare y Guéjar (Blydenstein *et al.*, 1965). Bosque. FAO. **Tame:** Zona Norte del río Tame (6° 24'N-71° 35'W). Bosque. FAO.

G. kunthiana A. Juss.

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Vega del Río Arauca, principalmente en la isla del Charo (7° 02'-71° 48'W) (Arauca); entre el caño Caranal (6° 55' N-71° 18'W) y los ríos Ele y Cravo Norte (6° 29'N-70° 39'W). Bosque. FAO. **Saravena:** Bosque. FAO. **Saravena:** Franja angosta a lo largo de los ríos Guaviare y Guéjar (Blydenstein *et al.*, 1965). Bosque. FAO. **Tame:** Zona Norte del río Tame (6° 24'N-71° 35'W). Bosque. FAO.

G. pubescens (Rich.) A. Juss.

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F.

G. sp.

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Vereda Samuco. Bosque. VMC 4347.

Ruagea H. Karst.

R cf. glabra Triana & Planch.

Especie de montaña

Hábito: Árbol

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas Claras, finca los Corazones. 106 m. Bosque. VMC 2846.

Trichilia P. Browne

T. martiana C. DC.

Hábito: Árbol

Arauca: Araucuita: Campo petrolero de Caño Limón, orillas del río Arauca. 135-150 m. Bosque. Betancur, J. 7522.

T. palida Sw.

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Campo abierto. Interfluvial entre río Ele y río Lipa. 115 m. Bosque. Trabajo de campo, 2016.

T. quadrijuga Kunth

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Caño Cumare. 100 m. Bosque. Trabajo en campo.

T. rubra C. DC.

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Vereda Aeropuerto. Bosque. VMC 4379.

T. stipitata T.D. Penn.

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Área urbana. Urbano. Sastre 2196.

MENISPERMACEAE Juss.

Abuta Aubl.

A. grandifolia (Mart.) Sandwith

Hábito: Arbusto

Arauca: Cravo Norte: Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F.

Cissampelos L.*C. ovalifolia* DC.

Hábito: Bejuco

Arauca: Cravo Norte: La Esperanza, finca Mata Agua. 107 m. Pastizal. Castro, 2015.**MENYANTHACEAE** Dumort.*Nymphoides* Seg.*N. indica* (L.) Kuntze

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Acuático. VMC 2748. **Cravo Norte:** Vereda Campo abierto. 105 m. Acuático. VMC 2748. **Puerto Rondón:** finca Los Corazones. 110 m. Acuático. Vera, A. 11. Vereda Aguas claras, finca la esmeralda. 122 m. Acuático. Vera, A. 19.**METTENIUSACEAE** H. Karst. ex Schnizl.*Dendrobangia* Rusby*D. boliviana* Rusby

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca, Entre la vía de Arauca a Arauquita. 113 m. Bosque. VMC, 2014.**MORACEAE** Gaudich.*Brosimum* Sw.*B. alicastrum* Sw.

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F.*B. guianense* (Aubl.) Ducke

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Bosque. Castro, 2015.*B. lactescens* (S. Moore) C.C. Berg

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4215. **Cravo Norte:** Caño El Medio. 100 m. Bosque. VMC 2639. VMC 2646-A. Vereda Samuco. Bosque. VMC 4215.*Dorstenia* L.*D. brasiliensis* Lam.

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Vereda Campo abierto. 106 m. Pastizal. VMC 2780. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas Claras. 116 m. Pastizal. VMC 2941.*Ficus* L.*F. americana* Aubl.

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1482. **Cravo Norte:** Caño Cumare. 100 m. Bosque. VMC 2584. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas Claras. 116 m. Pastizal. VMC 2959.*F. dendrocida* Kunth

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca, Entre la vía de Arauca a Arauquita. 122 m. Bosque. VMC, 2014. Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4195. Vereda La Saya. Bosque. VMC 4195.*F. insipida* Willd.

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. 124 m. Bosque. VMC, 2014.*F. mathewsii* (Miq.) Miq.

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4200. **Cravo Norte:** Cravo Norte. Bosque. VMC 4200.*F. nymphaefolia* Mill.

Hábito: Árbol

Arauca: Puerto Rondón: finca Normandía. 100 m. Bosque. Castro, 2015.*F. obtusifolia* Kunth

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4233. Vereda Cabuyare. Bosque. VMC 4233.*F. trianae* Dugand

Hábito: Árbol

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, finca la esmeralda. 118 m. Bosque. VMC 2833.*F. trigona* L.f.

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F. Vereda Samuco. Bosque. VMC 4334.*F. sp.*

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4223. Vereda Cabuyare. Bosque. VMC 4254. Vereda Maporiyal. Bosque. VMC 4300.

Maquira Aubl.

M. coriacea (H.Karst.) C.C.Berg

Hábito: Árbol

Arauca: **Arauca:** En la vía a Cravo Norte. Bosque. VMC 4182. Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4182. Vereda Cabuyare. Bosque. VMC 4182. Vereda La Saya. Bosque. VMC 4182. Vereda Maporiyal. Bosque. VMC 4182. Vereda San Ramón. Bosque. YCL 088. **Cravo Norte:** Caño Cumare. 100 m. Bosque. VMC 2612. Cravo Norte. Bosque. VMC 4182. La Esperanza, finca Mata Agua. 102 m. Morichal. Castro 2015. Vereda Samuco. Bosque. VMC 4182.

Sorocea A. St.-Hil.

S. sprucei (Baill.) J.F. Macbr.

Hábito: Árbol

Arauca: **Arauca:** Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1503. En la vía a Cravo Norte. Bosque. VMC 4188. Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4188. Vereda Cabuyare. Bosque. VMC 4188. Vereda Maporiyal. Bosque. VMC 4188. **Cravo Norte:** Laguna río Cravo, vereda Campo abierto. 121 m. Bosque. VMC 2739.

MYRISTICACEAE R. Br.

Virola Aubl.

V. sebifera Aubl.

Hábito: Árbol

Arauca: **Cravo Norte:** Vereda Samuco. Bosque. SN.13 AR-19.

V. surinamensis (Rol. ex Rottb.) Warb.

Hábito: Árbol

Arauca: **Arauca:** Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4193. **Cravo Norte:** La Esperanza, finca Mata Agua. 102 m. Morichal. Castro 2015. Vereda Samuco. Bosque. VMC 4193. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas Claras, finca los Corazones. 106 m. Bosque. VMC 2844. S.N.

MYRTACEAE Juss.

Calyptanthus Sw.

C. multiflora Poepp. ex O.Berg

Hábito: Arbusto

Arauca: **Cravo Norte:** Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F. (c. personal). Vereda Aeropuerto. Bosque. VMC 4323. Vereda Samuco. Bosque.

Eugenia L.

E. acapulcensis Steud.

Hábito: Árbol

Arauca: **Arauca:** Vereda San Ramón. Bosque. YCL 092.

E. biflora (L.) DC.

Hábito: Árbol

Arauca: **Arauca:** Vereda San Ramón. Bosque. YCL 094. **Cravo Norte:** Caño El Medio. 122 m. Pastizal. S.N.

E. cribata Mc. Vaugh

Hábito: Árbol

Arauca: **Cravo Norte:** Vereda Samuco. Bosque. VMC 4360. Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F.

E. florida DC.

Hábito: Árbol

Arauca: **Arauca:** En la vía a Cravo Norte. Bosque. VMC 4180. Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4180. Vereda Cabuyare. Bosque. VMC 4180. Vereda La Saya. Bosque. VMC 4180. **Cravo Norte:** Laguna río Cravo, vereda Campo abierto. 110 m. Bosque. VMC 2721.

E. puniceifolia (Kunth) DC.

Hábito: Arbusto

Arauca: **Puerto Rondón:** Aguas Claras, finca La Esmeralda. 128 m. Bosque. Trabajo de campo, 2016.

E. sp.

Hábito: Árbol

Arauca: **Arauca:** En la vía a Cravo Norte. Bosque. VMC 4229. Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4229.

Myrcia DC.

M. fallax (Rich.) DC.

Hábito: Árbol

Arauca: **Cravo Norte:** Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F. **Saravena:** Bosque. FAO. **Tame:** Zona Norte del río Tame (6° 24'N-71° 35'W). Bosque. FAO.

M. paivae O. Berg

Hábito: Árbol, Arbusto

Arauca: **Cravo Norte:** Vereda Samuco. Bosque. VMC 4343. La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Bosque. Castro, 2015.

M. subsessilis O. Berg

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: La Esperanza, finca Mata Agua. 102 m. Morichal. Castro 2015.***M. sp.***

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: En la vía a Cravo Norte. Bosque. VMC 4216. Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4167. VMC 4210. Vereda Maporiyal. Bosque. VMC 4216. **Cravo Norte:** Cravo Norte. Bosque. VMC 4325. Vereda Samuco. Bosque. VMC 4277. VMC 4325.***Myrcianthes*** O. Berg***M. sp.***

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: finca La Esperanza, Mata de Agua. 91 m. Bosque. Castro, 2015. Vereda Aeropuerto. Bosque. VMC 4388.***Myrciaria*** O. Berg***M. sp.***

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Vereda Samuco. Bosque. VMC 4348.***Plinia*** L.***P. involucrata*** (O. Berg) McVaugh

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: La Esperanza, finca Mata Agua. 91 m. Bosque. Castro, 2015.***Psidium*** L.***P. guineense*** Sw.

Hábito: Hierba

Arauca: Puerto Rondón: Vereda La Correa, finca El trebol. 115 m. Pastizal. Yasnó, D. 188.***Syzygium*** P. Browne ex Gaertn.***S. malaccense*** (L.) Merr. & L.M. Perry

Hábito: Árbol cultivada

Arauca: Arauquita: Campo petrolero de Caño Limón, orillas del río Arauca. 135-150 m. Bosque. Betancur, J. 7530.***S. jambos*** (L.) Alston

Hábito: Árbol cultivado

Arauca: Arauca: Vereda Cabuyare. Bosque. VMC 4261.**NYCTAGINACEAE** Juss.***Guapira*** Aubl.***G. pacourero*** (Kunth) Little

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4166. Vereda Cabuyare. Bosque. VMC 4166. Vereda Maporiyal. Bosque. VMC 4166. **Cravo Norte:** La Esperanza, finca Mata Agua. 102 m. Morichal. Castro 2015. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas Claras, finca los Corazones. 122 m. Bosque. VMC 2857.***G. pubescens*** (Kunth) Lundell

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Vereda Cabuyare. Bosque. VMC 4253. Vereda San Ramón. Bosque. YCL 091.***G. sp.***

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Vereda La Saya. Bosque. VMC 4195-A. **Cravo Norte:** Vereda Samuco. Bosque. SN.12 AR-19.***Neea*** Ruiz & Pav.***N. bracteosa*** Steyerem.

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1622. VMC 1642.**NYMPHACEAE** Salisb.***Nymphaea*** L.***N. novogranatensis*** Wiersema

Hábito: Hierba acuática

Arauca: Puerto Rondón: Vda. La Correa, finca La Esmeralda, Vda. Aguas claras, finca los Corazones. 125-132 m. Acuático. Vera, A. 45-A.**OCHNACEAE** DC.***Ouratea*** Aubl.***O. brevipedicellata*** Maguire & Steyerem.

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4163. **Cravo Norte:** Cravo Norte. Bosque. VMC 4163. La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Acuático. Castro-Lima 20950.***O. polyantha*** (Triana & Planch.) Engl.

Hábito: Arbusto

Arauca: Cravo Norte: Cravo Norte. Bosque. VMC 4371. La Esperanza, finca Mata Agua. 102 m. Morichal. Castro 2015. Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F.

O. sp.

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4237.

***O. superba* Engl.**

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Vereda La Saya. Bosque. VMC 4292.

***O. weberbaueri* Sleumer**

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Caño Cumare. 100 m. Bosque. VMC 2603.

***Quiina* Aubl.**

***Q. macrophylla* Tul.**

Hábito: Arbusto

Arauca: Cravo Norte: Caño Cumare. 100 m. Bosque. VMC 2591. Caño El Medio. 100 m. Bosque. VMC 2647. La Esperanza, finca Mata Agua. 102 m. Morichal. Castro 2015. Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F. Vereda Samuco. Bosque. VMC 4308.

***Sauvagesia* L.**

***S. deflexifolia* Gardner**

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Pastizal. Castro-Lima 20964.

***S. erecta* L.**

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Caño El Medio. 122 m. Pastizal. VMC 2671. **Puerto Rondón:** Vereda La Correa, finca La Defensa, Caño San Felix. 123 m. Pastizal. Yasnó, D. 86.

***S. tenella* Lam.**

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: La Esperanza, finca Mata Agua. 105 m. Pastizal. Trabajo de campo, 2016. 113 m. Pastizal. Castro, 2015. **Puerto Rondón:** Aguas Claras, finca Los Corazones. 116 m. Pastizal. Trabajo de campo, 2016.

OLACACEAE R. Br.

***Cathedra* Miers.**

***C. acuminata* (Benth.) Miers**

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Caño Cumare. 100 m. Bosque. VMC 2590. Vereda Aeropuerto. Bosque. VMC 4381.

***Chaunochiton* Benth**

***C. angustifolium* Sleumer**

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: La Esperanza, finca Mata Agua. 102 m. Morichal. Castro 2015.

***C. loranthoides* Benth**

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Bosque. Castro-Lima 21030.

***Dulacia* Vell.**

***D. candida* (Poepp.) Kuntze**

Hábito: Arbusto

Arauca: Cravo Norte: Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F.

***Heisteria* Jacq.**

***H. duckei* Sleumer**

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Caño Cumare. 100 m. Bosque. VMC 2574.

ONAGRACEAE Juss.

***Ludwigia* L.**

***L. decurrens* Walter**

Hábito: Hierba

Arauca: Arauquita: Saravena. 135-150 m. Pastizal. Schmidt M. U. 271.

***L. erecta* (L.) H. Hara**

Hábito: Hierba

Arauca: Puerto Rondón: La correa, finca la esmeralda. 124 m. Pastizal. Vera, A. 62. Vereda Aguas Claras. 116 m. Pastizal. VMC 2906. VMC 2955. Vereda La Correa, finca La Defensa, Caño San Felix. 126 m. Pastizal. Yasnó, D. 192.

***L. helminthorrhiza* (Mart.) H. Hara**

Hábito: Hierba

Arauca: Puerto Rondón: Vereda La Correa, finca La Defensa, Caño San Felix. 120 m. Acuático. Yasnó, D. 60. 123 m. Acuático. Yasnó, D. 51.

L. hyssopifolia (G. Don) Exell

Hábito: Hierba

Arauca: Puerto Rondón: Vereda La Correa, finca La Defensa, Caño San Felix. 126 m. Pastizal. Yasnó, D. 186. Vereda La Correa, finca La Esmeralda. 126 m. Pastizal. Yasnó, D. 115. 127 m. Pastizal. Yasnó, D. 231.

L. inclinata (L. f.) M. Gómez

Hábito: Hierba acuática

Arauca: Cravo Norte: Campo abierto. Acuático. VMC 2767. **Puerto Rondón:** La correa, finca la esmeralda. 129 m. Acuático. Vera, A. 14.

L. octovalvis (Jacq.) P.H. Raven

Hábito: Hierba

Arauca: Araucuita: Carr. Saravena. 135-150 m. Acuático. Schmidt M. U. 270. **Cravo Norte:** Caño El Medio. 122 m. Pastizal. VMC 2655. **Puerto Rondón:** La correa, finca la esmeralda. 124 m. Pastizal. Vera, A. 55.

L. rigida (Miq.) Sandwith

Hábito: Arbusto, Hierba

Arauca: Cravo Norte: Cravo Norte. Bosque. SN.23 AR-19. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas Claras. 115 m. Pastizal. S.N. Vereda La Correa, finca El trebol. 115 m. Pastizal. Yasnó, D. 196. Vereda La Correa, finca La Defensa, Caño San Felix. 123 m. Pastizal. Yasnó, D. 90.

L. sedoides (Bonpl.) H. Hara

Hábito: Hierba acuática

Arauca: Cravo Norte: Campo abierto. Acuático. VMC 2762. Vereda Campo abierto. 105 m. Acuático. VMC 2762. **Puerto Rondón:** finca Los Corazones. 118 m. Acuático. Vera, A. 17. La Esmeralda. 134 m. Acuático. Vera, A. 44. Vereda Aguas claras, finca la esmeralda. 122 m. Acuático. Vera, A. 11.

ORCHIDIACEAE Juss.

Dimerandra Schltr.

D. emarginata (G.Mey.) Hoehne

Hábito: Epífita

Arauca: Cravo Norte: Caño Cumare. 109 m. Bosque. VMC 2625.

Ionopsis Kunth

I. sp.16

Hábito: Epífita

Arauca: Arauca: Área urbana. 125 m. Urbano. Guarín M. R. 1330.

Lophiaris Raf.

L. carthagenensis (Jacq.) Sw.

Hábito: Epífita

Arauca: Cravo Norte: Laguna río Cravo, vereda Campo abierto. 121 m. Bosque. S.N.

Vanilla Mill.

V. planifolia Andrews

Hábito: Epífita

Arauca: Cravo Norte: Laguna río Cravo, vereda Campo abierto. 110 m. Bosque. VMC 2719.

OROBANCHACEAE Vent.

Alectra Thunb.

A. stricta Benth.

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Pastizal. Castro-Lima 20963. Castro-Lima 20969. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas Claras. 116 m. Pastizal. VMC 2904. VMC 2934.

Buchnera L.

B. rosea Kunth.

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Pastizal. Castro-Lima 20993. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas Claras. 116 m. Pastizal. VMC 2933.

PASSIFLORACEAE Juss. ex Roussel

Passiflora L.

P. coccinea Aubl.

Hábito: Bejuco

Arauca: Arauca: Vereda San Ramón. Bosque. MSF 1590.

P. costata Mast.

Hábito: Bejuco

Arauca: Cravo Norte: Cravo Norte. Bosque. VMC 4336.

P. foetida L.

Hábito: Bejuco

Arauca: Arauquita: Caño Limón, campo petrolero de la Occidental de Colombia. 135-150 m. Bosque. Forero, J. I. **Cravo Norte:** Edge of gallery forest of río Cravo Norte. 130-150 m. Bosque. Soejarto D. D. 465.

P. franciscoi C. Aguirre & M. Bonilla = *P. costata* Mast.

Hábito: Bejuco

Arauca: Cravo Norte: Vereda Aeropuerto. Bosque. VMC 4389. Vereda Samuco.

P. phaeocaula Killip.

Hábito: Bejuco

Arauca: Cravo Norte: Caño Cumare. 100 m. Bosque. VMC 2597. S.N.

Piriqueta Aubl.

P. cistoides (L.) Griseb.

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Caño El Medio. 122 m. Pastizal. VMC 2690. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas Claras. 116 m. Pastizal. VMC 2884.

Turnera L.

T. ulmifolia L.

Hábito: Hierba

Arauca: La Esmeralda: Perímetro rural. 130-250 m. Pastizal. Cuatrecasas J. 3864.

PETIVERIACEAE C. Agardh

Seguieria Loefl.

S. macrophylla Benth.

Hábito: Liana

Arauca: Arauca: Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4219. Vereda Cabuyare. Bosque. VMC 4219. Vereda Maporiyal. Bosque. VMC 4252.

Trichostigma A. Rich

T. octandrum (L.) H. Walter

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca, Entre la vía de Arauca a Arauquita. 111 m. Bosque. VMC, 2014.

PHYLLANTHACEAE Martinov

Amanoa Aubl.

A. guianensis Aubl.

Hábito: Arbusto

Arauca: Cravo Norte: Vereda Samuco. Bosque. VMC 4331.

Hieronyma Allemão

H. alchorneoides Allemão

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Vega del Río Arauca, principalmente en la isla del Charo (7° 02'-71° 48'W) (Arauca); entre el caño Caranal (6° 55' N-71° 18'W) y los ríos Ele y Cravo Norte (6° 29'N-70° 39'W). Bosque. FAO. **Fortul:** A ambos lados de los caños y ríos en las zonas selváticas del departamento. Bosque. FAO. Bosque. FAO. **Saravena:** Bosque. FAO. **Saravena:** Franja angosta a lo largo de los ríos Guaviare y Guéjar (Blydenstein *et al.*, 1965). Bosque. FAO. **Tame:** Zona Norte del río Tame (6° 24'N-71° 35'W). Bosque. FAO.

Margaritaria L. f.

M. nobilis L. f.

Hábito: Árbol, Arbusto

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. 99 m. Bosque. VMC, 2014. Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4184.

Phyllanthus L.

P. attenuatus Miq.

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Caño El Medio. 122 m. Pastizal. S.N. Laguna río Cravo, vereda Campo abierto. 110 m. Bosque. VMC 2712. Vereda Samuco. Bosque. VMC 4357. Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F.

P. carolinensis Walter

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1528.

P. elsiæ Urb.

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Vereda La Saya. Bosque. VMC 4285. Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1558.

P. fluitans Benth. ex Müll. Arg.

Hábito: Hierba flotante

Arauca: Puerto Rondón: Aguas Claras, finca Los Corazones. 127 m. Pastizal. Trabajo de campo, 2016.

P. hyssopifolioides Kunth.

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Campo abierto. Acuático. VMC 2750. Caño El Medio. 122 m. Pastizal. VMC 2694. La Esperanza, finca Mata Agua. 96

m. Pastizal. Castro-Lima 21037. Vereda Campo abierto. 106 m. Acuático. VMC 2759.

P. lindbergii Müll. Arg.

Hábito: Hierba

Arauca: Puerto Rondón: finca Los Corazones. Acuático. Vera, A. 18.

P. stipulatus (Raf.) G.L. Webster

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Caño El Medio. 122 m. Pastizal. VMC 2660.

P. urinaria L.

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca, Entre la vía de Arauca a Arauquita. 99 m. Bosque. VMC, 2014.

P. aff. valleanus Croizat

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca, Entre la vía de Arauca a Arauquita. 107 m. Bosque. VMC, 2014.

Tacarcuna Huft.

T. amanoifolia Huft

Hábito: Árbol, Arbusto

Arauca: Cravo Norte: Caño Cumare. 100 m. Bosque. VMC 2575. Vereda Campo Abierto, interfluvial entre el río Ele y Lupa. 115 m. Bosque. Trabajo de campo, 2016. Vereda Campo Abierto, Laguna del río Cravo. 110 m. Bosque. Trabajo de campo, 2016. Vereda Aeropuerto. Bosque. VMC 4378.

PICRAMNIACEAE Fernando & Quinn

Picramnia Sw.

P. latifolia Tul.

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1558.

P. sp.

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. 126 m. Pastizal. VMC, 2014.

PIPERACEAE Giseke

Piper L.

P. arboreum Aubl.

Hábito: Arbusto

Arauca: Cravo Norte: Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F.

P. laevigatum Kunth

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4246. **Arauca:** Campo petrolero de Caño Limón, orillas del río Arauca. 135-150 m. Bosque. Betancur, J. 7501.

P. peltatum L.

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. 126 m. Pastizal. VMC, 2014.

P. sp.

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: En la vía a Cravo Norte. Bosque. VMC 4245. Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4238. Vereda Maporiyal. Bosque. VMC 4278.

PLANTAGINACEAE Juss.

Bacopa Aubl.

B. gratioloides (Cham.) Chodat & Hassl.

Hábito: Hierba acuática

Arauca: Puerto Rondón: La correa, finca la esmeralda. 124 m. Pastizal. Vera, A. 27.

B. laxiflora (Benth.) Edwall

Hábito: Hierba acuática

Arauca: Cravo Norte: San Rafael, Caño El Medio. 100 m. Pastizal. Minorta, 2016. **Puerto Rondón:** Aguas Claras, finca Los Corazones. 100 m. Pastizal. Minorta, 2016.

B. monnierioides (Cham.) B.L. Rob. Hábito: Hierba acuática

Arauca: Puerto Rondón: La correa, finca la esmeralda. 124 m. Pastizal. Vera, A. 57.

B. reflexa (Benth.) Edwall

Hábito: Hierba acuática

Arauca: Cravo Norte: Vereda Campo abierto. 106 m. Pastizal. VMC 2804. **Puerto Rondón:** finca Los Corazones. 118 m. Acuático. Vera, A. 14. 123 m. Acuático. Vera, A. 26. Acuático. Vera, A. 23.

B. reptans (Benth.) Edwall

Hábito: Hierba acuática

Arauca: Puerto Rondón: Vereda La Correa, finca la Esmeralda. Pastizal. Vera, A. 53. finca

La Esmeralda, Vereda. Aguas claras, finca los Corazonces. 125 m. Acuático. S.N.

B. salzmännii (Benth.) Wettst. ex Edwall

Hábito: Hierba acuática

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas Claras. 116 m. Pastizal. VMC 2949.

POACEAE Barnhart

Acroceras Stapf

A. zizanioides (Kunth) Dandy

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Carretera Arauca Tame, Universidad Nacional de Colombia. 300 m. Pastizal. Giraldo C. D. 3497. **Araucuita:** Caño Limón, campo petrolero de la Occidental de Colombia. 135-150 m. Bosque. Forero, J. 153. **Cravo Norte:** Médanos, al sur de Cravo Norte. 130-150 m. Pastizal. Exsicata no disponibles

Andropogon L.

A. bicornis L.

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Caño El Medio. 122 m. Pastizal. S.N.

A. leucostachyus Kunth

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Vereda Campo abierto. 106 m. Pastizal. VMC 2792. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas Claras. 116 m. Pastizal. VMC 2943.

A. selloanus (Hack.) Hack.

Hábito: Hierba cespitosa

Arauca: Tame: Hasta el río Tame (6° 24'N-71° 35'W). Bosque. FAO.

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. Exsicata no disponibles

A. virgatus Desv. ex Ham.

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Pastizal. Exsicata no disponibles **Cravo Norte:** Lejanía de Juriepe. 101 m. Pastizal. Mijares, F.

Anthraenantia P. Beauv.

A. lanata (Kunth) Benth.

Hábito: Hierba cespitosa

Arauca: Cravo Norte: Lejanía de Juriepe. 101 m. Pastizal. Mijares, F. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas Claras. 116 m. Pastizal. VMC 2913. **Tame:**

Hasta el río Tame (6° 24'N-71° 35'W). Bosque. FAO.

Aristida L.

A. capillacea Lam.

Hábito: Hierba

Arauca: Puerto Rondón: La Correa, finca El Trebol. 119 m. Acuático. S.N.

A. torta (Nees) Kunth

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. Exsicata no disponibles **Cravo Norte:** La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Pastizal. Castro-Lima 20967.

Arundinella Raddi

A. hispida (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Kuntze

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Área urbana. Urbano. Exsicata no disponibles

Axonopus P. Beauv.

A. anceps (Mez) C.L.Hitchc.

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Caño El Medio. 122 m. Pastizal. S.N. Lejanía de Juriepe. 101 m. Pastizal. Mijares, F. Vereda Campo abierto. 106 m. Pastizal. VMC 2791.

A. aureus P. Beauv.

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Pastizal. Castro-Lima 20997. Médanos de la llanura eólica alrededor del Cravo Norte (6° 29'N-70° 39'W); al Sur del caño La Hermosa (5° 33'N-70° 27'W), al Sur del río Pauto (5° 09'N-70° 55'W) y en la margen izquierda del río Manacacias (4° 23'N-72° 04'W) (Meta). Otras localidades son. Pastizal. FAO. Vereda Campo abierto. 106 m. Pastizal. VMC 2783. **Tame:** Hasta el río Tame (6° 24'N-71° 35'W). Bosque. FAO.

A. compressus (Sw.) P. Beauv.

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. Exsicata no disponibles **Araucuita:** Caño Limón, campo petrolero de la Occidental de Colombia. 135-150 m. Pastizal. Forero, J. 201. **Puerto Rondón:** Vereda La Correa, finca La Defensa, Caño San Felix. 126 m. Pastizal. Yasnó, D. 78. Vereda La Correa, finca La Esmeralda. 125 m. Pastizal. Yasnó, D. 223.

A. cuatrecasasii G. A. Black

Hábito: Hierba cespitosa

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. J. Cuatrecasas 3882 (SI).

A. fissifolius (Raddi) Kuhlman.

Hábito: Hierba decumbente

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. Exsicata no disponibles

A. purpusii (Mez) Chase

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. Exsicata no disponibles Inmediaciones de las instalaciones de la Universidad Nacional de Colombia, hacienda El Cairo, carretera Arauca - Tame, km 9. 200-300 m. Pastizal. Giraldo C. D. 3513. **Cravo Norte:** Vereda Campo abierto. 106 m. Pastizal. VMC 2768. VMC 2790. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas Claras. 116 m. Pastizal. VMC 2938. Vereda La Correa, finca La Defensa, Caño San Felix. 126 m. Pastizal. Yasnó, D. 68-A. Vereda La Correa, finca La Esmeralda. Pastizal. Yasnó, D. 235. **Tame:** Hasta el río Tame (6° 24'N-71° 35'W). Bosque. FAO.

Cenchrus L.

C. purpureum (Schumacher) Morrone

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. Exsicata no disponibles **Arauquita:** Campo petrolero de Caño Limón, asociación Cravo N. 135-150 m. Pastizal. Betancur, J. 7474.

Chloris E. Fourn. ex Benth.

C. barbata Sw.

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. Exsicata no disponibles Inmediaciones de la Universidad Nacional, hacienda El Cairo. 200-300 m. Pastizal. Giraldo C. D. 3491.

Coix L.

C. lacryma-jobi L.

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. Exsicata no disponibles

Coleataenia Griseb.

C. caricoides (Trin.) Soreng

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Pastizal. Castro-Lima 20971.

C. stenodes (Griseb.) Soreng

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. J. Wood 4229 (COL). **Cravo Norte:** 20 Km N. Caño Cinaruquito. 130-150 m. Pastizal. Exsicata no disponibles **Tame:** En los diques de la altillanura aluvial de desborde entre los ríos Upía (4° 18'N-72° 45'W) y Humea (4° 09'N-72° 58'W) (Meta). Abanico superior cerca de Paz de Ariporo. Pastizal. FAO.

Cynodon Rich.

C. dactylon (L.) Pers.

Hábito: Hierba cespitosa

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. Exsicata no disponibles

Digitaria Haller

D. bicornis (Lam.) Roem. & Schult.

Hábito: Hierba decumbente

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. Exsicata no disponibles Inmediaciones de la Universidad Nacional, hda. El Cairo, carretera Arauca-Tame. 200-300 m. Pastizal. Giraldo C. D. 3502. **Arauquita:** Caño Limón, campo petrolero de la Occidental de Colombia. 135-150 m. Pastizal. Forero, J. 67.

D. horizontalis Willd.

Hábito: Hierba

Arauca: La Esmeralda: Bocas del río Casanare. 130-250 m. Pastizal. Cuatrecasas J. 3887.

Dinebra Jacq.

D. scabra (Nees) P.M. Peterson & N. Snow

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. Exsicata no disponibles

Echinochloa P. Beauv.

E. colona (L.) Link.

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. Exsicata no disponibles Inmediaciones de la universidad Nacional de Colombia, hacienda El Cairo, carretera Arauca - Tame, km 9. 200-300 m. Pastizal. Giraldo C. D. 3512. **Arauquita:** Caño Limón, campo petrolero de la Occidental de Colombia. 135-150 m. Pastizal. Forero, J. 80.

E. polystachya (Kunth) Hitchc.

Hábito: Hierba decumbente

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. Exsicata no disponibles **Arauquita:** Caño Limón, campo petrolero de la Occidental de Colombia. 135-150 m. Pastizal. Forero, J. 95.

Echinolaena Desv.

E. inflexa (Poir.) Chase

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Caño El Medio. 122 m. Pastizal. VMC 2673. La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Pastizal. Castro-Lima 21015. **Puerto Rondón:** Vereda La Correa, finca La Defensa, Caño San Felix. 123 m. Pastizal. Yasnó, D. 92.

Eleusine Gaertn.

E. indica (L.) Gaertn.

Hábito: Hierba decumbente

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. Exsicata no disponibles **La Esmeralda:** Los Llanos; río Casanare. Sabana. 130-250 m. Pastizal. Cuatrecasas J. 3942.

Eragrostis Wolf

E. acutiflora (Kunth) Nees

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. Exsicata no disponibles Instalaciones de la Universidad Nacional de Colombia, hda. El Cairo, carretera Arauca-Tame, Km 9. 200-300 m. Pastizal. Giraldo C. D. 3510. **Puerto Rondón:** Vereda La Correa, finca La Esmeralda. Pastizal. Yasnó, D. 237.

E. bahiensis Schrad. ex Schult.

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. Exsicata no disponibles Universidad Nacional de Colombia. 200-300 m. Pastizal. Giraldo C. D. 3498. **Arauquita:** Vereda La Osa, bloque Caño Limón, plataforma petrolera Chipirón. 135-150 m. Pastizal. Silva Gustavo Adolfo GAS0738.

E. ciliaris (L.) R. Br.

Hábito: Hierba decumbente

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. Exsicata no disponibles Universidad Nacional de Colombia. 200-300 m. Pastizal. Giraldo C. D. 3505. **Arauquita:** Caño Limón, campo petrolero de la Occidental de Colombia. 135-150 m. Pastizal. Forero, J. 208.

E. hypnoides (Lam.) Britton, Sterns & Poeggenb.

Hábito: Hierba decumbente

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. Exsicata no disponibles **Arauquita:** Vereda La Osa, bloque Caño Limón, plataforma petrolera Chipirón. 135-150 m. Pastizal. Silva Gustavo Adolfo GAS0745.

E. maypurensis (Kunth) Steud.

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. Exsicata no disponibles **Arauquita:** Caño Limón, campo petrolero de la Occidental de Colombia. 135-150 m. Pastizal. Forero, J. 168. estación biológica Experimental El Guafal. 135-150 m. Pastizal. Clavijo, J. 119. **La Esmeralda:** Los Llanos; río Casanare. Sabana. 130-250 m. Pastizal. Cuatrecasas J. 3863.

E. pilosa (L.) Beauv.

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. Exsicata no disponibles Universidad Nacional de Colombia. 200-300 m. Pastizal. Giraldo C. D. 3493.

E. tenella (L.) P. Beauv. ex Roem. & Schult.

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. Exsicata no disponibles Universidad Nacional de Colombia. 200-300 m. Pastizal. Giraldo C. D. 3507.

Eriochloa Kunth

E. sp.17

Hábito: Hierba

Arauca: Puerto Rondón: Vereda La Correa, finca El trebol. 115 m. Pastizal. Yasnó, D. 82.

Eriochrysis P. Beauv.

E. holcoides (Nees) Kuhlm.

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. Exsicata no disponibles

Guadua Kunth

G. angustifolia Kunth

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca, Entre la vía de Arauca a Arauquita. 143 m. Bosque. VMC, 2014.

Gymnopogon P. Beauv.

G. fastigatus Nees

Hábito: Hierba

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas Claras. 116 m. Pastizal. VMC 2925.

G. fastigiatus Nees

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. G. Davidse 5179-A (COL). **Cravo Norte:** 100 Km al sur del río Meta. 130-150 m. Pastizal. Exsicata no disponibles Campamento SAM. 130-150 m. Pastizal. Exsicata no disponibles La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Pastizal. Castro-Lima 20982. **Tame:** En los diques de la altillanura aluvial de desborde entre los ríos Upía (4° 18'N-72° 45'W) y Humea (4° 09'N-72° 58'W) (Meta). Abanico superior cerca de Paz de Ariporo. Bosque. FAO.

Gynerium Willd. ex P. Beauv.

G. sagittatum (Aubl.) P. Beauv.

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. Exsicata no disponibles Sitio Barrancones, riberas del río Arauca. 200-300 m. Pastizal. Giraldo C. D. 3470.

Homolepis Chase

H. aturensis (Kunth) Chase

Hábito: Hierba cespitosa

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. Exsicata no disponibles

Hymenachne P. Beauv.

H. amplexicaulis (Rudge) Nees

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. Exsicata no disponibles **Arauquita:** Caño Limón, campo petrolero de la Occidental de Colombia. 135-150 m. Pastizal. Forero, J. 76. **Puerto Rondón:** La Defensa. 127 m. Acuático. Vera, A. 82. finca Los Corazones. Acuático. Vera, A. 16. La Esmeralda. 134 m. Acuático. Vera, A. 41.

Hyparrhenia Andersson ex E. Fourn.

H. rufa (Nees) Stapf

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. Exsicata no disponibles

Imperata Cirillo

I. brasiliensis Trin.

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Caño El Medio. 122 m. Pastizal. S.N.

Isachne R. Br.

I. polygonoides (Lam.) Döll.

Hábito: Hierba decumbente

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. Exsicata no disponibles

Lasiacis (Griseb.) Hitchc.

L. procerrima (Hack.) Hitchc.

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. Exsicata no disponibles

L. ruscifolia (Kunth) Hitchc.

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F.

L. sp.

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Vereda Samuco. Bosque. VMC 4342.

Leersia Sw.

L. hexandra Sw.

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. Exsicata no disponibles finca Venero, Caño Laurencio. Pastizal. Exsicata no disponibles **Cravo Norte:** Campo abierto. Acuático. S.N. Caño El Medio. 122 m. Pastizal. VMC 2668. Vereda Campo abierto. 105 m. Acuático. S.N. **Puerto Rondón:** finca Los Corazones. 123 m. Acuático. Vera, A. 4. La correa, finca la esmeralda. 119 m. Acuático. Vera, A. 68. La Defensa. 127 m. Acuático. Vera, A. 80. La Esmeralda. 134 m. Acuático. Vera, A. 47-A. Vereda Aguas claras, finca la esmeralda. 122 m. Acuático. Vera, A. 12. 125 m. Acuático. Vera, A. 23.

Luziola Juss.

L. peruviana Juss. ex J.F. Gmel.

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. Exsicata no disponibles **Puerto Rondón:** La correa, finca la esmeralda. 119 m. Acuático. Vera, A. 67. La Defensa. 127 m. Acuático. Vera, A. 81. Vereda Aguas claras, finca la esmeralda. 125 m. Acuático. Vera, A. 72. Vereda La Correa, finca La Defensa, Caño San Felix. 120 m. Acuático. Yasnó, D. 59.

L. subintegra Swallen

Hábito: Hierba cespitosa

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. Exsicata no disponibles

Megathyrsus B. K. Simon & S. W. L. Jacobs

M. maximus (Jacq.) B. K. Simon & S. W. L. Jacobs

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. Exsicata no disponibles **Arauquita:** Caño Limón, campo petrolero de la Occidental de Colombia. 135-150 m. Pastizal. Forero, J. 160.

Mesosetum Steud.

M. chaseae Luces

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Vereda Campo abierto. 106 m. Pastizal. VMC 2785.

M. loliiforme (Steud.) Hitchc.

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Médanos de la llanura eólica alrededor del Cravo Norte (6° 29'N-70° 39'W); al Sur del caño La Hermosa (5° 33'N-70° 27'W), al Sur del río Pauto (5° 09'N-70° 55'W) y en la margen izquierda del río Manacacías (4° 23'N-72° 04'W) (Meta). Otras localidades son. Pastizal. FAO.

Olyra L.

O. longifolia Kunth

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Caño Cumare. 110 m. Bosque. VMC 2626. **Puerto Rondón:** Vereda La Correa, finca La Esmeralda. Pastizal. Yasnó, D. 241.

Orthoclada P. Beauv.

O. laxa (Rich.) P. Beauv.

Hábito: Hierba

Arauca: Puerto Rondón: Vereda La Correa, finca La Esmeralda. Pastizal. Yasnó, D. 240.

Oryza L.

O. grandiglumis (Döll) Prod.

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. Exsicata no disponibles

Otachyrium Nees

O. versicolor (Döll) Henrard

Hábito: Hierba

Arauca: La Esmeralda: Los Llanos; río Casanare. Sabana. 130-250 m. Pastizal. Cuatrecasas 3888.

Puerto Rondón: Vereda Aguas Claras. 116 m. Pastizal. VMC 2950. Vereda La Correa, finca La Esmeralda. Pastizal. Yasnó, D. 242. **Tame:** En los diques de la altillanura aluvial de desborde entre los ríos Upía (4° 18'N-72° 45'W) y Humea (4° 09'N-72° 58'W) (Meta). Abanico superior cerca de Paz de Ariporo. Bosque. FAO.

Panicum L.

P. cyanescens Nees ex Trin.

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Campo abierto. Acuático. VMC 2752. La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Pastizal. Castro-Lima 20983. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas claras, finca la esmeralda. 125 m. Acuático. Vera, A. 22.

P. dichotomiflorum Michx.

Hábito: Hierba acuática

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. Exsicata no disponibles Inmediaciones de las instalaciones de la Universidad Nacional de Colombia, hacienda El Cairo, carretera Arauca-Tame, km 9. 200-300 m. Pastizal. Giraldo C. D. 3484. **Arauquita:** Pastizal. Exsicata no disponibles **Cravo Norte:** Río Cinaruco. 130-150 m. Pastizal. Exsicata no disponibles

P. pilosum Sw

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. Exsicata no disponibles

P. trichoides Sw.

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Pastizal. Castro-Lima 21006. **Puerto Rondón:** La correa, finca la esmeralda. Pastizal. Vera, A. 51.

Paspalum L.

P. carinatum Humb. & Bonpl. ex Flügge

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. Exsicata no disponibles **Cravo Norte:** Médanos de la

llanura eólica alrededor del Cravo Norte (6° 29'N-70° 39'W); al Sur del caño La Hermosa (5° 33'N-70° 27'W), al Sur del río Pauto (5° 09'N-70° 55'W) y en la margen izquierda del río Manacacias (4° 23'N-72° 04'W) (Meta). Otras localidades son. Pastizal. FAO. **Tame:** En los diques de la altillanura aluvial de desborde entre los ríos Upía (4° 18'N-72° 45'W) y Humea (4° 09'N-72° 58'W) (Meta). Abanico superior cerca de Paz de Ariporo. Bosque. FAO.

P. conjugatum P. J. Bergius

Hábito: Hierba cespitosa

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. Exsicata no disponibles

P. convexum Flügge

Hábito: Hierba

Arauca: Tame: En los diques de la altillanura aluvial de desborde entre los ríos Upía (4° 18'N-72° 45'W) y Humea (4° 09'N-72° 58'W) (Meta). Abanico superior cerca de Paz de Ariporo. Bosque. FAO.

P. fasciculatum Flügge

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. 113 m. Pastizal. VMC, 2014.

P. morichalense Davidse, Zuloaga & Filg.

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Campo abierto. Acuático. VMC 2758. Vereda Campo abierto. 105 m. Acuático. VMC 2758.

P. notatum Flügge

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. Exsicata no disponibles **Cravo Norte:** Caño Cumare. 108 m. Bosque. VMC 2622. **Puerto Rondón:** Vereda La Correa, finca La Defensa, Caño San Felix. 126 m. Pastizal. Yasnó, D. 68-B.

P. nudatum Luces (Primer registro para la Flora de Colombia)

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Vereda Campo abierto. 106 m. Pastizal. VMC 2786.

P. pectinatum Nees ex Trin.

Hábito: Hierba cespitosa

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. Exsicata no disponibles **Cravo Norte:** Médanos de la llanura eólica alrededor del Cravo Norte (6° 29'N-70° 39'W); al Sur del caño La Hermosa (5° 33'N-70°

27'W), al Sur del río Pauto (5° 09'N-70° 55'W) y en la margen izquierda del río Manacacias (4° 23'N-72° 04'W) (Meta). Otras localidades son. Pastizal. FAO.

P. plicatulum Michx.

Hábito: Hierba cespitosa

Arauca: Arauca: Campo petrolero de Caño Limón, Pozo Yarumal 2. Área con bosques de zurales. 280-360 m. Pastizal. Betancur, J. 7483.

P. pulchellum Kunth

Hábito: Hierba

Arauca: Tame: En los diques de la altillanura aluvial de desborde entre los ríos Upía (4° 18'N-72° 45'W) y Humea (4° 09'N-72° 58'W) (Meta). Abanico superior cerca de Paz de Ariporo. Bosque. FAO.

P. repens P. J. Bergius

Hábito: Hierba acuática

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. Exsicata no disponibles Campo petrolero de Caño Limón, Pozo Yarumal 2. Área con bosques de zurales. 280-360 m. Pastizal. Betancur, J. 7556.

Araquita: Caño Limón, campo petrolero de la Occidental de Colombia. 135-150 m. Pastizal. Forero, J. 126. **Puerto Rondón:** Vereda La Correa, finca La Defensa, Caño San Felix. 120 m. Acuático. Yasnó, D. 58.

P. subciliatum Chase

Hábito: Hierba cespitosa

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. D. Giraldo-Cañas 3495 (COL).

P. virgatum L.

Hábito: Hierba cespitosa

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. Exsicata no disponibles Inmediaciones de las instalaciones de la Universidad Nacional de Colombia. Hacienda El Cairo. Carretera Arauca-Tame km 9. 200-300 m. Pastizal. Giraldo C. D. 3511. **Araquita:** Caño Limón, campo petrolero de la Occidental de Colombia. 135-150 m. Pastizal. Forero, J. 10.

P. wrightii Hitchc. & Chase

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. D. Giraldo-Cañas 3508 (COL).

Rottboellia L. f.

R. cochinchinensis (Lour.) Clayton

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Barrancones, ribera del río Arauca. 200-300 m. Pastizal. Giraldo C. D. 3471. Barrancones. 200-300 m. Pastizal. Giraldo C. D. 3471.

Saccharum L.

S. officinarum L.

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. Exsicata no disponibles

Sacciolepis Nash

S. myuros (Lam.) Chase

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Caño El Medio. 122 m. Pastizal. VMC 2662. **Puerto Rondón:** Vereda La Correa, finca La Defensa, Caño San Felix. 123 m. Pastizal. Yasnó, D. 99. Vereda La Correa, finca La Esmeralda. 124 m. Pastizal. Yasnó, D. 228.

Schizachyrium Nees

S. brevifolium (Sw.) Nees ex Buse

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Caño El Medio. 122 m. Pastizal. VMC 2674. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas Claras. 115 m. Pastizal. S.N.

S. sanguineum (Retz.) Alston

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Médanos de la llanura eólica alrededor del Cravo Norte (6° 29'N-70° 39'W); al Sur del caño La Hermosa (5° 33'N-70° 27'W), al Sur del río Pauto (5° 09'N-70° 55'W) y en la margen izquierda del río Manacacías (4° 23'N-72° 04'W) (Meta). Otras localidades son. Pastizal. FAO.

Setaria P. Beauv.

S. parviflora (Poir.) Kerguelén

Hábito: Hierba

Arauca: Tame: Abanico inferior de Yopal (muestreo JB 105); llanura eólica Orocué (JB 195). Lechos pedregosos desde el río Guacavía (4° 11'N-73° 04'W) hasta el río Tame (6° 24'N-71° 35'W). En los diques de la altillanura aluvial de desborde entre los ríos Upía (4° 18'N-. Bosque. FAO.

Sorghastrum Nash

S. setosum (Griseb.) Hitchc.

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. Exsicata no disponibles **Cravo Norte:** Caño El Medio. 122 m. Pastizal. S.N. La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Pastizal. Castro-Lima 20984.

Sporobolus R. Br.

S. indicus (L.) R. Br.

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. Exsicata no disponibles **Tame:** Abanico inferior de Yopal (muestreo JB 105); llanura eólica Orocué (JB 195). Lechos pedregosos desde el río Guacavía (4° 11'N-73° 04'W) hasta el río Tame (6° 24'N-71° 35'W). En los diques de la altillanura aluvial de desborde entre los ríos Upía (4° 18'N-. Bosque. FAO.

S. jacquemontii Kunth

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. Exsicata no disponibles Inmediaciones de las instalaciones de la Universidad Nacional de Colombia, hacienda El Cairo. 200-300 m. Pastizal. Giraldo C. D. 3504. **Cravo Norte:** Caño El Medio. 122 m. Pastizal. VMC 2659 -A. **Puerto Rondón:** Vereda La Correa, finca La Esmeralda. Pastizal. Yasnó, D. 233.

S. tenuissimus (Mart. ex Schrank) Kuntze

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. Exsicata no disponibles Inmediaciones de las instalaciones de la Universidad Nacional de Colombia, hacienda El Cairo, carretera Arauca-Tame km 9. 200-300 m. Pastizal. Giraldo C. D. 3519.

Steinchisma Raf.

S. laxum (Sw.) Zuloaga

Hábito: Hierba

Arauca: Puerto Rondón: La correa, finca la esmeralda. Pastizal. Vera, A. 46. Vereda Aguas claras, finca la esmeralda. 125 m. Acuático. Vera, A. 86. 132 m. Pastizal. Yasnó, D. 34. Vereda Aguas Claras. 116 m. Pastizal. VMC 2951. Vereda La Correa, finca La Defensa, Caño San Felix. 123 m. Pastizal. Yasnó, D. 96-A. Pastizal. Yasnó, D. 79. Vereda La Correa, finca La Esmeralda. 124 m. Pastizal. Yasnó, D. 230.

Stephosteichys Zuloaga & Morrone

S. mertensii (Roth) Zuloaga & Morrone

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. Exsicata no disponibles

Trachypogon Nees

T. spicatus (L. f.) Kuntze

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Área urbana. Urbano. Exsicata no disponibles **Cravo Norte:** Médanos de la llanura cólica alrededor del Cravo Norte (6° 29'N-70° 39'W); al Sur del caño La Hermosa (5° 33'N-70° 27'W), al Sur del río Pauto (5° 09'N-70° 55'W) y en la margen izquierda del río Manacacías (4° 23'N-72° 04'W) (Meta). Otras localidades son. Pastizal. FAO.

T. vestitus Anderson

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Pastizal. Castro-Lima 20987.

Trichanthecium L.

T. micranthum (Kunth) Zuloaga & Morrone

Hábito: Hierba acuática

Arauca: Arauquita: Caño Limón, campo petrolero de la Occidental de Colombia. 135-150 m. Pastizal. Forero, J. 221.

Urochloa P. Beauv.

U. arrecta (Hack. ex T. Durand & Schinz) Morrone

Hábito: Hierba

Arauca: Arauquita: Caño Limón, campo petrolero de la Occidental de Colombia. 135-150 m. Pastizal. Forero, J. 13.

U. brizantha (Hochst. ex A. Rich.) R. D. Webster

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. Exsicata no disponibles Campo de Caño Limón, Asociacion Cravo Norte, Bosque perturbado al lado de la carretera. 295 m. Bosque. Betancur B. J. C. 7480. Campo petrolero de Caño Limón, Pozo Yarumal 2. Área con bosques de zurales. 280-360 m. Pastizal. Betancur, J. 7480.

U. decumbens (Stapf) R. D. Webster

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. Exsicata no disponibles **Arauquita:** Caño Limón, campo petrolero de la Occidental de Colombia. 135-150 m. Pastizal. Forero, J. 82.

U. dictyoneura (Fig. & De Not.) Veldkamp

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. D. Giraldo-Cañas 3517 (COL).

U. fusca (Sw.) B. F. Hansen & Wunderlin

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. Exsicata no disponibles

U. humidicola (Rendle) Morrone & Zuloaga

Hábito: Hierba cespitosa

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. Exsicata no disponibles

U. mollis (Sw.) Morrone & Zuloaga Hábito: Hierba cespitosa

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. Exsicata no disponibles

Zea L.

Z. mays L.

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Área urbana. Pastizal. Exsicata no disponibles

POLYGALACEAE Hoffmanns. & Link

Bredemeyera Willd.

B. sp.1

Hábito: Arbusto

Arauca: Cravo Norte: Vereda Samuco. Bosque. VMC 4312.

Diclidanthera Mart.

D. bolivarensis Pittier

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Laguna río Cravo, vereda Campo abierto. 110 m. Bosque. Minorta-C., V. 2701.

D. sp.

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4247.

Polygala L.

P. celosioides A.W.Benn.

Hábito: Hierba

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas Claras. 116 m. Pastizal. VMC 2898.

***P. hygrophylla* Kunth.**

Hábito: Hierba

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas Claras. 118 m. Pastizal. S.N.

***P. paniculata* L.**

Hábito: Hierba

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas Claras. 116 m. Pastizal. VMC 2897.

***P. savannarum* Chodat.**

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Pastizal. Castro-Lima 20992.

***P. subtilis* Kunth**

Hábito: Hierba

Arauca: Puerto Rondón: La Correa, finca El Trebol. 119 m. Pastizal. Trabajo de campo, 2016.

***P. timoutou* Aubl.**

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Caño El Medio. 122 m. Pastizal. VMC 2695. La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Pastizal. Castro-Lima 20962. Castro-Lima 21000. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas Claras. 116 m. Pastizal. VMC 2896.

***P. violacea* Aubl.**

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Caño El Medio. 122 m. Pastizal. VMC 2693. La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Pastizal. Castro-Lima 20994.

***Securidaca* L.**

***S. diversifolia* (L.) S.F. Blake**

Hábito: Arbusto, Liana

Arauca: Arauca: Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4244. Vereda Cabuyare. Bosque. VMC 4244. Vereda San Ramón. Bosque. YCL 089. **Cravo Norte:** La Esperanza, finca Mata Agua. 102 m. Morichal. Castro 2015.

POLYGONACEAE Juss.

***Coccoloba* P. Browne**

***C. caracasana* Meisn.**

Hábito: Árbol, Arbusto

Arauca: Arauca: Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4172. Vereda Cabuyare. Bosque. VMC 4172. Vereda La Saya. Bosque. VMC 4172. Vereda Maporiyal. Bosque. VMC 4172. Bocas de Arauca, Entre la vía de Arauca a Arauquita. 107 m. Bosque. VMC, 2014.

***C. dugandiana* A. Fernández**

Hábito: Árbol, Arbusto

Arauca: Cravo Norte: La Esperanza, finca Mata Agua. 102 m. Morichal. Castro 2015. Vereda Samuco. Bosque. VMC 4315.

***C. mollis* Casar.**

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F.

***C. ovata* Benth**

Hábito: Arbusto

Arauca: Cravo Norte: Interfluvial entre río Ele y río Lipa. 115 m. Bosque. VMC 2826.

***C. williamsii* Standl.**

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4187.

***Persicaria* Mill.**

***P. acuminata* (Kunth) M. Gómez**

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Campo petrolero de Caño Limón, Pozo Yarumal 2. Área con bosques de zurales. 280-360 m. Bosque. Betancur, J. 7493. **Arauquita:** Caño Limón, campo petrolero de la Occidental de Colombia. 135-150 m. Pastizal. Forero, J. 107. **Saravena:** ca. La Esmeralda. 210-220 m. Pastizal. Schmidt M. U. 274.

***P. hydropiperoides* (Michx.) Small** Hábito: Hierba

Arauca: Puerto Rondón: Vereda La Correa, finca La Defensa, Caño San Felix. 123 m. Acuático. Yasnó, D. 53. 126 m. Pastizal. S.N. La Esmeralda. 129 m. Acuático. Vera, A. 54.

***P. punctata* (Elliott) Small**

Hábito: Hierba

Arauca: Puerto Rondón: 125 m. Acuático. S.N. La Defensa. 124 m. Acuático. Vera, A. 88. La Esmeralda. 125 m. Acuático. Vera, A. 50.

***Ruprechtia* C.A. Mey.**

***R. ramiflora* (Jacq.) C.A. Mey.**

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4213. Vereda Cabuyare. Bosque. VMC 4213.

***R. tenuiflora* Benth.**

Hábito: Arbusto

Arauca: Cravo Norte: Laguna río Cravo, vereda Campo abierto. 121 m. Bosque. VMC 2726. Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F.

***R. tenuifolia* Benth.**

Hábito: Arbusto

Arauca: Cravo Norte: Vereda Aeropuerto. Bosque. VMC 4317. Vereda Samuco. Bosque. VMC 4317.

***Symmeria* Benth.**

***S. paniculata* Benth.**

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Caño Cumare. 100 m. Bosque. VMC 2588. Vereda Aeropuerto. Bosque. VMC 4374.

***Triplaris* Loebl.**

***T. americana* L.**

Hábito: Hierba

Arauca: Puerto Rondón: finca Normandía. 115 m. Bosque. Castro, 2015.

***T. melaenodendron* (Meisn.) Brandbyge** (Revisar endémica de Colombia: Antioquia Cundinamarca, Magadalenam Tolima, Valle).

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Vega del Río Arauca, principalmente en la isla del Charo (7° 02'-71° 48'W) (Arauca); entre el caño Caranal (6° 55' N-71° 18'W) y los ríos Ele y Cravo Norte (6° 29'N-70° 39'W). Bosque. FAO. **Fortul:** A ambos lados de los caños y ríos en las zonas selváticas del departamento. Bosque. FAO. **Saravena:** Bosque. FAO. **Saravena:** Franja angosta a lo largo de los ríos Guaviare y Guéjar (Blydenstein *et al.*, 1965). Bosque. FAO.

PONTEDERIACEAE Kunth

***Eichhornia* Kunth**

***E. azurea* (Sw.) Kunth**

Hábito: Hierba acuática

Arauca: Arauca: Barquereña. Acuático. Herrera, D. 49. **Araucita:** Campo petrolero de Caño Limón, Consorcio Cravo N, orillas del río Arauca. 135-150 m. Acuático. Betancur, J. 7532. Campo petrolero de Caño Limón, Consorcio Cravo N, sector lag. 4 de tratamiento. 135-150 m. Acuático. Betancur, J. 7548.

***E. diversifolia* (Vahl) Urb.**

Hábito: Hierba acuática

Arauca: Puerto Rondón: finca Los Corazones. 114 m. Acuático. Vera, A. 15. 127 m. Acuático. Vera, A. 27.

***Pontederia* L.**

***P. crassipes* Mart.**

Hábito: Hierba acuática

Arauca: Arauca: Acuático. Exsicata no disponibles.

***P. parviflora* Alexander**

Hábito: Hierba acuática

Arauca: Puerto Rondón: La Esmeralda. 134 m. Acuático. Vera, A. 48.

***P. rotundifolia* L. f.**

Hábito: Hierba acuática

Arauca: Arauca: Campo petrolero de Caño Limón, Pozo Yarumal 2. Área con bosques de zurales. 280-360 m. Acuático. Betancur, J. 7495. **Araucita:** 135-150 m. Acuático. Schmidt M. U. 266.

***P. subovata* (Seub.) Lowden**

Hábito: Hierba acuática

Arauca: Puerto Rondón: finca Los Corazones. 118 m. Acuático. Vera, A. 12. Vera, A. 13. 121 m. Acuático. Vera, A. 28. 123 m. Acuático. Vera, A. 1. Vera, A. 8. La correa, finca la esmeralda. 119 m. Acuático. Vera, A. 65. La Esmeralda. 125 m. Acuático. Vera, A. 49. 127 m. Acuático. Vera, A. 52. Vereda Aguas Claras. 116 m. Pastizal. VMC 2961. Vereda La Correa, finca El trebol. 115 m. Pastizal. Yasnó, D. 179. Vereda La Correa, finca La Defensa, Caño San Felix. 120 m. Acuático. Yasnó, D. 183.

PRIMULACEAE Batsch ex Borkh.

***Anagallis* L.**

***A. pumila* Sw.**

Hábito: Hierba procumbente

Arauca: La Esmeralda: Bocas del río Casanare. 130-250 m. Pastizal. Cuatrecasas J. 3955.

***Clavija* Ruiz & Pav.**

***C. ornata* G. Don**

Hábito: Arbusto

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Normandía, finca Normandía. 100 m. Bosque. Mijares, 2014.

Stylogyne DC.

S. orinocensis (Kunth) Mez

Hábito: Arbusto

Arauca: Cravo Norte: Vereda Samuco. Bosque. VMC 4335.

S. turbacensis (Kunth) Mez

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: En la vía a Cravo Norte. Bosque. VMC 4274. **Cravo Norte:** Interfluvial entre río Ele y río Lipa. 115 m. Bosque. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas Claras, finca los Corazones. 106 m. Bosque.

PROTEACEAE Juss.

Panopsis Salisb. ex Knight

P. rubescens (Pohl) Pittier

Hábito: Arbusto

Arauca: Cravo Norte: finca La Esperanza, Mata de Agua. 91 m. Bosque. Castro, 2015.

RHAMNACEAE Juss.

Gouania Jacq.

G. frangulifolia Radlk.

Hábito: Liana

Arauca: Arauquita: Campo petrolero de Caño Limón, asociación Cravo N. 135-150 m. Bosque. Betancur, J. 7478.

G. polygama (Jacq.) Urb.

Hábito: Bejuco

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca, Entre la vía de Arauca a Arauquita. 103 m. Bosque. VMC, 2014.

RUBIACEAE Juss.

Alibertia A. Rich. ex DC.

A. edulis (Rich.) A. Rich. ex DC. Hábito: Árbol, Arbusto

Arauca: Arauca: Vereda Cabuyare. Bosque. VMC 4284. Vereda La Saya. Bosque. VMC 4255. Vereda Maporíal. Bosque. VMC 4284. **Cravo Norte:** Vereda Aeropuerto. Bosque. VMC 4255. Vereda Samuco. Bosque. VMC 4284. Laguna río Cravo, vereda Campo abierto. 121 m. Bosque. VMC 2737. Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas Claras. 122 m. Bosque. VMC 2868.

Bertiera Aubl.

B. guianensis Aubl.

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Vereda San Ramón. Bosque. YCL 080.

Chomelia Jacq.

C. microloba Donn. Sm.

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Campo abierto. Interfluvial entre río Ele y río Lipa. 115 m. Bosque. Trabajo en campo, 2016.

C. polyantha S.F. Blake

Hábito: Arbusto

Arauca: Cravo Norte: Vereda Aeropuerto. Bosque. SN.20 AR-19.

C. sp.

Hábito: Arbusto

Arauca: Cravo Norte: Vereda Samuco. Bosque. VMC 4310.

C. spinosa Jacq.

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4240. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas claras, finca la esmeralda. 118 m. Bosque. S.N.

Cordia A. Rich.

C. myrciifolia (K. Schum.) Perss. & Delprete

Hábito: Arbusto

Arauca: Cravo Norte: Vereda Samuco. Bosque. SN.14 AR-19.

Diodella L.

D. rosmarinifolia (Pohl ex DC.) Bacigalupo & E.L. Cabral ex Delprete & Cortés-Ballén

Hábito: Sufrutice

Arauca: La Esmeralda: Bocas del río Casanare. 130-250 m. Bosque. Herbario Nacional Colombiano 3870.

Duroia L. f.

D. eriopila L. f.

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F.

D. micrantha (Ladbr.) Zarucchi & J.H.Kirkbr.

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Caño Cumare. 100 m. Bosque. VMC 2579. Caño El Medio. 122 m. Pastizal. VMC 2699. Cravo Norte. Bosque. VMC 4318. La Esperanza, finca Mata Agua. 102 m. Morichal. Castro 2015. 96 m. Acuático. Castro-Lima 20949. Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F. Vereda Aeropuerto. Bosque. VMC 4318. Vereda Samuco. Bosque. VMC 4318.

Faramaea Aubl.

F. capilipes Müll. Arg.

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1501. **Cravo Norte:** Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F. **Cravo Norte:** Cravo Norte. Bosque. VMC 4370.

F. occidentalis (L.) A. Rich.

Hábito: Árbol, Arbusto

Arauca: Arauca: En la vía a Cravo Norte. Bosque. VMC 4250. Vereda Cabuyare. Bosque. VMC 4250. Vereda La Saya. Bosque. VMC 4250. Vereda Maporiyal. Bosque. VMC 4250. **Cravo Norte:** Caño Cumare. 100 m. Bosque. VMC 2578. La Esperanza, finca Mata Agua. 102 m. Morichal. Castro 2015. 96 m. Morichal. Castro-Lima 21056. Vereda Samuco. Bosque. VMC 4250. **Fortul:** Bosque. FAO.

Genipa L.

G. americana L.

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1617. Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4297. Vereda Maporiyal. Bosque. VMC 4297. Vereda San Ramón. Bosque. YCL 095. **Cravo Norte:** Laguna río Cravo, vereda Campo abierto. 121 m. Bosque. VMC 2740. Vega del Río Arauca, principalmente en la isla del Charo (7° 02'-71° 48'W) (Arauca); entre el caño Caranal (6° 55' N-71° 18'W) y los ríos Ele y Cravo Norte (6° 29'N-70° 39'W). Bosque. FAO. **Fortul:** Bosque. FAO. **Saravena:** Franja angosta a lo largo de los ríos Guaviare y Guéjar (Blydenstein *et al.*, 1965). Bosque. FAO. **Tame:** Zona Norte del río Tame (6° 24'N-71° 35'W). Bosque. FAO.

Gonzalagunia Ruiz & Pav.

G. cornifolia (Kunth) Standl.

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Campo petrolero de caño Limón. Área con bosques de zuraes. 280 m. Bosque.

Betancur B. J. C. 7502. **Araucuita:** Campo petrolero de Caño Limón, cerca del relleno sanitario. 135-150 m. Bosque. Betancur, J. 7502.

Hamelia Jacq.

H. patens Jacq.

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1471-A. finca Villa Cristina. Bosque. Exsiccata no disponibles

Isertia Schreb.

I. haenkeana DC.

Hábito: Arbusto

Arauca: Fortul: A ambos lados de los caños y ríos en las zonas selváticas del departamento. Bosque. FAO. Bosque. FAO.

Ixora L.

I. acuminatissima Müll. Arg.

Hábito: Arbusto

Arauca: Cravo Norte: La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Bosque. Castro-Lima 21024. Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F.

Limnosipanea Hook. F.

L. palustris (Seem.) Hook. f.

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Lejanía de Juriepe. 101 m. Acuático. Mijares, F.

L. spruceana Hook. F.

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Cravo Norte. Bosque. SN.22 AR-19. La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Acuático. Castro-Lima 21036. Castro-Lima 21046. **Puerto Rondón:** Vereda La Correa, finca La Esmeralda. Acuático. Yasnó, D. 127. Pastizal. Yasnó, D. 201-A.

Macrocnemum P. Browne

M. coccineum Vahl

Hábito: Árbol, Arbusto

Arauca: Arauca: En la vía a Cravo Norte. Bosque. VMC 4281. **Puerto Rondón:** finca Normandía. 100 m. Castro, 2015.

Malanea Aubl.

M. gabrielensis Müll. Arg.

Hábito: Arbusto

Arauca: Cravo Norte: Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F.

***Mitracarpus* Zucc.**

***M. hirtus* (L.) DC.**

Hábito: Hierba

Arauca: La Esmeralda: Bocas del río Casanare. 130-250 m. Bosque. Cuatrecasas J. 3923.

***Oldenlandia* L.**

***O. lancifolia* (Schumach.) DC.**

Hábito: Hierba

Arauca: Puerto Rondón: Vereda La Correa, finca El trebol. 115 m. Pastizal. Yasnó, D. 200.

***Palicourea* Aubl.**

***P. crocea* (Sw.) Schult.**

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1471. VMC 1685. VMC 1847. Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4197.

***Posoqueria* Aubl.**

***P. latifolia* (Rudge) Schult.**

Hábito: Árbol

Arauco: Cravo Norte: Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F.

***Psychotria* L.**

***P. horizontalis* Sw.**

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1413.

***P. micrantha* Kunth**

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1414.

***P. micrantha* Kunth**

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Campo de Caño Limón, Asociación Cravo Norte, Bosque perturbado al lado de la carretera. 295 m. Bosque. Betancur B. J. C. 7485.

P. sp.

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: En la vía a Cravo Norte. Bosque. VMC 4239. Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4239. Vereda Cabuyare. Bosque. VMC 4239. Vereda La Saya. Bosque. VMC 4239. Vereda Maporiyal. Bosque. VMC 4239. **Cravo Norte:** Cravo Norte. Bosque. VMC 4239. Vereda Samuco. Bosque. VMC 4239.

***P. = Palicourea vichadensis* (Standl.) Borhidi**

Hábito: Arbusto

Arauca: Cravo Norte: San Rafael, Caño El Medio. 100 m. Bosque. Trabajo de campo, 2016.

***Randia* L.**

***R. aculeata* L.**

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1428.

***R. armata* (Sw.) DC.**

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Vereda San Ramón. Bosque. YCL 096.

***R. hebecarpa* Benth.**

Hábito: Arbusto

Arauca: Cravo Norte: Vereda Samuco. Bosque. VMC 4359.

R. sp.

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4170. Vereda La Saya. Bosque. VMC 4170.

***Richardia* L.**

***R. scabra* L.**

Hábito: Hierba

Arauca: La Esmeralda: Bocas del río Casanare. 130-250 m. Pastizal. Cuatrecasas J. 3841.

***Rosenbergiodendron* Fagerl.**

***R. densiflorum* (K.Schum.) Fagerl.** Hábito: Arbusto

Arauca: Cravo Norte: Vereda Samuco. Bosque. VMC 4353. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas Claras. 122 m. Bosque. VMC 2859.

***Rudgea* Salisb.**

***R. crassiloba* (Benth.) B.L. Rob.**

Hábito: Árbol, Arbusto

Arauca: Arauca: En la vía a Cravo Norte. Bosque. VMC 4264. Vereda San Ramón. Bosque. MSF 1594. **Cravo Norte:** Campo abierto. Interfluvial entre río Ele y río Lipa. 115 m. Bosque. Trabajo de campo, 2016. Campo Abierto. Laguna del río Cravo. 110 m. Bosque. Trabajo de campo, 2016. Caño El Medio. 100 m. Bosque. VMC 2650. Laguna río Cravo, vereda Campo abierto. 110 m. Bosque. VMC 2650. Vereda Samuco. Bosque. VMC 4264.

Sabicea Aubl.*S. amazonensis* Wernham

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: finca La Esperanza, Mata de Agua. 106 m. Pastizal. Castro, 2015. **Puerto****Rondón:** Aguas Claras, finca Los Corazones. 155 m. Pastizal. Trabajo de campo, 2016.*S. villosa* Schult.

Hábito: Hierba

Arauca: Puerto Rondón: Vereda La Correa, finca La Defensa, Caño San Felix. 123 m. Pastizal. Yasnó, D. 97.*Sipanea* Aubl.*S. hispida* Benth. ex Wernham

Hábito: Hierba

Arauca: Puerto Rondón: Vereda La Correa, finca La Defensa. 122 m. Pastizal. Yasnó, D. 110. Vereda La Correa, finca La Esmeralda. 126 m. Pastizal. Yasnó, D. 130-A.*S. pratensis* Aubl.

Hábito: Hierba

Arauca: Puerto Rondón: Vereda La Correa, finca El trebol. 115 m. Pastizal. Yasnó, D. 193. 118 m. Pastizal. Yasnó, D. 235-A. Vereda La Correa, finca La Defensa. 122 m. Pastizal. Yasnó, D. 101.*S. veris* S. Moore

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Caño El Medio. 122 m. Pastizal. VMC 2687.*Spermacoce* L.*S. alata* Aubl.

Hábito: Hierba

Arauca: La Esmeralda: Bocas del río Casanare. 130-250 m. Acuático. Cuatrecasas J. 3872.**Puerto Rondón:** Vereda La Correa, finca El trebol. 115 m. Pastizal. Yasnó, D. 181. 118 m. Pastizal. Yasnó, D. 160. Vereda La Correa, finca La Esmeralda. 126 m. Pastizal. Yasnó, D. 113. Yasnó, D. 126. Pastizal. Yasnó, D. 136.*S. capitata* Ruiz & Pav.

Hábito: Hierba

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, finca la esmeralda. 125 m. Acuático. Vera, A. 87. **Tame:** Hasta el río Tame (6° 24'N-71° 35'W). Bosque. FAO.*S. exilis* (L.O.Williams) C.D.Adams ex W.C.Burger & C.M.Taylor

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Laguna El Veneno, 13 km de Arauca. Bosque. Exsicata no disponibles*S. ocymifolia* Willd. ex Roem. & Schult.

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Médanos, al sur de Cravo Norte. 130-150 m. Pastizal. Exsicata no disponibles*S. ocymoides* Burm. f.

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Vereda Campo abierto. 106 m. Pastizal. VMC 2777.*S. verticillata* L.

Hábito: Arbusto

Arauca: Cravo Norte: Vereda Campo abierto. 106 m. Pastizal. VMC 2779.*Uncaria* Schreb.*U. tomentosa* (Willd. ex Schult.) DC.

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Vereda Cabuyare. Bosque. VMC 4263.

RUTACEAE Juss.

Zanthoxylum L.*Z. acuminatum* (Sw.) Sw.

Hábito: Arbusto

Arauca: Saravena: Perímetro rural. 210-220 m. Urbano. Exsicata no disponibles*Z. caribaeum* Lam.

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1619. **Cravo Norte:** Laguna río Cravo, vereda Campo abierto. 121 m. Bosque. VMC 2731.*Z. fagara* (L.) Sarg.

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4173. Vereda La Saya. Bosque. VMC 4173. Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1409. VMC 1462. VMC 1516. VMC 1619.*Z. rhoifolium* Lam.

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Vega del Río Arauca, principalmente en la isla del Charo (7° 02'-71° 48'W) (Arauca); entre el caño Caranal (6° 55'

N-71° 18'W) y los ríos Ele y Cravo Norte (6° 29'N-70° 39'W). Bosque. FAO. **Fortul:** A ambos lados de los caños y ríos en las zonas selváticas del departamento. Bosque. FAO. **Saravena:** Franja angosta a lo largo de los ríos Guaviare y Guéjar (Blydenstein *et al.*, 1965). Bosque. FAO. **Tame:** Zona Norte del río Tame (6° 24'N-71° 35'W). Bosque. FAO.

SALICACEAE Rich. ex DC.

Casearia Jacq.

C. aculeata Jacq.

Hábito: Árbol

Arauca: **Arauca:** Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4230. Vereda La Saya. Bosque. VMC 4230. **Cravo Norte:** Laguna río Cravo, vereda Campo abierto. 110 m. Bosque. VMC 2711.

C. guianensis (Aubl.) Urb.

Hábito: Arbolito

Arauca: **Cravo Norte:** Laguna río Cravo, vereda Campo abierto. 121 m. Bosque. VMC 2736.

C. javitensis Kunth

Hábito: Arbusto

Arauca: **Arauca:** Alrededores del Aerodromo. Pastizal. Exsiccata no disponibles

C. mariquitensis Kunth

Hábito: Árbol

Arauca: **Arauca:** Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4196.

C. mollis Kunth

Hábito: Arbusto

Arauca: **Arauca:** Bocas de Arauca. 99 m. Bosque. VMC, 2014.

C. sp.

Hábito: Árbol

Arauca: **Cravo Norte:** Vereda Samuco. Bosque. VMC 4362.

C. sylvestris Sw.

Hábito: Árbol, Arbolito

Arauca: **Arauca:** Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4231. **Cravo Norte:** Vereda Samuco. Bosque. VMC 4231. Laguna río Cravo, vereda Campo abierto. 121 m. Bosque. VMC 2738. Vereda Campo abierto. 106 m. Pastizal. VMC 2773.

C. ulmifolia Vahl ex Vent.

Hábito: Arbolito

Arauca: **Cravo Norte:** Laguna río Cravo, vereda Campo abierto. 121 m. Bosque. VMC 2732. **La Esmeralda:** Perímetro rural. 130-250 m. Pastizal. Cuatrecasas J. 3827.

C. zizyphoides Kunth

Hábito: Arbusto

Arauca: **Arauca:** Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1652. Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4181. Vereda La Saya. Bosque. VMC 4181. **Cravo Norte:** Vereda Aeropuerto. Bosque. VMC 4181.

Homalium Jacq.

H. guianense (Aubl.) Oken

Hábito: Arbusto

Arauca: **Cravo Norte:** Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F.

Laetia Loefl. ex L.

L. corymbulosa Spruce ex Benth.

Hábito: Árbol

Arauca: **Cravo Norte:** Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F.

L. suaveolens (Poepp.) Benth.

Hábito: Árbol

Arauca: **Cravo Norte:** Caño Cumare. 100 m. Bosque. VMC 2610. **Cravo Norte:** Bosque. VMC 4306. La Esperanza, finca Mata Agua. 102 m. Morichal. Castro 2015. 96 m. Bosque. Castro-Lima 21029. Vereda Samuco. Bosque. VMC 4306.

Xylosma G. Forst.

X. intermedia (Seem.) Griseb.

Hábito: Árbol

Arauca: **Cravo Norte:** Vereda Aeropuerto. Bosque. VMC 4390.

SANTALACEAE R. Br.

Phoradendron Nutt.

P. quadrangulare (Kunth) Griseb.

Hábito: Hierba

Arauca: **Arauca:** Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1480.

SAPINDACEAE Juss.

Allophyllus L.

A. amazonicus (Mart.) Radlk.

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4220. Vereda Cabuyare. Bosque. VMC 4220. Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1499. VMC 1515. VMC 1618. **Cravo Norte:** Laguna río Cravo, vereda Campo abierto. 121 m. Bosque. VMC 2728.

A. racemosus Sw.

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1502. **Cravo Norte:** Laguna río Cravo, vereda Campo abierto. 121 m. Bosque. VMC 2724.

Billia Peyr.

B. rosea (Planch. & Linden) C. Ulloa & P. Jørg.

Hábito: Árbol

Arauca: Fortul: A ambos lados de los caños y ríos en las zonas selváticas del departamento. Bosque. FAO. **Saravena:** Perímetro rural. 210-220 m. Bosque. Exsicata no disponibles. Bosque. FAO.

Cupania L.

C. americana L.

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1463. VMC 1468. **Fortul:** Bosque. FAO. **Saravena:** Bosque. FAO.

C. cf. latifolia Kunth

Hábito: Arbusto

Arauca: Puerto Rondón: Aguas Claras, finca Los Corazones. 106 m. Bosque. Trabajo de campo, 2016.

C. cinerea Poepp.

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F.

C. latifolia Kunth

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. 127 m. Pastizal. VMC, 2015.

C. scrobiculata Rich.

Hábito: Árbol

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, finca la esmeralda. 118 m. Bosque. VMC 2832.

Matayba Aubl.

M. arborescens (Aubl.) Radlk.

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: En la vía a Cravo Norte. Bosque. VMC 4214. La Esperanza, finca Mata Agua. 102 m. Morichal. Castro 2015. Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4214. Vereda San Ramón. Bosque. MSF 5. **Cravo Norte:** Vereda Samuco. Bosque. VMC 4214.

M. elegans Radlk.

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Vereda Campo abierto. 96 m. Bosque. Castro, 2015.

M. scrobiculata Radlk.

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1650.

Melicoccus P. Browne

M. bijugatus Jacq.

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1650.

Paullinia L.

P. alata G. Don

Hábito: Liana

Arauca: Arauca: Campo de Caño Limón, Asociación Cravo Norte, Bosque perturbado al lado de la carretera. 295 m. Bosque. Betancur B. J. C. 7475. Betancur B. J. C. 7486.

P. densiflora Sm.

Hábito: Liana

Arauca: Arauca: Campo petrolero de Caño Limón, asociación Cravo N. 135-150 m. Bosque. Betancur, J. 7475.

= *Paullinia capreolata* (Aubl.) Radlk.

Hábito: Liana

Arauca: Cravo Norte: La Esperanza, finca Mata Agua. 99 m. Bosque. Castro, 2015.

P. leiocarpa Griseb.

Hábito: Liana

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1435. VMC 1486-A. VMC 1645. Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4241-A. Vereda La Saya. Bosque. VMC 4241-A. **Cravo Norte:** Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F.

P. sp.

Hábito: Liana

Arauca: Arauca: Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4235. Vereda Maporiyal. Bosque. VMC 4235.

Cravo Norte: Vereda Samuco. Bosque. VMC 4235.

Serjania Mill.

S. atrolineata C. Wright

Hábito: Liana

Arauca: **Arauca:** Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1564-A. S.N.

S. clematidea Triana & Planch.

Hábito: Liana

Arauca: **La Esmeralda:** Bocas del río Casanare. 130-250 m. Bosque. Cuatrecasas J. 3811.

Vouarana Aubl.

V. guianensis Aubl.

Hábito: Árbol

Arauca: **Cravo Norte:** La Esperanza, finca Mata Agua. 99 m. Castro, 2015.

SAPOTACEAE Juss.

Chrysophyllum L.

C. argenteum Jacq.

Hábito: Árbol

Arauca: **Arauca:** En la vía a Cravo Norte. Bosque. VMC 4271. **Cravo Norte:** Interfluvial entre río Ele y río Lipa. 115 m. Bosque. VMC 2807.

Manilkara Adans.

M. bidentata (A. DC.) A. Chev.

Hábito: Árbol

Arauca: **Cravo Norte:** Vega del Río Arauca, principalmente en la isla del Charo (7° 02'-71° 48'W) (Arauca); entre el caño Caranal (6° 55' N-71° 18'W) y los ríos Ele y Cravo Norte (6° 29'N-70° 39'W). Bosque. FAO. **Fortul:** A ambos lados de los caños y ríos en las zonas selváticas del departamento. Bosque. FAO. **Saravena:** Bosque. FAO. **Saravena:** Franja angosta a lo largo de los ríos Guaviare y Guéjar (Blydenstein *et al.*, 1965). Bosque. FAO. **Tame:** Zona Norte del río Tame (6° 24'N-71° 35'W). Bosque. FAO.

Pouteria Aubl.

P. caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.

Hábito: Árbol

Arauca: **Cravo Norte:** Vega del Río Arauca, principalmente en la isla del Charo (7° 02'-71° 48'W) (Arauca); entre el caño Caranal (6° 55'

N-71° 18'W) y los ríos Ele y Cravo Norte (6° 29'N-70° 39'W). Bosque. FAO. **Saravena:** Franja angosta a lo largo de los ríos Guaviare y Guéjar (Blydenstein *et al.*, 1965). Bosque. FAO.

P. elegans (A. DC.) Baehni

Hábito: Árbol

Arauca: **Cravo Norte:** Laguna río Cravo, vereda Campo abierto. 110 m. Bosque. VMC 2717. Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F.

P. gomphifolia (Mart. ex Miq.) Radlk.

Hábito: Árbol

Arauca: **Cravo Norte:** Vereda Samuco. Bosque. VMC 4305. Caño Cumare. 100 m. Bosque. VMC 2609. Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F.

P. sp.

Hábito: Árbol

Arauca: **Cravo Norte:** Vereda Aeropuerto. Bosque. VMC 4386. Vereda Samuco. Bosque. VMC 4352.

P. stipitata Cronquist

Hábito: Árbol

Arauca: **Arauca:** Vereda San Ramón. Bosque. YCL 083.

Sarcaulus Radlk.

S. sp.

Hábito: Árbol

Arauca: **Puerto Rondón:** Vereda Normandía, finca Normandía. 100 m. Bosque. Castro, 2015.

PLANTAGINACEAE Juss.

Scoparia L.

S. dulcis L.

Hábito: Hierba

Arauca: **Araucuita:** Campo petrolero de Caño Limón. sector lag. 4. 135-150 m. Bosque. Betancur, J. 7539.

SIMAROUBACEAE DC.

Simaba Aubl.

S. orinocensis Kunth.

Hábito: Arbusto

Arauca: **Cravo Norte:** Cravo Norte. Bosque. VMC 4369. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas Claras, finca los Corazones. 106 m. Bosque. VMC 2841.

Simarouba Aubl.*S. amara* Aubl.

Hábito: Árbol

Arauca: **Fortul:** A ambos lados de los caños y ríos en las zonas selváticas del departamento. Bosque. FAO. **Saravena:** Perímetro rural. 210-220 m. Urbano. Exsicata no disponibles

SIPARUNACEAE (A. DC.) Schodde

Siparuna Aubl.*S. guianensis* Aubl.

Hábito: Arbusto

Arauca: **Arauca:** Bocas de Arauca. Bosque. VMC 2634. En la vía a Cravo Norte. Bosque. VMC 4265. La Esperanza, finca Mata Agua. 102 m. Morichal. Castro 2015. Vereda Maporiyal. Bosque. VMC 4346. **Cravo Norte:** Caño El Medio. 100 m. Bosque. VMC 2634. Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F. Vereda Samuco. Bosque. VMC 4346.

S. sessiflora (Kunth) A.DC.

Hábito: Arbusto

Arauca: **Arauca:** Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1444.

SMILACACEAE Vent.

Smilax L.*S. maypurensis* Humb. & Bonpl. ex Willd.

Hábito: Liana

Arauca: **Cravo Norte:** Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F.

S. sp.

Hábito: Bejuco

Arauca: **Arauca:** Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4191.

S. spinosa Mill.

Hábito: Bejuco

Arauca: **Arauca:** En la vía a Cravo Norte. Bosque. VMC 4265-A. Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4242-A.

SOLANACEAE Juss.

Capsicum L.*C. annuum* L.

Hábito: Arbusto

Arauca: **Arauca:** Inmediaciones de las instalaciones de la Universidad Nacional de Colombia,

hacienda El Cairo, carretera Arauca-Tame. 300 m. Bosque. Giraldo C. D. 3485. Arauca: Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1572.

Cestrum L.*C. latifolium* Lam.

Hábito: Arbusto

Arauca: **Arauca:** Campo petrolero de Caño Limón, Consorcio Cavo Norte; sector Laguna 4 de tratamiento; borde de laguna contaminada. Área con bosques de zurales. 360 m. Bosque. Betancur B. J. C. 7535. **Araucita:** Campo petrolero de Caño Limón, Consorcio Cravo N, sector lag. 4 de tratamiento. 135-150 m. Bosque. Betancur, J. 7535.

C. scandens Vahl.

Hábito: Arbusto

Arauca: **Cravo Norte:** La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Bosque. Castro-Lima 21022. Vereda Samuco. Bosque. VMC 4311.

Juanullosa Ruiz & Pav.*J. ochracea* Cuatrec.

Hábito: Arbusto escandente

Arauca: **Arauca:** Campo petrolero de Caño Limón, consorcio Cravo norte; orillas del río Arauca. Área con bosques de zurales. 305 m. Bosque. Betancur B. J. C. 7511. **Araucita:** Campo petrolero de Caño Limón, orillas del río Arauca. 135-150 m. Bosque. Betancur, J. 7511.

Physalis L.*P. angulata* L.

Hábito: Hierba

Arauca: **Arauca:** Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1469. Campo petrolero de Caño Limón, consorcio Cravo norte; orillas del río Arauca. Área con bosques de zurales. 305 m. Bosque. Betancur B. J. C. 7528. **Araucita:** Campo petrolero de Caño Limón, orillas del río Arauca. 135-150 m. Bosque. Betancur, J. 7528.

Solanum L.*S. adhaerens* Willd. ex Roem. & Schult.

Hábito: Liana

Arauca: **Arauca:** Opposite Rondon-formerly El Padre, on Boyaca-Arauca boundary. 200 m. Bosque. Haught O. 2672.

S. aturense Dunal

Hábito: Bejuco

Arauca: Arauca: Campo de Caño Limón, Asociación Cravo Norte, Bosque perturbado al lado de la carretera. 295 m. Bosque. Betancur B. J. C. 7491.

S. bicolor Willd. ex Roem. & Schult.

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Campo petrolero de Caño Limón, Consorcio Cravo Norte; sector Laguna 4 de tratamiento. Área con bosques de zurales. 360 m. Bosque. Betancur B. J. C. 7537. **Araucquita:** Campo petrolero de Caño Limón. sector lag. 4. 135-150 m. Bosque. Betancur, J. 7537.

S. hirtum Vahl

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Campo petrolero de Caño Limón, consorcio Cravo norte; orillas del río Arauca. Área con bosques de zurales. 305 m. Bosque. Betancur B. J. C. 7523.

S. jamaicense Mill.

Hábito: Arbusto

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Acuático. VMC 1455.

S. mammosum L.

Hábito: Hierba

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas Claras. 116 m. Pastizal. VMC 2955.

S. monachophyllum Dunal

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1593.

S. sessiliflorum Dunal

Hábito: Hierba

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1488.

S. volubile Sw.

Hábito: Hierba

Arauca: Araucquita: Campo petrolero de Caño Limón, asociación Cravo N. 135-150 m. Bosque. Betancur, J. 7491. **Cravo Norte:** Interfluvial entre río Ele y río Lipa. 115 m. Bosque. VMC 2828.

STRELITZIACEAE Hutch.

Phenakospermum Endl.

P. guyannense (Rich.) Endl.

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F.

SYMPLOCACEAE Desf.

Symplocos Jacq.

Especie endémica de las montañas Andinas y Costaneras de Venezuela.

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Vega del Río Arauca, principalmente en la isla del Charo (7° 02'-71° 48'W) (Arauca); entre el caño Caranal (6° 55' N-71° 18'W) y los ríos Ele y Cravo Norte (6° 29'N-70° 39'W). Bosque. FAO. **Fortul:** A ambos lados de los caños y ríos en las zonas selváticas del departamento. Bosque. FAO. **Saravena:** Isla del Charo. 210-220 m. Bosque. Exsicata no disponibles Perímetro rural. 210-220 m. Urbano. Exsicata no disponibles **Saravena:** Franja angosta a lo largo de los ríos Guaviare y Guéjar (Blydenstein *et al.*, 1965). Bosque. FAO. **Tame:** Zona Norte del río Tame (6° 24'N-71° 35'W). Bosque. FAO.

CANNABACEAE Martinov

Trema Lour.

T. micrantha (L.) Blume

Hábito: Arbusto

Arauca: Araucquita: Campo petrolero de Caño Limón, orillas del río Arauca. 135-150 m. Bosque. Betancur, J. 7516. Caño Limón, campo petrolero de la Occidental de Colombia. 135-150 m. Bosque. Forero, J. 2.

URTICACEAE Juss.

Boehmeria Jacq.

B. ulmifolia Wedd.

Hábito: Sufrutice

Arauca: Araucquita: Campo petrolero de Caño Limón, cerca del relleno sanitario. 135-150 m. Bosque. Betancur, J. 7498.

Cecropia Loebl.

C. metensis Cuatrec.

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Cravo Norte. Bosque. VMC 4366. La Esperanza, finca Mata Agua. 102 m. Morichal. Castro 2015.

C. peltata L.

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Bosque. S.N. Campo petrolero Caño Limón. 305 m. Bosque. Betancur J. 7505. Orillas del Río Arauca. 305

m. Bosque. Betancur J. 7507. Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4228-A. Vereda Cabuyare. Bosque. VMC 4228-A. **Araucuita:** Campo petrolero de Caño Limón, Consorcio Cravo N, orillas del río Arauca. 135-150 m. Bosque. Betancur, J. 7507. **Cravo Norte:** Interfluvial entre río Ele y río Lipa. 115 m. Bosque. S.N. Vega del Río Arauca, principalmente en la isla del Charo (7° 02'-71° 48'W) (Arauca); entre el caño Caranal (6° 55' N-71° 18'W) y los ríos Ele y Cravo Norte (6° 29'N-70° 39'W). Bosque. FAO. Vereda Aeropuerto. Bosque. VMC 4228-A. **Saravena:** Franja angosta a lo largo de los ríos Guaviare y Guéjar (Blydenstein *et al.*, 1965). Bosque. FAO.

***Pourouma* Aubl.**

***P. guianensis* Aubl.**

Hábito: Árbol

Arauca: **Fortul:** A ambos lados de los caños y ríos en las zonas selváticas del departamento. Bosque. FAO. Bosque. FAO. **Saravena:** Bosque. FAO.

***Pouzolzia* Gaudich.**

***P. obliqua* (Wedd.) Wedd.**

Hábito: Arbusto

Arauca: **Arauca:** campo petrolero de Caño Limón, Consorcio Cravo Norte; cerca del relleño sanitario. Bosque zural perturbado dominado por Guazuma ulmifolia, Erythrina poeppigiana, Cecropia peltata, Acalypha sp. y Cordia sp. Área con bosques de zurales. 280 m. Bosque. Betancur Julio 7498. Uribe Cristina 7498.

***Urera* Gaudich.**

***U. baccifera* (L.) Gaudich. ex Wedd.**

Hábito: Arbusto

Arauca: **Arauca:** Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1481. En la vía a Cravo Norte. Bosque. VMC 4205. Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4205. Vereda Cabuyare. Bosque. VMC 4205. Vereda Maporiyal. Bosque. VMC 4205. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas claras, finca la esmeralda. 128 m. Bosque. VMC 2840.

VERBENACEAE J. St.-Hil.

***Citharexylum* L.**

***C. poeppigii* Walp.**

Hábito: Árbol

Arauca: **Arauca:** Puerto Limón. Bosque. López P. S. 3913.

***Lantana* L.**

***L. camara* L.**

Hábito: Arbusto

Arauca: **Araucuita:** estación biológica Experimental El Guafal. 135-150 m. Bosque. Clavijo, J. 122.

***L. cujabensis* Schauer**

Hábito: Sufrutice

Arauca: **Arauca:** Puerto Limón. Bosque. López P. S. 3911.

***L. trifolia* L.**

Hábito: Sufrutice

Arauca: **Arauca:** Área urbana. Pastizal. Exsicata no disponibles

***Lippia* L.**

***L. americana* L.**

Hábito: Arbusto

Arauca: **Arauca:** Puerto Limón. Bosque. López P. S. 3910.

***Petrea* L.**

***P. arborea* L.**

Hábito: Árbol

Arauca: **Cravo Norte:** Vereda Samuco. Bosque. VMC 4349.

***P. volubilis* L.**

Hábito: Liana

Arauca: **Cravo Norte:** Caño El Medio. 100 m. Bosque. VMC 2651. **Puerto Rondón:** Vereda Aguas claras, finca la esmeralda. 128 m. Bosque. VMC 2839.

***Phyla* Lour.**

***P. betulifolia* (Kunth) Greene**

Hábito: Hierba

Arauca: **Arauca:** Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1427. **Araucuita:** 135-150 m. Bosque. Schmidt M. U. 267.

***Stachytarpheta* Vahl**

***S. jamaicensis* (L.) Vahl**

Hábito: Arbusto

Arauca: **Arauca:** Área urbana. Pastizal. Exsicata no disponibles

VIOLACEAE Batsch

***Corynostylis* Mart.**

***C. arborea* (L.) S.F.Blake**

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Vereda Aeropuerto. Bosque. VMC 4376.

Rinorea Aubl.

R. flavescens (Aubl.) Kuntze

Hábito: Arbusto

Arauca: Cravo Norte: La Esperanza, finca Mata Agua. 91 m. Bosque. Castro, 2015.

R. macrocarpa (C. Mart. ex Eichler) Kuntze

Hábito: Arbusto

Arauca: Fortul: Urbano. FAO. **Saravena:** Perímetro rural. 210-220 m. Urbano. Exsicata no disponibles

R. riana Kuntze

Hábito: Arbusto

Arauca: La Esmeralda: Bocas del río Casanare. 130 m. Bosque. Cuatrecasas J. 3845.

VITACEAE Juss.

Cissus L.

C. alata Jacq.

Hábito: Liana

Arauca: Arauca: Bocas de Arauca. Bosque. VMC 1532.

C. erosa Rich.

Hábito: Arbusto

Arauca: Cravo Norte: Caño El Medio. 122 m. Pastizal. VMC 2680.

VOCHYSIACEAE A. St.-Hil.

Vochysia Aubl.

V. lehmannii Hieron.

Hábito: Árbol

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, finca la esmeralda. 118 m. Bosque. VMC 2832. Vereda Aguas Claras. 116 m. Pastizal. VMC 2831-A.

V. obscura Warm.

Hábito: Árbol

Arauca: Arauca: Vereda Bogotá. Bosque. VMC 4174. Vereda Maporiyal. Bosque. VMC 4174.

Cravo Norte: Caño Cumare. 100 m. Bosque. VMC 2594.

V. venezolana Stafleu

Hábito: Árbol

Arauca: Cravo Norte: Lejanía de Juriepe. 101 m. Bosque. Mijares, F.

XYRIDACEAE C. Agardh

Xyris Gronov.

X. jupicai Rich.

Hábito: Hierba

Arauca: Puerto Rondón: Vereda La Correa, vía a finca La esmeralda. Pastizal. Yasnó, D. 100-A.

X. savanensis Miq.

Hábito: Hierba

Arauca: Cravo Norte: La Esperanza, finca Mata Agua. 96 m. Acuático. Castro-Lima 21010.

Puerto Rondón: Vereda La Correa, finca La Defensa, Caño San Felix. 123 m. Pastizal. Yasnó, D. 100.

ZINGIBERACEAE Martinov

Renealmia L. f.

R. alpinia (Rottb.) Maas

Hábito: Hierba

Arauca: Arauquita: Campo petrolero de Caño Limón, orillas del río Arauca. 135-150 m. Bosque. Betancur, J. 7515.

USOS Y AMENAZAS PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS PLANTAS CON FLORES DEL TERRITORIO SABANAS Y HUMEDALES DE ARAUCA, COLOMBIA

Uses and threats for the conservation of flowering plants of the savannas and wetlands territory of Arauca, Colombia

Daniela Rátiva-G.¹ & J. Orlando Rangel-Ch.²

Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Apartado 7495. Bogotá, D.C., Colombia.
darativag@unal.edu.co¹, jorangelc@unal.edu.co²

RESUMEN

En el territorio sabanas y humedales de Cravo Norte y Puerto Rondón del departamento de Arauca, se encontraron 160 especies de 128 géneros y 54 familias con al menos un tipo de uso, ya sea artesanal, alimenticio, maderable, ornamental, medicinal e insecticida. Las familias con el mayor número de géneros y de especies con algún tipo de uso son Fabaceae (20 géneros/ 24 especies), seguida por Poaceae (12/16), Malvaceae (7/8), Melastomataceae (6/8), Arecaceae (7/7), Cyperaceae (3/7), Chrysobalanaceae (2/5) y Rubiaceae (5/5). La especie que se registró en las seis categorías de uso fue *Byrsonima crassifolia*. Entre las especies con cinco usos figuran *Bixa urucurana*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Gynerium sagittatum*, *Hymenaea courbaril*, *Moquilea pyrifolia*, *Protium heptaphyllum*, *Spondias mombin* y *Sterculia apetala*. Se calificaron a 210 especies de plantas con flores bajo algún tipo de amenaza, las familias con el mayor número de géneros y especies con algún grado de amenaza son Fabaceae (22 géneros / 34 especies), Cyperaceae (6/25), Poaceae (15/20) y Arecaceae (8/14). Hay 155 especies en la condición baja preocupación (LC), 39 especies en casi amenazada (NT), como vulnerables (VU) se calificaron a 33 especies y en peligro (EN) a dos especies. Las hierbas, con 94 especies, concentran el mayor número de especies amenazadas, los árboles presentan bajo amenaza a 62 y los arbustos a 25.

Palabras clave: usos de las plantas, amenazas, riqueza y diversidad, llanura de inundación, Orinoquía de Colombia.

ABSTRACT

In the territory of the savannas and wetlands of Cravo Norte and Puerto Rondón in the department of Arauca, we find 160 species of 128 genera and 54 families with at least one type of use, whether artisanal, nutritional, timber, ornamental, medicinal and insecticide. The families with the highest number of genera and species with some kind of use are Fabaceae (20 genera / 24 species), followed by Poaceae (12/16), Malvaceae (7/8), Melastomataceae (6/8), Arecaceae (7/7), Cyperaceae (3/7), Chrysobalanaceae (2/5) and Rubiaceae (5/5). The species registered in the six categories of use was *Byrsonima crassifolia*. Among the species with five uses are *Bixa urucurana*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Gynerium sagittatum*, *Hymenaea courbaril*, *Moquilea pyrifolia*, *Protium heptaphyllum*, *Spondias mombin* and *Sterculia apetala*. There are 210 threatened species, the family with the highest number of genera and species with some degree of threat are Fabaceae (22 genera / 34 species), Cyperaceae (6/25), Poaceae (15/20) and Arecaceae (8/14). 155 species were qualified in the low concern condition (LC), 39 species in almost threatened (NT). 33 species were classified as vulnerable (VU) and two species

were qualified as endangered (EN). The herbs with 94 species concentrated the greatest number of threatened species meantime the trees have 62 and the shrubs 25 species.

Keywords: plant uses, threats, richness and diversity, flood plain, Orinoquian region of Colombia.

INTRODUCCIÓN

La calificación de los usos de las plantas con flores mediante caracterizaciones florísticas (inventarios alfa) y de vegetación (parcelas, levantamientos, inventario beta), ha sido empleada entre otros por Boom (1987), Prance *et al.* (1987), Phillips & Gentry (1993), Duivenvoorden *et al.* (2001), Ladio & Lozada (2001), Sánchez *et al.* (2005), Thomas *et al.* (2008), De la Torre *et al.* (2009), Jiménez-E. & Estupiñán-G. (2012) y Paniagua (2015).

En la región de la Orinoquia de Colombia la amplia diversidad cultural y social se manifiesta en tradiciones arraigadas al uso y al manejo de la flora, la vegetación y en general, del medio natural. En la llanura aluvial, por más de cuatro siglos la economía ha girado en torno a la ganadería extensiva (la vaquería) y la tala selectiva de especies maderables. Sin embargo, en las últimas seis décadas las bonanzas económicas locales derivadas de extracción de hidrocarburos, la minería y la instauración de monocultivos lícitos (palma de aceite y arroz, principalmente). Aunado a ello, los procesos de migración interna han enriquecido sustancialmente los aportes socioculturales, hechos que han configurado una amalgama de tradiciones campesinas que en menos de 60 años han modificado las condiciones físicas del medio natural, con lo cual vegetación natural han sido muy fragmentada y ha sido calificada en estado de riesgo (Rangel-Ch. & Minorta-C., 2014; Minorta-C. & Rangel-Ch., 2014a).

De manera complementaria al inventario de las plantas con flores y a la caracterización de la vegetación en un territorio dado, pueden abordarse las amenazas a las cuales están expuestas estos dos componentes de la biodiversidad. En nuestro enfoque metodológico, se usa como medida de referencia al inventario de las especies (diversidad *alfa*), la manera como estas (particularmente las plantas con flores) se asocian para conformar comunidades (diversidad *beta*) y las relaciones con las presiones a las cuales están sometidas por la apropiación que hacen los pobladores locales.

El territorio denominado sabanas inundables y humedales de Arauca se localiza entre los municipios de Puerto Rondón y Cravo Norte. El paisaje consta de una serie de terrazas medias y bajas de origen fluvio-lacustre, planicies de desborde, pequeños bancos con algunos escarceos, zurales disgregados, zonas de drenaje pobre y pantanos. Aparecen algunos médanos y a lo largo de los diques y aluviones los suelos varían desde moderada a excesivamente mal drenados. Existen formaciones de pastizales, herbazales, matorrales y bosques, asociadas a un gradiente hídrico y edáfico. A lo largo de los ríos se extienden franjas de bosques de galería y palmares mixtos en condiciones inundables, seminundables y en algunos casos no inundables. Entre las planicies aluviales aparecen grandes extensiones de pastizales inundables (bajos de desborde) y encharcables (bajos freáticos), entre estos y de manera disgregada e irregular, se distribuyen esteros de carácter estacional, semiestacional y permanente, dominados por herbazales y algunos matorrales de bajo porte.

En la presente contribución, se presenta la información relacionada con los usos y las principales amenazas a la flora y la vegetación del complejo de sabanas inundables de los sectores de Cravo Norte y Puerto Rondón, en el departamento de Arauca.

METODOLOGÍA

En la fase de campo, además de las labores relacionadas con la caracterización de la vegetación y las herborizaciones en las parcelas y sus alrededores, se entrevistó a los guías y a algunos pobladores sobre los usos que le daban a algunas plantas. El material vegetal recolectado fue procesado en el Herbario Nacional Colombiano COL donde se depositó bajo las series numéricas de VMC –Vladimir Minorta-Cely–, AVO –Andrés Vera Ospina–, COP –Cristian Orlando Pinzón– y DAY –Diego Alejandro Yasnó–. La información detallada sobre el arreglo taxonómico de los exsiccatae se encuentran en el catálogo de las plantas con flores (Minorta-C. *et al.*, en este volumen, a). Los nombres comunes y los usos fueron asignados con el apoyo de sabedores a vaquéanos locales, mediante la participación directa en los inventarios florísticos y de vegetación, a lo largo de los recorridos en la zona y con el apoyo de la literatura disponible.

Se definieron seis categorías de uso: alimenticio cuando alguna parte de la planta es usada como alimento por la fauna y/o los humanos. Maderable cuando la planta es usada como insumo para la elaboración de cercas vivas, en la construcción y cuando es usada como leña. Medicinal, cuando la planta es usada como tratamiento para dolencias o prevención de las mismas en humanos y/o en los animales. Ornamental, cuando por su vistosidad son usadas para embellecer y/o adornar un espacio. Artesanal aquellas especies que son usadas para la elaboración de artesanías, también las que tienen usos culturales y folclóricos, como fibra, taninos y envolturas. Insecticida, las especies que se usan para alejar plagas, como barbasco o como prevención para insectos.

En lo relativo a las categorías de amenaza, se utilizó la información del inventario florístico y los reconocimientos de campo y se

elaboraron tablas con especies calificadas con algún grado de amenaza. Se consultaron contribuciones a nivel global por ejemplo IUCN (2011), libros rojos de la flora de Colombia (Cárdenas & Salinas, 2006), resoluciones del MADS (2017). Referencias básicas sobre el procedimiento asumido son las de Carvajal & Rangel-Ch. (2012) y Minorta & Rangel (2014b), quienes seleccionan las especies con un riesgo inminente por la pérdida en las condiciones originales del hábitat, uso excesivo, o multiplicidad de aprovechamiento. Para el caso de las comunidades vegetales, con base en su distribución dentro del territorio, se realizó una interpretación del estado actual de conservación, a partir de la frecuencia de los disturbios presentes y la calificación de amenaza de sus especies dominantes (detalles al respecto se encuentran en la contribución de Niño, en este volumen). Las categorías utilizadas fueron EN: en peligro (alto riesgo de extinción o deterioro poblacional en un futuro cercano). VU: vulnerable (riesgo de extinción o deterioro poblacional a mediano plazo). NT: casi amenazado (próximo a ser calificado como vulnerable). LC: preocupación menor. En las listas y en el catálogo de este capítulo, las fuentes de referencia son: según Minorta & Rangel (2014b)¹, global IUCN², libros rojos de autores colombianos³, amenaza según inventarios de campo⁴, característica exclusiva del tipo de vegetación⁵.

RESULTADOS

Usos de las plantas con flores

Patrón de riqueza

Se obtuvo información sobre 160 especies, 128 géneros y 54 familias.

Las familias que tienen el mayor número de géneros y especies con algún tipo de uso son Fabaceae (20 géneros/ 24 especies), seguida por Poaceae (12/16), Malvaceae

(7/8), Melastomataceae (6/8), Arecaceae (7/7), Cyperaceae (3/7), Chrysobalanaceae (2/5), Rubiaceae (5/5), Phyllanthaceae (1/3), Lamiaceae (2/3), Anacardiaceae (3/3) y Ochnaceae (2/3). Las doce (12) familias más ricas concentran el 59% del total de los géneros y el 61% del total de las especies con al menos un uso. Hay diez familias que presentaron entre dos y tres especies con tipos de uso: Polygalaceae (3), Annonaceae (2), Bignoniaceae (2), Boraginaceae (2), Burmanniaceae (2), Burseraceae (2), Hypericaceae (2), Lythraceae (2), Malpighiaceae (2) y Sapotaceae (2), en las restantes familias solamente se encontró una especie con uso.

Géneros con cuatro especies con algún tipo de uso *Licania* y *Rhynchospora*; con tres especies *Miconia*, *Phyllanthus*, *Axonopus* y *Polygala*; con dos especies con algún tipo de uso *Xylopia*, *Jacaranda*, *Cordia*, *Burmanna*, *Protium*, *Microstachys*, *Crotalaria*, *Eriosema*, *Macrolobium*, *Zygia*, *Vismia*, *Hyptis*, *Cuphea*, *Byrsonima*, *Melochia*, *Sauvagesia*, *Andropogon*, *Trachypogon* y *Pouteria*. Los restantes 103 géneros solamente tienen una especie que es utilizada por los pobladores.

La única especie que se registró en las seis categorías de uso fue *Byrsonima crassifolia*. Entre las especies con cinco usos figuran *Bixa urucurana*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Gynerium sagittatum*, *Hymenaea courbaril*, *Moquilea pyrifolia*, *Protium heptaphyllum*, *Spondias mombin* y *Sterculia apetala*. El siguiente grupo con cuatro usos incluye a *Bellucia grossularioides*, *Cassia moschata*, *Cochlospermum vitifolium*, *Curatella americana*, *Erythrina poeppigiana*, *Guazuma ulmifolia*, *Mauritia flexuosa* y *Socratea exorrhiza*. Hay 23 especies con tres usos; *Copaifera pubiflora*, *Swartzia trianae*, *Mouriri guianensis*, *Attalea maripa*, *Euterpe precatoria*, *Syagrus orinocensis*, *Hymenopus heteromorphus*, *Moquilea subarachnophylla*, *Xylopia aromatica*, *Himatanthus articulatus*, *Parahancornia oblonga*, *Jacaranda obtusifolia*, *Cordia tetrandra*, *Salacia impressifolia*, *Vismia guianensis*, *Vismia macrophylla*, *Lantana trifolia*, *Caraipa llanorum*, *Mespilodaphne cymbarum*, *Zanthoxylum rhoifolium*, *Simarouba amara*, *Vochysia lehmannii* y *Renealmia alpinia*. El resto de las especies presenta entre uno o dos usos (Tabla 105).

Tabla 105. Especies con el número de usos.

Familia	Especie	N. de Usos
Fabaceae	<i>Crotalaria sagittalis</i>	2
Fabaceae	<i>Crotalaria velutina</i>	1
Fabaceae	<i>Eriosema crinitum</i>	2
Fabaceae	<i>Eriosema simplicifolium</i>	1
Fabaceae	<i>Macrolobium angustifolium</i>	2
Fabaceae	<i>Macrolobium multijugum</i>	1
Fabaceae	<i>Zygia cataractae</i>	1
Fabaceae	<i>Zygia inaequalis</i>	1
Fabaceae	<i>Leptolobium nitens</i>	2
Fabaceae	<i>Anadenanthera peregrina</i>	2
Fabaceae	<i>Bauhinia unguolata</i>	2
Fabaceae	<i>Cassia moschata</i>	4
Fabaceae	<i>Centrosema angustifolium</i>	1

Familia	Especie	N. de Usos
Fabaceae	<i>Chamaecrista diphylla</i>	1
Fabaceae	<i>Copaifera pubiflora</i>	3
Fabaceae	<i>Grona barbata</i>	1
Fabaceae	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	5
Fabaceae	<i>Erythrina poeppigiana</i>	4
Fabaceae	<i>Galactia jussiaeana</i>	2
Fabaceae	<i>Hydrochorea corymbosa</i>	2
Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i>	5
Fabaceae	<i>Inga cylindrica</i>	2
Fabaceae	<i>Swartzia trianae</i>	3
Fabaceae	<i>Vigna linearis</i>	1
Poaceae	<i>Axonopus anceps</i>	1
Poaceae	<i>Axonopus aureus</i>	1
Poaceae	<i>Axonopus purpusii</i>	1

Continuación Tabla 105. Especies con el número de usos.

Familia	Especie	N. de Usos	Familia	Especie	N. de Usos
Poaceae	<i>Andropogon selloanus</i>	1	Chrysobalanaceae	<i>Hirtella racemosa</i>	2
Poaceae	<i>Andropogon virgatus</i>	1	Euphorbiaceae	<i>Microstachys bidentata</i>	1
Poaceae	<i>Trachypogon spicatus</i>	1	Euphorbiaceae	<i>Microstachys corniculata</i>	1
Poaceae	<i>Trachypogon vestitus</i>	1	Euphorbiaceae	<i>Caperonia castaneifolia</i>	2
Poaceae	<i>Anthaenantia lanata</i>	1	Euphorbiaceae	<i>Croton cuneatus</i>	1
Poaceae	<i>Echinolaena inflexa</i>	1	Euphorbiaceae	<i>Mabea nitida</i>	2
Poaceae	<i>Guadua angustifolia</i>	1	Rubiaceae	<i>Duroia micrantha</i>	1
Poaceae	<i>Gymnopogon fastigiatus</i>	1	Rubiaceae	<i>Faramea occidentalis</i>	2
Poaceae	<i>Gynerium sagittatum</i>	5	Rubiaceae	<i>Ixora acuminatissima</i>	2
Poaceae	<i>Imperata brasiliensis</i>	1	Rubiaceae	<i>Limnosipanea spruceana</i>	2
Poaceae	<i>Sacciolepis myuros</i>	1	Rubiaceae	<i>Palicourea crocea</i>	1
Poaceae	<i>Schizachyrium sanguineum</i>	1	Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus attenuatus</i>	1
Poaceae	<i>Panicum cyanescens</i>	1	Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus hyssopifolioides</i>	1
Malvaceae	<i>Melochia arenosa</i>	2	Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus stipulatus</i>	1
Malvaceae	<i>Melochia spicata</i>	2	Phyllanthaceae	<i>Tacaruna amanoifolia</i>	1
Malvaceae	<i>Byttneria genistella</i>	2	Lamiaceae	<i>Hyptis conferta</i>	2
Malvaceae	<i>Ceiba pentandra</i>	4	Lamiaceae	<i>Hyptis lantanifolia</i>	2
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	4	Lamiaceae	<i>Vitex orinocensis</i>	2
Malvaceae	<i>Hibiscus furcellatus</i>	2	Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i>	2
Malvaceae	<i>Ochroma pyramidale</i>	2	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	5
Malvaceae	<i>Sterculia apetala</i>	5	Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	2
Melastomataceae	<i>Miconia rubra</i>	2	Ochnaceae	<i>Sauvagesia deflexifolia</i>	2
Melastomataceae	<i>Miconia stenostachya</i>	2	Ochnaceae	<i>Sauvagesia erecta</i>	1
Melastomataceae	<i>Miconia trinervia</i>	1	Ochnaceae	<i>Ouratea brevipedicellata</i>	2
Melastomataceae	<i>Acisanthera quadrata</i>	2	Polygalaceae	<i>Polygala savannarum</i>	1
Melastomataceae	<i>Bellucia grossularioides</i>	4	Polygalaceae	<i>Polygala timoutou</i>	1
Melastomataceae	<i>Desmoscelis villosa</i>	2	Polygalaceae	<i>Polygala violacea</i>	1
Melastomataceae	<i>Mouriri guianensis</i>	3	Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i>	2
Melastomataceae	<i>Rhynchanthera grandiflora</i>	2	Salicaceae	<i>Homalium guianense</i>	2
Arecaceae	<i>Astrocaryum jauari</i>	2	Salicaceae	<i>Laetia suaveolens</i>	2
Arecaceae	<i>Attalea maripa</i>	3	Moraceae	<i>Brosimum lactescens</i>	2
Arecaceae	<i>Bactris bidentula</i>	1	Moraceae	<i>Ficus americana</i>	1
Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i>	3	Moraceae	<i>Maquira coriacea</i>	2
Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i>	4	Annonaceae	<i>Xylopia aromatica</i>	3
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza</i>	4	Annonaceae	<i>Xylopia emarginata</i>	2
Arecaceae	<i>Syagrus orinocensis</i>	3	Apocynaceae	<i>Himatanthus articulatus</i>	3
Cyperaceae	<i>Rhynchospora albescens</i>	1	Apocynaceae	<i>Parahancornia oblonga</i>	3
Cyperaceae	<i>Rhynchospora barbata</i>	1	Bignoniaceae	<i>Jacaranda obtusifolia</i>	3
Cyperaceae	<i>Rhynchospora corymbosa</i>	1	Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i>	2
Cyperaceae	<i>Rhynchospora nervosa</i>	1	Bixaceae	<i>Bixa urucurana</i>	5
Cyperaceae	<i>Cyperus haspan</i>	1	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	4
Cyperaceae	<i>Eleocharis minima</i>	1	Boraginaceae	<i>Cordia tetrandra</i>	3
Cyperaceae	<i>Eleocharis confervoides</i>	1	Boraginaceae	<i>Cordia bicolor</i>	1
Chrysobalanaceae	<i>Moquilea pyrifolia</i>	5	Burmanniaceae	<i>Burmannia capitata</i>	2
Chrysobalanaceae	<i>Hymenopus heteromorphus</i>	3	Burmanniaceae	<i>Burmannia bicolor</i>	1
Chrysobalanaceae	<i>Moquilea subarachnophylla</i>	3	Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i>	5
Chrysobalanaceae	<i>Leptobalanus apetalus</i>	2	Burseraceae	<i>Protium guianensis</i>	1

Continuación Tabla 105. Especies con el número de usos.

Familia	Especie	N. de Usos	Familia	Especie	N. de Usos
Celastraceae	<i>Prionostemma aspera</i>	2	Calophyllaceae	<i>Caraipa llanorum</i>	3
Celastraceae	<i>Salacia impressifolia</i>	3	Combretaceae	<i>Terminalia amazonia</i>	1
Clusiaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i>	1	Connaraceae	<i>Connarus ruber</i>	1
Clusiaceae	<i>Garcinia madruño</i>	1	Convolvulaceae	<i>Ipomoea argentea</i>	1
Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i>	4	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum macrophyllum</i>	2
Dilleniaceae	<i>Doliodarpus dentatus</i>	1	Iridaceae	<i>Cipura paludosa</i>	1
Gentianaceae	<i>Chelonanthus alatus</i>	2	Lauraceae	<i>Mespilodaphne cymbarum</i>	3
Gentianaceae	<i>Schultesia brachyptera</i>	1	Marantaceae	<i>Calathea lutea</i>	2
Hypericaceae	<i>Vismia guianensis</i>	3	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	1
Hypericaceae	<i>Vismia macrophylla</i>	3	Myristicaceae	<i>Virola surinamensis</i>	2
Lythraceae	<i>Cuphea odonellii</i>	1	Myrtaceae	<i>Myrcia subsessilis</i>	2
Lythraceae	<i>Cuphea repens</i>	1	Onagraceae	<i>Ludwigia rigida</i>	2
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	6	Passifloraceae	<i>Piriqueta cistoides</i>	2
Malpighiaceae	<i>Byrsonima japurensis</i>	2	Polygonaceae	<i>Ruprechtia tenuiflora</i>	2
Sapotaceae	<i>Pouteria caimito</i>	2	Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	3
Sapotaceae	<i>Pouteria elegans</i>	1	Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i>	3
Verbenaceae	<i>Lantana trifolia</i>	3	Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i>	2
Verbenaceae	<i>Petrea volubilis</i>	2	Vochysiaceae	<i>Vochysia lehmannii</i>	3
Acanthaceae	<i>Ruellia geminiflora</i>	1	Zyngiberaceae	<i>Renealmia alpinia</i>	3
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i>	2			
Cabombaceae	<i>Cabomba furcata</i>	1			

Categoría de uso

Se encontraron seis categorías: artesanal, alimenticio, maderable, ornamental, medicinal e insecticida.

Predomina el uso ornamental con 107 especies, 48 géneros y 26 familias tienen un registro en esta categoría. Le sigue la categoría de alimenticio con 90 especies, pertenecientes a 77 géneros y 38 familias. El uso maderable ocupa el tercer lugar con 53 especies, pertenecientes a 48 géneros y 26 familias. Otras categorías y su representación se muestran en la Tabla 106.

Usos según la forma de crecimiento

Las más utilizadas son las hierbas con 62 especies, le siguen los árboles con 58, los

arbustos con 28 y palmoides con siete especies. Con bajos valores aparecen las lianas con 4 y los bejucos con una especie.

El mayor número de especies (108) se utiliza en la categoría ornamental, le sigue alimenticia con 90, maderables con 53 y artesanales con 46. Los registros sobre las otras formas de crecimiento aparecen en la Tabla 107.

Tabla 106. Distribución de los usos a nivel de familias, géneros y especies.

Usos	No. familias	No. géneros	No. especies
Artesanal	25	41	45
Alimenticio	38	77	90
Maderable	26	48	53
Ornamental	41	92	107
Insecticida	6	6	6
Medicinal	21	25	25

Tabla 107. Usos según hábitos de crecimiento.

Hábito	Usos					
	Artesanal	Alimenticio	Maderable	Ornamental	Insecticida	Medicinal
Árbol	26	30	34	39	2	16
Arbusto	6	21	10	20	2	4
Bejuco	0	1	0	0	0	0
Hierba	9	29	6	41	2	5
Liana	0	2	0	3	0	1
Palmoide	5	7	3	5	0	0
Total	46	90	53	108	6	26

Las comunidades vegetales (Minorta-C. *et al.*, en este volumen) y los usos de sus especies características

Usos

De las especies características-dominantes de la super formación de los bosques de *Copaifera pubiflora* y *Mabea trianae* figuran con usos las siguientes especies *Siparuna guianensis* (alimenticio), *Himatanthus articulatus* (maderable, medicinal), *Tapiria guianensis* (alimenticio), *Xylopia aromatica* (artesanal, ornamental), *Erythroxylum macrophyllum* (ornamental), *Phyllanthus attenuatus* (ornamental), *Cassia moschata* (ornamental, medicinal) y *Cochlospermum vitifolium* (artesanal, medicinal, ornamental).

En la formación del bosque de *Copaifera pubiflora* y *Protium guianense* aparecen con usos *Copaifera pubiflora* (artesanal, maderable, ornamental), *Bellucia pentamera* (artesanal), *Euterpe precatoria* (alimenticio, artesanal, ornamental), *Vitex orinocensis* (alimenticio, artesanal), *Brosimum lactescens* (alimenticio, ornamental), *Bellucia grossularioides* (alimenticio, maderable, ornamental), *Vitex orinocensis* (alimenticio, ornamental), *Ruprechtia tenuiflora* (alimenticio, ornamental), *Connarus ruber* (alimenticio, ornamental), *Astrocaryum jauari* (alimenticio, ornamental), *Protium guianense* (ornamental), *Jacaranda obtusifolia* (maderable,

medicinal, ornamental), *Inga cylindrica* (ornamental) y *Cordia bicolor* (ornamental),

En el palmar de *Attalea butyracea* y *Spondias mombin* son utilizadas *Spondias mombin* (medicinal, ornamental, alimenticio, maderable, artesanal), *Miconia trinervia* (artesanal), *Casearia silvestris* (alimenticio, ornamental) y *Guarea guidonia* (maderable).

En el bosque de *Quiina macrophylla* y *Mabea trianae* figuran *Byrsonima japurensis* (artesanal, alimenticio), *Mabea nitida* (alimenticio), *Pouteria elegans* (maderable), *Macrolobium multijugum* (maderable), *Garcinia madruño* (alimenticio), *Maquira coriacea* (alimenticio) y *Doliciocarpus dentatus* (ornamental).

En el palmar mixto de *Attalea maripa* y *Phenakospermum guyannense* figuran *Attalea maripa* (artesanal, alimenticio, maderable) y *Duroia micrantha* (ornamental).

En el bosque de *Aniba panurensis* y *Matayba elegans* figura *Protium heptaphyllum* (ornamental, maderable, alimenticio, artesanal, medicinal).

En el matorral de *Symmeria paniculata* y *Tacarcuna amanoifolia* tienen usos *Garcinia madruño* (alimenticio), *Leptobalanus apetalus* (artesanal, alimenticio, maderable), *Astrocaryum jauari* (alimenticio), *Protium guianense* (ornamental), *Faramea occiden-*

talís (ornamental) y *Doliocarpus dentatus* (ornamental).

En la formación de los bosques de *Vitex orinocensis* y *Mabea trianae* se encuentran *Spondias mombin* (artesanal, medicinal, maderable, ornamental), *Vitex orinocensis* (alimenticio, ornamental), *Doliocarpus dentatus* (ornamental), *Guarea guidonia* (maderable) y *Xylopia aromatica* (artesanal, ornamental).

En el bosque de *Connarus venezuelanus* y *Faramea occidentales* figuran *Faramea occidentalis* (ornamental), *Byrsonima japurensis* (artesanal, alimenticio), *Siparuna guianensis* (alimenticio) y *Vitex orinocensis* (alimenticio, ornamental).

En la gran formación de los bosques de *Vitex orinocensis* y *Cecropia peltata* figuran *Sterculia apetala* (alimenticio), *Guarea guidonia* (maderable, ornamental) y *Vitex orinocensis* (alimenticio, ornamental).

En el guadual mixto de *Guadua angustifolia* y *Tabernaemontana siphilitica* figuran *Guadua angustifolia* (maderable), *Spondias mombin* (artesanal, medicinal, maderable, ornamental) y *Guazuma ulmifolia* (maderable).

Amenazas

De las 995 especies de plantas con flores registradas en Minorta-C. *et al.* (en este volumen, a), 210 han sido calificadas con algún grado de amenaza, las cuales pertenecen a 145 géneros y 54 familias. Las familias que agrupan el mayor número de géneros y de especies amenazadas figuran Fabaceae (22 géneros / 34 especies), Cyperaceae (6/25), Poaceae (15/20) y Arecaceae (8/14). En 20 familias se concentra el 77% de las especies y el 69% de los géneros con algún grado de amenaza (Tabla 108). Hay otras familias como Annonaceae, Apocynaceae, Araceae, Boraginaceae, Burseraceae, Eriocaulaceae,

Lamiaceae, Moraceae, Polygonaceae y Solanaceae, con dos especies de dos géneros amenazados. Las restantes 24 familias tienen una especie de un género con algún grado de amenaza (Anexo 2).

Tabla 108. Familias con mayor número de especies y de géneros con algún grado de amenaza.

Familia	Géneros	Especies
Fabaceae	22	34
Cyperaceae	6	25
Poaceae	15	20
Arecaceae	8	14
Chrysobalanaceae	4	9
Rubiaceae	6	6
Malvaceae	5	6
Lauraceae	3	5
Lecythidaceae	3	5
Scrophulariaceae	3	5
Euphorbiaceae	4	4
Phyllanthaceae	3	4
Bignoniaceae	3	3
Heliconiaceae	1	3
Melastomataceae	3	3
Myrtaceae	3	3
Ochnaceae	2	3
Sapindaceae	2	3
Verbenaceae	2	3
Anacardiaceae	2	2
Suma de las 20 familias con más especies amenazadas	100 (69%)	160 (77%)
Resto de familias (34)	45 (31%)	50 (23%)
Total 54 familias	145	210

A nivel de género, el mayor número de especies amenazadas se presentó en *Cyperus* (7), *Rhynchospora* (6), *Eleocharis* (4) y *Scleria* (4). En 20 géneros está representado el 32% de las especies amenazadas (Tabla 109). Los géneros que presentan dos especies amenazadas son *Bacopa*, *Bactris*, *Crotalaria*, *Cuphea*, *Desmoncus*, *Enterolobium*, *Vandellia*, *Ludwigia*, *Macrolobium*, *Matayba*, *Panicum*, *Passiflora*, *Phyllanthus*,

Ruellia, *Sauvagesia*, *Sida*, *Sporobolus*, *Xyris* y *Zygia*. Los restantes 105 géneros están representados con una especie amenazada (Anexo 2).

Tabla 109. Géneros con mayor número de especies con algún grado de amenaza.

Género	Especies
<i>Cyperus</i>	7
<i>Rhynchospora</i>	6
<i>Eleocharis</i>	4
<i>Scleria</i>	4
<i>Chamaecrista</i>	3
<i>Eschweilera</i>	3
<i>Fimbristylis</i>	3
<i>Heliconia</i>	3
<i>Hirtella</i>	3
<i>Inga</i>	3
<i>Mimosa</i>	3
<i>Paspalum</i>	3
<i>Syagrus</i>	3
<i>Aegiphila</i>	2
<i>Andropogon</i>	2
<i>Astrocaryum</i>	2
<i>Attalea</i>	2
<i>Licania</i>	2
<i>Desmodium</i>	2
<i>Ocotea</i>	2
Suma de los 20 géneros con más especies amenazadas	62 (32%)
Resto de géneros (124)	148 (68%)
Total 144 géneros	210

Variación según categoría de amenaza

En la condición baja preocupación (LC) se clasificaron a 155 especies de 103 géneros y 40 familias, como casi amenazada (NT) figuran 39 especies de 35 géneros y 18 familias. Se clasificaron como vulnerables (VU) a 33 especies de 32 géneros y 21 familias y en peligro (EN) se clasificaron a dos especies de dos géneros y dos familias.

La variación según categoría muestra las siguientes particularidades

Baja preocupación (LC): las familias con mayor número de especies calificadas en esta condición son Cyperaceae (25 especies), Fabaceae (23), Poaceae (19), Arecaceae (12), Chrysobalanaceae (8), Malvaceae (6) y con cinco especies Rubiaceae, Lecythidaceae y Scrophulariaceae. El resto de las especies aparecen mencionadas en el Anexo 2.

Casi amenazada (NT): las familias con mayor número de especies calificadas en esta condición son Fabaceae (6 especies), Arecaceae (6), Melastomataceae (3), Poaceae (3), Ochnaceae (3) y con dos especies Burseraceae, Sapindaceae, Scrophulariaceae, Lauraceae y Lythraceae. El resto de las especies aparecen mencionadas en el Anexo 2.

Vulnerable (VU): se calificaron en esta condición a 33 especies. Las familias con mayor número de especies s calificadas bajo esta condición, son Fabaceae (7 especies), Lauraceae (3) y con dos especies de dos géneros Arecaceae, Moraceae, Myrtaceae y Polygonaceae.

En peligro (EN): se calificaron a *Mauritia flexuosa* (Arecaceae) y *Vanilla planifolia* (Orchidaceae).

De la lista de especies amenazadas de la zona de estudio, solamente aparecen mencionadas en la resolución 1912 del MADS de 2017 en la categoría EN (En peligro) las especies *Prioria copaifera* (registro a confirmar para la zona) y *Cedrela odorata*.

Especies calificadas en más de una categoría de amenaza

En razón a las fuentes de referencia (véase explicación en el catálogo), se encontraron 20 especies que han sido calificadas en más

de una categoría de amenaza; Arecaceae *Attalea butyracea* (LC)³, (NT)⁵, *Attalea maripa* (LC)^{3,4}, (NT)⁵, *Desmoncus polyacanthos* (LC)³, (VU)⁵, *Mauritia flexuosa* (EN)¹, (LC)³, *Oenocarpus minor* (LC)¹, (NT)⁴, *Socratea exorrhiza* (LC)³, (NT)⁴, *Syagrus orinocensis* (LC)^{1, 2, 3}, (NT)⁴, Burseraceae *Protium calanense* (VU)¹, (NT)⁴, Fabaceae *Enterolobium schomburgkii* (VU)¹, (LC)², *Hymenaea courbaril* (LC)¹, (NT)³, Heliconiaceae *Heliconia psittacorum* (LC)⁴, (VU)⁵, Lauraceae *Mespilodaphne cymbarum* (VU)^{1,4}, (LC)², Lecythidaceae *Eschweilera tenuifolia* (VU)¹, (LC)⁴, Moraceae *Maquira coriacea* (VU)¹, (NT)⁴, Ochnaceae *Sauvagesia erecta* (LC)⁴, (NT)⁵, Poaceae *Acroceras zizanioides* (LC)⁴, (NT)⁵, *Guadua angustifolia* (LC)⁴, (VU)⁵, *Steinchisma laxum* (LC)⁴, (NT)⁵, Platanaceae *Bacopa reptans* (LC)⁴, (NT)⁵, Linderniaceae *Vandellia diffusa* (LC)^{2,4}, (NT)⁵.

Amenazas según formas de crecimiento (Tabla 110)

Las hierbas con 94 especies de 58 géneros y 25 familias concentran el mayor número de especies amenazadas que se concentran en las familias Cyperaceae (25 especies), Poaceae (21) y Fabaceae (11), los géneros con más especies bajo amenaza son *Cyperus* (7), *Rhynchospora* (6), *Eleocharis* (4) y *Scleria* (4). Los árboles presentan bajo amenaza a 62 especies de 54 géneros y 23 familias, especialmente Fabaceae (12 especies), Lauraceae (5) y Lecythidaceae (5), con los géneros *Eschweilera* (3 especies), *Inga* (3) y *Ocotea* (2). Los arbustos tienen 25 especies de 21 géneros y 14 familias bajo amenaza, con las familias Chrysobalanaceae (5 especies), Fabaceae (3) y Rubiaceae (3), con los géneros *Licania* (2), *Hirtella* (2) y *Mimosa* (2). El patrón se repite para las categorías LC (preocupación menor), NT (casi amenazada, con mayoría de especies arbóreas) y VU (vulnerable), donde se agrupan la mayor cantidad de las especies con algún grado de amenaza.

Tabla 110. Amenazas según formas de crecimiento.

Hábito	Familias	Géneros	Especies
Hierba	25	58	94
Árbol	23	54	62
Arbusto	14	21	25
Palmoide	1	9	15
Sufrútice	4	6	7
Liana	3	3	3
Bejuco	2	2	3
Epífita	1	1	1

Especies amenazadas en los tipos de vegetación (Minorta-C. *et al.*, en este volumen, b).

Rhynchanthera grandiflora (NT) se encuentra en las siguientes unidades de vegetación: Alianza Andropogono virgati-Axonopion ancipitis y en las asociaciones:

Rhynchosporo corymbosae-Andropogonetum virgati; Cupheo odonelli-Andropogonetum virgate y Eleochario minimae-Andropogonetum bicornis

Xyris jupicai (VU)

Ass. Rhynchosporo corymbosae-Andropogonetum virgate

Heliconia psittacorum (NT)

Ass. Heliconio psittacorum-Axonopetum ancipitis

Ass. Cupheo antisiphiliticae-Acroceretum zizanioidis

Bosque de *Zanthoxylum fagara* y *Coccoloba caracasana*

Sauvagesia erecta (NT)

Ass. Eriosemo simplicifoli-Axonopetum purpusi

Ass. Cupheo odonelli-Andropogonetum virgati

Ass. Heliconio psittacorum-Axonopetum ancipitis

Ass. Andropogono virgati-Axonopetum ancipitis

Ass. *Sacciolepis myuri*-*Steinchismetum laxae*

***Syngonanthus caulescens* (NT)**

Ass. *Steinchismo laxae*-*Axonopetum purpusi*

Ass. *Ludwigia erectae*-*Axonopetum purpusi*

Ass. *Sclerio microcarpae*-*Syngonanthetum caulescens*

Ass. *Andropogono virgati*-*Axonopetum ancipitis*

Ass. *Eleochario minimae*-*Andropogonetum bicornis*

Ass. *Syngonantho caulescens*-*Xyridetum savannensis*

***Phyllanthus fluitans* (VU)**

Ass. *Eleochario minimae*-*Andropogonetum bicornis* y en la vegetación acuática

***Sacciolepis myuros* (NT)**

Ass. *Ludwigia erectae*-*Axonopetum purpusi*

Ass. *Sclerio microcarpae*-*Syngonanthetum caulescens*

Ass. *Sacciolepis myuri*-*Steinchismetum laxae*

Ass. *Syngonantho caulescens*-*Xyridetum savannensis*

***Cuphea antisiphilitica* (VU)**

Asociación *Cuphea antisiphilitica*-*Acroceretum zizanioidis*

***Bellucia pentamera* (NT)**

Super formación de los bosques de *Copaifera pubiflora* y *Mabea trianae*

***Brosimum alicastrum* (VU)**

Subformación del palmar de *Attalea butyracea* y *Spondias mombin*

***Myrcia meridensis* (VU)**

Formación del palmar mixto de *Attalea maripa* y *Phenakospermum guyanense*

***Dendropanax arboreus* (VU)**

Formación del bosque de *Copaifera pubiflora* y *Protium guianense*

***Trattinnickia rhoifolia* (NT)**

Formación del bosque de *Copaifera pubiflora* y *Protium guianense*

***Myrcia fallax* (NT)**

Gran formación de *Alibertia edulis* y *Mabea trianae*

***Annona jahnii* (NT)**

Subformación del palmar de *Attalea butyracea* y *Spondias mombin*

Formación de los bosques de *Vitex orinocensis* y *Mabea trianae*

Bosques de *Protium guianense* y *Rudgea crassiloba*

Formación de los bosques de *Spondias mombin* y *Vitex orinocensis*

***Macrolobium multijugum* (NT)**

Subformación del bosque de *Quiina macrophylla* y *Mabea trianae*

Matorral de *Symmeria paniculata* y *Tacarcuna amanoifolia*

***Matayba arborescens* (NT)**

Subformación del bosque de *Quiina macrophylla* y *Mabea trianae*

Matorral de *Symmeria paniculata* y *Tacarcuna amanoifolia*

Gran formación de los bosques de *Ocotea bofo* y *Mabea trianae*

Bosques de *Maquira coriacea* y *Erythroxylum macrophyllum*

***Aniba panurensis* (VU)**

Formación del bosque de *Copaifera pubiflora* y *Protium guianense*

Subformación del bosque de *Aniba panurensis* y *Matayba elegans*

***Matayba elegans* (VU)**

Formación del bosque de *Copaifera pubiflora* y *Protium guianense*

Subformación del bosque de *Aniba panurensis* y *Matayba elegans*

***Symmeria paniculata* (VU)**

Subformación *Symmeria paniculata* y
Tacarcuna amanoifolia

***Desmoncus polyacanthos* (EN)**

Gran formación de los bosques de *Vitex orinocensis* y *Cecropia peltata*

***Nectandra globosa* (VU)**

Subformación del bosque de *Zanthoxylum fagara* y *Coccoloba caracasana*

***Guadua angustifolia* (EN)**

Guadual mixto de *Guadua angustifolia* y
Tabernaemontana siphilitica

***Tabernaemontana siphilitica* (VU)**

Formación del bosque de *Copaifera pubiflora* y *Protium guianense*

Matorral de *Symmeria paniculata* y
Tacarcuna amanoifolia

Guadual mixto de *Guadua angustifolia* y
Tabernaemontana siphilitica

***Allophylus amazonicus* (NT)**

Subformación del palmar de *Attalea butyracea* y *Spondias mombin*

Matorral de *Symmeria paniculata* y
Tacarcuna amanoifolia

Subformación del bosque de *Zanthoxylum fagara* y *Coccoloba caracasana*

***Albizia subdimidiata* (NT)**

Subformación del bosque de *Zanthoxylum fagara* y *Coccoloba caracasana*

CONSIDERACIONES FINALES

Usos de las plantas con flores

Se obtuvo información sobre 160 especies, 128 géneros y 54 familias, las familias con mayor número de géneros y especies con algún tipo de uso son Fabaceae (20 géneros/24 especies), seguida por Poaceae (10/14),

Malvaceae (7/8), Melastomataceae (7/8). El predominio de Fabaceae coincide con su patrón de riqueza en la flora regional y concuerda con menciones anteriores (Acero-D., 2005; Gordon & Pardo, 2012; Carbajal, 2015). Predomina el uso ornamental 107 especies, 48 géneros y 26 familias tienen un registro en esta categoría. Le sigue la categoría de alimenticio con 90 especies, pertenecientes a 77 géneros y 38 familias. La mayoría de especies tienen uno o dos usos, solamente nueve especies tienen seis tipos de uso con una expresión mayor en *Byrsonima crassifolia*.

Las hierbas son las que presentan más especies con usos, son usadas como ornamentales y medicinales en su mayoría; el hábito arbóreo es el segundo con más uso y son utilizados especialmente como ornamentales y maderables.

Las especies utilizadas según el tipo de vegetación muestran el siguiente patrón:

Entre las especies características dominantes de la formación del bosque de *Copaifera pubiflora* y *Protium guianense* se encontraron 14 especies con usos; algunas con varios usos como *Euterpe precatoria* (alimenticio, artesanal, ornamental), *Jacaranda obtusifolia* (maderable, medicinal, ornamental) y *Bellucia grossularioides* (alimenticio, maderable, ornamental).

En la gran formación de los bosques de *Vitex orinocensis* y *Cecropia peltata* solamente se encontraron a *Sterculia apetala* (alimenticio), *Guarea guidonia* (maderable, ornamental) y *Vitex orinocensis* (alimenticio, ornamental). El resultado se asocia de manera clara con el estado de conservación de los bosques y en la transformación del hábitat que es mayor en comparación con la de la formación del bosque de *Copaifera pubiflora* y *Protium guianense*.

A nivel de tipo de bosque se presenta esta variación:

En el palmar de *Attalea butyracea* y *Spondias mombin* cuatro especies tienen uso.

En el bosque de *Quiina macrophylla* y *Mabea trianae* siete especies tienen uso.

En el palmar mixto de *Attalea maripa* y *Phenakospermum guyannense* dos especies.

En el bosque de *Aniba panurensis* y *Matayba elegans* solamente se encontró a *Protium heptaphyllum*.

En el matorral de *Symmeria paniculata* y *Tacarcuna amanoifolia* seis especies tienen uso.

En el bosque de *Connarus venezuelanus* y *Faramaea occidentales* cuatro especies tienen uso.

En el guadual mixto de *Guadua angustifolia* y *Tabernaemontana siphilitica* tres especies tienen uso.

Amenazas

De las 995 especies de plantas con flores en la región, se lograron calificar a 210 (21% de la riqueza). Las familias con el mayor número de géneros y de especies amenazadas figuran Fabaceae (22 géneros / 34 especies), Cyperaceae (6/25), Poaceae (15/20) y Arecaceae (8/14). Los géneros con el mayor número de especies amenazadas son *Cyperus* (7), *Rhynchospora* (6), *Eleocharis* (4) y *Scleria* (4).

En la condición baja preocupación (LC) hay 155 especies, en casi amenazada (NT) 39 especies. Se clasificaron como vulnerables (VU) a 33 especies y en peligro (EN) a dos especies; *Mauritia flexuosa* y *Vanilla planifolia*.

LITERATURA CITADA

ACERO-D., L. E. 2005. Plantas útiles de la cuenca del Orinoco. Bogotá D. C.

BOOM, B. 1987. Ethnobotany of the Chácobo Indians, Beni, Bolivia. *Advances in Economic Botany* 4:1-68.

CARBAJAL, L. 2015. Plantas útiles de las cuencas de los Ríos Tillavá y planas en el municipio de Puerto Gaitán. Meta. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá D. C.

CÁRDENAS, D. & N. SALINAS (eds). 2006. Libro rojo de plantas de Colombia. Especies maderables amenazadas parte I. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. Instituto de Ciencias Naturales. Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, D. C.

CARVAJAL-C., J. E. & J. O. RANGEL-CH. 2012. Amenazas a la biota y a los ecosistemas de la región Caribe de Colombia. En: J. O. Rangel-Ch. (ed.). Colombia Diversidad Biótica XII. La región Caribe de Colombia: 851-878. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá D. C.

DE LA TORRE L., L. M. CALVO-I., C. SALAZAR, H. BALSLEV & F. BORCHSENIUS. 2009. Contrasting palm species and use diversity in the Yucatan Peninsula and the Ecuadorian Amazon. *Biodiversity and Conservation* 18:2837-2853.

DUIVENVOORDEN J., H. BALSLEV, J. CAVELIER, C. GRANDEZ, H. TUOMISTO & R. VALENCIA (eds.). 2001. *Evaluación de recursos vegetales no maderables en la Amazonía noroccidental*. IBED, Universiteit van Amsterdam, Amsterdam.

GORDON, E & M. J. PARDO. 2012. Riqueza y composición de especies promisorias de un sector de los llanos orientales, Venezuela. *Acta Biol. Venezolana.*, Vol. 32 (2): 99-180.

IUCN. 2011. Red List of Threatened Species. www.iucnredlist.org. Consultado marzo 2017.

JIMÉNEZ-E., N. D. & A. C. ESTUPIÑÁN-G. 2012. Riqueza de especies arbóreas utilizadas por las comunidades campesinas

- del Caribe colombiano. En: J. O. Rangel-Ch. (ed.). Colombia Diversidad Biótica XII. La región Caribe de Colombia: 653-676. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá D. C.
- LADIO, A. H. & M. LOZADA. 2001.** Non-timber forest product use in two human populations from northwest Patagonia: a quantitative approach. *Human Ecology* 29:367-380.
- MINORTA-C., V. & J. O. RANGEL-CH. 2014a.** El clima de la Orinoquia colombiana. En: J. O. Rangel-Ch. (ed.) Colombia Diversidad Biótica XIV. La región de la Orinoquia de Colombia: 153-206. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá D. C.
- MINORTA-C., V. & J. O. RANGEL-CH. 2014b.** Amenazas sobre la flora, la vegetación y los ecosistemas de la Orinoquia colombiana. En: J. O. Rangel-Ch. (ed.) Colombia Diversidad Biótica XIV. La región de la Orinoquia de Colombia: 785-806. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá D. C.
- MINORTA-C., V., J. O. RANGEL-CH., C. PINZÓN & F. CASTRO. en este volumen (a).** Riqueza y diversidad de las plantas con flores en el territorio sabanas y humedales de Arauca, Colombia. En: J. O. Rangel-Ch., M. G. Andrade, C. Jarro & G. Santos (eds). Colombia Diversidad Biótica XX. Sabanas y humedales de Arauca. (en imprenta). Bogotá D. C.
- MINORTA-C., V., J. O. RANGEL-CH., F. CASTRO & G. AYMARD. en este volumen (b).** La vegetación del territorio sabanas y humedales de Arauca (Colombia). En: J. O. Rangel-Ch., M. G. Andrade, C. Jarro & G. Santos (eds). Colombia Diversidad Biótica XX. Sabanas y humedales de Arauca. (en imprenta). Bogotá D. C.
- NIÑO, L. en este volumen.** Aproximaciones cartográficas sobre la distribución de la vegetación, los ecosistemas y las amenazas en el territorio sabanas y humedales de Arauca (Colombia). En: J. O. Rangel-Ch., M. G. Andrade, C. Jarro & G. Santos (eds). Colombia Diversidad Biótica XX. Sabanas y humedales de Arauca. (en imprenta). Bogotá D. C.
- PANIAGUA-Z., N. Y. 2015.** Diversidad, patrones de uso y valoración socioeconómica de las palmeras en los bosques neotropicales. Tesis doctoral. Madrid.
- PHILLIPS, O. & A. H. GENTRY. 1993.** The Useful Plants of Tambopata, Peru: II. Additional Hypothesis Testing in Quantitative Ethnobotany. *Economic Botany* 47(1):33-43.
- PRANCE, G., W. BALEÉ, B. BOOM & R. CARNEIRO. 1987.** Quantitative Ethnobotany and the Case for Conservation in Amazonia. *Conservation Biology* 1(4):296-310.
- SÁNCHEZ, M., J. DUIVENVOORDEN, A. DUQUE, P. MIRAÑA & J. CAVELIER. 2005.** A stem based ethnobotanical quantification of potential rain forest use by Mirañas in NW Amazonia. *Ethnobotany Research and Applications* 3:215-229.
- THOMAS, E., I. VANDEBROEK, P. GOETGHEBEUR, S. SANCA, S. ARRÁZOLA & P. VAN DAMME. 2008.** The relationship between plant use and plant diversity in the Bolivian Andes, with special reference to medicinal plant use. *Human Ecology* 36:861-879.
- RANGEL-CH., J. O. & V. MINORTA-C. 2014.** Los tipos de vegetación de la Orinoquia colombiana. En: J. O. Rangel-Ch. (ed.) Colombia Diversidad Biótica XIV. La región de la Orinoquia de Colombia: 533-612. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá D. C.

Anexo 2. Catálogo de las especies amenazadas de Arauca.

Fuentes de referencia: Minorta & Rangel (2014b)¹, global IUCN², libros rojos de autores colombianos³, amenaza según inventarios de campo⁴, característica exclusiva del tipo de vegetación⁵.

ACANTHACEAE***Ruellia******R. blechum***Categoría: (LC)⁴

Hábito: Hierba

R. geminifloraCategoría: (LC)⁴

Hábito: Hierba

ANACARDIACEAE***Spondias******S. mombin***Categoría: (VU)¹

Hábito: Árbol

Tapirira***T. guianensis***Categoría: (LC)⁴

Hábito: Árbol

ANNONACEAE***Annona******A. jahnii***Categoría: (NT)⁵

Hábito: Árbol

Guatteria***G. cargadero***Categoría: (LC)⁴

Hábito: Árbol

APOCYNACEAE***Malouetia******M. nalias***Categoría: (LC)¹

Hábito: Arbusto

Tabernaemontana***T. siphilitica***Categoría: (VU)⁵

Hábito: Arbusto

ARACEAE***Anthurium******A. fendleri***Categoría: (LC)⁴

Hábito: Hierba

Philodendron***P. hederaceum***Categoría: (LC)⁴

Hábito: Hierba

ARALIACEAE***Dendropanax******D. arboreus***Categoría: (VU)⁵

Hábito: Árbol

ARECACEAE***Astrocaryum******A. acaule***Categoría: (LC)³

Hábito: Palmoide

A. jauariCategoría: (LC)^{1, 4}

Hábito: Palmoide

Attalea***A. butyracea***Categoría: (LC)³, (NT)⁵

Hábito: Palmoide

A. maripaCategoría: (LC)^{3, 4}, (NT)⁵

Hábito: Palmoide

Bactris***B. brongniartii***Categoría: (NT)⁴

Hábito: Palmoide

B. majorCategoría: (LC)^{3, 4}

Hábito: Palmoide

Desmoncus***D. orthacanthos***Categoría: (LC)³

Hábito: Palmoide

D. polyacanthosCategoría: (LC)³, (VU)⁵

Hábito: Palmoide

Euterpe***E. precatoria***Categoría: (LC)^{3, 4}

Hábito: Palmoide

Mauritia***M. flexuosa***Categoría: (EN)¹, (LC)³

Hábito: Palmoide

Oenocarpus***O. minor***Categoría: (LC)¹, (NT)⁴

Hábito: Palmoide

Socratea***S. exorrhiza***Categoría: (LC)³, (NT)⁴

Hábito: Palmoide

Syagrus***S. inajai***Categoría: (LC)^{3, 4}

Hábito: Palmoide

S. orinocensisCategoría: (LC)^{1, 2, 3}, (NT)⁴

Hábito: Palmoide

S. sanconaCategoría: (VU)¹

Hábito: Palmoide

BIGNONIACEAE

Fridericia

F. candicans

Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Liana

Handroanthus

H. chrysanthus

Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Árbol

Xylophragma

X. seemannianum

Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Arbusto

BORAGINACEAE

Cordia

C. bicolor

Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Árbol

Heliotropium

H. indicum

Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Sufrutice

BURSERACEAE

Protium

P. calanense

Categoría: (VU) ¹, (NT) ⁴

Hábito: Árbol

Trattinnickia

T. rhoifolia

Categoría: (NT) ⁵

Hábito: Árbol

CABOMBACEAE

Cabomba

C. furcata

Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Hierba acuática

CHRYSOBALANACEAE

Couepia

C. paraensis

Categoría: (LC) ¹, ³

Hábito: Árbol

Hirtella

H. americana

Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Árbol

H. elongata

Categoría: (LC) ¹, ³, ⁴

Hábito: Arbusto

H. racemosa

Categoría: (LC) ¹, ³, ⁴

Hábito: Arbusto

Hymenopus

H. heteromorpha

Categoría: (LC) ¹, ³, ⁴

Hábito: Arbusto

Leptobalanus

L. apetalus

Categoría: (LC) ¹, ³, ⁴, (VU) ⁵

Hábito: Árbol, Arbusto

Licania

L. mollis

Categoría: (LC) ¹, ³

Hábito: Arbusto

Moquilea

M. subarachnophylla

Categoría: (LC) ¹, ³, ⁴

Hábito: Árbol

COMBRETACEAE

Terminalia

T. amazonia

Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Árbol

COMMELINACEAE

Commelina

C. diffusa

Categoría: (LC) ²

Hábito: Hierba

CONVOLVULACEAE

Aniseia

A. martinicensis

Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Bejuco

COSTACEAE

Costus

C. spiralis

Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Hierba

CYPERACEAE

Bulbostylis

B. capillaris

Categoría: (LC) ¹, ²

Hábito: Hierba

Cyperus

C. aggregatus

Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Hierba

C. compressus

Categoría: (LC) ²

Hábito: Hierba

C. haspan

Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Hierba

C. imbricatus

Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Hierba

C. laxus

Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Hierba

C. luzulae

Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Hierba

C. odoratus

Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Hierba

Eleocharis

E. elegans

Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Hierba acuática

E. filiculmis

Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Hierba

E. interstincta

Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Hierba acuática

E. minimaCategoría: (LC) ⁴

Hábito: Hierba

Fimbristylis***F. complanata***Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Hierba

F. cymosaCategoría: (LC) ²

Hábito: Hierba

F. dichotomaCategoría: (LC) ^{2, 4}

Hábito: Hierba

Rhynchospora***R. barbata***Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Hierba

R. cephalotesCategoría: (LC) ⁴

Hábito: Hierba

R. corymbosaCategoría: (LC) ⁴

Hábito: Hierba

R. globosaCategoría: (LC) ⁴

Hábito: Hierba

R. nervosaCategoría: (LC) ⁴

Hábito: Hierba

R. puberaCategoría: (LC) ⁴

Hábito: Hierba

Scleria***S. melaleuca***Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Hierba

S. microcarpaCategoría: (LC) ⁴

Hábito: Hierba

S. mitisCategoría: (LC) ⁴

Hábito: Hierba

S. reticularisCategoría: (LC) ²

Hábito: Hierba

ERIOCAULACEAE***Syngonanthus******S. caulescens***Categoría: (NT) ⁵

Hábito: Hierba acuática

Tonina***T. fluviatilis***Categoría: (LC) ^{1, 2, 4}

Hábito: Hierba

EUPHORBIACEAE***Acalypha******A. diversifolia***Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Arbusto

Caperonia***C. palustris***Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Sufrutice

Euphorbia***E. hyssopifolia***Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Arbusto

Mabea***M. trianae***Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Árbol

FABACEAE***Aeschynomene******A. americana***Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Hierba

Albizia***A. subdimidiata***Categoría: (NT) ⁵

Hábito: Árbol

Andira***A. taurotesticulata***Categoría: (VU) ¹

Hábito: Árbol

Chamaecrista***C. diphylla***Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Sufrutice

C. nictitansCategoría: (LC) ^{2, 4}

Hábito: Hierba

C. viscosaCategoría: (LC) ²

Hábito: Árbol

Crotalaria***C. pilosa***Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Sufrutice

C. sagittalisCategoría: (LC) ⁴

Hábito: Hierba

Desmodium***D. incanum***Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Hierba procumbente

D. scorpiurusCategoría: (LC) ⁴

Hábito: Hierba escandente

Enterolobium***E. cyclocarpum***Categoría: (VU) ¹

Hábito: Hierba

E. schomburgkiiCategoría: (VU) ¹, (LC) ²

Hábito: Árbol

Eriosema***E. simplicifolium***Categoría: (NT) ⁵

Hábito: Hierba

<i>Grona</i>	<i>Ormosia</i>	HYPERICACEAE
<i>G. barbatum</i> Categoría: (LC) ^{2, 4} Hábito: Hierba	<i>O. macrocalyx</i> Categoría: (VU) ¹ Hábito: Árbol	<i>Vismia</i> <i>V. baccifera</i> Categoría: (LC) ⁴ Hábito: Árbol
<i>Hymenaea</i>	<i>Senna</i>	IRIDACEAE
<i>H. courbaril</i> Categoría: (LC) ¹ , (NT) ³ Hábito: Árbol	<i>S. reticulata</i> Categoría: (LC) ⁴ Hábito: Árbol	<i>Cipura</i>
<i>Indigofera</i>	<i>Stylosanthes</i>	<i>C. paludosa</i> Categoría: (LC) ⁴ Hábito: Hierba
<i>I. lespedezioides</i> Categoría: (LC) ⁴ Hábito: Hierba	<i>S. guianensis</i> Categoría: (LC) ⁴ Hábito: Hierba	LACISTEMATACEAE
<i>Inga</i>	<i>Swartzia</i>	<i>Lacistema</i>
<i>I. alba</i> Categoría: (NT) ⁵ Hábito: Árbol	<i>S. pittieri</i> Categoría: (NT) ⁵ Hábito: Árbol	<i>L. aggregatum</i> Categoría: (LC) ⁴ Hábito: Árbol
<i>I. interrupta</i> Categoría: (VU) ¹ Hábito: Árbol	<i>Vigna</i>	LAMIACEAE
<i>I. punctata</i> Categoría: (LC) ⁴ Hábito: Árbol	<i>V. linearis</i> Categoría: (LC) ⁴ Hábito: Liana	<i>Aegiphila</i>
<i>Leptolobium</i>	<i>Zornia</i>	<i>A. integrifolia</i> Categoría: (LC) ⁴ Hábito: Arbusto
<i>L. nitens</i> Categoría: (VU) ⁵ Hábito: Árbol	<i>Z. diphylla</i> Categoría: (LC) ⁴ Hábito: Hierba	<i>A. mollis</i> Categoría: (LC) ⁴ Hábito: Hierba
<i>Macrobium</i>	<i>Zygia</i>	<i>Vitex</i>
<i>M. angustifolium</i> Categoría: (VU) ¹ Hábito: Árbol	<i>Z. cataractae</i> Categoría: (LC) ⁴ Hábito: Arbusto	<i>V. capitata</i> Categoría: (VU) ¹ Hábito: Árbol
<i>M. multijugum</i> Categoría: (NT) ⁵ Hábito: Árbol	<i>Z. inaequalis</i> Categoría: (LC) ⁴ Hábito: Árbol	LAURACEAE
<i>Mimosa</i>	HELICONIACEAE	<i>Aniba</i>
<i>M. myriadenia</i> Categoría: (LC) ¹ Hábito: Arbusto	<i>Heliconia</i>	<i>A. panurensis</i> Categoría: (VU) ⁵ Hábito: Árbol
<i>M. pigra</i> Categoría: (LC) ⁴ Hábito: Arbusto	<i>H. hirsuta</i> Categoría: (LC) ⁴ Hábito: Hierba	<i>Mespilodaphne</i>
<i>M. pudica</i> Categoría: (LC) ^{1, 2, 4} Hábito: Sufrutice	<i>H. marginata</i> Categoría: (LC) ⁴ Hábito: Hierba	<i>M. cymbarum</i> Categoría: (VU) ^{1, 4} , (LC) ² Hábito: Árbol
	<i>H. psittacorum</i> Categoría: (LC) ⁴ , (VU) ⁵ Hábito: Hierba	<i>Nectandra</i>
		<i>N. globosa</i> Categoría: (VU) ⁵ Hábito: Árbol

Ocotea***O. cernua***Categoría: (NT) ⁴

Hábito: Árbol

O. puberulaCategoría: (NT) ⁵

Hábito: Árbol

LECYTHIDACEAE***Couroupita******C. guianensis***Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Árbol

Eschweilera***E. coriacea***Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Árbol

E. parvifoliaCategoría: (LC) ³

Hábito: Árbol

E. tenuifoliaCategoría: (VU) ¹, (LC) ⁴

Hábito: Árbol

Gustavia***G. hexapetala***Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Árbol

LINDERNIACEAE***Vandellia******V. crustacea***Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Hierba

V. diffusaCategoría: (LC) ^{2, 4}, (NT) ⁵

Hábito: Hierba

LYTHRACEAE***Cuphea******C. antisiphilitica***Categoría: (NT) ⁵

Hábito: Hierba

C. odonelliiCategoría: (NT) ⁵

Hábito: Hierba

MALPIGHIACEAE***Banisteriopsis******B. caapi***Categoría: (LC) ¹

Hábito: Liana

MALVACEAE***Byttneria******B. aculeata***Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Hierba

Ceiba***C. pentandra***Categoría: (LC) ²

Hábito: Árbol

Guazuma***G. ulmifolia***Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Árbol

Hibiscus***H. furcellatus***Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Arbusto

Sida***S. glomerata***Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Sufrutice

S. rhombifoliaCategoría: (LC) ⁴

Hábito: Sufrutice

MELASTOMATACEAE***Aciotis******A. acuminifolia***Categoría: (NT) ⁴

Hábito: Hierba

Bellucia***B. pentamera***Categoría: (NT) ⁵

Hábito: Arbusto

Rhynchanthera***R. grandiflora***Categoría: (NT) ⁵

Hábito: Hierba

MELIACEAE***Cedrela******C. odorata***Categoría: (VU) ¹

Hábito: Árbol

MORACEAE***Brosimum******B. alicastrum***Categoría: (VU) ⁵

Hábito: Árbol

Maquira***M. coriacea***Categoría: (VU) ¹, (NT) ⁴

Hábito: Árbol

MYRISTICACEAE***Virola******V. surinamensis***Categoría: (VU) ¹

Hábito: Árbol

MYRTACEAE***Eugenia******E. criбата***Categoría: (VU) ¹

Hábito: Árbol

Myrcia***M. fallax***Categoría: (NT) ⁵

Hábito: Árbol

Plinia***P. involucrata***Categoría: (VU) ¹

Hábito: Árbol

OCHNACEAE***Quiina******Q. macrophylla***Categoría: (NT) ⁵

Hábito: Arbusto

Sauvagesia***S. deflexifolia***Categoría: (NT) ⁵

Hábito: Hierba

S. erecta

Categoría: (LC) ⁴, (NT) ⁵

Hábito: Hierba

ONAGRACEAE

Ludwigia

L. erecta

Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Hierba

L. hyssopifolia

Categoría: (LC) ^{1, 2}

Hábito: Hierba

ORCHIDACEAE

Vanilla

V. planifolia

Categoría: (EN) ²

Hábito: Epífita

PASSIFLORACEAE

Passiflora

P. coccinea

Categoría: (LC) ^{1, 3}

Hábito: Bejuco

P. phaeocaula

Categoría: (LC) ³

Hábito: Bejuco

PHYLLANTHACEAE

Hieronyma

H. alchorneoides

Categoría: (NT) ⁴

Hábito: Árbol

Margaritaria

M. nobilis

Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Árbol

Phyllanthus

P. caroliniensis

Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Hierba

P. fluitans

Categoría: (VU) ⁵

Hábito: Hierba

PLANTAGINACEAE

Bacopa

B. laxiflora

Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Hierba acuática

B. reptans

Categoría: (LC) ⁴, (NT) ⁵

Hábito: Hierba acuática

Scoparia

S. dulcis

Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Hierba

POACEAE

Acroceras

A. zizanioides

Categoría: (LC) ⁴, (NT) ⁵

Hábito: Hierba

Andropogon

A. bicornis

Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Hierba

A. leucostachyus

Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Hierba

Arundinella

A. hispida

Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Hierba

Eleusine

E. indica

Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Hierba decumbente

Guadua

G. angustifolia

Categoría: (LC) ⁴, (VU) ⁵

Hábito: Hierba

Lasiacis

L. procerrima

Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Hierba

Megathyrsus

M. maximus

Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Hierba

Mesosetum

M. chaseae

Categoría: (VU) ⁴

Hábito: Hierba

Orthoclada

O. laxa

Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Hierba

Panicum

P. cyanescens

Categoría: (LC) ¹

Hábito: Hierba

P. pilosum

Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Hierba

Paspalum

P. conjugatum

Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Hierba cespitosa

P. plicatulum

Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Hierba cespitosa

P. virgatum

Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Hierba cespitosa

Sacciolepis

S. myuros

Categoría: (NT) ⁵

Hábito: Hierba

Schizachyrium

S. brevifolium

Categoría: (LC) ²

Hábito: Hierba

Setaria

S. parviflora

Categoría: (LC) ^{1, 2}

Hábito: Hierba

Sporobolus***S. jacquemontii***Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Hierba

S. tenuissimusCategoría: (LC) ⁴

Hábito: Hierba

Steinchisma***S. laxum***Categoría: (LC) ⁴, (NT) ⁵

Hábito: Hierba

POLYGALACEAE***Polygala******P. violacea***Categoría: (LC) ¹

Hábito: Hierba

POLYGONACEAE***Symmeria******S. paniculata***Categoría: (VU) ⁵

Hábito: Árbol

Triplaris***T. melaenodendron***Categoría: (VU) ¹

Hábito: Hierba

PROTEACEAE***Panopsis******P. rubescens***Categoría: (NT) ⁴

Hábito: Arbusto

RUBIACEAE***Genipa******G. americana***Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Árbol

Hamelia***H. patens***Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Arbusto

Palicourea***P. crocea***Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Arbusto

Rudgea***R. crassiloba***Categoría: (VU) ¹

Hábito: Árbol

Spermacoce***S. capitata***Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Hierba

Warszewiczia***W. coccinea***Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Arbusto

SAPINDACEAE***Allophyllus******A. amazonicus***Categoría: (NT) ⁵

Hábito: Árbol

Matayba***M. arborescens***Categoría: (NT) ⁵

Hábito: Árbol

M. elegansCategoría: (VU) ⁵

Hábito: Árbol

SAPOTACEAE***Pouteria******P. stipitata***Categoría: (NT) ⁵

Hábito: Árbol

SOLANACEAE***Physalis******P. angulata***Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Hierba

Solanum***S. jamaicense***Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Arbusto

STRELITZIACEAE***Phenakospermum******P. guyannense***Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Hierba

URTICACEAE***Cecropia******C. peltata***Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Árbol

VERBENACEAE***Lantana******L. camara***Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Arbusto

Stachytarpheta***S. jamaicensis***Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Arbusto

VITACEAE***Cissus******C. erosa***Categoría: (LC) ⁴

Hábito: Arbusto

XYRIDACEAE

Xyris

X. jupicai

Categoría: (VU) ⁵

Hábito: Hierba

X. savanensis

Categoría: (NT) ⁵

Hábito: Hierba

CRUSTÁCEOS DECÁPODOS DEL TERRITORIO SABANAS Y HUMEDALES DE ARAUCA, COLOMBIA

Decapods Crustaceans of the savannas and wetlands territory of Arauca, Colombia

Ada Acevedo A.¹ & Martha R. Campos²

Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Apartado 7495. Bogotá, D.C., Colombia.
adacevedoal@unal.edu.co¹, mhrochad@unal.edu.co²

RESUMEN

Se realizó un inventario de las especies de crustáceos decápodos en los municipios de Arauca, Cravo Norte y Puerto Rondón del departamento de Arauca, asociados a ríos, caños, y rebalses. Se muestrearon 12 estaciones y se colectaron 183 especímenes de camarones, de la familia Palaemonidae, género *Macrobrachium*, identificadas como *M. amazonicum* y *M. jelskii*. *Macrobrachium jelskii* corresponde al primer registro para Colombia y el resto de material colectado constituyen nuevos registros para esta región de Arauca.

Palabras clave: crustáceos, decápodos, Palaemonidae, sabanas, humedales, Arauca.

ABSTRACT

An inventory of the species of decapods crustaceans was made in the municipios of Arauca, Cravo Norte and Puerto Rondón, Arauca Department, associated with rivers, pipes, and overflows. Twelve stations were sampled and 183 shrimp specimens were collected from the family Palaemonidae, genus *Macrobrachium*, identified as *M. amazonicum* and *M. jelskii*. *Macrobrachium jelskii* corresponds to the first record for Colombia and the rest of the material collected constitutes new records for this region of Arauca.

Keywords: crustaceans, decapods, Palaemonidae, savannas, wetlands, Arauca.

INTRODUCCIÓN

Los crustáceos decápodos de agua dulce son de gran importancia a nivel ecológico, médico y económico. Estos organismos se consideran bioindicadores de la calidad del agua; por sus hábitos filtradores son parte importante de la red trófica y su participación en el proceso de descomposición de materia orgánica. A nivel médico por ser vectores de la paragonimiasis y a nivel económico por ser parte de la dieta en algunas regiones de Colombia (Campos, 2014).

En Colombia hay registros para cuatro familias de camarones (Atyidae, Euryrhynchidae, Palaemonidae y Sergestidae) (Campos, 2014).

La Orinoquia es una región extensa, 981.446 km², que corresponde (35%) a Colombia y (65%) a Venezuela y está influenciada por uno de los ríos de mayor longitud, caudal y de mayor transporte de sedimentos, el Orinoco (Lasso *et al.* 2014). En la Orinoquia se diferencian tres principales paisajes, altillanura, llanura aluvial y piedemonte (Jaramillo-J & Rangel-Ch, 2014).

Para la Orinoquia colombiana se han registrado 20 especies de crustáceos decápodos: 11 especies de cangrejos y 9 de camarones, de los cuales 11 están presentes en la llanura aluvial y 5 en el departamento de Arauca (Tabla 111, Anexo 3). No se conoce ningún registro para Cravo Norte y Puerto Rondón.

Tabla 111. Especies de crustáceos decápodos registrados para la llanura aluvial colombiana (Modificado de Campos 2014).

Especie	Cuenca Creciente del Orinoco	Llanura aluvial	Arauca
<i>Euryrhynchus amazoniensis</i>	X		
<i>Macrobrachium amazonicum</i>	X	X	X
<i>M. brasiliense</i>	X	X	X
<i>M. cortezi</i>	X		
<i>M. reyesi</i>	X	X	
<i>Palaemonetes ivonicus</i>	X	X	
<i>P. mercedae</i>	X		
<i>Pseudopalaemon amazonensis</i>	X	X	
<i>P. chryseus</i>	X	X	
<i>Forsteria venezuelensis</i>	X	X	X
<i>Moreirocarcinus emarginatus</i>	X	X	
<i>M. laevifrons</i>	X		
<i>Poppiana dentata</i>	X	X	X
<i>Valdivia serrata</i>	X	X	X
<i>Eudaniela casanarensis</i>	X		
<i>Neostrengeria bataensis</i>	X		
<i>N. celioi</i>	X		
<i>N. guenterii</i>	X	X	
<i>N. macarenae</i>	X		
<i>N. natashae</i>	X		
Total	20	11	5

ÁREA DE ESTUDIO

La Llanura Aluvial se extiende a Arauca, Casanare, parte del Meta y Vichada, esta demarcada por la falla del río Meta y está influenciada por los sistemas de drenajes de los ríos de incisión somera, Arauca, Casanare, Cinaruco, Pauto, Tocaria, Cravo Sur y Meta (Rangel-Ch 2014), los cuales son de aguas claras y blancas (Lasso *et al.* 2014). La zona de estudio hace parte de la llanura aluvial en el departamento de Arauca, entre los municipios de Arauca, Cravo Norte y Puerto Rondón.

METODOLOGÍA

Se realizaron muestreos en Cravo Norte del 26 al 30 de agosto de 2016 y en Puerto Rondón del 3 al 5 de septiembre de 2016. Se muestrearon 12 estaciones, en tres principales macro-hábitats: en los ríos Cravo Norte y Ele, en rebalses y en algunos Caños (Tabla 112). La captura de camarones se realizó durante el día de forma manual, mediante el uso de redes, de tamaño variable (1mm entrenudo), también se emplearon redes de arrastre 12 m de longitud, 2 m de altura y 1 mm de entrenudo y en la noche se utilizaron nasas con cebo. El material colectado se procesó y se depositó en la colección de Crustáceos del Instituto de Ciencias Naturales.

Determinación taxonómica del material

Para la determinación taxonómica del material colectado, se utilizaron las claves de Campos (2014), Holthius (1952), Valencia & Campos (2007), Kensley & Walker (1982) y se revisaron descripciones de las especies de Valencia & Campos (2010), Pereira (1986), Pereira & Lasso (2007).

como el Cravo Norte, principal sistema hídrico estudiado. *M. jelskii* se registra por primera vez para Colombia. Esta especie ha sido registrada para Venezuela, Guyana, Suriname, Guyana francesa, Bolivia y Brasil (Melo, 2003)

En cuanto a los macro-hábitats, se encontró a *Macrobrachium amazonicum* asociado a los ríos Cravo Norte y Ele, exclusivamente, mientras que *M. jelskii* estuvo asociado a los caños.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De las 12 estaciones muestreadas se realizaron capturas en cinco de ellas, se colectaron 183 especímenes de la familia Palaemonidae, pertenecientes al género *Macrobrachium*. El género representado fue *Macrobrachium* con las especies *M. amazonicum* (78.1%) y *M. jelskii* (21.9%). *M. amazonicum* posee una distribución amplia, abarcando los departamentos del Amazonas, Arauca, Casanare, Guaviare y Meta y es característico de grandes ríos

La ausencia de especies registradas en estudios anteriores se podría relacionar con la época de muestreo que correspondió a periodo de invierno. Adicionalmente las estaciones de muestreo se localizaron en puntos del río Cravo Norte y no se exploraron los sistemas hídricos menores como caños, morichales y madrevejas. No obstante, el material colectado corresponde a nuevos registros para Cravo Norte y Puerto Rondón y se registra a *M. jelskii* por primera vez para Colombia.

Tabla 112. Estaciones de muestreo humedales de Arauca.

Estación	Sistema hídrico	Coordenadas	Altitud (m.s.n.m.)	Fecha
E001	Caño Cumare	6° 21' 0.2" N, 70° 25' 14.4" W	119	26 agosto 2016
E002	Río Cravo Norte	6° 24' 11.6" N, 70° 26' 8.9" W	123	26, 28, 29 agosto 2016
E003	Caño Enmedio	6° 21' 29.6" N, 70° 25' 27.6" W	103	27 agosto 2016
E004	Río Cravo Norte	6° 23' 25.1" N, 70° 25' 56.7" W	115	27 agosto 2016
E005	Rebalse -Río Cravo Norte	6° 23' 48.9" N, 70° 25' 51.8" W	113	28 agosto 2016
E006	Rebalse -Río Cravo Norte	6° 22' 38.6" N, 70° 26' 10.7" W	189	28 agosto 2016
E007	Río Cravo Norte	6° 24' 39.9" N, 70° 26' 54.4" W	104	29 agosto 2016
E008	Río Lipa	6° 35' 17.4" N, 70° 43' 15.3" W	118	30 agosto 2016
E009	Río Ele	6° 35' 21.2" N, 70° 43' 28.1" W	124	30 agosto 2016
E010	Caño Aguas Claras	6° 22' 1.0" N, 70° 50' 14.2" W	127	3 septiembre 2016
E011	Caño Los Chorros	6° 26' 45.4" N, 70° 40' 25.3" W	116	4 septiembre 2016
E012	Caño Enmedio	6° 19' 51.8" N, 70° 52' 47.2" W	113	5 septiembre 2016

CONCLUSIONES

Macrobrachium jelskii corresponde a un nuevo registro para Colombia. El material colectado corresponde a nuevos registros para Cravo Note y Puerto Rondón.

LITERATURA CITADA

- CAMPOS, M. R. 2014.** Crustáceos, decápodos de agua dulce de Colombia. Biblioteca José Jerónimo Triana No. 27. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias, Instituto de Ciencias Naturales. 1-692 pp. Bogotá D. C.
- CAMPOS, M. R. 2014.** Crustáceos decápodos de agua dulce de la Orinoquia colombiana (Euryrhynchidae, Palaemonidae, Trichodactylidae, Pseudothelphusidae): 613-626. En: J. O. Rangel-Ch. (ed.) Colombia Diversidad Biótica XIV. La región de la Orinoquia de Colombia, Bogotá D. C.
- CAMPOS, M. R. & C. A. LASSO. 2015.** Libro Rojo de los cangrejos dulceacuícolas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH); Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, 168. pp. Bogotá D. C.
- HOLTHIUS, L. B. 1952.** A general revision of the Palaemonidae (Crustacea: Decapoda: Natantia) of the Americas II. The Subfamily Palaemoninae. Allan Hancock foundation publicatios. Occasional Paper 12: 1-396.
- JARAMILLO-J., A. & J.O. RANGEL-CH. 2014.** Las unidades del paisaje y los bloques del territorio de la Orinoquia: 101-152. En: J. O. Rangel-Ch. (ed.) Colombia Diversidad Biótica XIV. La región de la Orinoquia de Colombia. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D. C.
- KENSLEY, B. & I. WALKER. 1982.** Palaemonid Shrimps from the Amazon Basin, Brazil (Crustacea: Decapoda: Natantia). Smithsonian contributions to zoology 362: 1-28.
- LASSO, C. A., A. RIAL, G. COLONNELLO, A. MACHADO-ALLISON & F. TRUJILLO. 2014.** XI. Humedales de la Orinoquia (Colombia – Venezuela). Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). 303 pp. Bogotá D.C.
- LONGO, M. & C. A. LASSO. 2014.** Uso de la biota acuática en la identificación, caracterización y establecimiento de límites en humedales interiores de Colombia. Macroinvertebrados acuáticos (insectos acuáticos, crustáceos, moluscos) y esponjas: 120-129. En: C. A. Lasso, D. Morales-B. & F. de Paula Gutiérrez (eds.). X. Humedales interiores de Colombia: identificación, caracterización y establecimiento de límites según criterios biológicos y ecológicos. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá D. C.
- MELO, G.A.S. 2003.** Manual de identificação dos crustáceos decapoda de água doce do Brasil. Centro Universitário São Camilo: Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- PEREIRA, G., C. A. LASSO, J. MORA-D., C. MAGALHÃES, M. A. MORALES-B. & M. R. CAMPOS. 2009.** Lista de los crustáceos decápodos de la cuenca del río Orinoco (Colombia-Venezuela). Biota Colombiana 10 (1 y 2): 75-87.
- PEREIRA, G., C. A. LASSO, J. MORA-D. & C. MAGALHÃES. 2010.** Crustáceos decápodos de la Orinoquia venezolana: biodiversidad, consideraciones biogeográficas y conservación: 357-365. En: C. A. Lasso, J. S. Usma. F. Trujillo y A. Rial (eds). Biodiversidad de la cuenca del Orinoco. Bases científicas para la identificación de áreas prioritarias para la conservación y uso sostenible de la

- biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, WWF, Colombia, Fundación Omacha, Fundación La Salle e Instituto de Estudios de la Orinoquia, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, D. C., Colombia, **PEREIRA, G. 1986.** Freshwater shrimps from Venezuela II: Seven new species of Palaemoninae (Crustacea: Decapoda: Palaemonidae). *Proceeding Biological Society Washington* 99: 198-213.
- VALENCIA, D. M. & M. R. CAMPOS. 2007.** Freshwater prawns of the genus *Macrobrachium* Bate, 1868 (Crustacea: Decapoda: Palaemonidae) of Colombia. *Zootaxa* 1456: 1- 44.
- VALENCIA, D. M. & M. R. CAMPOS. 2010.** Freshwater shrimps of the colombian tributaries of the Amazon and Orinoco rivers (Palaemonidae, Euryrhynchidae, Sergestidae). *Caldasia* 32(1): 221-234.

Anexo 3. Catálogo de crustáceos.

MALACOSTRACA

PALAEMONIDAE

Macrobrachium Bate, 1868

M. jelskii Miers, 1877

Arauca: Puerto Rondón: Vereda La Correa - El naranjito, Caño Enmedio (6°19'51.8" N- 70°52'47.2" W) 113 m, Fecha colección: 05/09/2016, *ICN-CR 3150*

M. amazonicum Heller, 1862

Arauca: Arauca: Vereda El Ele, Río Ele (6°35'21.2" N- 70°43'28.1" W) 124 m, Fecha colección: 30/08/2016, *ICN-CR 3149*, **Cravo Norte:** Vereda Campo Abierto, Finca Santa Marta, Río Cravo (6°24'11.6" N- 70°26'8.9" W) 123 m, Fecha colección: 26/08/2016, *ICN-CR 3144*, Fecha colección: 27/08/2016, *ICN-CR 3146*, Fecha colección: 28/08/2016, *ICN-*

CR 3147, Vereda Campo Abierto, Playa Río Cravo (6°23'25.1" N- 70°25'56.7" W) 115 m, Fecha colección: 27/08/2016, *ICN-CR 3145*, (6°24'39.9" N- 70°26'54.4" W) 104 m, Fecha colección: 29/08/2016, *ICN-CR 3148*

M. cf. brasiliense Heller, 1862

Arauca: Arauca: Río Arauca, cerca puente internacional. Fecha colección: 02/03/1997, *ICN-CR 1816*

TRICHODACTYLIDAE

Poppiana Bott, 1969

P. dentata (Randall, 1840)

Arauca: Arauca: Finca El Broco (6°59'43.7" N- 70°44'26.9" W) 125 m, Fecha colección: 23/09/2014, *ICN-CR 2869*, **Puerto Rondón:** Estación de biología experimental El Guafal 125 m, Fecha colección: 19/09/1985, *ICN-CR 628*

LOMBRICES DEL SUELO DEL TERRITORIO SABANAS Y HUMEDALES DE ARAUCA, COLOMBIA

Earthworms of the savannas and wetlands territory of Arauca, Colombia

Vanessa Celis-G.¹, J. Orlando Rangel-Ch.² & Ana Gabriela Concha-M.³

Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Apartado 7495. Bogotá, D.C., Colombia.
celisvanessa@gmail.com¹, jorangelc@unal.edu.co², agconcham@unal.edu.co³

RESUMEN

Se encontraron quince especies de lombrices del suelo en las sabanas y humedales del departamento de Arauca, de ocho géneros y tres familias. La familia mejor representada fue Rhinodrilidae (3 géneros/10 especies), seguida de Glososcolecidae (3/3) y Ocnerodrilidae (2/2). De los ocho géneros encontrados, el más rico en número de especies fue *Pontoscolex* (6). En los pastizales se encontraron trece especies de los géneros *Pontoscolex* (6), *Rhinodrilus* (2), *Andiodrilus* (1), *Righiodrilus* (1), *Ocnerodrilus* (1), *Glossodrilus* (1) y *Diaguita* (1). En bosques de tierra firme, se registraron cinco especies de los géneros *Pontoscolex* (2), *Rhinodrilus* (2) y *Diaguita* (1) y en los bosques de galería, ocho especies de los géneros *Rhinodrilus* (2), *Pontoscolex* (2), *Andiodrilus* (1), *Diaguita* (1) y *Eukeria* (1). Se registraron ocho especies nativas y dos exóticas, a nivel de grupos funcionales, predominaron las lombrices que consumen casi exclusivamente residuos orgánicos (endógeas).

Palabras clave: lombrices del suelo, riqueza, sabanas, humedales, Arauca, Colombia.

ABSTRACT

Fifteen species were found, distributed in eight genera and three families. The best represented family was Rhinodrilidae (3 genera / 10 species), followed by Glososcolecidae (3/3) and Ocnerodrilidae (2/2). Of the eight

genera found, the richest in number of species was *Pontoscolex* (6). Thirteen species of the genera *Pontoscolex* (6), *Rhinodrilus* (2), *Andiodrilus* (1), *Righiodrilus* (1), *Ocnerodrilus* (1), *Glossodrilus* (1) and *Diaguita* (1) were found in the grasslands. In mainland forests, five species of the genera *Pontoscolex* (2), *Rhinodrilus* (2) and *Diaguita* (1) were registered and in gallery forests, eight species of the genera *Rhinodrilus* (2), *Pontoscolex* (2), *Andiodrilus* (1), *Diaguita* (1) and *Eukeria* (1). Eight native and three exotic species were registered, at the level of functional groups, predominated the earthworms that almost exclusively consumed organic residual (endogeus).

Keywords: earthworms, richness, savannas, wetlands, Arauca, Colombia.

INTRODUCCIÓN

En Colombia, las lombrices del suelo están representadas por ocho familias, 34 géneros y 139 especies (Feijoo, 2007; Feijoo & Celis, 2012). Los oligochaetos hasta ahora recolectados en Colombia pertenecen principalmente a la familias Rhinodrilidae y Glososcolecidae y a otras tres familias de origen geográfico Gondwánico: Acanthodrilidae, Ocnerodrilidae y Almididae. También se han determinado especies de las familias Megascolecidae, Lumbricidae y Eudrilidae, con orígenes geográficos en Europa, Norte América, Asia y África (Celis & Rangel-Ch, 2013). En la Orinoquia existen

registros de 21 especies de ocho géneros y cinco familias (Decaëns *et al.*, 2001; Jiménez *et al.*, 2007). Seis de estas especies se encontraron el departamento del Meta y dos en el departamento del Casanare (Jiménez *et al.*, 2007; Feijoo, 2007), sin embargo aún no han sido descritas (Brown & Fragoso 2007). En la serranía de Manacacías, en el departamento del Meta Celis & Rangel (2019) registraron seis especies de los géneros *Andiorrhinus* (2), *Andiodrilus* (1), *Martiodrilus* (1), *Pontoscolex* (1) y *Righiodrilus* (1).

En los suelos en la llanura aluvial del departamento de Arauca, predominan los tipos de textura franca-arenosa, franca y franca-arcillosa, con tipos de suelo dominantes como typic dystropept, aquic dystropept, fluventic dystropept, typic troporthent y typic trophaept. El pH varía entre 3.6 (extremadamente ácido) asociado a suelos con texturas arcillosas y 6.7 (neutro) en los suelos con texturas franca-arenosa y franca-limosa. (Celis *et al.*, 2014).

En la Orinoquia aparecen montículos construidos en algunos casos por lombrices, que se extienden en depresiones con drenajes insuficientes, y tienen forma de torres de 10 a 40 cm de altura y de 20 a 30 cm de ancho, formando montículos y zanjas conocidas como zurales en la Orinoquia. Estas formaciones también han sido encontradas en las sabanas de Venezuela y de Bolivia, donde se les denomina lombricales, sartenejales o lombriguera (Hanagarth, 1993).

En este capítulo, se caracteriza la riqueza de las lombrices del suelo en diferentes ambientes de la llanura aluvial del departamento de Arauca. Igualmente, se relacionan los patrones obtenidos con las condiciones ecológicas del hábitat (características físico-químicas del suelo) con los arreglos fisionómicos de la vegetación.

METODOLOGÍA

Área de estudio

Se incluyen localidades de los municipios de Cravo Norte y Puerto Rondón del departamento de Arauca, localizado en la región natural de la Orinoquia Colombiana.

Información primaria

Se realizaron levantamientos de suelos (Tabla 113), en los que se tomaron muestras correspondientes a la parte superficial del mismo (0-20 cm de profundidad). En el laboratorio se realizó la caracterización físico-química de las muestras, que incluyó:

pH: relación suelo agua (p/v) 1:1, valoración potenciométrica.

Arcilla (Ar), limo (L), arena (A): mediante método de Bouyoucos, previa dispersión química en hexametafosfato de sodio.

Textura: mediante el triángulo de clasificación de textura del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA).

Carbón orgánico: mediante pérdida por ignición (550°C).

Lombrices: para realizar la recolección de las lombrices del suelo se excavaron monolitos de acuerdo con las recomendaciones metodológicas (Anderson & Ingram, 1993) para estudios de biodiversidad y fertilidad del suelo (TSBF). Cada monolito con dimensiones de 25×25 cm de área y 30 cm de profundidad y se dividió en tres capas: 0-10, 10-20, 20-30 cm (Figura 148).

Se recolectaron individuos juveniles y adultos en cada profundidad (si se fragmenta algún individuo y no se recuperó el segundo fragmento, se recolecta un ejemplar similar en el área adyacente). Los ejemplares se lavaron y se anestesiaron con alcohol al 10% durante algunos minutos; se fijaron en formol

al 4% durante cinco días y se conservaron en alcohol al 80% para su posterior determinación e identificación en el laboratorio. La determinación de los taxones se realizó con literatura especializada.

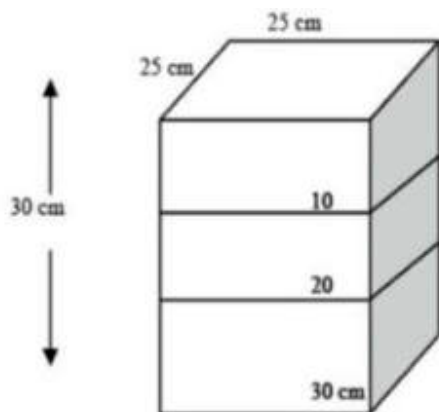


Figura 148. Método del programa de biología y fertilidad de suelos tropicales (BFST) para la toma de muestras de suelo y macroinvertebrados edáficos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN (Tabla 113)

Riqueza

Se registraron quince especies, distribuidas en ocho géneros y tres familias. La familia más rica en número de géneros y especies fue Rhinodrilidae (3 géneros/10 especies), seguida de Glososcolecidae (3/3) y Ocnerodrilidae (2/2). En Colombia la familia Rhinodrilidae representa el 64.34% de la riqueza del país (12 géneros y 92 especies) seguida de Glossoscolecidae con el 15.38% (tres géneros y 22 especies) (Celis & Rangel-Ch, en preparación). De los ocho géneros encontrados, el más rico en número de especies fue *Pontoscolex* (6), los demás están representados de la siguiente forma: *Rhinodrilus* (3), *Andiodrilus* (1), *Diaguita* (1), *Righiodrilus* (1), *Glossodrilus* (1), *Eukerria* (1), *Ocnerodrilus* (1).

Riqueza según los arreglos fisionómicos de la vegetación

Pastizales: en las comunidades dominadas por *Axonopus purpurii* y *Axonopus anceps* se encontraron trece especies de los géneros *Pontoscolex* (6), *Rhinodrilus* (2), *Andiodrilus* (1), *Righiodrilus* (1), *Ocnerodrilus* (1), *Glossodrilus* (1) y *Diaguita* (1). **Bosques de tierra firme:** se registraron cinco especies de los géneros *Pontoscolex* (2), *Rhinodrilus* (2) y *Diaguita* (1). **Bosques de galerías:** se encontraron siete especies de los géneros *Rhinodrilus* (2), *Pontoscolex* (2), *Andiodrilus* (1), *Diaguita* (1) y *Eukerria* (1) (Tabla 114). La expresión de la riqueza según los arreglos fisionómicos de la vegetación de Arauca es semejante a lo encontrado por Decaëns et al. (2001) quienes encontraron mayor abundancia y riqueza en los pastizales de Carimagua y a lo encontrado por Celis & Rangel-Ch. (2019) en la serranía de Manacacías, en el departamento del Meta, donde el mayor número de especies se encontró en los suelos con pastizales, seguido de los bosque de galería. En el Caribe de Colombia, Celis & Rangel-Ch. (2013) encontraron mayor riqueza y abundancia en los bosques relictuales de la llanura aluvial.

Riqueza según el origen geográfico de las especies

En el área de estudio se registraron ocho especies nativas y dos exóticas. En los pastizales se encontraron seis nativas y dos exóticas, en bosques de tierra firme, tres nativas y una exótica y bosques de galería, cinco nativas y una exótica. Se encontraron cinco especies del género *Pontoscolex* en los pastizales, que están pendientes de determinación y no se incluyeron en las estimaciones. La expresión de la riqueza según el origen de las especies es semejante a lo encontrado en la serranía de Manacacías (Celis & Rangel-Ch., 2019), donde en los pastizales y en los bosques de galería las

mayoría de las especies recolectadas fueron nativas, pero estas fueron más abundantes en las áreas con pastizales. En el Caribe de Colombia las especies nativas dominan en los relictos de bosques, en los pastizales y áreas transformadas dominan las especies exóticas (Celis & Rangel, 2013). Los hallazgos de *Glossodrilus marabora Diaguita vivianeae*, *Ocnerodrilus occidentalis*, *Rhinodrilus ayacu* y *Rhinodrilus appuni pavoni* constituyen nuevos registros para Colombia.

Tabla 113. Localidades donde se encontraron las lombrices del suelo en el área de estudio.

Sitio de muestreo	Especie	Distribución global	Localidades	Latitud	Longitud
familia Rhinodrilidae					
LVC247	<i>Rhinodrilus ayacu</i> (Righi, 1996)	Venezuela y Colombia (Orinoquía).	Cravo Norte	06°21'28.7"	70°25'28.0"
LVC249			Cravo Norte	06°23'00.0"	70°26'07.9"
LVC250			Cravo Norte	06°23'00.7"	70°26'07.6"
LVC255			Cravo Norte	06°24'16.6"	70°26'07.7"
LVC259			Cravo Norte	06°24'18.6"	70°26'11.4"
LVC265			Puerto Rondón	06°22'04.0"	70°50'0.73"
LVC312			Puerto Rondón	06°21'38.4"	70°50'02.0"
LVC313			Puerto Rondón	06°21'40.6"	70°50'01.4"
LVC314			Puerto Rondón	06°21'41.0"	70°50'01.4"
LVC315			Puerto Rondón	06°21'38.3"	70°50'03.3"
LVC319			Puerto Rondón	06°23'08.9"	70°49'48.7"
LVC322			Puerto Rondón	06°25.1'19.4"	70°42'40.5"
LVC324			Puerto Rondón	06°25'17.2"	70°42'40.5"
LVC325			Puerto Rondón	06°21'53.3"	70°50'37.5"
LVC326			Puerto Rondón	06°21'45.2"	70°50'36.9"
LVC327			Puerto Rondón	06°21'58.5"	70°50'02.0"
LVC244	<i>Rhinodrilus appuni pavoni</i> (Michaelsen, 1892)	Venezuela y Colombia (Orinoquía).	Cravo Norte	06°20'55.5"	70°25'14.4"
LVC252				06°24'11.0"	70°26'12.0"
LVC264	<i>Rhinodrilus</i> sp. (Righi, 1996)	Brasil, Venezuela, Bolivia, Argentina, Perú, Trinidad, Guayana Francesa y Colombia (Orinoquía).	Puerto Rondón	06°22'02,3"	70°50'12,7"
LVC260	<i>Pontoscolex corethrurus</i> (Muller, 1856)	México, Brasil, Argentina, Bolivia, Perú, Chile, Ecuador, Belice, Guatemala, Honduras, El Salvador, Costa Rica, Panamá, Paraguay, Venezuela, Guyana, Guyana Francesa, Surinam, Jamaica, Haití, Puerto Rico, St. Vincent, Martinica, St Thomas, Dominica, Curazao, Grenada, Cuba, República Dominicana, Trinidad, Nicaragua y Colombia (regiones Andina, Pacífica y Orinoquía).	Puerto Rondón	06°35'22.0"	70°43'27.6"
LVC261			Puerto Rondón	06°35'22.0"	70°43'27.6"
LVC265			Puerto Rondón	06°22'04.0"	70°50'0.73"
LVC266			Puerto Rondón	06°22'00.4"	70°50'22.1"
LVC267			Puerto Rondón	06°22'01.1"	70°50'14.4"
LVC268			Puerto Rondón	06°22'01.1"	70°50'14.3"
LVC269			Puerto Rondón	06°26'46.6"	70°40'23.0"
LVC271			Puerto Rondón	06°26'46.6"	70°40'25.1"
LVC272			Puerto Rondón	06°19'52.4"	70°52'48.0"
LVC318			Puerto Rondón	06°23'08.9"	70°49'48.7"
LVC321			Puerto Rondón	06°25'07.2"	70°42'28.7"
LVC323			Puerto Rondón	06°25.1'18.2"	70°42'39.5"

Continuación Tabla 113. Localidades donde se encontraron las lombrices del suelo en el área de estudio.

Sitio de muestreo	Especie	Distribución global	Localidades	Latitud	Longitud
LVC249	<i>Pontoscolex</i> sp 1. (Schmarda, 1861)	México, Colombia, Brasil, Argentina, Bolivia, Perú, Chile, Ecuador, Belice, Guatemala, Honduras, El Salvador, Costa Rica, Panamá, Paraguay, Venezuela, Guyana, Guyana Francesa, Surinam, Jamaica, Haití, Puerto Rico, St. Vincent, Martinica, St Thomas, Dominica, Curazao, Grenada, Cuba, República Dominicana, Trinidad, Nicaragua.	Cravo Norte	06°23'00.0"	70°26'07.9"
LVC251			Cravo Norte	06°22'59.3"	70°26'07.1"
LVC256	<i>Pontoscolex</i> sp 2. (Schmarda, 1861)		Cravo Norte	06°24'15.4"	70°26'05.8"
LVC259			Cravo Norte	06°24'18.6"	70°26'11.4"
LVC265	<i>Pontoscolex</i> sp 3. Schmarda, 1861		Puerto Rondón	06°22'04.0"	70°50'0.73"
LVC314	<i>Pontoscolex</i> sp 4. (Schmarda, 1861)		Puerto Rondón	06°21'41.0"	70°50'01.4"
LVC320			Puerto Rondón	06°25'07.1"	70°42'26.6"
LVC322	<i>Pontoscolex</i> sp 5. (Schmarda, 1861)		Puerto Rondón	06°25.1'19.4"	70°42'40.5"
LVC324			Puerto Rondón	06°25'17.2"	70°42'40.5"
LVC327			Puerto Rondón	06°21'58.5"	70°50'02.0"
LVC267			<i>Andiodrilus cravijae</i> (Celis <i>et al.</i> , 2018)	Colombia (Orinoquía).	Puerto Rondón
LVC269	Puerto Rondón	06°26'46.6"		70°40'23.0"	
familia Glossoscolecidae					
LVC248	<i>Diaguita vivianae</i> Righi, 1984	Brasil, Argentina, Bolivia, Venezuela y Colombia (Orinoquía).	Cravo Norte	06°21'33.2"	70°25'26.1"
LVC249			Cravo Norte	06°23'00.0"	70°26'07.9"
LVC250			Cravo Norte	06°23'00.7"	70°26'07.6"
LVC256			Cravo Norte	06°24'15.4"	70°26'05.8"
LVC257			Cravo Norte	06°24'11.1"	70°26'03.3"
LVC262			Puerto Rondón	06°35'22.1"	70°43'27.7"
LVC263			Puerto Rondón	06°35'22.1"	70°43'27.7"
LVC271			Puerto Rondón	06°26'46.6"	70°40'25.1"
LVC272			Puerto Rondón	06°19'52.4"	70°52'48.0"
LVC256	<i>Righiodrilus</i> sp. (Zicsi, 1995)	Brasil, Ecuador, Venezuela, Guyana, Guyana Francesa, Argentina Colombia (Orinoquía).	Cravo Norte	06°24'15.4"	70°26'05.8"
LVC264	<i>Glossodrilus marabora</i> (Cognetti de Martiis, 1905)	Venezuela y Colombia (Orinoquía).	Puerto Rondón	06°22'02.3"	70°50'12.7"
familia Ocnodrilidae					
LVC271	<i>Eukerria eiseniana</i> (Rosa, 1895)	Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Colombia (Orinoquía).	Puerto Rondón	06°26'46.6"	70°40'25.1"
LVC312	<i>Ocnodrilus occidentalis</i> (Eisen, 1878)	Bolivia, Argentina, Brasil, México, Guatemala, Puerto Rico, St. Barts, St. Thomas, Aruba, Curazao, Bonaire, Cuba, Panamá, Honduras, República Dominicana y Colombia (regiones Andina y Orinoquía).	Puerto Rondón	06°21'38.4"	70°50'02.0"

Tabla 114. Riqueza de lombrices según los arreglos fisionómicos de la vegetación.

Familia	Género	Especie	Pastizales	Bosques de tierra firme	Bosques de galería
Glossoscolecidae	<i>Diaguita</i>	<i>Diaguita vivianeae</i> (N)	X	X	X
	<i>Rhigidrilus</i>	<i>Rhigidrilus</i> sp. (N)	X		
	<i>Glossodrilus</i>	<i>Glossodrilus marabora</i> (N)	X		
Rhinodrilidae	<i>Rhinodrilus</i>	<i>Rhinodrilus apunni pavoni</i> (N)		X	X
	<i>Rhinodrilus</i>	<i>Rhinodrilus ayacu</i> (N)	X	X	X
	<i>Rhinodrilus</i>	<i>Rhinodrilus</i> sp. (N)	X		
	<i>Pontoscolex</i>	<i>Pontoscolex corethrurus</i> (E)	X	X	X
	<i>Andiodrilus</i>	<i>Andiodrilus cravijae</i> (N)	X		X
Ocnerodrilidae	<i>Eukerria</i>	<i>Eukerria eiseniana</i> (N)			X
	<i>Ocnerodrilus</i>	<i>Ocnerodrilus occidentalis</i> (E)	X		

N= especie nativa, E= especie exótica.

Riqueza según las características físico químicas del suelo y elementos del paisaje

Las lombrices del suelo de Arauca se registraron principalmente en dos elementos del paisaje: los bajos y bancos (Tabla 115).

Bajos. Se registraron nueve especies: *Diaguita vivianeae*, *Ocnerodrilus occidentalis*, *Pontoscolex* sp1., *Pontoscolex* sp2., *Pontoscolex* sp3., *Pontoscolex* sp5., *Pontoscolex corethrurus*, *Rhinodrilus ayacu*, *Rhigidrilus* sp. En estos sitios se encontraron suelos con texturas franco arcillo arenosa, franco arcillosa, franco limosa, franca, arcillo limosa, arcillosa y arcillo arenosa con pH entre 4,24 y 5,96.

Bancos. Se encontraron registros de ocho especies: *Andiodrilus cravijae*, *Diaguita vivianeae*, *Rhinodrilus appuni pavoni*, *Rhinodrilus ayacu*, *Pontoscolex corethrurus*, *Pontoscolex* sp1., *Pontoscolex* sp4. , *Glossodrilus marabora*. En estos sitios se encontraron suelos con texturas franco arenosa, franco arcillo arenosa, franco arcillosa, franca, arcillo limosa, arcillosa y arcillo arenosa con pH entre 4,05 y 5,29.

Cuando se observan ciertas particularidades en cuanto a la textura de los suelos en los bancos (Tabla 115), se nota que en algunas condiciones de textura franco-arcilloso y

arcilloso no se encontraron individuos de lombrices, por ejemplo en los perfiles LVC 245-246-253-254-258-270-316-317.

Riqueza según los grupos funcionales

Las especies *Rhigidrilus* sp., *Glosodrilus marabora*, *Rhinodrilus ayacu*, *Rhinodrilus* sp., *Ocnerodrilus occidentalis* y las del género *Pontoscolex* (6) son especies endogeas que se encontraron entre 5 y 10 cm de profundidad. Los ejemplares no tenían pigmentación, realizan galerías horizontales y ayudan a mantener la porosidad del suelo (Tabla 116). Las endogeas, representadas principalmente por las lombrices de tierra geófagas, viven en el suelo y se alimentan de materia orgánica o de raíces (vivas o muertas). Debido a la baja cantidad y calidad de los recursos nutritivos del suelo, suelen seleccionar partículas más ricas en carbono y tienen que ingerir grandes cantidades de suelo para alimentarse, produciendo amplias galerías y abundantes excretas de diferentes tamaños y composiciones físico-químicas y biológicas. Las galerías pueden llegar a ser muy profundas y representar una parte importante de la macroporosidad del suelo. Las excretas pueden estar depositadas dentro del suelo o en la superficie y a veces son concentradas en forma de nidos (termes) (Brown *et al.*, 2001).

Tabla 115. Riqueza según las características físico químicas y elementos del paisaje en la planicie aluvial.

Posición fisiográfica	Perfil	Profundidad	Granulometría			Textura	pH
			Arcilla	Arena	Limo		
Banco	LVC244	0-10	18,00	72,72	9,28	FA	4,5
Banco	LVC245	0-10	30,00	60,72	9,28	FArA	4,05
Bajo	LVC246	0-10	34,00	52,72	13,28	FArA	4,67
Banco	LVC247	0-10	42,00	2,72	55,28	ArL	4,93
Bajo	LVC248	0-10	28,00	38,72	33,28	FAr	5,39
Bajo	LVC249	0-10	58,00	14,72	27,28	Ar	4,4
Bajo	LVC250	0-10	26,00	2,72	71,28	FL	4,77
Banco	LVC251	0-10	48,00	14,72	37,28	Ar	4,53
Banco	LVC252	0-10	30,00	56,72	13,28	FArA	4,08
Banco	LVC253	0-10	26,00	66,72	7,28	FArA	4,24
Banco	LVC254	0-10	30,00	38,72	31,28	FAr	4,57
Banco	LVC255	0-10	34,00	22,72	43,28	FAr	5,05
Bajo	LVC256	0-10	44,00	8,72	47,28	ArL	4,24
Bajo	LVC257	0-10	28,00	44,72	27,28	FAr	4,63
Banco	LVC258	0-10	30,00	56,72	13,28	FArA	5,04
Bajo	LVC259	0-10	22,00	28,72	49,28	F	4,81
Bajo	LVC260	0-10	40,00	30,72	29,28	Ar	4,96
Bajo	LVC261	0-10	36,00	28,72	35,28	FAr	4,41
Bajo	LVC262	0-10	34,00	14,72	51,28	FArL	5,53
Bajo	LVC263	0-10	30,00	30,72	39,28	FAr	4,69
Banco	LVC264	0-10	26,00	28,72	45,28	F	5,29
Bajo	LVC265	0-10	34,00	34,72	31,28	FAr	5,08
Bajo	LVC266	0-10	34,00	28,72	37,28	FAr	4,1
Banco	LVC267	0-10	28,00	42,72	29,28	FAr	4,1
Banco	LVC268	0-10	42,00	28,72	29,28	Ar	4,35
Banco	LVC269	0-10	42,00	24,72	33,28	Ar	3,7
Banco	LVC270	0-10	34,00	38,72	27,28	FAr	4,45
Banco	LVC271	0-10	28,00	34,72	37,28	FAr	4,21
Bajo	LVC272	0-10	40,00	32,72	27,28	Ar	5,18
Bajo	LVC312	0-10	22,00	58,72	19,28	FArA	5,59
Bajo	LVC313	0-10	34,00	46,72	19,28	FArA	5,58
Bajo	LVC314	0-10	28,00	52,72	19,28	FArA	5,64
Bajo	LVC315	0-10	22,00	60,72	17,28	FArA	4,78
Banco	LVC316	0-10	72,00	0,00	33,28	Ar	4,72
Banco	LVC317	0-10	72,00	0,00	33,28	Ar	4,72
Bajo	LVC318	0-10	48,00	48,72	3,28	ArA	4,48
Bajo	LVC319	0-10	54,00	38,72	7,28	Ar	4,99
Banco	LVC320	0-10	44,00	28,72	27,28	Ar	4,73
Banco	LVC321	0-10	56,00	16,72	27,28	Ar	4,5
Bajo	LVC322	0-10	34,00	30,72	35,28	FAr	4,52
Bajo	LVC323	0-10	30,00	42,72	27,28	FAr	4,45
Bajo	LVC324	0-10	44,00	0,72	55,28	ArL	4,43
Bajo	LVC325	0-10	70,00	0,00	37,28	Ar	4,52
Banco	LVC326	0-10	36,00	52,72	11,28	ArA	4,16
Banco	LVC327	0-10	14,00	38,72	47,28	F	5,06

Tabla 116. Riqueza de lombrices del suelo según los grupos funcionales.

Familias	Géneros	Especie	Endógea	Anécica
Glossoscolecidae	<i>Diaguita</i>	<i>Diaguita vivianeae</i>		X
	<i>Rhigidrilus</i>	<i>Rhigidrilus</i> sp.	X	
	<i>Glossodrilus</i>	<i>Glossodrilus marabora</i>	X	
Rhinodrilidae	<i>Rhinodrilus</i>	<i>Rhinodrilus apunni pavoni</i>		X
	<i>Rhinodrilus</i>	<i>Rhinodrilus ayacu</i>	X	
	<i>Rhinodrilus</i>	<i>Rhinodrilus</i> sp.	X	
	<i>Pontoscolex</i>	<i>Pontoscolex corethrurus</i>	X	
	<i>Pontoscolex</i>	<i>Pontoscolex</i> sp1.	X	
	<i>Pontoscolex</i>	<i>Pontoscolex</i> sp2.	X	
	<i>Pontoscolex</i>	<i>Pontoscolex</i> sp3.	X	
	<i>Pontoscolex</i>	<i>Pontoscolex</i> sp4.	X	
	<i>Pontoscolex</i>	<i>Pontoscolex</i> sp5.	X	
	<i>Andiodrilus</i>	<i>Andiodrilus craviaje</i>		X
Ocnerodrilidae	<i>Eukerria</i>	<i>Eukerria eiseniana</i>		X
	<i>Ocnerodrilus</i>	<i>Ocnerodrilus occidentalis</i>	X	

Las lombrices anécicas son *Andiodrilus cravijae*, *Diaguita vivianeae*, *Eukerria eiseniana* y *Rhinodrilus apunni pavoni*, se encontraron en la superficie del suelo y/o en la hojarasca. Los ejemplares presentan pigmentación dorsal. Habitan en zonas profundas y se alimentan de suelo y hojarasca. Realizan galerías verticales que ayudan a mantener la porosidad del suelo; también mezclan la porción mineral del suelo y la materia orgánica en descomposición (hojarasca). Sin embargo, el papel principal de los anécicos está en la reubicación de la hojarasca, cambiando la dinámica de su descomposición y su distribución espacial (Brown *et al.*, 2001).

CONSIDERACIONES FINALES

En la zona de estudio se encontraron quince especies de nueve géneros y tres familias, la familia más rica en número de géneros y especies es Rhinodrilidae (3 géneros/11 especies), seguida de Glossoscolecidae (3/3). En Colombia la familia Rhinodrilidae representa el 64.34% de la riqueza del país (12/92) seguida de Glossoscolecidae con el 15.38%

(3/22) (Celis & Rangel, datos no publicados). El género más rico en número de especies fue *Pontoscolex* con seis. En los pastizales dominados por *Axonopus purpusii* y *A. anceps* se encontraron nueve especies; en los bosques *Copaifera pubiflora* se registraron cinco y en los sitios inundables con bosques de *Spondias mombin* y *Vitex orinocensis* se encontraron nueve especies. Se registraron ocho especies nativas y dos exóticas. Según los elementos del paisaje, en los bajos se registraron nueve especies. Los suelos tenían texturas franco arcillo arenosa, franco arcillosa, franco limosa, franca, arcillo limosa, arcillosa y arcillo arenosa con pH entre 4,24 y 5,96. En los bancos se encontraron siete especies y las texturas dominantes eran franco arenosa, franco arcillo arenosa, franco arcillosa, franca, arcillo limosa, arcillosa y arcillo arenosa con pH entre 4,05 y 5,29.

Las especies *Rhigidrilus* sp., *Glosodrilus marabora*, *Rhinodrilus ayacu*, *Rhinodrilus* sp., *Ocnerodrilus occidentalis* y las especies del género *Pontoscolex* (6) son especies endógeas. Las lombrices anécicas que se registraron son *Andiodrilus cravijae*,

Diaguita vivianeae, *Eukerria eiseniana* y *Rhinodrilus apunni pavoni*. Los hallazgos de *Glossodrilus marabora*, *Diaguita vivianeae*, *Ocnerodrilus occidentalis*, *Rhinodrilus ayacu* y *Rhinodrilus appuni pavoni* constituyen nuevos registros para Colombia.

LITERATURA CITADA

- ANDERSON, J. M. & J. S. I. INGRAM. 1993. Tropical Soil Biology and Fertility: a Handbook of Methods. CAB International. 221 pp. Oxford.
- BROWN, G. G., C. FRAGOSO, I. BAROIS, P. ROJAS, J. C. PATRÓN, J. BUENO, A. G. MORENO, P. LAVELLE, V. ORDAZ & C. RODRÍGUEZ. 2001. Diversidad y rol funcional de la macrofauna edáfica en los ecosistemas tropicales mexicanos. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.) 1:79-110.
- BROWN, G.G., C. FRAGOSO. 2007. Listado de las especies de lombrices de tierra de América Central (Guatemala, Belice, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, Panamá), las "Guyanas" (Surinam, Guyanne Francaise, Guyana), Venezuela y Paraguay. pp. 421-452. En: *Minhocas na América Latina: Biodiversidade e Ecologia* (Ed: G. G. Brown & C. Fragoso). EMBRAPA Soja. 545 p.
- CELIS, V. & J. O. RANGEL-CH. 2013. Lombrices de tierra: riqueza y abundancia en las zonas aledañas a complejos cenagosos del departamento del Cesar: 485-498. En: J. O. Rangel-Ch (ed.). *Colombia Diversidad Biótica XIII*. Complejo cenagoso Zapatos y ciénagas del sur del Cesar. Biodiversidad, conservación y manejo. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales-CORPOCESAR. Bogotá, D.C.
- CELIS V. L., V. J.O. RANGEL-CH & MINORTA-C. 2014. Suelos de la Orinoquia colombiana: Aspectos físicos y químicos con base en la revisión bibliográfica. En: J.O. Rangel-Ch. (ed.). *Colombia Diversidad Biótica Vol. XIV: La región de la Orinoquia de Colombia*. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá D.C. 237-418.
- CELIS, L. V., A. FEIJOO & O. RANGEL-CH. 2018. Two new earthworm species (Oligochaeta: Annelida) of the Orinoquia region of Colombia, *Zootaxa* 4496 (1), pp. 440-447: 445-446.
- CELIS V. L., V. & J.O. RANGEL-CH. 2019. Lombrices del suelo de la serranía de Manacías (Meta) orinoquia colombiana. 391-400. En: J. O. Rangel-Ch (ed.). *Colombia Diversidad Biótica XVII*. La región de la Serranía de Manacías (Meta) Orinoquia colombiana. Universidad Nacional de Colombia- Parques Nacionales Naturales. Bogotá, D.C.
- DECAËNS, T. , J. J JIMÉNEZ, A. F. RANGEL, A. CEPEDA, A. G. MORENO & P. LAVELLE. 2001. La macrofauna del suelo en la sabana bien drenada de los llanos Orientales: 111-137. En: G Rippstein, G. Escobar & F Motta (eds). *Agroecología y diversidad de las sabanas en los llanos Orientales de Colombia*. Cali.
- FEIJOO, A. 2007. Registros históricos y listado de las lombrices de tierra de Colombia. En: G. Brown & C. Fragoso (eds). *Brasil, Minhocas na América Latina: Biodiversidade e Ecologia* 141-153. Embrapa: Soja. Londrina.
- FEIJOO, A. & V. CELIS. 2012. New species of earthworms (Oligochaeta: Glossoscolecidae) in the Amazon region of Colombia. *Zootaxa* 3458: 103-119.
- HANAGARTH, W., 1993. Acerca de la geoecología de las sabanas del Beni, noreste de Bolivia. Instituto de Ecología, La Paz: 186 p.
- JIMÉNEZ, J., T. DECAËNS, L. MARIANI & P. LAVELLE. 2007. Biología y ecología de las lombrices de tierra de las sabanas neotropicales de Colombia: 155-173. En: G. Brown & C. Fragoso (eds). *Brasil, Minhocas na América Latina: Biodiversidade e Ecologia*. Embrapa: Soja. Londrina.

MARIPOSAS DIURNAS (PAPILIONIDAE-HESPERIOIDAE) DEL MUNICIPIO DE PUERTO RONDÓN (ARAUCA), COLOMBIA

Butterflies (Papilionidae-Hesperiidae) from the municipality of Puerto Rondón (Arauca), Colombia

M. Gonzalo Andrade-C.¹, Efraín R. Henao², Carlos H. Gantiva³
& Michel C. Bejarano⁴

¹Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Apartado 7495. Bogotá, D.C., Colombia.

²Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá, Doctorado en Ciencias Biológicas-Línea Sistemática. Instituto de Ciencias Naturales,.

³Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira. Maestría en Ingeniería Ambiental.

⁴Biologo. Universidad INCCA de Colombia.

mgandradec@unal.edu.co¹, erhenao@unal.edu.co², chgantivaq@unal.edu.co³, mcbeja027@gmail.com⁴

RESUMEN

Se presenta la caracterización de las mariposas diurnas en el área de las “sabanas inundables” del municipio de Puerto Rondón (Arauca). Se recolectaron 582 especímenes de 136 especies de 98 géneros, 15 subfamilias y seis (6) familias de las superfamilias Hesperioidea y Papilionoidea. Nymphalidae fue la familia más rica con ocho (8) subfamilias y 54 especies, seguida por Hesperidae con tres (3) subfamilias y 50 especies. Se registraron subespecies de otras áreas de la región del Orinoco, como *Temenis laothoe colombiana*, *Siderone galanthis thebais* y *Ancyluris aulestes jocularis*. Se extiende el registro de distribución geográfica para Colombia de *Adelpha cytherea nahua* Grose-Smith, 1898 mencionada a la fecha sólo para Venezuela.

Palabras clave: Lepidoptera, mariposas diurnas, Arauca, Puerto Rondón, Colombia.

ABSTRACT

The characterization of the daytime butterflies from in the flooded savannahs of the municipality of Puerto Rondon (Arauca). Is presented 582 specimens were collected from 136 species in 98 genera, 6 fami-

lies, 15 subfamilies of the Hesperioidea y Papilionoidea superfamilies. Nymphalidae was the richest family with eight (8) subfamilies and 54 species, followed by Hesperidae with three (3) subfamilies and 50 species. Endemic subspecies of the Orinoco region were recorded, such as *Temenis laothoe colombiana*, *Siderone galanthis thebais* and *Ancyluris aulestes jocularis*. A new geographical distribution record was found for Colombia *Adelpha cytherea nahua* Grose-Smith, 1898 mentioned to date only for Venezuela.

Keywords: Daytime butterflies, Arauca, Puerto Rondón, Colombia.

INTRODUCCIÓN

Estudios sobre la importancia de las mariposas como grupos bioindicadores en los ecosistemas fueron desarrollados por Kremen (1992); Kremen *et al.*, (1993); Andrade- C. (1994), Hamer *et al.*, (1997). Otros estudios determinaron la importancia de las mariposas en el ecosistema, sus roles ecológicos, la sensibilidad a cambios en la estructura vegetal (Brown & Hutchings, 1997) y su asociación específica con determinados hábitats, tipos de vegetación, clima y ecosistemas (Prieto & Constantino, 1996).

El objetivo de este trabajo fue proporcionar información básica sobre la riqueza de mariposas diurnas (composición y abundancia) en cuatro puntos de muestreo del municipio de Puerto Rondón (Arauca), área de gran interés por su diversidad y al tiempo, las amenazas que afectan la zona.

METODOLOGÍA

Área de estudio

Puerto Rondón es un municipio del departamento de Arauca, limita hacia el norte con los municipios de Arauquita y Arauca; al sur con el departamento de Casanare; al este con el municipio de Cravo Norte y al oeste con el municipio de Tame.

El trabajo de campo se realizó en cuatro puntos de muestreo ubicados en las fincas Los Corazones, La Esmeralda, El Trébol y La Defensa (Tabla 117).

Los hábitats estudiados correspondieron a bosque tipo galería (bosque de *Alibertia edulis* y *Mabea trianae*), morichales (palmares dominados por *Attalea butyracea* y *Spondias mombin*), pastizales o áreas abiertas (formaciones dominados por *Trachypogon spicatus*) y riberas de río (Anexo 4). En la zona de estudio se observan extensos pastizales, algunos en áreas junto con bosques de galería y morichales, cuyo uso de la tierra ha sido

dedicado a la ganadería, en simultáneo con un gran componente de especies silvestres como chigüiros, y venados entre otros.

Muestreo

Los muestreos para las mariposas diurnas (Hesperioidea - Papilionoidea) se realizaron entre el 25 de septiembre al 1 de octubre de 2016 y entre el 5 y el 11 de diciembre de 2016 en bosques de galería, morichales, bosques inundables y pastizales asociados a las fincas Los Corazones, La Esmeralda, El Trébol y La Defensa.

En cada localidad se realizaron recorridos de longitud no definida y se establecieron transectos lineales de 250 m, al interior de cada formación vegetal donde fueron distribuidas seis (6) Trampas Van Somern Rydon (TVSR). Las trampas fueron cebadas con banano fermentado y pescado en descomposición y se suspendieron a diferentes alturas, según el dosel del bosque y distanciadas entre sí 50 metros.

Las trampas permanecieron 48 horas en cada transecto, período en el cual se revisaron de forma constante (Andrade-C., *et al.*, 2013). La observación directa y búsqueda libre de mariposas con red entomológica, se realizó para el primer muestreo con un esfuerzo de dos personas iniciando a las 08:00 horas y finalizando a las 17:00 horas durante 7 días, empleando en total 112 horas. El segundo

Tabla 117. Coordenadas geográficas de referencia para los sitios recorridos durante la caracterización de mariposas diurnas.

Municipio	Vereda	Localidad	Longitud (W)	Latitud (N)	Altitud (m)	Coberturas vegetales visitadas
Puerto Rondón	Aguas Claras	Finca los Corazones	70°40'11,4"	6°27'02,5"	116	Bosques de galería, Morichales y Sabanas
		El Trebol	70°43'41,8"	6°24'33,3"	119	Bosques de galería, Morichales y Sabanas
	La Correa	La Esmeralda	70°49'48,1"	6°23'08,3"	126	Bosques inundables
		La Defensa	70°49'03,1"	6°20'03,2"	123	Bosques Inundables y Sabanas

muestreo fue realizado por una persona empleando 56 horas. Los muestreos se desarrollaron en periodo de lluvias lo cual puede influenciar la efectividad de los mismos.

Los ejemplares recolectados fueron sacrificados con presión digital en el tórax y almacenados en sobres de papel milano, donde se registraron todos los datos de captura. Para su transporte se utilizó un recipiente hermético con gel de sílice (sílica gel), con el fin de evitar la humedad, proliferación de hongos y otras plagas. Los individuos fueron extendidos, etiquetados, fotografiados y almacenados en la colección de mariposas del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia (ICN-MHN), sede Bogotá, según el protocolo de Andrade-C., *et al.*, 2013. La identificación del material recolectado fue realizado con base en Seitzs (1924), D'abrera (1981, 1986, 1994, 1995), De Vries (1987, 1997), Vélez & Salazar (1991), Neild (1996), Uribe *et al.*, 1998, Le Crom *et al.* (2002, 2004), García-R. *et al.*, (2002), Willmott (2003), Warren *et al.*, 2016 y la ayuda de especialistas.

La lista taxonómica producto de los muestreos fue complementada con registros de la colección de mariposas del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia- Bogotá. También se empleó información secundaria para obtener una lista general de las especies de la Orinoquia Colombiana y así realizar comparaciones entre las especies recolectadas, los ejemplares en colecciones biológicas y los registros publicados. De varios especímenes se hicieron registros fotográficos en vista dorsal (D) y ventral (V).

Análisis de la información

La riqueza es tomada como el número de especies de la zona, la composición se hace por categorías taxonómicas y la abundancia es el número de ejemplares de cada especie.

En este muestreo no se calculó el esfuerzo de muestro con base en curvas de acumulación de especies debido a la falta de estandarización de los muestreos. Se realizó una comparación entre las especies recolectadas y el número total de especies para la Orinoquia colombiana y el país.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Riqueza

Con base en los trabajos de Salazar *et al.*, (2003), Ospina-Correa *et al.* (2009), Yara-Ortiz *et al.* (2011), Urbano *et al.* (2014) y Agudelo & Pérez (2015), y la consulta de la colección de mariposas del ICN y del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), de manera preliminar para la Orinoquia colombiana, se obtuvo representación de 534 especies, 98 géneros y 154 subespecies de 6 familias de mariposas diurnas (Hesperioidea - Papilionoidea). La familia Nymphalidae presentó la mayor riqueza con 201 especies en 256 registros, Riodinidae con 142 especies con 152 registros y Hesperiidae, 114 especies con 124 registros. La familia Lycaenidae presentó 52 especies y 53 registros. Las familias con menor número de registros fueron Pieridae con 16 especies y 55 registros, finalmente Papilionidae con 9 especies y 39 registros.

Para las zonas estudiadas

Se registraron 582 ejemplares de 136 especies (Anexos 4 y 7) de las superfamilias Hesperioidea & Papilionoidea, distribuidas en 98 géneros, 6 familias, 15 subfamilias de acuerdo con la clasificación de Lamas (2004). Nymphalidae con ocho (8) subfamilias y 54 especies, seguida por Hesperiidae con tres (3) subfamilias y 50 especies y Riodinidae con una (1) subfamilia y 14 especies. Las familias con menor riqueza fue-

ron Lycaenidae con dos subfamilias (2) y 11 especies, Pieridae con una subfamilia (1) y 6 especies; la menor riqueza correspondió a la familia Papilionidae con una sola especie (figuras 149, 150).

Las subfamilias con valores más altos en número de especies fueron: Hesperinae, Pyrginae, Satyrinae, Riodininae y Biblidinae. La subfamilia Papilioninae sólo presentó una especie (figura 151).

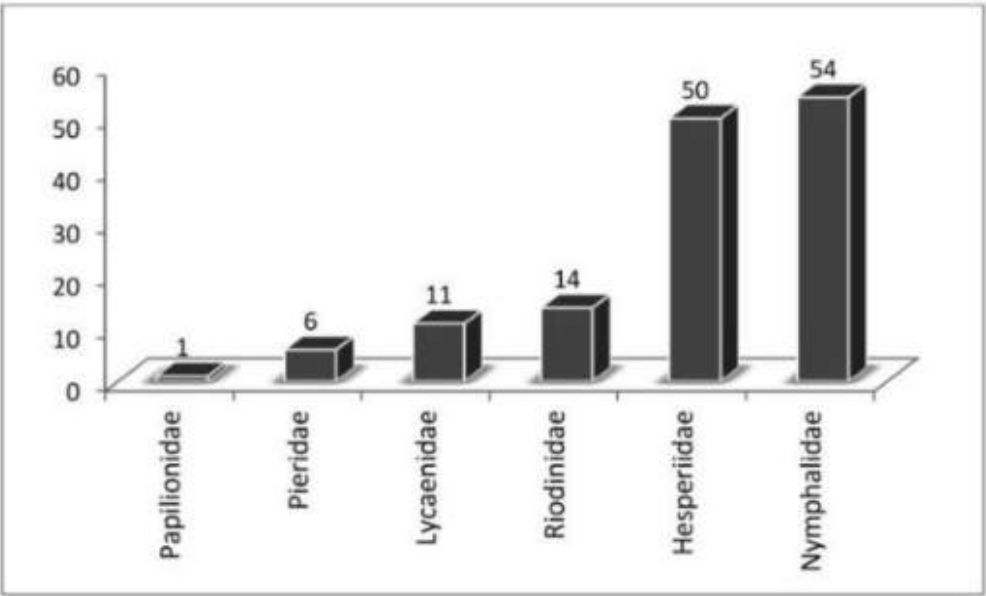


Figura 149. Número de especies de mariposas según las familias en el área de estudio.

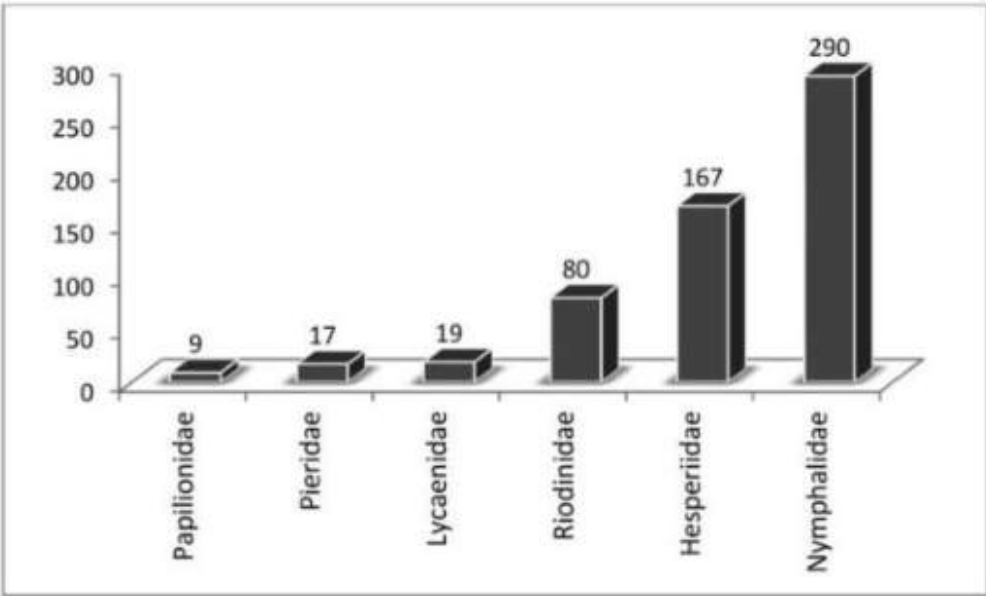


Figura 150. Abundancia de mariposas por familia para la zona de estudio.

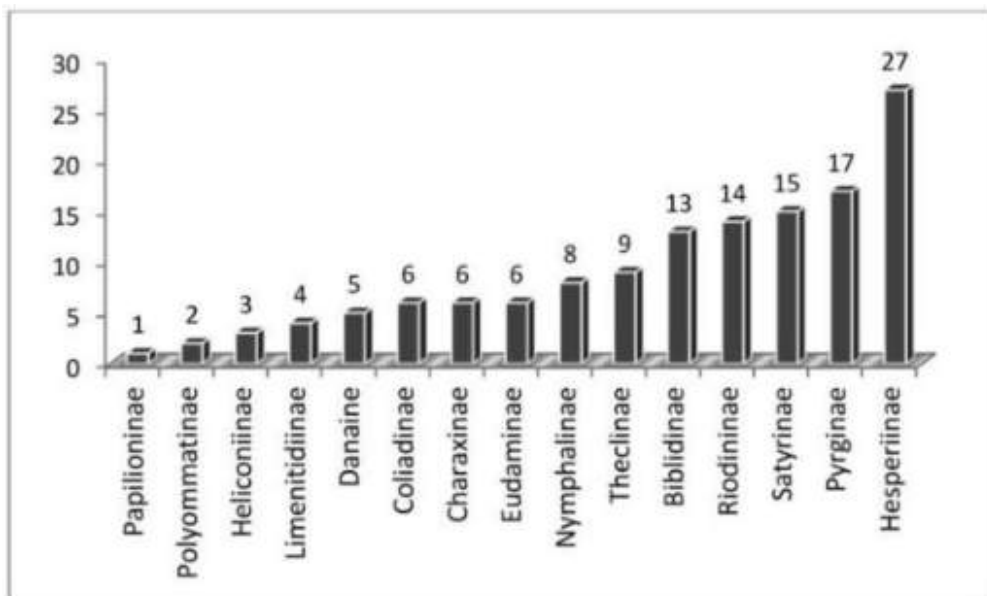


Figura 151. Riqueza de mariposas por subfamilia.

Variación de diversidad según la técnica de muestreo

Red entomológica. Permitió registrar 132 especies. Las especies más abundantes fueron *Heliconius numata*, *Heliconius sara*, *Heliconius erato guarica*, *Hermeuptychia hermes*, *Eunica sydonia sydonia* (Nymphalidae), *Stalachtis calliope*, *Ancyluris aulestes jocularis* (Riodinidae) y *Panoquina ocola* (Hesperiidae).

Captura con TVSR. Se registraron 14 especies, de las cuales cuatro especies (4) fueron únicas según esta técnica: *Siderone galanthis*, *Pyrrhogyra phidias phidias*, *Prepona leartes* y *Opsiphanes cassina* (Nymphalidae).

Es de anotar que las TVSR tuvieron poca efectividad (10%), comparadas con el empleo de la red entomológica cuya efectividad fue superior (90%), sin embargo los registros nuevos de especies justifican su empleo.

Especies restringidas

Se registraron para la zona, ejemplares de subespecies endémicas de la región del Orinoco, como *Temenis laothoe columbiana*, *Siderone galanthis thebais* y *Ancyluris aulestes jocularis* (Anexos 5 y 6).

Se amplía el registro de distribución geográfica para Colombia de *Adelpha cytherea nahua* Grose-Smith, 1898 mencionada a la fecha sólo para Venezuela.

Riqueza según localidades y hábitats

Se registraron 50 especies para la finca El Trébol, 38 especies para la finca La Defensa, 30 especies para la finca Los Corazones y 18 especies para la finca La Esmeralda. Con respecto a los hábitats, el bosque de galería presentó la mayor riqueza con 124 especies, las áreas abierta de pastizales presentaron 33 especies, los morichales presentaron 27 especies y finalmente los bosque inundables presentaron 23 especies.

En cuanto a los microambientes, 49 especies se registraron en los bordes y claros de bosque, nueve (9) especies estuvieron asociadas a caños y 33 especies se registraron en zonas abiertas de pastizales. Respecto al comportamiento de las mariposas, se encontró que 26 especies están asociadas a zonas arbóreas, la misma cantidad de especies estuvieron asociadas a estrato rasante y finalmente 92 especies se asociaron a estrato arbustivo.

Con base en el análisis de los tipos de vegetación (Minorta-C. *et al*, en este volumen), se puede indicar que la fisionomía de los bosques de galería y palmares son similares en las diferentes fincas, debido a que los bosques están dominados por las especies *Alibertia edulis* y *Mabea triana*. Los morichales o palmares mixtos están dominados por de *Attalea butyracea* y *Spondias mombin*, lo cual indica que la diversidad de mariposas en relativamente homogénea en esta zona del municipio de Puerto Rondón con interesantes hallazgos de nuevos taxones que indican la alta diversidad de mariposas en la zona.

AGRADECIMIENTOS

Agradecimiento especial a todo el equipo de trabajo de campo en especial a Diego Casallas, Elkin Rodríguez, Andrés Aponte, Andrés Vera. A los propietarios y administradores de las fincas La Esmeralda, Los Corazones, La Defensa y El Trébol, por permitir el trabajo de campo en los predios.

LITERATURA CITADA

ANDRADE-C., G. 1998. Utilización de las mariposas como bioindicadoras del tipo de hábitat y su biodiversidad en Colombia. Rev Acad. Colomb. Cienc. 22 (84): 407-421.

ANDRADE-C., M. G., L. R. CAMPOS-SALAZAR, L. A. GONZÁLEZ-MONTAÑA & H. W. PULIDO-B. 2007. Santa María Mariposas alas y color. Guía de Campo. Serie de Guías de Campo del Instituto de Ciencias Naturales No. 2. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. 248 pp. Bogotá D.C.

ANDRADE-C., M. G., E. R. HENAO-BAÑOL, & P. TRIVIÑO. 2013. Técnicas y procesamiento para la recolección, preservación y montaje de mariposas en estudios de biodiversidad y conservación. (Lepidoptera: Hesperioidea – Papilionoidea) Rev. Acad. Colomb. Cienc. 37 (144): 311-325.

AGUDELO, J. C. & N. PÉREZ. 2015. Notas acerca de la distribución de Papilionidae (Lepidoptera: Papilionoidea) en el norte de la Orinoquia colombiana. Boletín científico. Museo de Historia Natural. Universidad de Caldas 19(1): 203-214.

BROWN, K. S. JR. & R. W. HUTCHINGS. 1997. Disturbance, fragmentation, and the dynamic of diversity in Amazonian forest butterflies: 91-110. In: W.F. Lawrence & R.O. Bierregaard. (eds.). Tropical forest remnants: Ecology, management, and conservation of fragmented communities. Chicago Press. Chicago.

D' ABRERA, B. 1981.-Butterflies of the Neotropical Region. Part I. Papilionidae & Pieridae Lansdowne Editions. 172 pp. Sydney.

D' ABRERA, B. 1984.-Butterflies of the Neotropical Region. Part II. Danaidae, Ithomiinae, Heliconiinae & Morphidae. Hill House Editions. 384 pp. Sydney.

D' ABRERA, B. 1987.-Butterflies of the Neotropical Region. Part III. Brassolidae, Acraeidae & Nymphalidae. Hill House Editions. 525 pp. Sydney.

D' ABRERA, B. 1988.-Butterflies of the Neotropical Region. Part IV. Nymphalidae & Satyridae. Hill House Editions. 877. pp. Sydney.

- D' ABRERA, B. 1994.**-Butterflies of the Neotropical Region. Part VI. Riodinidae. Hill House Editions. 1096 pp. Sydney.
- D' ABRERA, B. 1995.**-Butterflies of the neotropical region. Part VII. Lycaenidae. Hill House Editions. 1270 pp. Sydney.
- DE VRIES, P.J. 1987.** The Butterflies of Costa Rica and their natural history: Vol. I (Papilionidae, Pieridae, Nymphalinae) Princeton Univ. Press. 327 pp. New Jersey.
- DE VRIES, P.J. 1997.** The Butterflies of Costa Rica and their Natural History. Vol. II: Riodinidae. Princeton University Press. 288 pp. New Jersey.
- GARCÍA-R., C. A., L. M. CONSTANTINO, M. D. HEREDIA & G. CATAN. 2002.** Guía de campo: Mariposas comunes de la cordillera Central de Colombia. Wildlife Conservation Society & Feriva S. A. 130 pp. Cali.
- HAMER, K. C., J. K. HILL, L.A. LACE & A. M. LANGAN. 1997.** Ecological and biogeographical effects of forest disturbance on tropical butterflies of Sumba, Indonesia. *Journal of Biogeography* 24: 67-75.
- JIMÉNEZ-V., A. & J. HORTAL. 2003.** Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. *Rev. Iber. Arac.* 8: 151-161.
- KREMEN, C. 1992.** Assessing the indicator properties of species assemblages for natural areas monitoring. *Ecological Applications* 2: 203-217 <http://nature.berkeley.edu/kremenlab/wpcontent/uploads/2014/02/1941776.pdf>
- KREMEN, C., R. K. COLWELL, T. L. ERWIN, D. D. MURPHY, R. F. NOSS & M. A. SANJAYAN. 1993.** Terrestrial arthropod assemblages: their use in conservation planning. *Conservation Biology* 7: 796-808.
- LAMAS, G., O.H. MIELKE & R.K. ROBBINS. 1993.** The Ahrenholz technique for attracting tropical Skippers (Hesperiidae). *J. Lep. Soc.* 47(1): 80-82.
- LAMAS, G. 2004.** Checklist: Part 4^a. Hesperioidea – Papilionoidea. In: J. Heppner (ed.). *Atlas of Neotropical Lepidoptera*. Association for Tropical Lepidoptera. Scientific Publishers. 439 pp. Florida.
- LE CROM, J. F., L. M. CONSTANTINO & J. A. SALAZAR. 2002.** Mariposas de Colombia. Tomo I: Papilionidae. Carlec Ltda. 119 pp. Bogotá D. C.
- LE CROM, J. F., L. M. CONSTANTINO & J. A. SALAZAR. 2004.**-Mariposas de Colombia. Tomo II: Pieridae. Carlec Ltda. 113 pp. Bogotá D. C.
- NEILD, A. F. E. 1996.** The Butterflies of Venezuela. Part I: Nymphalidae I (Limenitidinae, Apaturinae, Charaxinae). Greenwich Meridian Publications, 144 pp. London.
- OSPINA-CORREA, M. & M. HIGUERA-DÍAZ. 2009.** Insectos. 115-139 pp. En: H. Villarreal-Leal, M. Álvarez-Rebolledo, M. Higuera-Díaz, J. Aldana-Domínguez, J. D. Bogotá- Gregory., F. A. Villanar, P. Von Hildebrandt., A. Prieto-Cruz, J. A., Maldonado-Ocampo, A.M. Umaña-Villaveces, S. Sierra & F. Forero 2009. Caracterización de la biodiversidad de la selva de Matavén (sector centro-oriental) Vichada, Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Asociación de Cabildos y Autoridades Tradicionales Indígenas de la selva de Matavén (Acatiseima). 186 pp + DVD. Bogotá, D. C.
- PRIETO, A. V. & L. M. CONSTANTINO. 1996.** Abundancia distribución y diversidad de mariposas (Lep. Rophaloceras) en el río Tatabro, Buenaventura (Valle-Colombia). *Boletín del Museo de Entomología de la Universidad del Valle* 4:11-18.
- SALAZAR, J. A., GIRALDO, M. & J.I. VARGAS. 2003.** Más observaciones sobre la concentración de mariposas territoriales en cumbres de cerros colombianos: Cerro Kennedy (Minca, Magdalena), Cerro Tusa y Cerro Bravo (Venecia-Fredonia, Antioquia), Cerro La Cruz (Mariquita, Tolima), Río Dovio (Bitaco, Valle) y especies residentes en el Bosque de Bavaria

- (Villavicencio, Meta), su distribución espacial y trofismo. Boletín científico. Museo de Historia Natural. Universidad de Caldas 7: 225-317.
- SEITZ, A., 1924.-Die Gross Schmetterlinge der Erde. Die Amerikanischen. Vol 5: 1055 p.
- URBANO, P., J. MUNEVAR, O. MAHECHA-J. & E. HINCAPIÉ. 2014. Diversidad y estructura de las comunidades de Lepidoptera en la zona del ecotono entre el piedemonte llanero y sabana inundable en Casanare - Colombia (Lepidoptera: Papilionoidea) SHILAP Revista de Lepidopterología, vol. 42, núm. 167, julio-septiembre, pp. 433-437 Sociedad Hispano-Luso-Americana de Lepidopterología Madrid, España.
- URIBE, C., J. SALAZAR, A. AMARILLO & R. PLEIGER. 1998. Mariposas del Llano. Naturaleza de la Orinoquia. Cristina Uribe Editores. 104 pp. Bogotá D. C.
- VÉLEZ, J. & J. SALAZAR. 1991. Mariposas de Colombia. Editorial Villegas. Bogotá D.C.
- WILLMOTT, K.W. 2003.-The Genus *Adelpha*: Its Systematics. Biology and Biogeography (Lepidoptera: Nymphalidae: Limenitidini). Scientific Publishers, 322 pp. Gainesville.
- WARREN, A. D., K. J. DAVIS, E. M. STANGELAND, J. P. PELHAM, K. R. WILLMOTT & N. V. GRISHIN. 2016. Illustrated Lists of American Butterflies. <https://www.butterfliesofamerica.com/L/Neotropical.htm>
- YARA-O., C. L., J. M. PEÑA & P. URBANO-T. 2011. Hormigas y Mariposas del Casanare: 102-119. En: J. S. Usma & F. Trujillo (eds.). Biodiversidad del Casanare: Ecosistemas Estratégicos del Departamento. Gobernación de Casanare - WWF Colombia. Bogotá D. C.

Anexo 4. Registro de número de individuos según especies, hábitats y micro-hábitats en las sabanas de Puerto Rondón.

B-G: bosque de galería; B-In: bosque inundable, Mo: morichal, Sa: sabana.

Familia Hesperidae	B-G	B-in	Mo	Sa
Subfamilia Eudaminae				
1. <i>Astrartes fulgerator</i>	1	0	0	0
2. <i>Cogia calchas</i>	1	0	0	0
3. <i>Polythrix octomaculata</i>	2	0	0	0
4. <i>Urbanus proteus proteus</i>	1	0	0	1
5. <i>Urbanus simplicius</i>	8	2	0	6
6. <i>Urbanus tanna</i>	0	0	0	1
Subfamilia Hesperinae				
7. <i>Atalopedes</i> sp.	2	0	0	0
8. <i>Callimormus</i> sp.	1	0	0	0
9. <i>Carystoides</i> sp.	1	0	1	0
10. <i>Cobalopsis</i> sp.	0	0	0	1
11. <i>Cogia calchas</i>	1	0	1	0
12. <i>Corticea corticea</i>	1	0	0	0
13. <i>Cycloglypha t. thrasibulus</i>	1	0	0	0
14. <i>Cynea cynea</i>	1	1	0	0
15. <i>Cynea</i> sp.	1	0	0	0
16. <i>Eprius veleda</i>	1	0	0	0
17. <i>Euphyes peneia</i>	1	0	0	0
18. <i>Eutocus matildae</i>	1	0	0	0
19. Hesperidae indeterminado	1	0	0	0

Familia Hesperidae	B-G	B-in	Mo	Sa
20. <i>Hylephila phyleus</i>	6	4	0	0
21. <i>Justinia</i> sp.	0	0	1	0
22. <i>Lerema</i> sp.	0	1	0	0
23. <i>Mnaseas</i> sp.	2	0	0	0
24. <i>Mnasicles</i> sp1.	7	1	0	1
25. <i>Nastra</i> sp.	1	0	0	0
26. <i>Panoquina ocola</i>	21	1	0	1
27. <i>Papias</i> sp.	2	0	0	0
28. <i>Pompeius pompeius</i>	9	2	0	0
29. <i>Vehilius</i> sp1.	1	0	0	0
30. <i>Vidius</i> sp.	11	0	0	0
31. <i>Wallengrenia</i> sp.	1	0	0	0
32. <i>Vehilius s. stictomenes</i>	1	0	1	0
33. <i>Thracides cleantes</i> ssp.	0	0	1	0
Pyrginae				
34. <i>Bolla cupreiceps</i>	0	0	0	0
35. <i>Bolla</i> sp.	0	0	1	0
36. <i>Chiomara mithrax</i>	1	1	0	0
37. <i>Heliopetes arsalte</i>	1	1	1	1
38. <i>Heliopetes nivella</i>	1	0	0	0
39. <i>Jemadia</i> sp.	1	0	0	0

Continuación Anexo 4. Registro de No. de individuos según especies, hábitats y micro-hábitats en las sabanas de Puerto Rondón.

Familia Hesperidae	B-G	B-in	Mo	Sa
40. <i>Passova passova</i>	1	0	0	0
41. <i>Pyrgus oileus</i>	0	0	0	2
42. <i>Pyrgus orcus</i>	12	1	0	1
43. <i>Pyrrhopyge evansi</i>	2	0	0	0
44. <i>Pyrrhopyge phidias</i>	1	0	2	0
45. <i>Pythonides jovanus</i>	12	0	0	0
46. <i>Staphylus</i> sp.	0	1	0	1
47. <i>Staphylus vulgata</i>	1	0	0	0
48. <i>Xenophanes tryxus</i>	1	0	0	0
49. <i>Pyrrhopyge aziza arbor</i>	3	0	0	0
50. <i>Achlyodes busirus</i>	1	0	0	0
Familia Lycaenidae	B-G	B-in	Mo	Sa
Subfamilia Polyommatainae				
51. <i>Hemiargus</i> sp.	1	0	0	0
52. <i>Hemiargus hanno bogotana</i>	1	2	0	0
Subfamilia Theclinae				
53. <i>Arawacus</i> sp.	2	0	0	0
54. <i>Calycopis</i> sp.	1	1	0	0
55. <i>Celmia celmus</i>	0	0	0	1
56. <i>Ministrymon</i> sp.	1	1	0	0
57. <i>Nicolaia</i> sp.	2	0	0	0
58. <i>Pseudolycaena marsyas</i>	2	0	0	0
59. <i>Lycaenidae</i> indeterminado	1	0	0	0
60. <i>Strymon</i> sp1.	2	0	0	0
61. <i>Strymon</i> sp2.	1	0	0	0
Familia Nymphalidae	B-G	B-in	Mo	Sa
Subfamilia Biblidinae				
62. <i>Biblis hyperia</i>	0	0	2	0
63. <i>Callicore pitheas</i>	11	0	0	0
64. <i>Catonephele antioe</i>	0	0	6	0
65. <i>Eunica malvina</i>	14	0	0	1
66. <i>Eunica mygdonia</i>	1	0	0	0
67. <i>Eunica</i> sp1	1	0	0	1
68. <i>Eunica</i> sp2	1	0	0	0
69. <i>Eunica sydonia sydonia</i>	17	0	0	0
70. <i>Hamadryas amphinome</i>	2	0	0	0
71. <i>Hamadryas jeronia</i>	1	0	0	0
72. <i>Nica flavilla</i>	1	0	0	1
73. <i>Paulogramma pyracmon</i>	1	0	0	1
74. <i>Temenis laothoe</i>	3	0	0	0
Subfamilia Charaxinae				
75. <i>Archaeoprepona d. gulina</i>	4	0	4	0
76. <i>Memphis</i> sp.	1	0	0	0
77. <i>Prepona laertes</i>	2	3	1	0
Familia Nymphalidae	B-G	B-in	Mo	Sa
78. <i>Siderone galanthis thebais</i>	2	0	0	0
79. <i>Zaretis ellops</i>	2	0	0	0
80. <i>Zaretis itys</i>	1	0	0	0
Subfamilia Danainae				
81. <i>Danaus eresimus</i>	2	0	0	0
82. <i>Mechanitis polymnia</i>	5	0	0	1
83. <i>Sais rosalia</i>	2	0	1	0
84. <i>Tithorea harmonia furina</i>	3	0	0	0
85. <i>Lycorea halia atergatis</i>	0	0	0	1
Subfamilia Heliconiinae				
86. <i>Heliconius numata</i>	20	0	8	5
87. <i>Heliconius sara</i>	14	4	4	5
88. <i>Heliconius erato guarica</i>	13	2	0	2
Subfamilia Limenitidinae				
89. <i>Adelpha</i> aff. <i>iphichus</i>	3	0	10	0
90. <i>Adelpha</i> sp.	0	0	0	1
91. <i>Adelpha cytherea nahua</i>	7	0	0	1
92. <i>Adelpha plesauare pseudomalea</i>	5	0	0	0
Subfamilia Nymphalinae				
93. <i>Anartia amathea</i>	1	0	0	0
94. <i>Anartia jatrophae</i>	11	0	0	5
95. <i>Anthanassa</i> sp.	1	0	0	0
96. <i>Colobura dirce</i>	2	0	0	0
97. <i>Historis acheronta acheronta</i>	2	0	0	0
98. <i>Junonia evarete</i>	2	0	0	3
99. <i>Junonia genoveva</i>	1	0	0	0
100. <i>Historis odius dius</i>	6	0	0	0
Subfamilia Satyrinae				
101. <i>Caligo</i> aff. <i>telamonius</i>	1	0	0	0
102. <i>Catoblepia berecynthia</i>	1	0	0	0
103. <i>Cepheptychia cephus</i>	2	0	0	0
104. <i>Chloreptychia</i> sp.	1	0	0	0
105. <i>Cissia myncea</i>	1	0	0	0
106. <i>Cissia</i> pos. n. sp.	1	0	0	0
107. <i>Hermeptychia hermes</i>	20	0	0	1
108. <i>Hermeptychia</i> pos. n. sp.	1	0	0	0
109. <i>Magneptychia fugitiva</i>	1	0	0	0
110. <i>Magneptychia libye</i>	6	0	0	0
111. <i>Magneptychia</i> sp.	1	1	0	0
112. <i>Opsiphanes cassina</i>	2	0	0	0
113. <i>Pareptychia ocirrhoe</i>	2	0	0	0
114. <i>Taygetis laches</i>	2	0	0	0
115. <i>Taygetis thamyra</i>	1	1	0	0

Continuación Anexo 4. Registro de No. de individuos según especies, hábitats y micro-hábitats en las sabanas de Puerto Rondón.

Familia Papilionidae	B-G	B-in	Mo	Sa
Subfamilia Papilioninae				
116. <i>Battus polydamas polydamas</i>	3	2	0	4
Familia Pieridae	B-G	B-in	Mo	Sa
Subfamilia Coliadinae				
117. <i>Aphrissa statira statira</i>	1	0	0	0
118. <i>Eurema arbela gratiosa</i>	1	0	0	0
119. <i>Eurema elathea vitellina</i>	1	0	0	0
120. <i>Phoebis sennae marcellina</i>	3	0	0	2
121. <i>Pyrisitia leuce athalia</i>	4	2	0	0
122. <i>Pyrisitia venusta venusta</i>	1	0	0	2
Familia Riodinidae	B-G	B-in	Mo	Sa
Subfamilia Riodininae				
123. <i>Calydna aff. catana</i>	0	0	1	0

Familia Riodinidae	B-G	B-in	Mo	Sa
124. <i>Emesis lucinda</i>	2	0	2	0
125. <i>Isapis agyrtus falcis</i>	1	1	0	1
126. <i>Mesosemia nyctea</i>	8	0	1	6
127. <i>Mesosemia philocles philocles</i>	0	0	1	0
128. <i>Mesosemia steli</i>	0	0	2	0
129. <i>Nymphidium aff. onaeum</i>	2	0	0	1
130. <i>Nymphidium ascolia</i>	0	0	1	0
131. <i>Nymphidium azanoides</i>	1	0	1	0
132. <i>Nymphidium baeotia</i>	0	0	1	0
133. <i>Nymphidium onaeum</i>	3	0	0	0
134. <i>Stalachtis calliope</i>	13	0	2	9
135. <i>Theope leucanthe</i>	1	0	0	0
136. <i>Ancyluris aulestes jocularis</i>	18	0	0	0

Anexo 5. Mariposas endémicas para la región orinocense.



A. *Temenis laothoe* (D)

B. *Temenis laothoe* (V)

C. *Siderone galanthis* (D)

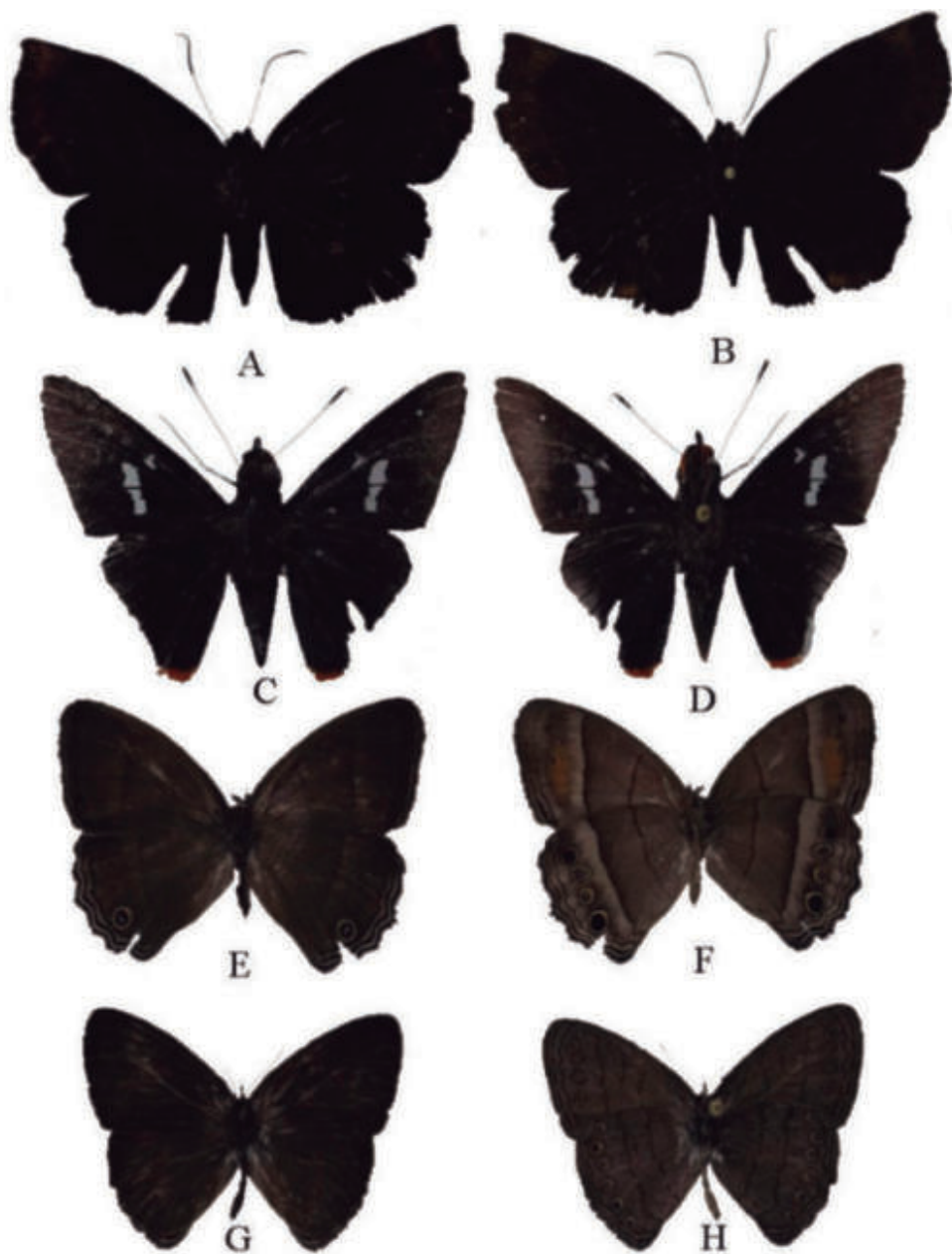
D. *Siderone galanthis* (V)

E. *Ancyluris aulestes jocularis* (D)

F. *Ancyluris aulestes jocularis* (V)

D= dorsal. V= ventral.

Anexo 6. Registros interesantes de mariposas para la zona de estudio.



A. *Aclhyodes busirus*

C. *Thracides cleantes*

E. *Cissia* sp.

G. *Hermeuptychia* sp.

B. *Aclhyodes busirus*

D. *Thracides cleantes*

F. *Cissia* sp.

H. *Hermeuptychia* sp.

Anexo 7. Catálogo de mariposas.

INSECTA
HESPERIIDAE
EUDAMINAE

Astrartes* Hübner, [1819]**A. fuligator*** (Walch, 1775)**Hábitat:** Bosque de galería, arbustivo**Arauca: Puerto Rondón:** Vereda El Milagro, 144 m, (6°24'6.9" N- 71°06'40.5" W) *ICN-MHN-L* 35685.***Cogia* A. Butler, 1870*****C. calchas*** (Herrich-Schäffer, 1869)**Hábitat:** Bosque de galería, rasante**Arauca: Puerto Rondón:** Vereda Aguas claras, Finca El Trebol 117 m, (6°24'44.1" N- 70°43'26.9" W) *ICN-MHN-L* 37065, Vereda El Milagro, 138 m, (6°23'26.9" N- 71°06'32.4" W) *ICN-MHN-L* 35703.***Polythrix* E. Watson, 1893*****P. octomaculata*** (Sepp, [1844])**Hábitat:** Bosque de galería, arbustivo**Arauca: Puerto Rondón:** Vereda El Milagro, 144 m, (6°24'6.9" N- 71°06'40.5" W) *ICN-MHN-L* 35675, *ICN-MHN-L* 35676.***Urbanus* Hübner, [1807]*****U. proteus proteus*** (Linnaeus, 1758)**Hábitat:** Bosque de galería, arbustivo, interior, rasante, arbóreo**Arauca: Puerto Rondón:** Vereda El Milagro, 138 m, (6°23'26.9" N- 71°06'32.4" W) *ICN-MHN-L* 35673, Vereda La Correa, Finca La Defensa, sector el deseo 123 m, (6°20'03.2" N- 70°49'03.1" W) *ICN-MHN-L* 36976.***U. simplicius*** (Stoll, 1790)**Hábitat:** Bosque de galería, arbustivo, interior, rasante, arbóreo, sabana, área abierta**Arauca: Puerto Rondón:** Vereda Aguas claras, Finca El Trebol 118 m, (6°24'47.9" N- 70°43'19.8" W) *ICN-MHN-L* 37063, *ICN-MHN-L* 37064, Finca Los Corazones, sitio viejo 116 m, (6°26'45.2" N- 70°40'32.6" W) *ICN-MHN-L* 36975, 119 m, (6°26'46.0" N- 70°40'26.3" W) *ICN-MHN-L* 36971, *ICN-MHN-L* 36974, 328 m, (6°26'47.7" N- 70°41'27.0" W) *ICN-MHN-L* 35551, *ICN-MHN-L* 35552, Vereda ElMilagro, 144 m, (6°24'6.9" N- 71°06'40.5" W) *ICN-MHN-L* 35674, Vereda El Palmar, 145 m, (6°25'24.1" N- 71°09'10.1" W) *ICN-MHN-L* 35868, 158 m, (6°27'05.1" N- 71°10'52.6" W) *ICN-MHN-L* 35865, *ICN-MHN-L* 35866, *ICN-MHN-L* 35867, Vereda La Correa, Finca La Defensa 131 m, (6°20'55.9" N- 70°49'01.2" W) *ICN-MHN-L* 36973, Finca La Defensa, Los chorros 118 m, (6°23'09.1" N- 70°49'48.4" W) *ICN-MHN-L* 36972, 129 m, (6°22'01.4" N- 70°50'18.1" W) *ICN-MHN-L* 35628, 132 m, (6°20'05.0" N- 70°49'06.9" W) *ICN-MHN-L* 35627.***U. tanna*** Evans, 1952**Hábitat:** Sabana, área abierta**Arauca: Puerto Rondón:** Vereda El Palmar, 158 m, (6°27'05.1" N- 71°10'52.6" W) *ICN-MHN-L* 35864.**HESPERIINAE*****Atalopedes* Scudder, 1872*****A. sp.*****Hábitat:** Bosque de galería, interior, arbustivo**Arauca: Puerto Rondón:** Vereda Aguas claras, 328 m, (6°26'47.7" N- 70°41'27.0" W) *ICN-MHN-L* 35562, Vereda La Correa, 132 m, (6°20'05.0" N- 70°49'06.9" W) *ICN-MHN-L* 35637.***Callimormus* Scudder, 1872*****C. sp.*****Hábitat:** Bosque de galería, rasante**Arauca: Puerto Rondón:** Vereda La Correa, 132 m, (6°20'05.0" N- 70°49'06.9" W) *ICN-MHN-L* 35603.***Carystoides* Godman, 1901*****C. sp.*****Hábitat:** Bosque de galería, interior, arbustivo, morichal**Arauca: Puerto Rondón:** Vereda Aguas claras, 123 m, (6°28'22.4" N- 70°39'23.6" W) *ICN-MHN-L* 35554, 328 m, (6°26'47.7" N- 70°41'27.0" W) *ICN-MHN-L* 35553.***Cobalopsis* Godman, 1900*****C. sp.*****Hábitat:** Sábana, área abierta

Arauca: Puerto Rondón: Vereda El Palmar, 158 m, (6°27'05.1" N- 71°10'52.6" W) *ICN-MHN-L* 35878.

Corticea Evans, 1955

C. corticea (Plötz, 1882)

Hábitat: Bosque de galería, arbustivo

Arauca: Puerto Rondón: Vereda El Milagro, 144 m, (6°24'6.9" N- 71°06'40.5" W) *ICN-MHN-L* 35706.

Cycloglypha Mabilé, 1903

C. thrasibulus thrasibulus (Fabricius, 1793)

Hábitat: Bosque de galería, interior

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, Finca Los Corazones, sitio viejo 119 m, (6°26'46.0" N- 70°40'26.3" W) *ICN-MHN-L* 36969.

Cynea Evans, 1955

C. cynea (Hewitson, 1876)

Hábitat: Bosque de galería, rasante, bosque inundable, arbustivo

Arauca: Puerto Rondón: Vereda El Palmar, 138 m, (6°25'31.4" N- 71°08'33.8" W) *ICN-MHN-L* 35870, Vereda La Correa, 129 m, (6°22'01.4" N- 70°50'18.1" W) *ICN-MHN-L* 35629.

C. sp.

Hábitat: Bosque de galería, interior

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, Finca El Trebol 117 m, (6°24'44.1" N- 70°43'26.9" W) *ICN-MHN-L* 37067.

Eprius Godman, 1901

E. veleda (Godman, 1901)

Hábitat: Bosque de galería, arbustivo

Arauca: Puerto Rondón: Vereda El Milagro, 138 m, (6°23'26.9" N- 71°06'32.4" W) *ICN-MHN-L* 35704.

Euphyes Scudder, 1872

E. peneia

Hábitat: Bosque de galería, arbustivo

Arauca: Puerto Rondón: Vereda El Milagro, 144 m, (6°24'6.9" N- 71°06'40.5" W) *ICN-MHN-L* 35715.

Eutocus Godman, 1901

E. matildae (Hayward, 1941)

Hábitat: Bosque de galería, rasante

Arauca: Puerto Rondón: Vereda La Correa, 129 m, (6°22'01.4" N- 70°50'18.1" W) *ICN-MHN-L* 35602.

Hesperiini

H. indeterminado

Hábitat: Bosque de galería, interior

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, 328 m, (6°26'47.7" N- 70°41'27.0" W) *ICN-MHN-L* 35561.

Hylephila Billberg, 1820

H. phyleus (Drury, 1773)

Hábitat: Bosque de galería, interior, arbustivo, rasante, bosque inundable

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, Finca El Trebol 117 m, (6°24'44.1" N- 70°43'26.9" W) *ICN-MHN-L* 37071, Vereda El Milagro, 138 m, (6°23'26.9" N- 71°06'32.4" W) *ICN-MHN-L* 35689, *ICN-MHN-L* 35690, 144 m, (6°24'6.9" N- 71°06'40.5" W) *ICN-MHN-L* 35691, *ICN-MHN-L* 35692, Vereda El Palmar, 138 m, (6°25'31.4" N- 71°08'33.8" W) *ICN-MHN-L* 35873, *ICN-MHN-L* 35874, 145 m, (6°25'24.1" N- 71°09'10.1" W) *ICN-MHN-L* 35871, *ICN-MHN-L* 35872, Vereda La Correa, 405 m, (6°21'09.4" N- 70°48'57.9" W) *ICN-MHN-L* 35636.

Justinia Evans, 1955

J. sp.

Hábitat: Morichal, arbustivo

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, 123 m, (6°28'22.4" N- 70°39'23.6" W) *ICN-MHN-L* 35565.

Lerema Scudder, 1872

L. sp.

Hábitat: Bosque inundable, arbustivo

Arauca: Puerto Rondón: Vereda El Palmar, 145 m, (6°25'24.1" N- 71°09'10.1" W) *ICN-MHN-L* 35875.

Mnaseas Godman, 1901

M. sp.

Hábitat: Bosque de galería, rasante

Arauca: Puerto Rondón: Vereda La Correa, 132 m, (6°20'05.0" N- 70°49'06.9" W) *ICN-MHN-L* 35600, *ICN-MHN-L* 35601.

Mnasicles Godman, 1901**M. sp1.**

Hábitat: Bosque de galería, rasante, interior, claro-estero

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, Finca El Trebol 117 m, (6°24'44.1" N- 70°43'26.9" W) *ICN-MHN-L 37068*, *ICN-MHN-L 37072*, Finca Los Corazones, sitio viejo 116 m, (6°26'45.2" N- 70°40'32.6" W) *ICN-MHN-L 36984*, Vereda La Correa, Finca La Defensa, sector el deseo 118 m, (6°20'03.2" N- 70°49'03.1" W) *ICN-MHN-L 36980*, 123 m, (6°20'03.2" N- 70°49'03.1" W) *ICN-MHN-L 36978*, 131 m, (6°20'55.9" N- 70°49'01.2" W) *ICN-MHN-L 36982*, Finca La Esmeralda 118 m, (6°23'09.1" N- 70°49'48.4" W) *ICN-MHN-L 36979*, Finca la Esmeralda, estero proximo a la casa 118 m, (6°23'09.1" N- 70°49'48.4" W) *ICN-MHN-L 36981*, *ICN-MHN-L 36983*.

Nastra Evans, 1955**N. sp.**

Hábitat: Bosque de galería, arbustivo

Arauca: Puerto Rondón: Vereda La Correa, 129 m, (6°22'01.4" N- 70°50'18.1" W) *ICN-MHN-L 35599*.

Panoquina Hemming, 1934

P. ocola (W. H. Edwards, 1863)

Hábitat: Bosque de galería, interior, arbustivo, arbóreo

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, Finca El Trebol 117 m, (6°24'44.1" N- 70°43'26.9" W) *ICN-MHN-L 37069*, 328 m, (6°26'47.7" N- 70°41'27.0" W) *ICN-MHN-L 35568*, *ICN-MHN-L 35569*, Vereda El Milagro, 138 m, (6°23'26.9" N- 71°06'32.4" W) *ICN-MHN-L 35694*, *ICN-MHN-L 35695*, 144 m, (6°24'6.9" N- 71°06'40.5" W) *ICN-MHN-L 35696*, *ICN-MHN-L 35697*, *ICN-MHN-L 35698*, *ICN-MHN-L 35699*, *ICN-MHN-L 35700*, *ICN-MHN-L 35701*, Vereda El Palmar, 145 m, (6°25'24.1" N- 71°09'10.1" W) *ICN-MHN-L 35877*, 158 m, (6°27'05.1" N- 71°10'52.6" W) *ICN-MHN-L 35876*, Vereda La Correa, Finca La Defensa, sector el deseo 123 m, (6°20'03.2" N- 70°49'03.1" W) *ICN-MHN-L 36977*, 129 m, (6°22'01.4" N- 70°50'18.1" W) *ICN-MHN-L 35626*, 132 m, (6°20'05.0" N- 70°49'06.9" W) *ICN-MHN-L 35618*, *ICN-MHN-L 35619*, *ICN-MHN-L 35620*, *ICN-MHN-L 35621*, *ICN-MHN-L*

35622, *ICN-MHN-L 35623*, *ICN-MHN-L 35624*, *ICN-MHN-L 35625*.

Papias Godman, 1900**P. sp.**

Hábitat: Bosque de galería, rasante

Arauca: Puerto Rondón: Vereda El Milagro, 138 m, (6°23'26.9" N- 71°06'32.4" W) *ICN-MHN-L 35712*, *ICN-MHN-L 35713*.

Pompeius Evans, 1955

P. pompeius (Latreille, [1824])

Hábitat: Bosque de galería, rasante, arbustivo

Arauca: Puerto Rondón: Vereda El Milagro, 138 m, (6°23'26.9" N- 71°06'32.4" W) *ICN-MHN-L 35686*, 144 m, (6°24'6.9" N- 71°06'40.5" W) *ICN-MHN-L 35687*, *ICN-MHN-L 35688*, Vereda La Correa, Finca La Esmeralda 118 m, (6°23'09.1" N- 70°49'48.4" W) *ICN-MHN-L 36986*, Finca la Esmeralda, estero proximo a la casa 131 m, (6°23'09.1" N- 70°49'48.4" W) *ICN-MHN-L 36987*, 129 m, (6°22'01.4" N- 70°50'18.1" W) *ICN-MHN-L 35631*, *ICN-MHN-L 35632*, *ICN-MHN-L 35633*, *ICN-MHN-L 35634*, *ICN-MHN-L 35635*, 405 m, (6°21'09.4" N- 70°48'57.9" W) *ICN-MHN-L 35630*.

Thracides Hübner, [1819]**T. cleantes**

Hábitat: Morichal, arbustivo

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, 123 m, (6°28'22.4" N- 70°39'23.6" W) *ICN-MHN-L 35555*.

Vehilius Godman, 1900**V. sp1.**

Hábitat: Bosque de galería, interior

Arauca: Puerto Rondón: Vereda La Correa, Finca La Esmeralda 126 m, (6°23'08.3" N- 70°49'48.1" W) *ICN-MHN-L 36985*.

V. stictomenes stictomenes (A. Butler, 1877)

Hábitat: Bosque de galería, interior, arbustivo, morichal

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, 123 m, (6°28'22.4" N- 70°39'23.6" W) *ICN-MHN-L 35567*, 328 m, (6°26'47.7" N- 70°41'27.0" W) *ICN-MHN-L 35566*.

Vidius Evans, 1955**V. sp.**

Hábitat: Bosque de galería, rasante, arbustivo

Arauca: Puerto Rondón: Vereda La Correa, 129 m, (6°22'01.4" N- 70°50'18.1" W) *ICN-MHN-L* 35598, 132 m, (6°20'05.0" N- 70°49'06.9" W) *ICN-MHN-L* 35593, *ICN-MHN-L* 35594, *ICN-MHN-L* 35595, *ICN-MHN-L* 35596, *ICN-MHN-L* 35597, 405 m, (6°21'09.4" N- 70°48'57.9" W) *ICN-MHN-L* 35588, *ICN-MHN-L* 35589, *ICN-MHN-L* 35590, *ICN-MHN-L* 35591, *ICN-MHN-L* 35592.

***Wallengrenia* Berg, 1897**

W. sp.

Hábitat: Bosque de galería, arbustivo

Arauca: Puerto Rondón: Vereda El Milagro, 138 m, (6°23'26.9" N- 71°06'32.4" W) *ICN-MHN-L* 35702.

PYRGINAE

***Achlyodes* Hübner, [1819]**

***A. busirus* en prep.**

Hábitat: Bosque de galería, arbustivo

Arauca: Puerto Rondón: Vereda El Milagro, 144 m, (6°24'06.9" N- 71°06'40.5" W) *ICN-MHN-L* 35684.

***Bolla* Mabille, 1903**

***B. cupreiceps* (Mabille, 1891)**

Hábitat: Bosque de galería, interior

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, Finca El Trebol 117 m, (6°24'44.1" N- 70°43'26.9" W) *ICN-MHN-L* 37070.

B. sp.

Hábitat: Morichal, rasante

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, 123 m, (6°28'22.4" N- 70°39'23.6" W) *ICN-MHN-L* 35564.

***Chiomara* Godman & Salvin, 1899**

***C. mithrax* (Möschler, 1879)**

Hábitat: Bosque de galería, interior, arbustivo, bosque inundable

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, 328 m, (6°26'47.7" N- 70°41'27.0" W) *ICN-MHN-L* 35563, Vereda El Palmar, 145 m, (6°25'24.1" N- 71°09'10.1" W) *ICN-MHN-L* 35869.

***Heliopetes* Billberg, 1820**

***H. arsalte* (Linnaeus, 1758)**

Hábitat: Bosque de galería, morichal, arbustivo, sabana, área abierta

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, 123 m, (6°28'22.4" N- 70°39'23.6" W) *ICN-MHN-L* 35560, Vereda El Milagro, 138 m, (6°23'26.9" N- 71°06'32.4" W) *ICN-MHN-L* 35693, Vereda El Palmar, 138 m, (6°25'31.4" N- 71°08'33.8" W) *ICN-MHN-L* 35884, 158 m, (6°27'05.1" N- 71°10'52.6" W) *ICN-MHN-L* 35881.

***H. nivella* (Mabille, 1883)**

Hábitat: Bosque de galería, rasante

Arauca: Puerto Rondón: Vereda La Correa, 132 m, (6°20'05.0" N- 70°49'06.9" W) *ICN-MHN-L* 35617.

***Jemadia* E. Watson, 1893**

J. sp.

Hábitat: Bosque de galería, arbustivo

Arauca: Puerto Rondón: Vereda El Milagro, 144 m, (6°24'06.9" N- 71°06'40.5" W) *ICN-MHN-L* 35683.

***Passova* Evans, 1951**

***P. passova* (Hewitson, 1866)**

Hábitat: Bosque de galería, arbustivo

Arauca: Puerto Rondón: Vereda El Milagro, 144 m, (6°24'06.9" N- 71°06'40.5" W) *ICN-MHN-L* 35682.

***Pyrgus* Hübner, [1819]**

***P. oileus* (Linnaeus, 1767)**

Hábitat: Sabana, área abierta

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, Finca El Trebol 117 m, (6°24'44.1" N- 70°43'26.9" W) *ICN-MHN-L* 37066, Finca Los Corazones, sitio viejo 119 m, (6°26'46.0" N- 70°40'26.3" W) *ICN-MHN-L* 36970.

***P. orcus* (Stoll, 1780)**

Hábitat: Bosque de galería, interior, arbustivo, sabana, área abierta

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, 328 m, (6°26'47.7" N- 70°41'27.0" W) *ICN-MHN-L* 35556, *ICN-MHN-L* 35557, *ICN-MHN-L* 35558, *ICN-MHN-L* 35559, Vereda El Milagro, 138 m, (6°23'26.9" N- 71°06'32.4" W) *ICN-MHN-L* 35707, *ICN-MHN-L* 35708, 144 m, (6°24'06.9" N- 71°06'40.5" W) *ICN-MHN-L* 35710, Vereda El Palmar, 145 m, (6°25'24.1" N- 71°09'10.1" W) *ICN-MHN-L* 35883, 158 m, (6°27'05.1" N- 71°10'52.6" W) *ICN-MHN-L* 35882, Vereda La Correa, 129 m, (6°22'01.4"

N- 70°50'18.1" W) *ICN-MHN-L 35616*, 132 m, (6°20'05.0" N- 70°49'06.9" W) *ICN-MHN-L 35614*, *ICN-MHN-L 35615*, 405 m, (6°21'09.4" N- 70°48'57.9" W) *ICN-MHN-L 35612*, *ICN-MHN-L 35613*.

***Pyrrhopyge* Hübner, [1819]**

P. aziza arbor Evans, 1951

Hábitat: Bosque de galería, arbustivo

Arauca: Puerto Rondón: Vereda El Milagro, 144 m, (6°24'06.9" N- 71°06'40.5" W) *ICN-MHN-L 35677*, *ICN-MHN-L 35678*, *ICN-MHN-L 35679*.

P. evansi E. Bell, 1947

Hábitat: Bosque de galería, arbustivo

Arauca: Puerto Rondón: Vereda El Milagro, 144 m, (6°24'06.9" N- 71°06'40.5" W) *ICN-MHN-L 35680*, *ICN-MHN-L 35681*.

P. phidias phidias (Linnaeus, 1758)

Hábitat: Bosque de galería, interior, morichal

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, Finca El Trebol 117 m, (6°24'44.1" N- 70°43'26.9" W) *ICN-MHN-L 37060*, *ICN-MHN-L 37061*, 118 m, (6°24'47.9" N- 70°43'19.8" W) *ICN-MHN-L 37062*.

***Pythonides* Hübner, [1819]**

P. jovianus (Stoll, 1782)

Hábitat: Bosque de galería, interior, arbustivo, rasante

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, 328 m, (6°26'47.7" N- 70°41'27.0" W) *ICN-MHN-L 35549*, *ICN-MHN-L 35550*, Vereda El Milagro, 144 m, (6°24'06.9" N- 71°06'40.5" W) *ICN-MHN-L 35709*, *ICN-MHN-L 35711*, Vereda La Correa, 132 m, (6°20'05.0" N- 70°49'06.9" W) *ICN-MHN-L 35605*, *ICN-MHN-L 35606*, *ICN-MHN-L 35607*, *ICN-MHN-L 35608*, *ICN-MHN-L 35609*, *ICN-MHN-L 35610*, *ICN-MHN-L 35611*, 405 m, (6°21'09.4" N- 70°48'57.9" W) *ICN-MHN-L 35604*.

***Staphylus* Godman & Salvin, 1896**

S. sp.

Hábitat: Bosque inundable, área abierta, sabana

Arauca: Puerto Rondón: Vereda El Palmar, 145 m, (6°25'24.1" N- 71°09'10.1" W) *ICN-MHN-L 35880*, 158 m, (6°27'05.1" N- 71°10'52.6" W) *ICN-MHN-L 35879*.

S. vulgata (Möschler, 1879)

Hábitat: Bosque de galería, arbustivo

Arauca: Puerto Rondón: Vereda El Milagro, 138 m, (6°23'26.9" N- 71°06'32.4" W) *ICN-MHN-L 35705*.

***Xenophanes* Godman & Salvin, 1895**

X. tryxus (Stoll, 1780)

Hábitat: Bosque de galería, arbustivo

Arauca: Puerto Rondón: Vereda El Milagro, 144 m, (6°24'06.9" N- 71°06'40.5" W) *ICN-MHN-L 35714*.

LYCAENIDAE

POLYOMMATINAE

***Hemiargus* Hübner, 1818**

H. hanno bogotana Draudt, 1921

Hábitat: Bosque de galería, arbustivo, bosque inundable, rasante

Arauca: Puerto Rondón: Vereda El Milagro, 138 m, (6°23'26.9" N- 71°06'32.4" W) *ICN-MHN-L 35746*, Vereda El Palmar, 145 m, (6°25'24.1" N- 71°09'10.1" W) *ICN-MHN-L 35899*, *ICN-MHN-L 35900*.

H. sp.

Hábitat: Bosque de galería, arbóreo

Arauca: Puerto Rondón: Vereda La Correa, 129 m, (6°22'01.4" N- 70°50'18.1" W) *ICN-MHN-L 35642*.

THECLINAE

***Arawacus* Kaye, 1904**

A. sp.

Hábitat: Bosque de galería, arbustivo

Arauca: Puerto Rondón: Vereda El Milagro, 144 m, (6°24'06.9" N- 71°06'40.5" W) *ICN-MHN-L 35743*, *ICN-MHN-L 35744*.

***Calycopis* Scudder, 1876**

C. sp.

Hábitat: Bosque de galería, arbustivo, bosque inundable, interior

Arauca: Puerto Rondón: Vereda El Milagro, 138 m, (6°23'26.9" N- 71°06'32.4" W) *ICN-MHN-L 35745*, Vereda La Correa, Finca La Defensa, sector el deseo 123 m, (6°20'55.9" N- 70°49'01.2" W) *ICN-MHN-L 37009*.

Celmia K. Johnson, 1991

C. celmus (Cramer, 1775)

Hábitat: Sabana, área abierta

Arauca: Puerto Rondón: Vereda El Palmar, 158 m, (6°27'05.1" N- 71°10'52.6" W) *ICN-MHN-L* 35898.

Lycaenidae

L. indeterminado

Hábitat: Bosque de galería, arbustivo

Arauca: Puerto Rondón: Vereda El Milagro, 138 m, (6°23'26.9" N- 71°06'32.4" W) *ICN-MHN-L* 35749.

Ministrymon Clench, 1961

M. sp.

Hábitat: Bosque de galería, arbustivo, bosque inundable

Arauca: Puerto Rondón: Vereda El Milagro, 144 m, (6°24'06.9" N- 71°06'40.5" W) *ICN-MHN-L* 35747, Vereda El Palmar, 138 m, (6°25'31.4" N- 71°08'33.8" W) *ICN-MHN-L* 35901.

Nicolaia K. Johnson, 1993

N. sp.

Hábitat: Bosque de galería, arbustivo

Arauca: Puerto Rondón: Vereda La Correa, 132 m, (6°20'05.0" N- 70°49'06.9" W) *ICN-MHN-L* 35640, *ICN-MHN-L* 35641.

Pseudolycaena Wallengren, 1858

P. marsyas (Linnaeus, 1758)

Hábitat: Bosque de galería, arbustivo

Arauca: Puerto Rondón: Vereda El Milagro, 138 m, (6°23'26.9" N- 71°06'32.4" W) *ICN-MHN-L* 35748, Vereda La Correa, 129 m, (6°22'01.4" N- 70°50'18.1" W) *ICN-MHN-L* 35643.

Strymon Hübner, 1818

S. sp1.

Hábitat: Bosque de galería, arbustivo, arbóreo

Arauca: Puerto Rondón: Vereda La Correa, 132 m, (6°20'05.0" N- 70°49'06.9" W) *ICN-MHN-L* 35639, 405 m, (6°21'09.4" N- 70°48'57.9" W) *ICN-MHN-L* 35638.

S. sp2

Hábitat: Bosque de galería, arbustivo

Arauca: Puerto Rondón: Vereda El Milagro, 144 m, (6°24'06.9" N- 71°06'40.5" W) *ICN-MHN-L* 35751.

NYMPHALIDAE

BIBLIDINAE

Biblis Fabricius, 1807

B. hyperia (Cramer, 1779)

Hábitat: Morichal, arbóreo, arbustivo

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, 123 m, (6°28'22.4" N- 70°39'23.6" W) *ICN-MHN-L* 35517, *ICN-MHN-L* 35518.

Callicore Hübner, [1819]

C. pitheas (Latreille, [1813])

Hábitat: Bosque de galería, arbustivo

Arauca: Puerto Rondón: Vereda El Milagro, 138 m, (6°23'26.9" N- 71°06'32.4" W) *ICN-MHN-L* 35847, *ICN-MHN-L* 35848, *ICN-MHN-L* 35849, *ICN-MHN-L* 35850, *ICN-MHN-L* 35851, *ICN-MHN-L* 35852, *ICN-MHN-L* 35853, 144 m, (6°24'06.9" N- 71°06'40.5" W) *ICN-MHN-L* 35854, *ICN-MHN-L* 35855, *ICN-MHN-L* 35856, *ICN-MHN-L* 35857.

Catonephele Hübner, [1819]

C. antinoe (Godart, [1824])

Hábitat: Morichal, arbóreo, arbustivo

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, 123 m, (6°28'22.4" N- 70°39'23.6" W) *ICN-MHN-L* 35519, *ICN-MHN-L* 35520, *ICN-MHN-L* 35521, *ICN-MHN-L* 35522, *ICN-MHN-L* 35523, *ICN-MHN-L* 35524.

Eunica Hübner, [1819]

E. malvina H. Bates, 1864

Hábitat: Bosque de galería, interior, arbustivo, sabana, área abierta

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, Finca El Trebol 107 m, (6°24'45.1" N- 70°43'22.4" W) *ICN-MHN-L* 37027, *ICN-MHN-L* 37030, 114 m, (6°24'44.5" N- 70°43'23.6" W) *ICN-MHN-L* 37028, 115 m, (6°24'42.7" N- 70°43'22.8" W) *ICN-MHN-L* 37026, 117 m, (6°24'43.3" N- 70°43'28.5" W) *ICN-MHN-L* 37025, 118 m, (6°24'47.9" N- 70°43'19.8" W) *ICN-MHN-L* 37032, Finca Los Corazones 118 m, (6°26'45.5" N- 70°40'36.1" W) *ICN-MHN-L* 36992, (6°26'45.7" N- 70°41'17.8" W) *ICN-MHN-L* 36989, *ICN-MHN-L* 36990, *ICN-MHN-L* 36991, 328 m, (6°26'47.7" N- 70°41'27.0" W) *ICN-MHN-L* 35525, Vereda El Milagro, 144 m, (6°24'06.9" N- 71°06'40.5" W) *ICN-MHN-L* 35845, Vereda La Correa, Finca La Defensa, sec-

tor el deseo 131 m, (6°20'03.2" N- 70°49'03.1" W) *ICN-MHN-L 37029*, 129 m, (6°22'01.4" N- 70°50'18.1" W) *ICN-MHN-L 35656*, *ICN-MHN-L 35657*.

E. mygdonia (Godart, [1824])

Hábitat: Bosque de galería, arbóreo

Arauca: Puerto Rondón: Vereda La Correa, 129 m, (6°22'01.4" N- 70°50'18.1" W) *ICN-MHN-L 35658*.

E. sp1

Hábitat: Bosque de galería, arbustivo, sabana

Arauca: Puerto Rondón: Vereda El Palmar, 158 m, (6°27'05.1" N- 71°10'52.6" W) *ICN-MHN-L 35904*, Vereda La Correa, 129 m, (6°22'01.4" N- 70°50'18.1" W) *ICN-MHN-L 35655*.

E. sp2

Hábitat: Bosque de galería, arbustivo

Arauca: Puerto Rondón: Vereda El Milagro, 144 m, (6°24'06.9" N- 71°06'40.5" W) *ICN-MHN-L 35846*.

E. sydonia sydonia (Godart, [1824])

Hábitat: Bosque de galería, interior, arbustivo, arbóreo, rasante

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, Finca El Trebol 115 m, (6°24'42.7" N- 70°43'22.8" W) *ICN-MHN-L 37023*, *ICN-MHN-L 37024*, 117 m, (6°24'44.1" N- 70°43'26.9" W) *ICN-MHN-L 37031*, Finca Los Corazones, sitio viejo 119 m, (6°26'40.0" N- 70°40'26.3" W) *ICN-MHN-L 36988*, Vereda El Milagro, 138 m, (6°23'26.9" N- 71°06'32.4" W) *ICN-MHN-L 35832*, 144 m, (6°24'06.9" N- 71°06'40.5" W) *ICN-MHN-L 35833*, *ICN-MHN-L 35834*, *ICN-MHN-L 35835*, *ICN-MHN-L 35836*, *ICN-MHN-L 35837*, *ICN-MHN-L 35838*, *ICN-MHN-L 35839*, *ICN-MHN-L 35840*, *ICN-MHN-L 35841*, *ICN-MHN-L 35842*, *ICN-MHN-L 35843*, *ICN-MHN-L 35844*.

***Hamadryas* Hübner, [1806]**

H. amphinome (Linnaeus, 1767)

Hábitat: Bosque de galería, arbustivo, arbóreo

Arauca: Puerto Rondón: Vereda El Milagro, 144 m, (6°24'06.9" N- 71°06'40.5" W) *ICN-MHN-L 35858*, *ICN-MHN-L 35859*.

H. feronia (Linnaeus, 1758)

Hábitat: Bosque de galería, interior

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, Finca El Trebol 120 m, (6°24'47.8" N- 70°43'15.0" W) *ICN-MHN-L 37033*.

***Nica* Hübner, [1826]**

N. flavilla (Godart, [1824])

Hábitat: Bosque de galería, arbustivo, sabana, área abierta

Arauca: Puerto Rondón: Vereda El Milagro, 144 m, (6°24'06.9" N- 71°06'40.5" W) *ICN-MHN-L 35860*, Vereda El Palmar, 158 m, (6°27'05.1" N- 71°10'52.6" W) *ICN-MHN-L 35903*.

***Paulogramma* Dillon, 1948**

P. pyracmon (Godart, [1824])

Hábitat: Bosque de galería, arbustivo, sabana, área abierta

Arauca: Puerto Rondón: Vereda El Milagro, 144 m, (6°24'06.9" N- 71°06'40.5" W) *ICN-MHN-L 35861*, Vereda El Palmar, 158 m, (6°27'05.1" N- 71°10'52.6" W) *ICN-MHN-L 35902*.

***Temenis* Hübner, [1819]**

T. laothoe (Cramer, 1777)

Hábitat: Bosque de galería, interior, arbustivo

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, Finca El Trebol 124 m, (6°24'50.2" N- 70°43'12.2" W) *ICN-MHN-L 37034*, Vereda El Milagro, 144 m, (6°24'06.9" N- 71°06'40.5" W) *ICN-MHN-L 35862*, *ICN-MHN-L 35863*.

CHARAXINAE

***Archaeoprepona* Fruhstorfer, 1915**

A. demophoon gulina (Fruhstorfer, 1904)

Hábitat: Bosque de galería, arbustivo, arbóreo, morichal, borde

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, Finca Los Corazones, sitio viejo 113 m, (6°26'45" N- 70°40'28.9" W) *ICN-MHN-L 36955*, 119 m, (6°26'46.0" N- 70°40'26.3" W) *ICN-MHN-L 36956*, 123 m, (6°28'22.4" N- 70°39'23.6" W) *ICN-MHN-L 35526*, *ICN-MHN-L 35527*, *ICN-MHN-L 35528*, *ICN-MHN-L 35529*, Vereda El Milagro, 138 m, (6°23'26.9" N- 71°06'32.4" W) *ICN-MHN-L 35771*, *ICN-MHN-L 35772*.

***Memphis* Hübner, [1819]**

M. sp.

Hábitat: Bosque de galería, arbustivo

Arauca: Puerto Rondón: Vereda El Milagro, 144 m, (6°24'06.9" N- 71°06'40.5" W) *ICN-MHN-L 35776*.

Prepona Boisduval, 1836

P. laertes (Hübner, [1811])

Hábitat: Bosque de galería, interior, bosque inundable, morichal

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, 123 m, (6°28'22.4" N- 70°39'23.6" W) *ICN-MHN-L 35530*, Vereda El Milagro, 138 m, (6°23'26.9" N- 71°06'32.4" W) *ICN-MHN-L 35769*, *ICN-MHN-L 35770*, Vereda La Correa, Finca La Defensa, sector el deseo 119 m, (6°19'55.8" N- 70°49'06.0" W) *ICN-MHN-L 36959*, 122 m, (6°19'57.2" N- 70°49'03.5" W) *ICN-MHN-L 36957*, *ICN-MHN-L 36958*.

Siderone Hübner, [1823]

S. galanthis (Cramer, 1775)

Hábitat: Bosque de galería, interior

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, Finca El Trebol 117 m, (6°24'43.3" N- 70°43'28.5" W) *ICN-MHN-L 37035*, 131 m, (6°21'57.4" N- 70°50'22.6" W) *ICN-MHN-L 37036*.

Zaretis Hübner, [1819]

Z. ellops (Ménétriés, 1855)

Hábitat: Bosque de galería, arbóreo, arbustivo

Arauca: Puerto Rondón: Vereda El Milagro, 144 m, (6°24'06.9" N- 71°06'40.5" W) *ICN-MHN-L 35774*, *ICN-MHN-L 35775*.

Z. itys (Cramer, 1777)

Hábitat: Bosque de galería, arbustivo

Arauca: Puerto Rondón: Vereda El Milagro, 138 m, (6°23'26.9" N- 71°06'32.4" W) *ICN-MHN-L 35773*.

DANAINAE

Danaus Kluk, 1780

D. eresimus (Cramer, 1777)

Hábitat: Bosque de galería, rasante, arbustivo

Arauca: Puerto Rondón: Vereda El Milagro, 137 m, (6°23'27.4" N- 71°06'32.2" W) *ICN-MHN-L 35821*, Vereda La Correa, 132 m, (6°20'05.0" N- 70°49'06.9" W) *ICN-MHN-L 35670*.

Lycorea E. Doubleday, [1847]

L. halia atergatis E. Doubleday, [1847]

Hábitat: Sabana, área abierta

Arauca: Puerto Rondón: Vereda El Palmar, 158 m, (6°27'05.1" N- 71°10'52.6" W) *ICN-MHN-L 35914*.

Mechanitis Fabricius, 1807

M. polymnia (Linnaeus, 1758)

Hábitat: Bosque de galería, arbustivo, sabana, área abierta

Arauca: Puerto Rondón: Vereda El Milagro, 137 m, (6°23'27.4" N- 71°06'32.2" W) *ICN-MHN-L 35822*, 144 m, (6°24'06.9" N- 71°06'40.5" W) *ICN-MHN-L 35823*, *ICN-MHN-L 35824*, *ICN-MHN-L 35825*, *ICN-MHN-L 35826*, Vereda El Palmar, 158 m, (6°27'05.1" N- 71°10'52.6" W) *ICN-MHN-L 35927*.

Sais Hübner, 1816

S. rosalia (Cramer, 1779)

Hábitat: Bosque de galería, arbustivo, morichal

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, 123 m, (6°28'22.4" N- 70°39'23.6" W) *ICN-MHN-L 35516*, Vereda El Milagro, 144 m, (6°24'06.9" N- 71°06'40.5" W) *ICN-MHN-L 35827*, *ICN-MHN-L 35828*.

Tithorea E. Doubleday, 1847

T. harmonia furina Godman & Salvin, 1898

Hábitat: Bosque de galería, arbustivo, sabana, área abierta

Arauca: Puerto Rondón: Vereda El Milagro, 138 m, (6°23'26.9" N- 71°06'32.4" W) *ICN-MHN-L 35829*, *ICN-MHN-L 35830*, 144 m, (6°24'06.9" N- 71°06'40.5" W) *ICN-MHN-L 35831*, Vereda El Palmar, 158 m, (6°27'05.1" N- 71°10'52.6" W) *ICN-MHN-L 35928*.

HELICONIINAE

Heliconius Kluk, 1780

H. erato guarica Reakirt, 1868

Hábitat: Bosque de galería, interior, arbustivo, sabana, área abierta, bosque inundable

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, Finca El Trebol 117 m, (6°24'44.1" N- 70°43'26.9" W) *ICN-MHN-L 37041*, 328 m, (6°26'47.7" N- 70°41'27.0" W) *ICN-MHN-L 35515*, Vereda El Milagro, 138 m, (6°23'26.9" N- 71°06'32.4" W) *ICN-MHN-L 35809*, *ICN-MHN-L 35810*, *ICN-MHN-L 35811*, *ICN-MHN-L 35812*, 144 m, (6°24'06.9" N- 71°06'40.5" W) *ICN-MHN-L 35813*, *ICN-MHN-L 35814*, *ICN-MHN-L 35815*, *ICN-MHN-L 35816*, *ICN-MHN-L 35817*, Vereda El Palmar, 138 m, (6°25'31.4" N- 71°08'33.8" W) *ICN-MHN-L 35923*, 158 m, (6°27'05.1" N- 71°10'52.6" W) *ICN-MHN-L*

35922, Vereda La Correa, Finca La Defensa, sector el deseo 123 m, (6°20'03,2" N- 70°49'03,1" W) *ICN-MHN-L* , *ICN-MHN-L* 36968, Finca la Esmeralda, estero proximo a la casa 118 m, (6°23'09,1" N- 70°49'48,4" W) *ICN-MHN-L* 37040.

H. numata (Cramer, 1780)

Hábitat: Bosque de galería, interior, arbustivo, morichal, sabana, área abierta

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, Finca El Trebol 117 m, (6°24'44.1" N- 70°43'26.9" W) *ICN-MHN-L* 37038, *ICN-MHN-L* 37039, Finca Los Corazones 116 m, (6°27'02,5" N- 70°40'11,4" W) *ICN-MHN-L* 36967, Finca Los Corazones, sitio viejo 116 m, (6°26'45,2" N- 70°40'32,6" W) *ICN-MHN-L* 37037, 123 m, (6°28'22,4" N- 70°39'23,6" W) *ICN-MHN-L* 35497, *ICN-MHN-L* 35498, *ICN-MHN-L* 35499, *ICN-MHN-L* 35500, *ICN-MHN-L* 35501, *ICN-MHN-L* 35502, *ICN-MHN-L* 35503, 328 m, (6°26'47,7" N- 70°41'27,0" W) *ICN-MHN-L* 35481, *ICN-MHN-L* 35482, *ICN-MHN-L* 35483, *ICN-MHN-L* 35484, *ICN-MHN-L* 35485, *ICN-MHN-L* 35486, *ICN-MHN-L* 35487, *ICN-MHN-L* 35488, *ICN-MHN-L* 35489, *ICN-MHN-L* 35490, *ICN-MHN-L* 35491, *ICN-MHN-L* 35492, *ICN-MHN-L* 35493, *ICN-MHN-L* 35494, *ICN-MHN-L* 35495, *ICN-MHN-L* 35496, Vereda El Milagro, 138 m, (6°23'26,9" N- 71°06'32,4" W) *ICN-MHN-L* 35820, Vereda El Palmar, 158 m, (6°27'05,1" N- 71°10'52,6" W) *ICN-MHN-L* 35917, *ICN-MHN-L* 35918, *ICN-MHN-L* 35919, *ICN-MHN-L* 35920, *ICN-MHN-L* 35921.

H. sara (Fabricius, 1793)

Hábitat: Bosque de galería, morichal, arbustivo, bosque inundable, sabana

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, Finca Los Corazones 116 m, (6°27'02,5" N- 70°40'11,4" W) *ICN-MHN-L* 36962, 118 m, (6°26'45,7" N- 70°41'17,8" W) *ICN-MHN-L* 36960, 123 m, (6°28'22,4" N- 70°39'23,6" W) *ICN-MHN-L* 35511, *ICN-MHN-L* 35512, *ICN-MHN-L* 35513, *ICN-MHN-L* 35514, 328 m, (6°26'47,7" N- 70°41'27,0" W) *ICN-MHN-L* 35504, *ICN-MHN-L* 35505, *ICN-MHN-L* 35506, *ICN-MHN-L* 35507, *ICN-MHN-L* 35508, *ICN-MHN-L* 35509, *ICN-MHN-L* 35510, Vereda El Milagro, 138 m, (6°23'26,9" N- 71°06'32,4" W) *ICN-MHN-L* 35818, *ICN-MHN-L* 35819, Vereda El Palmar, 158 m, (6°27'05,1" N- 71°10'52,6"

W) *ICN-MHN-L* 35924, *ICN-MHN-L* 35925, *ICN-MHN-L* 35926, Vereda La Correa, Finca La Defensa 131 m, (6°20'55,9" N- 70°49'01,2" W) *ICN-MHN-L* 36961, Finca La Esmeralda 118 m, (6°23'09,1" N- 70°49'48,4" W) *ICN-MHN-L* 36963, *ICN-MHN-L* 36964, *ICN-MHN-L* 36965, *ICN-MHN-L* 36966, Finca la Esmeralda, estero proximo a la casa 118 m, (6°23'09,1" N- 70°49'48,4" W) *ICN-MHN-L* 37042, *ICN-MHN-L* 37043, 132 m, (6°20'05,0" N- 70°49'06,9" W) *ICN-MHN-L* 35671, *ICN-MHN-L* 35672.

LIMENTIDINAE

Adelpha Hübner, [1819]

A. aff. iphiclus

Hábitat: Bosque de galería, arbustivo, morichal, arbóreo

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, 123 m, (6°28'22,4" N- 70°39'23,6" W) *ICN-MHN-L* 35531, *ICN-MHN-L* 35532, *ICN-MHN-L* 35533, *ICN-MHN-L* 35534, *ICN-MHN-L* 35535, *ICN-MHN-L* 35536, *ICN-MHN-L* 35537, *ICN-MHN-L* 35538, *ICN-MHN-L* 35539, *ICN-MHN-L* 35540, Vereda El Milagro, 144 m, (6°24'06,9" N- 71°06'40,5" W) *ICN-MHN-L* 35794, *ICN-MHN-L* 35795, *ICN-MHN-L* 35796.

A. cytherea nahua Grose-Smith, 1898

Hábitat: Bosque de galería, arbustivo, sabana, área abierta

Arauca: Puerto Rondón: Vereda El Milagro, 138 m, (6°23'26,9" N- 71°06'32,4" W) *ICN-MHN-L* 35797, *ICN-MHN-L* 35798, 144 m, (6°24'06,9" N- 71°06'40,5" W) *ICN-MHN-L* 35799, *ICN-MHN-L* 35800, *ICN-MHN-L* 35801, *ICN-MHN-L* 35802, *ICN-MHN-L* 35803, Vereda El Palmar, 158 m, (6°27'05,1" N- 71°10'52,6" W) *ICN-MHN-L* 35930.

A. plesauze pseudomalea A. Hall, 1938

Hábitat: Bosque de galería, arbustivo

Arauca: Puerto Rondón: Vereda El Milagro, 144 m, (6°24'06,9" N- 71°06'40,5" W) *ICN-MHN-L* 35804, *ICN-MHN-L* 35805, *ICN-MHN-L* 35806, *ICN-MHN-L* 35807, *ICN-MHN-L* 35808.

A. sp.

Hábitat: Sabana, área abierta

Arauca: Puerto Rondón: Vereda El Palmar, 158 m, (6°27'05,1" N- 71°10'52,6" W) *ICN-MHN-L* 35929.

NYMPHALINAE

Anartia Hübner, [1819]

A. amathea (Linnaeus, 1763)

Hábitat: Bosque de galería, arbustivo

Arauca: Puerto Rondón: Vereda El Milagro, 138 m, (6°23'26.9" N- 71°06'32.4" W) *ICN-MHN-L 35759*.

A. jatrophae (Linnaeus, 1763)

Hábitat: Bosque de galería, interior, arbustivo, sabana, área abierta

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, Finca El Trebol 114 m, (6°24'44.1" N- 70°43'26.9" W) *ICN-MHN-L 37045*, *ICN-MHN-L 37046*, 328 m, (6°26'47.7" N- 70°41'27.0" W) *ICN-MHN-L 35541*, *ICN-MHN-L 35543*, Vereda El Milagro, 144 m, (6°24'06.9" N- 71°06'40.5" W) *ICN-MHN-L 35760*, *ICN-MHN-L 35761*, Vereda El Palmar, 158 m, (6°27'05.1" N- 71°10'52.6" W) *ICN-MHN-L 35906*, *ICN-MHN-L 35908*, Vereda La Correa, Finca La Defensa, sector el deseo 123 m, (6°20'03.2" N- 70°49'03.1" W) *ICN-MHN-L 37044*, 131 m, (6°20'03.2" N- 70°49'03.1" W) *ICN-MHN-L 37047*, 129 m, (6°22'01.4" N- 70°50'18.1" W) *ICN-MHN-L 35651*, *ICN-MHN-L 35652*, 405 m, (6°21'09.4" N- 070°48'57.9" W) *ICN-MHN-L 35647*, *ICN-MHN-L 35648*, *ICN-MHN-L 35649*, *ICN-MHN-L 35650*.

Anthanassa Scudder, 1875

A. sp.

Hábitat: Bosque de galería, arbustivo

Arauca: Puerto Rondón: Vereda El Milagro, 138 m, (6°23'26.9" N- 71°06'32.4" W) *ICN-MHN-L 35762*.

Colobura Billberg, 1820

C. dirce (Linnaeus, 1758)

Hábitat: Bosque de galería, arbustivo

Arauca: Puerto Rondón: Vereda El Milagro, 138 m, (6°23'26.9" N- 71°06'32.4" W) *ICN-MHN-L 35763*, *ICN-MHN-L 35764*.

Historis Hübner, [1819]

H. acheronta acheronta (Fabricius, 1775)

Hábitat: Bosque de galería, interior, arbóreo

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, Finca El Trebol 118 m, (6°24'47.9" N- 70°43'19.8" W) *ICN-MHN-L 36946*, Vereda La Correa, 405 m, (6°21'09.4" N- 070°48'57.9" W) *ICN-MHN-L 35653*.

H. odius dius Lamas, 1995

Hábitat: Bosque de galería, interior, arbustivo, arbóreo

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, Finca Los Corazones, sitio viejo 113 m, (6°26'45" N- 70°40'28.9" W) *ICN-MHN-L 36948*, Vereda El Milagro, 138 m, (6°23'26.9" N- 71°06'32.4" W) *ICN-MHN-L 35765*, *ICN-MHN-L 35766*, *ICN-MHN-L 35767*, Vereda La Correa, Finca La Defensa, sector el deseo 123 m, (6°20'03.2" N- 70°49'03.1" W) *ICN-MHN-L 36949*, *ICN-MHN-L 36950*.

Junonia Hübner, [1819]

J. evarete (Cramer, 1779)

Hábitat: Bosque de galería, interior, arbustivo, sabana, área abierta

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, 328 m, (6°26'47.7" N- 70°41'27.0" W) *ICN-MHN-L 35542*, Vereda El Milagro, 138 m, (6°23'26.9" N- 71°06'32.4" W) *ICN-MHN-L 35768*, Vereda El Palmar, 158 m, (6°27'05.1" N- 71°10'52.6" W) *ICN-MHN-L 35905*, *ICN-MHN-L 35907*, Vereda La Correa, Finca La Esmeralda 126 m, (6°23'08.3" N- 70°49'48.1" W) *ICN-MHN-L 36947*.

J. genoveva (Cramer, 1780)

Hábitat: Bosque de galería, arbóreo

Arauca: Puerto Rondón: Vereda La Correa, 132 m, (6°20'05.0" N- 070°49'06.9" W) *ICN-MHN-L 35654*.

SATYRINAE

Caligo Hübner, [1819]

C. aff. telamonius

Hábitat: Bosque de galería, arbustivo

Arauca: Puerto Rondón: Vereda El Milagro, 138 m, (6°23'26.9" N- 71°06'32.4" W) *ICN-MHN-L 35778*.

Catoblepia Stichel, 1901

C. berecynthia (Cramer, 1777)

Hábitat: Bosque de galería, rasante

Arauca: Puerto Rondón: Vereda El Milagro, 137 m, (6°23'27.4" N- 71°06'32.2" W) *ICN-MHN-L 35777*.

Cepheptychia Forster, 1964

C. cephus (Fabricius, 1775)

Hábitat: Bosque de galería, arbustivo

Arauca: Puerto Rondón: Vereda El Milagro, 144 m, (6°24'06.9" N- 71°06'40.5" W) *ICN-MHN-L 35779*, *ICN-MHN-L 35780*.

***Chloreuptychia* Forster, 1964**

C. sp.

Hábitat: Bosque de galería, rasante

Arauca: Puerto Rondón: Vereda La Correa, 132 m, (6°20'05.0" N- 70°49'06.9" W) *ICN-MHN-L 35659*.

***Cissia* E. Doubleday, 1848**

C. myncea (Cramer, 1780)

Hábitat: Bosque de galería, interior

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, Finca El Trebol 117 m, (6°24'44.1" N- 70°43'26.9" W) *ICN-MHN-L 37050*.

C. pos. n. sp.

Hábitat: Bosque de galería, interior

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, Finca El Trebol 117 m, (6°24'44.1" N- 70°43'26.9" W) *ICN-MHN-L 37051*.

***Hermeuptychia* Forster, 1964**

H. sp.

Hábitat: Bosque de galería, interior

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, Finca El Trebol 117 m, (6°24'44.1" N- 70°43'26.9" W) *ICN-MHN-L 37052*.

H. hermes (Fabricius, 1775)

Hábitat: Bosque de galería, interior, rasante, arbustivo, morichal, bosque inundable

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, Finca El Trebol 115 m, (6°24'42.7" N- 70°43'22.8" W) *ICN-MHN-L 37055*, *ICN-MHN-L 37056*, 117 m, (6°24'44.1" N- 70°43'26.9" W) *ICN-MHN-L 37053*, *ICN-MHN-L 37054*, 123 m, (6°28'22.4" N- 70°39'23.6" W) *ICN-MHN-L 35545*, *ICN-MHN-L 35546*, *ICN-MHN-L 35547*, *ICN-MHN-L 35548*, Vereda El Milagro, 138 m, (6°23'26.9" N- 71°06'32.4" W) *ICN-MHN-L 35781*, *ICN-MHN-L 35782*, *ICN-MHN-L 35783*, 144 m, (6°24'06.9" N- 71°06'40.5" W) *ICN-MHN-L 35784*, *ICN-MHN-L 35785*, *ICN-MHN-L 35786*, *ICN-MHN-L 35787*, Vereda El Palmar, 138 m, (6°25'31.4" N- 71°08'33.8" W) *ICN-MHN-L 35911*, *ICN-MHN-L 35913*, 158 m, (6°27'05.1" N- 71°10'52.6" W) *ICN-MHN-L 35909*, Vereda La Correa, Finca la Esmeralda, estero proximo a la casa 118 m, (6°23'09.1" N- 70°49'48.4" W)

ICN-MHN-L 36993, *ICN-MHN-L 36994*, 129 m, (6°22'01.4" N- 70°50'18.1" W) *ICN-MHN-L 35669*, 132 m, (6°20'05.0" N- 70°49'06.9" W) *ICN-MHN-L 35664*, *ICN-MHN-L 35665*, *ICN-MHN-L 35666*, *ICN-MHN-L 35667*, *ICN-MHN-L 35668*, 405 m, (6°21'09.4" N- 70°48'57.9" W) *ICN-MHN-L 35663*.

***Magneuptychia* Forster, 1964**

M. fugitiva Lamas, [1997]

Hábitat: Bosque de galería, arbustivo

Arauca: Puerto Rondón: Vereda La Correa, 132 m, (6°20'05.0" N- 70°49'06.9" W) *ICN-MHN-L 35660*.

M. libye (Linnaeus, 1767)

Hábitat: Bosque de galería, rasante, arbustivo

Arauca: Puerto Rondón: Vereda El Milagro, 138 m, (6°23'26.9" N- 71°06'32.4" W) *ICN-MHN-L 35788*, *ICN-MHN-L 35789*, 144 m, (6°24'06.9" N- 71°06'40.5" W) *ICN-MHN-L 35790*, Vereda La Correa, Finca la Esmeralda, estero proximo a la casa 118 m, (6°23'09.1" N- 70°49'48.4" W) *ICN-MHN-L 37049*, 129 m, (6°22'01.4" N- 70°50'18.1" W) *ICN-MHN-L 35661*, *ICN-MHN-L 35662*.

M. sp.

Hábitat: Bosque de galería, interior, rasante, bosque inundable

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, 328 m, (06°26'47.7" N- 70°41'27.0" W) *ICN-MHN-L 35544*, Vereda El Palmar, 145 m, (6°25'24.1" N- 71°09'10.1" W) *ICN-MHN-L 35910*.

***Opsiphanes* E. Doubleday, [1849]**

O. cassina C. Felder & R. Felder, 1862

Hábitat: Bosque de galería, interior

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, Finca El Trebol 121 m, (6°24'52.0" N- 70°43'12.5" W) *ICN-MHN-L 36945*, 131 m, (6°21'57.4" N- 70°50'22.6" W) *ICN-MHN-L 36944*.

***Pareuptychia* Forster, 1964**

P. ocirrhoe

Hábitat: Bosque de galería, arbustivo

Arauca: Puerto Rondón: Vereda El Milagro, 144 m, (6°24'06.9" N- 71°06'40.5" W) *ICN-MHN-L 35791*, *ICN-MHN-L 35792*.

Taygetis Hübner, [1819]

T. laches Fabricius, 1793

Hábitat: Bosque de galería, interior

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, Finca El Trebol 117 m, (6°24'44.1" N- 70°43'26.9" W) *ICN-MHN-L 37048*, 122 m, (6°24'48.4" N- 70°43'23.9" W) *ICN-MHN-L 36995*.

T. thamyra (Cramer, 1779)

Hábitat: Bosque de galería, rasante, bosque inundable, arbustivo

Arauca: Puerto Rondón: Vereda El Milagro, 144 m, (6°24'06.9" N- 71°06'40.5" W) *ICN-MHN-L 35793*, Vereda El Palmar, 138 m, (6°25'31.4" N- 71°08'33.8" W) *ICN-MHN-L 35912*.

PAPILIONIDAE

PAPILIONINAE

Battus Scopoli, 1777

B. polydamas polydamas (Linnaeus, 1758)

Hábitat: Bosque de galería, interior, arbustivo, sabana, bosque inundable, área abierta

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, Finca El Trebol 117 m, (6°24'44.1" N- 70°43'26.9" W) *ICN-MHN-L 36952*, 119 m, (6°24'33.3" N- 70°43'41.8" W) *ICN-MHN-L 36953*, *ICN-MHN-L 36954*, Finca Los Corazones 116 m, (6°27'02.5" N- 70°40'11.4" W) *ICN-MHN-L 36951*, 328 m, (6°26'47.7" N- 70°41'27.0" W) *ICN-MHN-L 35585*, *ICN-MHN-L 35586*, *ICN-MHN-L 35587*, Vereda El Palmar, 145 m, (6°25'24.1" N- 71°09'10.1" W) *ICN-MHN-L 35931*, *ICN-MHN-L 35932*.

PIERIDAE

COLIADINAE

Aphrissa A. Butler, 1873

A. statira statira (Cramer, 1777)

Hábitat: Bosque de galería, borde de caño

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, Finca Los Corazones 116 m, (6°27'02.5" N- 70°40'11.4" W) *ICN-MHN-L 37005*.

Eurema Hübner, [1819]

E. arbela gratiosa (E. Doubleday, 1847)

Hábitat: Bosque de galería, arbustivo

Arauca: Puerto Rondón: Vereda El Milagro, 144 m, (6°24'06.9" N- 71°06'40.5" W) *ICN-MHN-L 35756*.

E. elathea vitellina (C. Felder & R. Felder, 1861)

Hábitat: Bosque de galería, arbustivo

Arauca: Puerto Rondón: Vereda El Milagro, 144 m, (6°24'06.9" N- 71°06'40.5" W) *ICN-MHN-L 35757*.

Phoebis Hübner, [1819]

P. sennae marcellina (Cramer, 1777)

Hábitat: Bosque de galería, arbustivo, sabana, área abierta

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, Finca El Trebol 119 m, (6°24'33.3" N- 70°43'41.8" W) *ICN-MHN-L 37004*, Vereda El Milagro, 144 m, (6°24'06.9" N- 71°06'40.5" W) *ICN-MHN-L 35758*, (Cramer, 1777)

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, Finca El Trebol 117 m, (6°24'44.1" N- 70°43'26.9" W) *ICN-MHN-L 37059*, Vereda La Correa, Finca La Defensa, sector el deseo 131 m, (6°20'03.2" N- 70°49'03.1" W) *ICN-MHN-L 37057*, *ICN-MHN-L 37058*.

Pyrisitia A. Butler, 1870

P. leuce athalia (C. Felder & R. Felder, 1865)

Hábitat: Bosque de galería, rasante, arbustivo, bosque inundable

Arauca: Puerto Rondón: Vereda El Milagro, 138 m, (6°23'26.9" N- 71°06'32.4" W) *ICN-MHN-L 35752*, *ICN-MHN-L 35753*, 144 m, (6°24'06.9" N- 71°06'40.5" W) *ICN-MHN-L 35754*, *ICN-MHN-L 35755*, Vereda El Palmar, 145 m, (6°25'24.1" N- 71°09'10.1" W) *ICN-MHN-L 35915*, *ICN-MHN-L 35916*.

P. venusta venusta (Boisduval, 1836)

Hábitat: Bosque de galería, sabana, área abierta

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, Finca Los Corazones 118 m, (6°26'45.7" N- 70°41'17.8" W) *ICN-MHN-L 37008*, Vereda La Correa, Finca La Defensa 131 m, (6°20'55.9" N- 70°49'01.2" W) *ICN-MHN-L 37007*, Finca la Esmeralda, estero proximo a la casa 118 m, (6°23'09.1" N- 70°49'48.4" W) *ICN-MHN-L 37006*.

RIODINIDAE

RIODININAE

Ancyluris Hübner, [1819]

A. aulestes jocularis Stichel, 1909

Hábitat: Bosque de galería, arbustivo

Arauca: Puerto Rondón: Vereda El Milagro, 144 m, (6°24'06.9" N- 71°06'40.5" W) *ICN-MHN-L 35725*, *ICN-MHN-L 35726*, *ICN-MHN-L 35727*, *ICN-MHN-L 35728*, *ICN-MHN-L 35729*, *ICN-MHN-L 35730*, *ICN-MHN-L 35731*, *ICN-MHN-L 35732*, *ICN-MHN-L 35733*, *ICN-MHN-L 35734*, *ICN-MHN-L 35735*, *ICN-MHN-L 35736*, *ICN-MHN-L 35737*, *ICN-MHN-L 35738*, *ICN-MHN-L 35739*, *ICN-MHN-L 35740*, *ICN-MHN-L 35741*, *ICN-MHN-L 35742*.

***Calydna* E. Doubleday, 1847**

C. aff. catana

Hábitat: Morichal, arbóreo

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, 123 m, (06°28'22.4" N- 70°39'23.6" W) *ICN-MHN-L 35582*.

***Emesis* Fabricius, 1807**

***E. lucinda* (Cramer, 1775)**

Hábitat: Bosque de galería, morichal, arbóreo, arbustivo

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, 123 m, (06°28'22.4" N- 70°39'23.6" W) *ICN-MHN-L 35578*, *ICN-MHN-L 35579*, Vereda El Milagro, 144 m, (6°24'06.9" N- 71°06'40.5" W) *ICN-MHN-L 35723*, *ICN-MHN-L 35724*.

***Isapis* E. Doubleday, 1847**

***I. agyrtus falcis* Weymer, 1890**

Hábitat: Bosque de galería, interior, área abierta, bosque inundable

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, Finca El Trebol 117 m, (6°24'44.1" N- 70°43'26.9" W) *ICN-MHN-L 37017*, 328 m, (06°26'47.7" N- 70°41'27.0" W) *ICN-MHN-L 35577*, Vereda El Palmar, 138 m, (6°25'31.4" N- 71°08'33.8" W) *ICN-MHN-L 35897*, 158 m, (6°27'05.1" N- 71°10'52.6" W) *ICN-MHN-L 35896*.

***Mesosemia* Hübner, [1819]**

***M. nyctea* (Hoffmannsegg, 1818)**

Hábitat: Bosque de galería, interior, arbustivo, sabana, área abierta, morichal

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, Finca El Trebol 117 m, (6°24'44.1" N- 70°43'26.9" W) *ICN-MHN-L 37020*, *ICN-MHN-L 37021*, 123 m, (06°28'22.4" N- 70°39'23.6" W) *ICN-MHN-L 35584*, 328 m, (06°26'47.7" N- 70°41'27.0" W) *ICN-MHN-L 35583*, Vereda El Milagro, 138 m,

(6°23'26.9" N- 71°06'32.4" W) *ICN-MHN-L 35720*, 144 m, (6°24'06.9" N- 71°06'40.5" W) *ICN-MHN-L 35721*, *ICN-MHN-L 35722*, Vereda El Palmar, 158 m, (6°27'05.1" N- 71°10'52.6" W) *ICN-MHN-L 35890*, *ICN-MHN-L 35891*, *ICN-MHN-L 35892*, *ICN-MHN-L 35893*, *ICN-MHN-L 35894*, *ICN-MHN-L 35895*, Vereda La Correa, 132 m, (6°20'05.0" N- 70°49'06.9" W) *ICN-MHN-L 35644*.

***M. philocles philocles* (Linnaeus, 1758)**

Hábitat: Morichal, interior

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, Finca El Trebol 117 m, (6°24'44.1" N- 70°43'26.9" W) *ICN-MHN-L 37019*.

***M. steli* Hewitson, 1858**

Hábitat: Morichal, interior

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, Finca El Trebol 117 m, (6°24'44.1" N- 70°43'26.9" W) *ICN-MHN-L 37015*, *ICN-MHN-L 37016*.

***Nymphidium* Fabricius, 1807**

N. aff. onaeum

Hábitat: Bosque de galería, arbustivo, sabana, área abierta

Arauca: Puerto Rondón: Vereda El Milagro, 138 m, (6°23'26.9" N- 71°06'32.4" W) *ICN-MHN-L 35718*, 144 m, (6°24'06.9" N- 71°06'40.5" W) *ICN-MHN-L 35719*, Vereda El Palmar, 158 m, (6°27'05.1" N- 71°10'52.6" W) *ICN-MHN-L 35889*.

***N. ascolia* Hewitson, [1853]**

Hábitat: Morichal, interior

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, Finca El Trebol 117 m, (6°24'44.1" N- 70°43'26.9" W) *ICN-MHN-L 37018*.

***N. azanoides* A. Butler, 1867**

Hábitat: Bosque de galería, arbustivo, morichal, arbóreo

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, 123 m, (06°28'22.4" N- 70°39'23.6" W) *ICN-MHN-L 35581*, Vereda El Milagro, 144 m, (6°24'06.9" N- 71°06'40.5" W) *ICN-MHN-L 35717*.

***N. baeotia* Hewitson, [1853]**

Hábitat: Morichal, arbóreo

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, 123 m, (06°28'22.4" N- 70°39'23.6" W) *ICN-MHN-L 35580*.

N. onaeum Hewitson, 1869

Hábitat: Bosque de galería, arbustivo

Arauca: Puerto Rondón: Vereda El Milagro, 144 m, (6°24'06.9" N- 71°06'40.5" W) *ICN-MHN-L 35716*, Vereda La Correa, 129 m, (6°22'01.4" N- 70°50'18.1" W) *ICN-MHN-L 35645*, *ICN-MHN-L 35646*.

***Stalactis* Hübner, 1818**

S. calliope (Linnaeus, 1758)

Hábitat: Bosque de galería, interior, sabana, área abierta

Arauca: Puerto Rondón: Vereda Aguas claras, Finca El Trebol 117 m, (6°24'44.1" N- 70°43'26.9" W) *ICN-MHN-L 37012*, *ICN-MHN-L 37013*, *ICN-MHN-L 37014*, 122 m, (6°24'46.9" N- 70°43'25.4" W) *ICN-MHN-L 37010*, Finca Los Corazones 116 m, (6°27'02.5" N- 70°40'11.4" W) *ICN-MHN-L 36996*, *ICN-MHN-L 36997*, *ICN-MHN-L 36998*, 118 m,

(6°26'45.7" N- 70°41'17.8" W) *ICN-MHN-L 36999*, *ICN-MHN-L 37000*, *ICN-MHN-L 37001*, *ICN-MHN-L 37002*, *ICN-MHN-L 37003*, 328 m, (06°26'47.7" N- 70°41'27.0" W) *ICN-MHN-L 35570*, *ICN-MHN-L 35571*, *ICN-MHN-L 35572*, *ICN-MHN-L 35573*, *ICN-MHN-L 35574*, *ICN-MHN-L 35575*, *ICN-MHN-L 35576*, Vereda El Palmar, 158 m, (6°27'05.1" N- 71°10'52.6" W) *ICN-MHN-L 35885*, *ICN-MHN-L 35886*, *ICN-MHN-L 35887*, *ICN-MHN-L 35888*, Vereda La Correa, Finca La Esmeralda 118 m, (6°23'09.1" N- 70°49'48.4" W) *ICN-MHN-L 37011*.

***Theope* E. Doubleday, 1847**

T. leucanthe H. Bates, 1868

Hábitat: Bosque de galería, arbustivo

Arauca: Puerto Rondón: Vereda El Milagro, 144 m, (6°24'06.9" N- 71°06'40.5" W) *ICN-MHN-L 35750*.

MARIPOSAS DIURNAS (PAPILIONIDAE-HESPERIOIDAE) EN TERRITORIOS AL NORESTE DEL RÍO CRAVO NORTE, ARAUCA (COLOMBIA)

Butterfly (Papilionidae-Hesperioidae) in territories northeast of the Cravo Norte river, Arauca (Colombia)

M. Gonzalo Andrade-C.¹ & Michel C. Bejarano²

¹Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Apartado 7495. Bogotá, D.C., Colombia.

²Biologo, Universidad INCCA de Colombia.

mgandrade@unal.edu.co¹, mcbeja027@gmail.com²

RESUMEN

Se realizó la caracterización de mariposas diurnas en cuatro localidades en el municipio de Arauca, departamento de Arauca. Para este estudio se registraron 54 especies y 178 individuos de mariposas diurnas, distribuidos en 45 géneros, 16 subfamilias y 6 familias. La familia mejor representada en cuanto a su riqueza y abundancia fue Nymphalidae con 17 especies y 117 ejemplares, le sigue Hesperidae con 9 especies y 27 individuos. Se registraron taxones endémicos para la región de la Orinoquia, como *Temenis laothoe columbiana*, *Siderone galanthis thebais* y *Sais rosalia mosella*. Así mismo, se recolectaron especies que representan nuevos registros para la Orinoquia y para el departamento de Arauca, como *Amysoria galgala*, *Heliopetes macaira*, *Panthiades bitias*, *Ministrymon megacles* y *Leptotes cassius*. Adicionalmente, se determinó la diversidad alfa y beta para los bosques de galería de las localidades muestreadas, junto con el análisis de la representatividad del muestreo, encontrando una representatividad del 64%, utilizando los estimadores de riqueza Chao 1 y ACE, los cuales estimaron entre 83 y 84 especies respectivamente.

Palabras clave: biodiversidad, Lepidoptera, mariposas, Arauca, Orinoquia colombiana.

ABSTRACT

The characterization of diurnal butterflies was carried out in four locations in the municipality of Arauca, department of Arauca. For this study 54 species and 178 individuals of butterflies were registered, distributed in 45 genera, 16 subfamilies and 6 families. The best represented family in terms of wealth and abundance was Nymphalidae with 17 species and 117 specimens, followed by Hesperidae with 9 species and 27 individuals. Endemic taxa were recorded for the Orinoquia region, such as *Temenis laothoe columbiana*, *Siderone galanthis thebais* and *Sais rosalia mosella*. Species are also collected that represent new records for the Orinoquia and for the department of Arauca, such as *Amysoria galgala*, *Heliopetes macaira*, *Panthiades bitias*, *Ministrymon megacles* and *Leptotes cassius*. In addition, the alpha and beta diversity were determined for the gallery forests of the sampled locations, together with the analysis of the representativeness of the sampling, finding a representativeness of 64%, using the Chao 1 and ACE wealth estimators, the estimates between 83 and 84 species respectively.

Keywords: biodiversity, Lepidoptera, butterflies, Arauca, Orinoquian region of Colombia.

INTRODUCCIÓN

Para Colombia se mencionan registros de 3.274 especies de mariposas diurnas representadas en seis familias: Hesperidae, Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae, Lycaenidae y Riodinidae (Andrade, 2011) y dos superfamilias Hesperioidea y Papilionoidea (Lamas, 2008).

Los lepidópteros han mostrado ser un grupo confiable para ser utilizado como bioindicadores en estudios de inventario o monitoreo de biodiversidad (Villarreal *et al.*, 2006). Presentan varias ventajas como, taxonomía conocida, buen conocimiento de su biología e historia natural, facilidad de observación en campo, amplitud de ocupación de hábitat y rango geográfico (Andrade, 1998; Summerville *et al.*, 2004).

Por tal razón, el análisis de la composición, la riqueza y la diversidad de las poblaciones de mariposas diurnas, constituyen una importante herramienta de evaluación del estado de conservación o alteración de coberturas vegetales particulares (Kremen *et al.*, 1993). Con el objetivo de completar el inventario de las mariposas del territorio denominado humedales y sabanas de Arauca, se realizó esta exploración biológica que abarcó varias en localidades del departamento de Arauca.

METODOLOGÍA

Área de estudio

El área de estudio se ubica en el municipio de Arauca, departamento de Arauca, Colombia, en el cual se muestrearon los bosques de galería y sabanas presentes en las siguientes fincas y sectores de la zona de estudio; finca San Jerónimo, vereda Arrecifes. Sector tienda Doña Lucy, caño La Realidad, vereda Bogotá. Sector Batallón, caño Cabuyare, vereda Bogotá y

finca Miraflores, caño El Rosario, vereda El Rosario (Figura 152).

Los hábitats en los que se realizó la caracterización de mariposas diurnas correspondieron a borde e interior de bosque de galería y los claros dentro de estos tipos de vegetación, adicionalmente se muestrearon los pastizales, pero con un menor esfuerzo de muestreo. En la Tabla 118 se muestra la ubicación geográfica de cada localidad y hábitat donde se realizó la caracterización de mariposas en el municipio de Arauca.

Métodos de captura y arreglo espacial

La implementación de la metodología se realizó siguiendo los parámetros establecidos por Villarreal *et al.* (2006) y Andrade *et al.* (2013), que consistió en realizar la captura de los ejemplares con red entomológica y trampas van Someren-Rydon (TVSR) (Figura 153 A y B), las cuales permanecieron activas por 48 horas y fueron cebadas con pescado en descomposición y fruta fermentada. Se utilizaron 6 trampas distribuidas en el interior del bosque de galería distanciadas cada 50 metros para obtener un transecto de 250 metros y ubicadas entre 5 y 10 metros de altura. La recolección con red entomológica se realizó en transectos de longitud no definida o búsqueda dirigida, en zonas donde se observó una alta actividad de mariposas diurnas, como orillas de caños, trochas, claros dentro de la vegetación, entre otros. Los recorridos en los transectos de longitud no definida se realizaron desde las 9:00 hasta las 17:00 horas por un periodo de dos días, para obtener un esfuerzo de muestreo hombre de 16 horas para cada bosque de galería visitado, esto con el fin de estandarizar la recolecta de los ejemplares y realizar el análisis estadístico. En los demás hábitats muestreados se realizó búsqueda dirigida con red entomológica, sin aplicar un esfuerzo de muestreo estandarizado, por lo que estos registros se utilizaron para enriquecer la lista de especies.

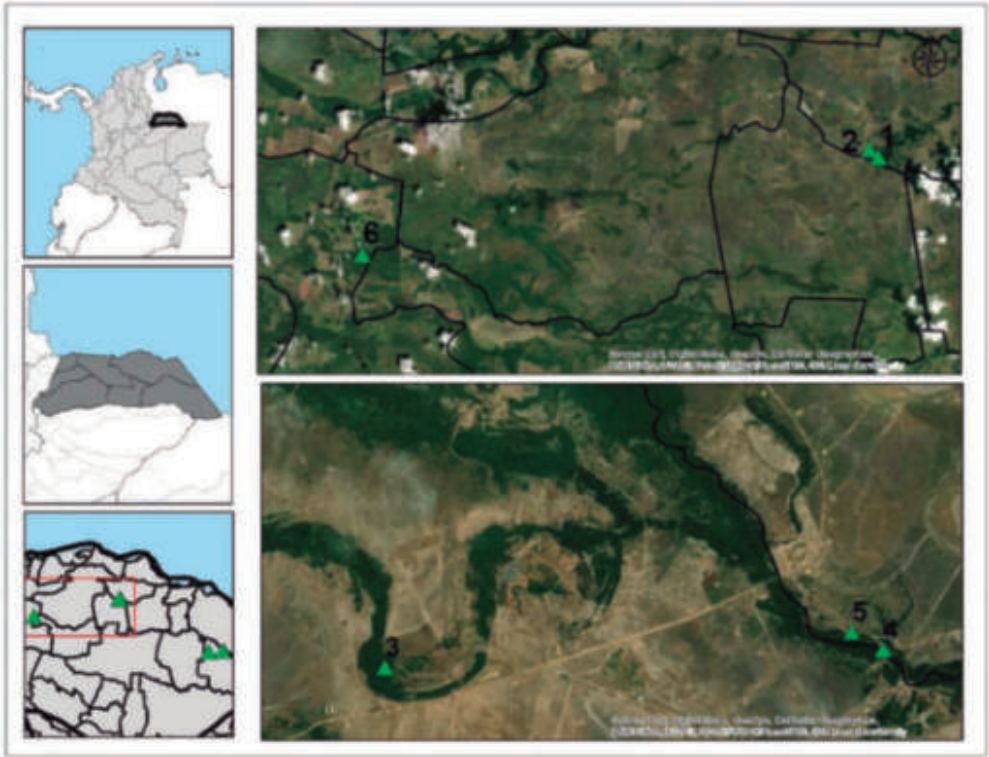


Figura 152. Mapa indicando los puntos de muestreo donde se realizó la caracterización de mariposas en el municipio de Arauca, Arauca.
Localidad 1: finca San Jerónimo, sabana. Localidad 2: finca San Jerónimo, bosque de galería. Localidad 3: caño la Realidad, bosque de galería. Localidad 4: caño Cabuyare, bosque de galería. Localidad 5: caño Cabuyare, sabana. Localidad 6: finca Miraflores caño el Rosario, bosque de galería.

Tabla 118. Coordenadas geográficas de los puntos de muestreo donde se realizó la caracterización de mariposas diurnas en el municipio de Arauca, Arauca.

Municipio	Vereda	Localidad	Latitud	Longitud	Altitud	Fecha de muestreo	Hábitat
Arauca	Vereda Arrecifes	Finca San Jerónimo	6,975079	-70,632214	122 m	19/03/19	Sabana
			6,971666667	-70,62833333	125 m	20/03/19	Bosque de galería
	Vereda Bogotá	Caño La Realidad	6,842766667	-70,4132	111 m	21/03/19	Bosque de galería
		Caño Cabuyare	6,8438	-70,37595	116 m	24/03/19	Bosque de galería
			6,845168	-70,378286	113 m	25/03/19	Sabana
	Vereda el Rosario	Finca Miraflores Caño El Rosario	6,933231	-70,841939	131 m	26/03/19	Bosque de galería



Figura 153. Metodos de captura implementados para la caracterizacion de mariposas diurnas en el Municipio de Arauca, Arauca.

A. Red entomologica. **B.** Trampas van Someren-Rydon (TVSR).

Para el sacrificio de los ejemplares se utilizó la técnica de presión digital en el tórax (Figura 154 A), luego se depositaron en sobres de papel milano, en donde se registraron los datos de colecta y localidad (Departamento, municipio, vereda, lugar, fecha de recolecta, altitud, técnica de captura, hora, condición climática y nombre del recolector) (Villarreal *et al.*, 2006; Andrade *et al.*, 2013) (Figura 154 B). El transporte del material colectado se hizo en un recipiente de plástico con gel de sílice (silica gel) para evitar la presencia de hongos producto de la humedad. El material colectado fue hidratado, extendido, etiquetado y fotografiado, para luego depositarlo en la colección de Entomología del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá, siguiendo el protocolo establecido por Andrade *et al.* (2013) (Figura 154 C y D). La identificación de los especímenes colectados, consistió en el extendido alar, con el fin de exponer los patrones de coloración y hacer la determinación taxonómica, utilizando como referencia textos especializados, como los de D'abrera (1981, 1984, 1988, 1994, 1995), Andrade (1990), Neild (1996), Le Crom *et*

al., (2002, 2004), Yara-O. *et al.*, (2011) y Warren *et al.*, (2019).

Análisis de datos

Los datos obtenidos en campo se ingresaron a Excel en donde se organizaron para construir graficas de barras donde se expresó la riqueza, abundancia y composición a nivel de familias y subfamilias. La riqueza se tomó como el número de especies en las zonas de estudio, la abundancia como el número de individuos de cada taxón y la composición como la entidad taxonómica de los ejemplares registrados. En Excel también se realizaron las gráficas para comparar la riqueza y la abundancia en los hábitats muestreados y la variación de los métodos de colecta.

Se construyó una curva de acumulación de especies, utilizando el programa Estimates 8.2, para determinar la representatividad del muestreo y conocer el número de especies esperado por los estimadores de riqueza Chao 1 y ACE, siendo Chao 1 el más riguroso cuando se utilizan datos de abundancia (Villarreal *et al.*, 2006).



Figura 154. Procesamiento del material en campo y en laboratorio.

A. Sacrificio de los ejemplares por presión digital en el tórax. **B.** Registro de los datos de colecta en libreta de campo. **C.** Hidratación del material colectado en campo. **D.** Extensión alar para su posterior determinación taxonómica.

Con el fin de analizar la estructura de la comunidad de mariposas diurnas, se determinó la diversidad alfa y beta, a través del programa past 3. Con este software se establecieron los valores para los índices de diversidad alfa; donde se manifiesta la dominancia (Simpson D) y equidad (Shannon H) de la comunidad de mariposas diurnas en el hábitat bosque de galería de las localidades de estudio. La diversidad beta se determinó con el índice de similitud de Jaccard y de recambio o remplazo de especies de Whittaker, que permitió conocer la distancia en cuanto a la composición de especies entre los bosques de galería analizados (Magurran, 1988; Villarreal *et al.*, 2006).

RESULTADOS

Riqueza de mariposas en el municipio de Arauca

Se registraron 54 especies y 178 individuos, distribuidos en 45 géneros, 16 subfamilias y 6 familias, de mariposas diurnas (Anexo 10), de acuerdo con la clasificación de Lamas (2004). La familia Nymphalidae fue la que presentó la mayor riqueza (17 especies) y abundancia (117 ejemplares), seguido por HesperIIDae con 9 especies y 27 individuos. Las demás familias registradas presentaron entre 7 y 1 especies. Se registraron entre 12 y 3 ejemplares de las familias restantes (Figura 155).

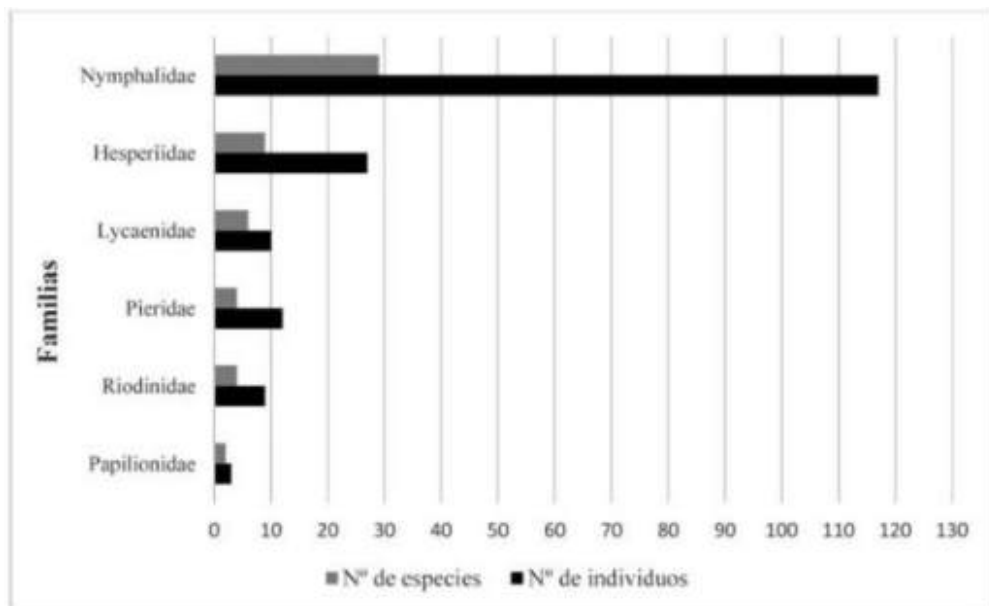


Figura 155. Riqueza y abundancia de mariposas diurnas por Familias, presentes en el Municipio de Arauca, Arauca.

Las subfamilias mejor representadas en cuanto a la riqueza fueron Charaxinae y Satyrinae, con 7 especies cada una, le sigue Biblidinae y Theclinae con 6 y 5 especies respectivamente. Las demás subfamilias presentaron entre 4 y 1 especies. Para la abundancia Biblidinae y Charaxinae fueron las subfamilias mejor representadas con 42 y 33 ejemplares respectivamente, le sigue Heliconiinae, Coliadinae y Eudaminae con 25 y 12 individuos respectivamente. Las demás subfamilias registradas en el presente estudio arrojaron valores inferiores a 10 individuos (Figura 156). *Heliconius* y *Urbanus* fueron los géneros más ricos, con 3 especies cada uno.

Variación por técnica de muestreo

Con la red entomológica se colectaron 45 especies y 102 individuos, siendo *Heliconius erato* c.f. *hydara* (10 ejemplares) el taxón mejor representado en número de individuos, seguido por *Callicore pitheas* con 9 y

Urbanus simplicius con 7 especímenes recolectados.

Para las colectas efectuadas con las Trampa Van Someren-Rydon (TVSR), se registraron 15 especies y 50 ejemplares, encontrando a *Zaretis ellops* como el taxón más abundante. Las demás especies presentaron menos de 7 individuos.

Adicional a los especímenes recolectados con las técnicas de captura mencionadas anteriormente; se reconocieron ocho especies por medio de registros visuales: *Callicore pitheas*, *Heliconius erato* c.f. *hydara*, *Aphrissa statira statira*, *Catonephele acontius*, *Eunica malvina*, *Temenis laothoe columbiana*, *Zaretis ellops* y *Archaeoprepona demophoon gulina*.

Respecto a las técnicas y métodos de registro para mariposas, empleadas para realizar el muestreo, se observó que la colecta con red entomológica en transectos de longitud

no definida o búsqueda dirigida, fue la que registró el mayor número de especies e individuos, en comparación con las demás técnicas y métodos empleados (Figura 157). Esto se debe a que este método de colecta, mantienen el enfoque en lugares que presentan condiciones medio ambientales óptimas para la colecta de mariposas, lo que incrementa la probabilidad de registrar mayor cantidad de especies (Pozo *et al.*, 2005). La red entomológica garantiza mayor riqueza, comparado con el muestreo con Trampa Van Someren-Rydon (Pozo *et al.*, 2005).

Registros importantes

Se registraron especies endémicas para la región de la Orinoquia, como *Temenis laothoe columbiana*, *Siderone galanthis thebais* y *Sais rosalia mosella* (Uribe *et al.*, 1998; Andrade-C *et al.*, inédito) (Anexo 11). Así mismo, se consideran nuevos registros para la región y para el departamento de Arauca:

Amyrosia galgala, *Heliopetes macaira*, *Panhiades bitias*, *Ministrymon megacles* y *Leptotes cassius* (Anexos 12 y 13).

Curva de acumulación de especies

Al analizar la curva de acumulación de especies para las mariposas diurnas recolectadas en el municipio de Arauca, se observó que el muestreo tuvo una baja representatividad, ya que se registró el 64% de las especies estimadas por Chao 1 y ACE, que se encuentran en 83 y 84 especies, respectivamente. Esta baja representatividad es también corroborada al analizar los Singletons y Doubletons, ya que el comportamiento de estas curvas no es asintótico, por lo que se considera que se recolectó un número bajo de especies de mariposas diurnas (Figura 158) (Villarreal *et al.*, 2006). El bajo porcentaje de representatividad pudo ser efecto de la temporada en la que se hizo el muestreo, (temporada seca) ya que las comunidades están influenciadas

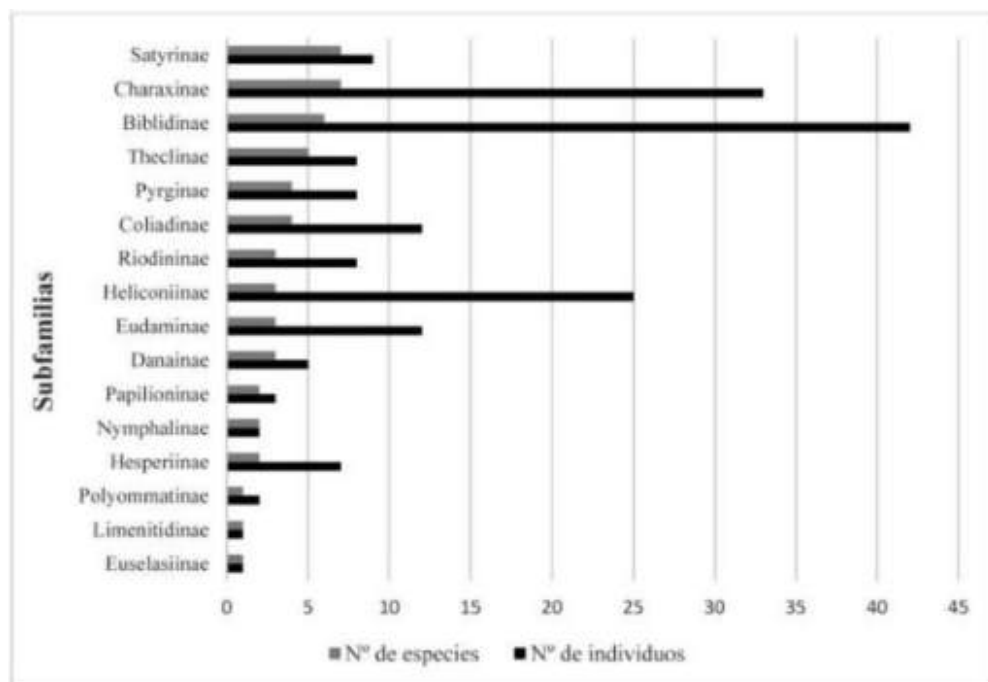


Figura 156. Riqueza y abundancia de mariposas diurnas por subfamilias presentes en el municipio de Arauca, Arauca.

profundamente por la variación del ambiente, por lo que la presencia de cada especie en la población de mariposas puede estar limitada a una temporada específica durante el año (Scott & Epstein, 1987). Además, al analizar el trabajo realizado por Moyers-A.

& Cano-S. (2009), se encontró, que en un escenario donde hay altas temperaturas, suele haber niveles bajos de humedad relativa en el aire, como en la temporada seca, y esto limita las actividades de las mariposas por el riesgo de deshidratación.

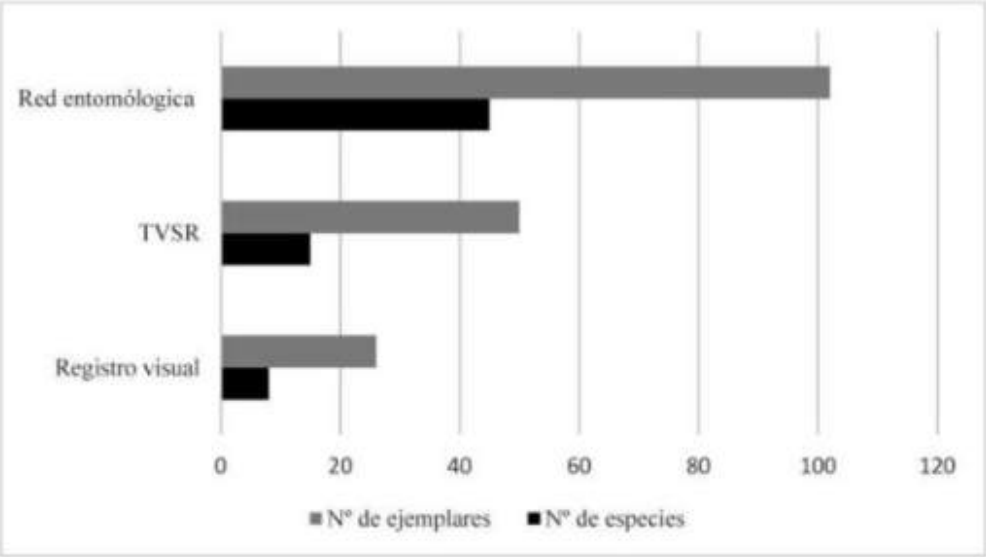


Figura 157. Riqueza y abundancia por técnica y método de recolección o registro de mariposas en el municipio de Arauca, Arauca.

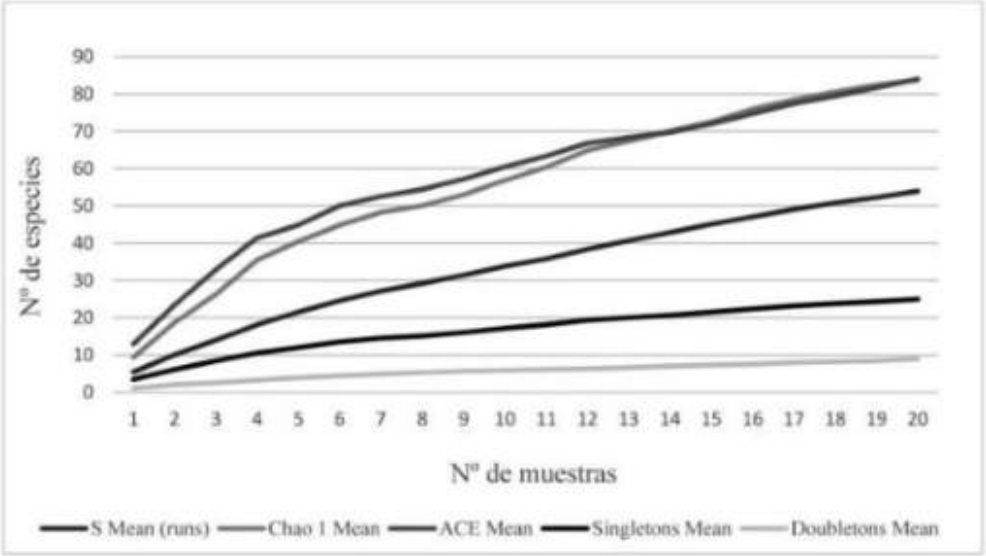


Figura 158. Curva de acumulación de especies de mariposas diurnas en el municipio de Arauca, Arauca.

Comparación de la diversidad en las localidades y tipos de hábitats

Respecto a las localidades y hábitats donde se realizó el registro de las mariposas diurnas, se observó que el bosque de galería con el mayor número de especies y ejemplares registrados fue el caño el Rosario (31 especies y 71 individuos), seguido por el caño la Realidad (13 especies y 22 ejemplares). Finalmente, la localidad con el menor número de especies e individuos fue el bosque de galería de la finca San Jerónimo (5 especies y 10 individuos) (Figura 159). La diferencia en los valores de riqueza y abundancia puede relacionarse con el tamaño del hábitat, el grado de intervención y la estructura vegetal, entre otros factores (Shreeve & Mason, 1980; Brown & Freitas, 2002; Mahecha-J. *et al.*, 2011; Ospina-L. *et al.*, 2015). Estas variables pueden generar una mayor cantidad y calidad de recursos para explotar por parte de las mariposas, como plantas hospederas para alimentar los imagos o flores y frutos como alimento para los adultos (Ramírez *et al.*,

2007), lo cual afecta la riqueza y la abundancia, no solo de la comunidad de mariposas sino de otros grupos taxonómicos (Brown & Freitas, 2002; Ribeiro *et al.*, 2008).

Al analizar los índices de diversidad implementados para cuantificar la calidad de los hábitats estudiados (bosques de galería), se encontró que la localidad caño El Rosario, fue la que mostró mayor diversidad, en comparación con los demás hábitats de las localidades muestreadas (Tabla 119). Ospina-L. *et al.* (2015) argumentan que la diversidad de insectos herbívoros, en un bosque, aumenta con relación con la heterogeneidad del hábitat, lo cual indica que en este tipo de ecosistemas la diversidad de mariposas estaría relacionada con el número y distribución de los estratos, se permite tener condiciones microclimáticas diversas y específicas para el establecimiento de diferentes especies de mariposas en una zona determinada, condiciones que fueron evidentes al inspeccionar visualmente el bosque de galería del caño El Rosario.

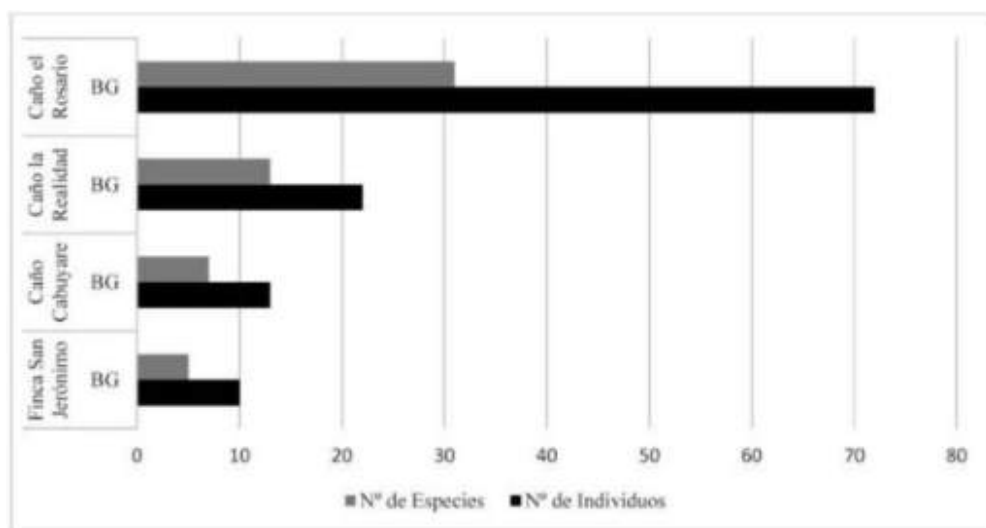


Figura 159. Riqueza y abundancia para el hábitat bosque de galería por localidad de muestreo para las mariposas diurnas en el municipio de Arauca, Arauca.

Tabla 119. Índices de diversidad (Simpson D y Shannon H) para los bosques de galería en las localidades de muestreo.

Índices de diversidad	Finca San Jerónimo	Caño Cabuyare	Caño La Realidad	Caño El Rosario
Simpson D	0,4	0,1953	0,1116	0,05363
Shannon H	1,228	1,778	2,386	3,174

Mediante el dendograma de agrupamiento se estableció el porcentaje de similaridad en la composición de especies de las comunidades de mariposas diurnas presentes en los hábitats (bosque de galería) estudiados (Figura 160). Se utilizó el índice de similitud de Jaccard para determinar la distancia porcentual entre la composición de especies presentes en los hábitats estudiados. De acuerdo con este índice se observó que la composición de especies de la comunidad de mariposas en el bosque de galería de las localidades caño La Realidad y el caño El Rosario fueron las que presentaron mayor semejanza (22%) en la composición de las especies (Figura 160). Le sigue en orden porcentual de similitud las localidades Finca San Jerónimo y caño El Rosario, con un 20%. Las demás localidades de estudio, presentaron una similaridad inferior al 17% en la composición de especies de mariposas diurnas (Anexo 8).

El recambio o remplazo de especies entre los bosques de galería estudiados se midió con el índice de Whittaker, el cual arroja un valor bajo (0,95) al relacionar las localidades caño la Realidad vs. caño el Rosario. Las demás localidades presentaron valores similares para Whittaker, siendo el caño Cabuyare vs. finca San Jerónimo las localidades que presentaron el mayor valor (6,42) (Anexo 9). De acuerdo con este índice se logró establecer el grado de sustitución de las especies en las localidades de estudio. En la medida en que un hábitat comparte la menor cantidad de especies el valor de este índice será mayor (Magurran, 1988), por lo que las localidades que presentaron mayor recambio de especies fueron el caño Cabuyare vs. finca San Jerónimo y las que presentar menor recambio de los taxones fueron el caño la realidad vs. caño el Rosario, lo cual indica que los bosques de galería comparados presentan recursos únicos para sostener las comunidades de mariposas que conforman estas coberturas vegetales.

Al observar los valores de Jaccard, el porcentaje de similitud es bajo, ya que sus valores son inferiores a 0,23 (Anexo 8). Resultados similares fueron registrados por Gaviria-O.

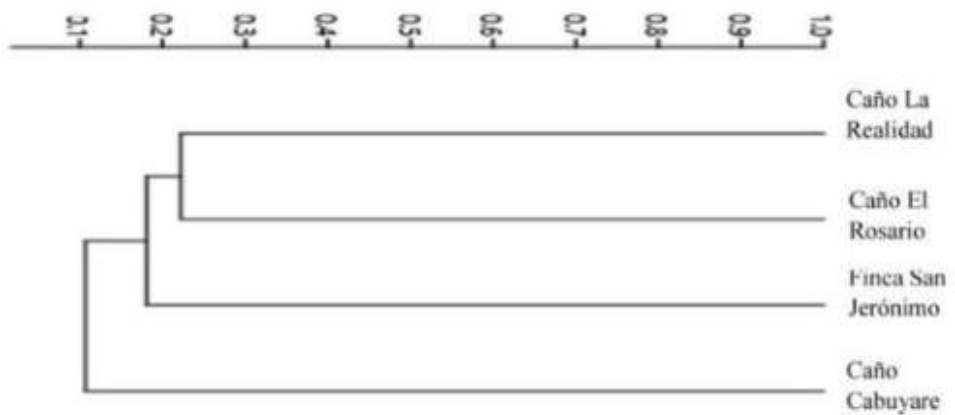


Figura 160. Dendograma de similitud, utilizando el índice de Jaccard para expresar la similitud de la comunidad de mariposas diurnas, en relación a la composición de especies en los bosques de galería de las localidades de estudio.

& Henao-B. (2015), quienes encontraron valores para Jaccard entre 0,29 y 0,34. Los autores argumentan que al encontrar estos valores de similaridad en la composición de especies, está indicando que la comunidad de mariposas es única, por lo que cada unidad vegetal tiene sus propios recursos. Lo cual puede significar que las entidades que hacen parte de estas comunidades de mariposas, se rigen por la disponibilidad y distribución de los recursos (Henao, 2006), además, de la estructura vegetal, el tamaño del hábitat y el grado de intervención antrópica (Shreeve & Mason, 1980, Brown & Freitas, 2002, Mahecha-J. *et al.*, 2011).

CONSIDERACIONES FINALES

De acuerdo con Agudelo-M. *et al.* (2018) y con la revisión de la colección de mariposas del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, la lista de las mariposas diurnas del departamento de Arauca, se compone de 184 especies distribuidas en 6 familias de mariposas diurnas (Hesperioidea – Papilionoidea). La familia con el mayor número de especies fue Nymphalidae con 72 especies, seguido de Hesperidae con 61, Riodinidae con 24, Lycaenidae con 12 y Pieridae y Papilionidae con 8 y 7 especies respectivamente.

El inventario que se presenta en este volumen, contribuye con registros que no habían sido encontrados en el departamento y en la región de la Orinoquia Colombiana, se amplía el rango de distribución para *Amysores galgala*, *Heliopetes macaira*, *Panthiades bitias*, *Ministrymon megacles* y *Leptotes cassius*.

En relación con los métodos de captura para el registro de mariposas diurnas, se observó que la implementación de la red entomológica contribuyó con una mayor cantidad de especies e individuos (45 taxones y 102

ejemplares) que las Trampa Van Someren-Rydon (TVSR) (15 especies y 50 ejemplares). Si bien este mismo resultado se ha encontrado en los estudios de mariposas que utilizan estos dos métodos de colecta, se evidencia que tanto la red entomológica como las TVSR, se registran taxones diferentes, por lo que, al utilizar estos dos métodos, se complementa el muestreo y se enriquece el listado de especies para la zona de estudio. Por lo tanto, se recomienda para realizar estudios de diversidad de mariposas diurnas la implementación de estos dos métodos para el registro de estos insectos.

La representatividad del muestreo fue baja, al registrar el 64% de las especies estimadas por Chao 1 y ACE, que se encuentran en 83 y 84 especies respectivamente. Como se mencionó anteriormente este resultado pudo ser producto de las duras condiciones ambientales que se evidencio en la región, ya que este estudio se realizó en la temporada seca.

Al realizar la diversidad beta para los bosques de galería de las localidades de estudio, se observó que, de acuerdo con el índice de similitud de Jaccard, los valores son bajos, al comparar la composición de especies de las comunidades de mariposas en estas unidades vegetales. Lo cual significa que estas especies explotan los recursos que proporciona cada hábitat, por lo que son unidades vegetales independientes con sus propios recursos, que tienen la capacidad de mantener las comunidades de mariposas en las zonas analizadas.

LITERATURA CITADA

- ANDRADE-C., M. G. 1990. Clave para las familias y subfamilias de Lepidoptera: Rhopalocera de Colombia. *Caldasia* 16(71): 197-200.
- ANDRADE-C., M. G. 1998. Utilización de las Mariposas como Bioindicadores del tipo

- de hábitat y su biodiversidad en Colombia. *Rev. Acad. Colomb. Cienc.* 22(84): 407-421.
- ANDRADE-C., M. G. 2011.** Estado del conocimiento de la Biodiversidad en Colombia y sus Amenazas. Consideraciones para Fortalecer la Interacción Ciencia-Política. *Rev. Acad. Colomb. Cienc.* Volumen 35(137): 498.
- ANDRADE-C., M. G., B. E. E. HENAO & P. TRIVIÑO. 2013.** Técnicas y procesamiento para la recolección, preservación y montaje de mariposas en estudios de Biodiversidad y Conservación. (Lepidoptera: Hesperoidea – Papilionidae). *Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat.* 36 (144): 313-325.
- AGUDELO-M., J. C., E. M. GÓMEZ-T. & N. PÉREZ-B. 2018.** Dinámica temporal de la riqueza de especies y la abundancia de mariposas frugívoras (Lepidoptera: Nymphalidae) en la sabana inundable del municipio de Arauca (Colombia). *Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat.* 42(164): 246-254.
- BROWN, K. S. 1991.** Conservation of neotropical paleoenvironments: Insects as indicators. En: N. M. Collins & J. A. Thomas. (ed.) *Conservation of Insects and their Habitats*. Press, London.
- BROWN, JR. K. S. & A. V. L. FREITAS. 2002.** Butterfly communities of urban forest fragments in Campinas, São Paulo, Brazil: structure, instability, environmental correlates, and conservation.— *Journal of Insect Conservation*, 6: 217-231.
- D' ABRERA, B. 1981.**-Butterflies of the Neotropical Region. Part I. Papilionidae & Pieridae. Lansdowne Editions. 172 p.
- D' ABRERA, B. 1984.**-Butterflies of the Neotropical Region. Part II. Danaidae, Ithomiinae, Heliconiinae & Morphidae. Hill House Editions. Victoria Australia. 384.
- D' ABRERA, B. 1988.**-Butterflies of the Neotropical Region. Part IV. Nymphalidae & Satyridae. Hill House Editions. Victoria Australia. 877.
- D' ABRERA, B. 1994.**-Butterflies of the Neotropical Region. Part VI. Riodinidae. Hill House Editions. Victoria Australia. 1096.
- D' ABRERA, B. 1995.**-Butterflies of the neotropical region. Part VII. Lycaenidae. Hill House Editions. Victoria Australia. 1270.
- FAGUA-G., G., A. R. AMARILLOS-S. & M. G. ANDRADE-C. 1999.** Mariposas (Lepidoptera) como bioindicadores del grado de intervención en la cuenca del río Pato (Caqueta): 285-317. En: G. Amat, G. Andrade-C. & F. Fernández (eds). *Insectos de Colombia. Volumen II. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Colección Jorge Álvarez Lleras. No. 13.* Bogotá, Colombia Editora Guadalupe Ltda.
- GAVIRIA-O., F. G. & E. R. HENAO-B. 2015.** Diversidad de mariposas diurnas (Hesperioidea-Papilionoidea) en tres estados sucesionales de un bosque húmedo premontano bajo, Tuluá, Valle del Cauca. *Revista Facultad de Ciencias Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín.* 3(2): 49-80.
- HEPPNER, J. B. 1991.** Faunal Regions and the Diversity of Lepidoptera. *Tropical Lepidoptera*, 2 (Suppl. 1): 1:85. Online: <http://es.scribd.com/doc/49929694/faunal-regions-and-the-diversity-of-lepidoptera-heppner-1991>
- HENAO-B., E. R. 2006.** Mariposas (Lepidoptera: Hesperoidea y papilionoidea) en Caracterización de la biodiversidad, Proceso Corredor Biológico entre los PNN Puracé y Cueva de los Guacharos (Huila), Colombia. Grupo de Monitoreo y Exploración Ambiental (GEMA). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt Recuperado de <http://www.humboldt.org.co>
- KREMEN, C., R. COLWELL, T. ERWIN, D. MURPHY, R. NOSS & M. SANJAYAN. 1993.** Terrestrial arthropod assemblages: their use in conservation planning. *Conservation Biology.* 7(4): 796-808.

- LAMAS, G. 2000.** Estado actual del conocimiento de la Sistemática de los Lepidópteros, con especial referencia a la región Neotropical. Monografías tercer milenio 1: 253-260.
- LAMAS, G. 2004.** Checklist: Part 4^a. Hesperioidea – Papilionoidea (en) Heppner, J. B. (ed.). Atlas of Neotropical Lepidoptera. Association for Tropical Lepidoptera, Inc. Scientific Publishers. 439 p
- LAMAS, G. 2008.** La sistemática sobre Mariposas (Lepidoptera: Hesperioidea y Papilionoidea) en el mundo: Estado actual y perspectivas futuras. Contribuciones Taxonómicas en Ordenes de Insectos Hiperdiversos. III Reunión anual de la red Iberoamericana de Biogeografía y Entomología Sistemática: la Plata, Argentina UNAM, RIBES-CYTED, Museo de la Plata.
- LE CROM, J. F., L. M. CONSTANTINO & J. A. SALAZAR. 2002.** Mariposas de Colombia. Tomo I: Papilionidae. Carlec Ltda. Colombia. 119 p.
- LE CROM, J. F., L. M. CONSTANTINO & J. A. SALAZAR. 2004.** Mariposas de Colombia. Tomo II: Pieridae. Carlec Ltda. Colombia. 113 p
- MAGURRAN, A. E. 1988.** Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, New Jersey, 179 pp.
- MAHECHA-J., O. J., J. C. DUMAR-R. & W. T. PYRCZ. 2011.** Efecto de la fragmentación del hábitat sobre las comunidades de Lepidoptera de la tribu Pronophilini a lo largo de un gradiente altitudinal en un bosque andino en Bogotá (Colombia) (Lepidoptera: Nymphalidae, Satyrinae). – SHILAP Revista de lepidopterología, 39(153): 117-126.
- MOYERS-A., L. & Z. CANO-S. 2009.** Fenología de la comunidad de mariposas diurnas y su relación con la fenología floral de las plantas y otros factores ambientales. Diversidad de hábitats y ecología de comunidades. Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
- NEILD, A. F. E. 1996.** The Butterflies of Venezuela. Part 1: Nymphalidae I (Limenitidinae, Apaturinae, Charaxinae), Greenwich, London: Meridian Publications.
- OSPINA-L., L. A., M. G. ANDRADE-C. & G. REINOSO-F. 2015.** Diversidad de mariposas y su relación con el paisaje en la cuenca del río Lagunillas, Tolima, Colombia. Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat. 39(153): 455-474
- POZO, C., L. J. A. LLORENTE-B., I. VARGAS & N. SALAS. 2005.** Reflexiones acerca de los métodos de muestreo para mariposas en las comparaciones biogeográficas: 203-215. En: J. Lorente & J. J. Morrone. (eds). Regionalización biogeográfica en Iberoamérica y Tópicos afines: Primeras Jornadas Biogeográficas RIBES Las Prensas Ciencias, Fac. Ciencias, UNAM. México, D. F.
- RAMÍREZ, L. R., P. D. CHACÓN & L. M. CONSTANTINO. 2007.** Diversidad de mariposas diurnas (Lepidoptera: Papilionoidea y Hesperioidea) en Santiago de Cali, Valle del Cauca, Colombia. Revista Colombiana de Entomología 33(1): 54-63.
- RIBEIRO, D., P. PRADO, K. S. BROWN JR. & A. V. L. FREITAS. 2008.** Additive partitioning of butterfly diversity in a fragmented landscape: importance of scale and implications for conservation. Diversity and Distributions 14(6): 961-968.
- SHREEVE, T. G. & C. F. MASON. 1980.** The temporal component of butterfly species diversity. En: M. L. Cody & J. M. Diamond (ed.) Ecology and evolution of communities. (p. 181-195). Cambridge: Harvard University Press.
- SCOTT, J. A. & M. E. EPSTEIN. 1987.** Factors affecting phenology in a temperate insect community. The American Midland Naturalist 117: 103-118.

SUMMERVILLE, K. S., L. M. RITTER & T. O. CRIST. 2004. Forest moth taxa as indicators of lepidopteran richness and habitat disturbance: a preliminary assessment. ELSEVIER 116(1): 9-18.

URIBE, C., J. SALAZAR, A. AMARILLO & R. PLEIGER. 1998. Mariposas del llano. Naturaleza de la Orinoquia. Cristina Uribe Editores. Bogotá, D. C.

VILLARREAL, H., M. ÁLVAREZ, S., CÓRDOBA, F., ESCOBAR, G., FAGUA, F., GAST, H., MENDOZA, M. OSPINA & A. M. UMAÑA. 2006. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Segunda edición. Recuperado de <http://www.humboldt.org.co/>

WARREN, A. D., K. J. DAVIS, E. M. STANGELAND, J. P. PELHAM & N. V. GRISHIN. 2019 Illustrated Lists of American Butterflies (North and South America). Página web. Recuperado de <http://www.butterfliesofamerica.com/>

YARA-O., C. L., J. M. PEÑA & T. P. URBANO. 2011. Hormigas y Mariposas de Casanare. Pp. 102-118. En: Usma, J. S. & F. Trujillo (eds). Biodiversidad del Casanare: Ecosistemas Estratégicos del Departamento. Gobernación de Casanare - WWF Colombia. 286p. Bogotá D.C.

Anexo 8. Similitud y distancia del índice de Jaccard

	Finca San Jerónimo	Caño Cabuyare	Caño El Rosario	Caño La Realidad
Finca San Jerónimo	1	0,09	0,2	0,16
Caño Cabuyare	0,09	1	0,11	0,11
Caño El Rosario	0,2	0,11	1	0,22
Caño La Realidad	0,16	0,11	0,22	1

Anexo 9. Recambio de especies de acuerdo con el índice de Whittaker.

	Finca San Jeronimo	Caño Cabuyare	Caño El Rosario	Caño La Realidad
Finca San Jeronimo	0	6,42	1,73	4,2
Caño Cabuyare	6,42	0	1,26	3,3
Caño El Rosario	1,73	1,26	0	0,95
Caño La Realidad	4,2	3,3	0,95	0

Anexo 10. Lista general de la caracterización de mariposas en el municipio de Arauca, Arauca.
BG. (Bosque de galería), S (Sabana).

Familias/ Subfamilias/ Especies	Finca San Jerónimo		Caño Cabuyare		Caño La Realidad	Caño El Rosario
	BG	S	BG	S	BG	BG
Hesperiidae						
Eudaminae						
Urbanus esmeraldus	1				1	
Urbanus simplicius					2	4
Urbanus teleus					1	3
Hesperiinae						
Hylephila sp.				6		
Saliana esperi						1
Pyrginae						
AmySORia galgala						3
Heliopetes macaira			1	2		
Pyrgus orcus			1			
Pyrrhopyge aziza arbor						1
Lycaenidae						
Polyommatainae						
Leptotes cassius						2
Theclinae						
Calycopis aff. drusilla						1
Calycopis sp.						1
Ministrymon megacles			3			
Ministrymon sp.		1				
Panthiades bitias						2
Nymphalidae						
Biblidinae						
Callicore pitheas			4		8	9
Catonephele acontius	1				1	
Eunica malvina					1	6
Eunica sydonia sydonia						1
Hamadryas feronia						5
Temenis laothoe columbiana					1	5
Charaxinae						
Archaeoprepona demophon						2
Archaeoprepona demophoon	1				2	4
gulina						
Consul fabius bogotanus						1
Memphis moruus						1
Prepona laertes						4
Siderone galanthis thebais						3
Zaretis ellops		1				14
Danainae						
Mechanitis polymnia						3
Sais rosalia mosella						1
Tithorea harmonia						1

Continuación Anexo 10. Lista general de la caracterización de mariposas en el municipio de Arauca, Arauca.

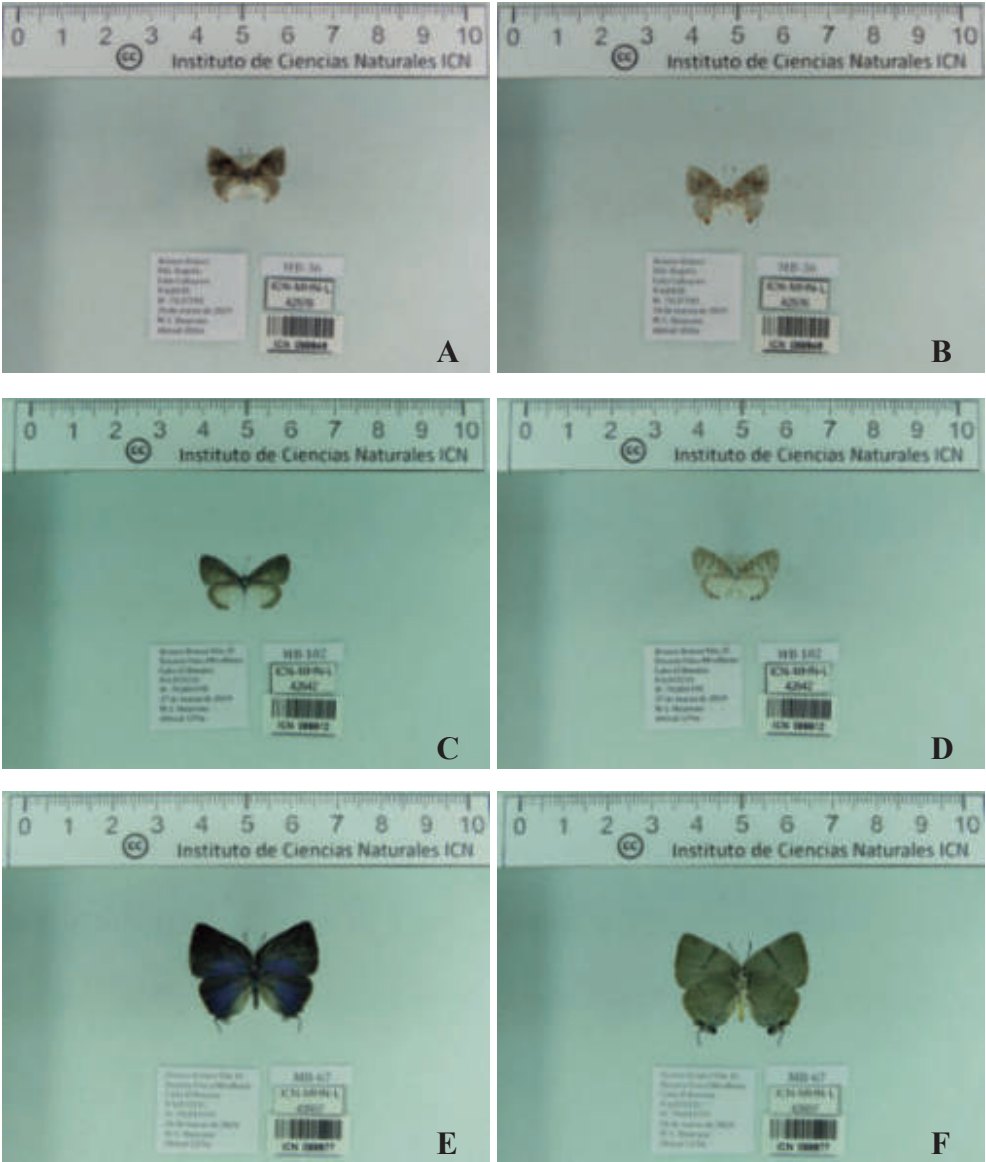
Familias/ Subfamilias/ Especies	Finca San Jerónimo		Caño Cabuyare		Caño La Realidad	Caño El Rosario	
	BG	S	BG	S	BG	BG	
Heliconiinae							
<i>Heliconius antiochus aranea</i>	6		1		3	8	
<i>Heliconius erato c.f. hydara</i>					5		
<i>Heliconius melpomene melpomene</i>					2		
Limenitidinae							
<i>Adelpha naxia</i>						1	
Nymphalinae							
<i>Anartia jatrophae</i>				1		1	
<i>Junonia evarete</i>							
Satyrinae							
<i>Brassolis sophorae</i>					1	1	
<i>Cissia aff. mycea</i>							1
<i>Hermeuptychia hermes</i>							2
<i>Morpho achilles</i>						1	
<i>Opsiphanes cassina</i>					1		
<i>Taygetis aff. virgilia</i>					1		
<i>Taygetis thamyra</i>						2	
Papilionidae							
Papilioninae							
<i>Heraclides homothoas</i>						1	
<i>Parides eurimedes</i>						2	
Pieridae							
Coliadinae							
<i>Aphrissa statira statira</i>			2			5	
<i>Eurema dairia lydia</i>						2	
<i>Phoebis argante larra</i>			1			1	
<i>Pyrisitia leuce athalia</i>						1	
Riodinidae							
Euselasiinae							
<i>Euselasia mys</i>					1		
Riodininae							
<i>Rhetus arcus</i>				3		1	
<i>Synargis aff. mycone</i>							
<i>Theope virgilius</i>						3	1

Anexo 11. Mariposas endémicas de la Región de la Orinoquia Colombiana, registradas en el municipio de Arauca, Arauca.

A y B vista dorsal y ventral *Siderone galanthis thebais*, C y D vista dorsal y ventral *Temenis laothoe columbiana*, E y F vista dorsal y ventral *Sais rosalia mosella*.

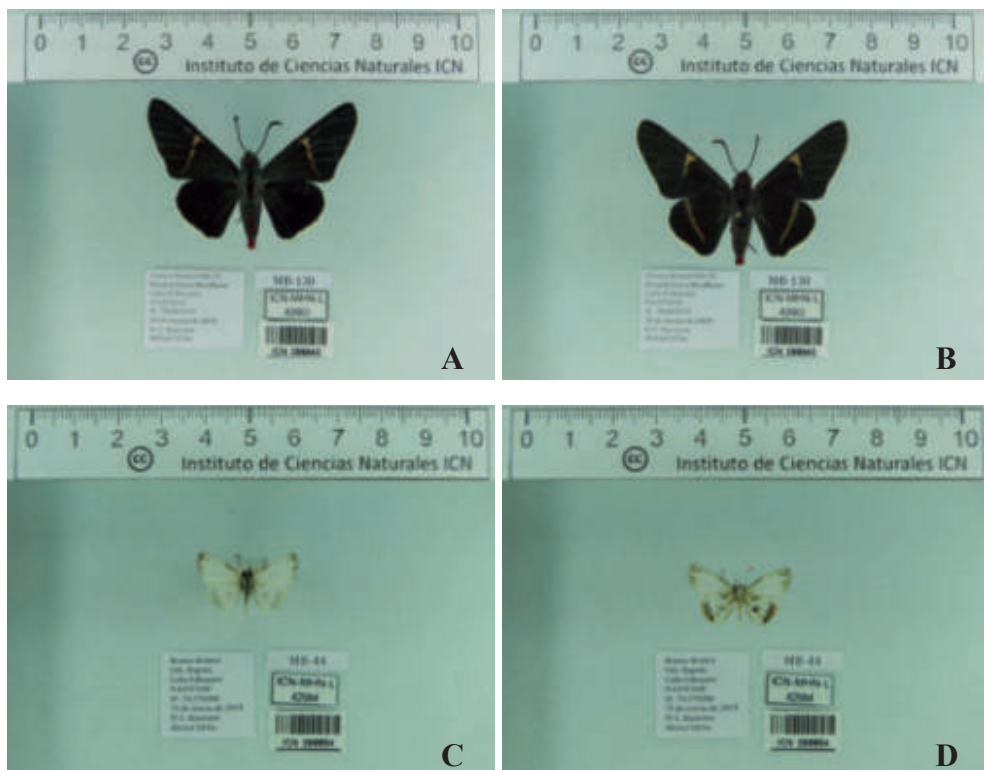


Anexo 12. Nuevos registros de mariposas, familia Lycaenidae, para el municipio de Arauca, Arauca y para la Región de la Orinoquia Colombiana.
A y B vista dorsal y ventral *Ministrymon megacles*, C y D vista dorsal y ventral *Leptotes cassius*, E y F vista dorsal y ventral *Panhiades bitias*.



Anexo 13. Nuevos registros de mariposas, familia Hesperíidae, para el municipio de Arauca, Arauca y para la Región de la Orinoquía Colombiana.

A y B vista dorsal y ventral *Amysoria galgala*, C y D vista dorsal y ventral *Heliopetes macaira*.



RIQUEZA Y DIVERSIDAD DE ANFIBIOS Y REPTILES DEL TERRITORIO SABANAS Y HUMEDALES DE ARAUCA, COLOMBIA

Richness and diversity of amphibians and reptiles of the savannas and wetlands territory of Arauca, Colombia

Andrés F. Aponte-G.¹, Alejandra Arias-E.², Leonardo Niño-C.³, César A. López-H.⁴ & John D. Lynch⁵

^{1,2} Grupo de investigación Biodiversidad y Conservación, Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Apartado 7495. Bogotá, D.C., Colombia. anaponteg@unal.edu.co¹, aariase@unal.edu.co²

^{3,4,5} Laboratorio de Anfibios, Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Apartado 7495. Bogotá, D.C., Colombia. calopezh@unal.edu.co³, ivanleonardo.nino@gmail.com⁴, jdlynch@unal.edu.co⁵

RESUMEN

Se caracterizó la fauna de anfibios y de reptiles utilizando información de muestreos de campo en cinco hábitats entre las zonas abiertas (banco, bajo y estero) y coberturas boscosas (bosque de galería y bosque ribereño) en diferentes localidades de los municipios de Arauca, Puerto Rondón y Cravo Norte, del departamento de Arauca (Colombia). Para anfibios, se registraron 1403 individuos pertenecientes a 25 especies, trece géneros, cuatro familias y un orden. La familia Hylidae, con trece especies y seis géneros fue la mejor representada, seguida por Lectodactylidae con nueve (9) especies y cinco géneros. Los géneros *Leptodactylus* y *Scinax* con cinco especies cada uno fueron los más ricos. *Leptodactylus insularum* fue la especie más abundante con 324 individuos. Para reptiles se registraron 855 individuos pertenecientes a 25 especies, de 23 géneros, 14 familias y tres órdenes. La familia Colubridae con siete especies de siete géneros fue la más rica. La tortugas del género *Podocnemis* registraron tres especies, *Caiman crocodilus* fue la especie más abundante con 448 individuos. Se encontró una mayor riqueza de anfibios en el bosque de galería (BG) y en el bosque ribereño, con 19 especies, asimismo, el bosque ribereño (BR) fue la unidad vegetal más abundante, con un total de 610 individuos. En cuanto a reptiles, se registraron una mayor riqueza en los esteros (E) y en el bosque

ribereño (BR), con 14 especies, sin embargo, el estero (E) registró la mayor abundancia, con un total de 351 individuos. Para anfibios y reptiles en temporada de aguas bajas, se registró la mayor abundancia. En anfibios el bosque de ribereño fue el hábitat con mayor abundancia, mientras que los reptiles registraron mayores valores de abundancia en el estero.

Palabras clave: anfibios, reptiles, riqueza y diversidad, variabilidad ecológica, Sabanas inundables, Arauca.

ABSTRACT

Based on field work developed in five habitats with a similar sampling effort between open areas (bank, low and estuary) and forest cover (gallery forest and riverine forest) in different locations in the municipalities of Arauca, Puerto Rondón and Cravo Norte, from the department of Arauca (Colombia), amphibian and reptile fauna were characterized in the special area called “wetlands and floodplains of Arauca”. For amphibians, 1403 individuals belonging to 25 species, 13 genera, four families and one order were registered. The Hylidae family with 13 species and 6 genera was the best represented, followed by Lectodactylidae with nine (9) species and five genera. The genera *Leptodactylus* and *Scinax* with five species each one was the ri-

chest. *Leptodactylus insularum* was the most abundant species with 324 individuals. For reptiles, 855 individuals belonging to 25 species of 23 genera, 14 families and three orders were registered. The Colubridae family with seven species of seven genera was the richest. The turtles of the genus *Podocnemis* recorded three species, *Caiman crocodilus* was the most abundant species with 448 individuals. A greater richness of amphibians was found in the gallery forest (BG) and in the riverine forest, with 19 species, likewise, the riverine forest (BR) was the habitat with most abundant individual (610). As for reptiles, greater richness was recorded in the estuaries (E) and in the riverine forest (BR), with 14 species, however, the estuary (E) recorded the greatest abundance, with a total of 351 individuals. For amphibians and reptiles in low water season, the greatest abundance was recorded.

Keywords: amphibians, reptiles, richness and diversity, ecological variability, flooded savannas, Arauca.

INTRODUCCIÓN

La Orinoquia colombiana se ubica en la región oriental del territorio nacional, se caracteriza por presentar coberturas vegetales dominantes de sabana y coberturas boscosas, las cuales van desde aquellos siempre verdes hasta caducifolios, adicionalmente presenta una marcada estacionalidad climática (Minorta-C. & Rangel-Ch., 2014). Esta región comprende todas las localidades de los departamentos de Arauca, Casanare, Meta y Vichada, limitando al norte con el río Arauca, al sur con el río Inírida, al occidente la divisoria de aguas de la vertiente Oriental de la cordillera Oriental y al oriente con el río Orinoco. A nivel fisiográfico la región posee tres grandes unidades paisajísticas denominadas piedemonte, llanura aluvial y altillanura (Rangel-Ch., 2014).

La diversidad climática, paisajística y vegetal genera valores altos de riqueza en los diferentes grupos faunísticos y florísticos dentro de la región (Rangel-Ch., 2014). Este es el caso de los anfibios y reptiles en la Orinoquia colombiana, que presentan un total de 69 y 123 especies respectivamente y se encuentran distribuidos a lo largo de las tres unidades paisajísticas establecidas para la región (Romero *et al.*, 2014, Trujillo-P. *et al.*, 2014). Las contribuciones de Lynch (2006), Rueda-A *et al.* (2007), Acosta-G *et al.* (2010), FOB (2011), Acosta-G. & Alfaro (2011), Alfaro *et al.* (2011), Lynch (2012), IAvH & FOB (2013), Angarita-S. (2014), Trujillo-P. *et al.* (2014), Pedroza-B. *et al.* (2014), Romero *et al.* (2014) & Blanco-T. *et al.* (2017), proporciona información importante acerca de la riqueza de anfibios y reptiles para la región. Sin embargo, todavía existen zonas en la Orinoquia poco exploradas y de las que se encuentra poca información disponible con respecto a la herpetofauna (Pedroza-B. *et al.*, 2014).

La necesidad de incrementar el conocimiento de los anfibios y de los reptiles en la región y la importancia ecológica que representan (Betancourth-C. & Gutiérrez 2010, Lynch, 2012, Caruso *et al.*, 2014), es de suma importancia debido a su sensibilidad a los cambios ambientales de estos grupos y a la funcionalidad específica en los ecosistemas. Lo que genera una prioridad de investigación acerca de la distribución de las especies y la relación de los mismos con otros componentes del ecosistema. La Orinoquia presenta un alto grado de transformación de sus coberturas naturales en las últimas seis décadas y poco se ha estudiado acerca del efecto real de este fenómeno sobre las especies de anfibios y reptiles, aunque se reconoce el efecto negativo sobre los ensamblajes y las poblaciones (Cáceres & Urbina, 2009, Romero-R. *et al.*, 2012). Por lo expuesto, es necesario generar trabajos de investigación a la par con procesos de conservación y delimitación de áreas

naturales para la protección de la biota frente a las actividades antrópicas extensivas, que afectan de manera drástica los ecosistemas presentes en coberturas naturales de diferentes localidades presentes en los municipios de Arauca, Cravo Norte y Puerto Rondón.

METODOLOGÍA

Área de estudio

Los muestreos se realizaron en los municipios de Arauca, Puerto Rondón y Cravo Norte, del departamento de Arauca (Colombia), como eje principal, las búsquedas se llevaron a cabo dentro de los hábitats presentes en el área de influencia del río Cravo Norte (N 06°21'28.2", W 70°25'25.1") y caño el Corozo (N 06°30'18.6") en el municipio de Cravo Norte, en los caños Cabuyare (N 06°51'1", W 70°25'53.1") y Rosario (N 06°56'6.8", W 70°51'33.6") al interior del municipio de Arauca, y del caño San Félix (N 06°22'49.8", W 070°28'12.1") para el municipio de Puerto Rondón. Se muestrearon cinco hábitats procurando mantener un esfuerzo de muestreo similar entre las zonas abiertas (banco, bajo y estero) y coberturas boscosas (bosque de galería y bosque ribereño). Durante ocho días, entre agosto y septiembre de 2016, ocho días en el mes de diciembre de 2016, siete días en el mes de marzo de 2017 y siete días en el mes de marzo de 2019, tres personas realizaron una búsqueda por observación de anfibios y reptiles de forma sistemática. En cada búsqueda por coberturas se recorrió aproximadamente tres kilómetros, bajo la metodología de censos por encuentros visuales (VES).

Con el fin de realizar la búsqueda de anfibios y reptiles en la zona, la metodología empleada sigue las técnicas y los procedimientos propuestos por Angulo *et al.* (2006), Pedroza-B. & Angarita-S. (2011), McDiarmid *et al.* (2012) para la evaluación

y el monitoreo de anfibios y reptiles en el neotrópico. Adicionalmente dichas metodologías fueron modificadas según las condiciones logísticas de los muestreos. Cada día se realizaron búsquedas por observación durante cuatro horas en la mañana y cuatro en la tarde-noche, para un total de ocho horas día/hombre, con un esfuerzo total de 720 horas de muestreo. En el día se realizó la búsqueda de anfibios y reptiles que estaban descansando en sus refugios y de reptiles que se encontraban activos (asoleándose y movilizándose). Durante la tarde-noche se realizó la búsqueda de reptiles diurnos que se encontraban descansando en sus refugios y de anfibios y reptiles de actividad nocturna (recorriendo las mismas zonas visitadas en la jornada diurna).

La captura de anfibios y reptiles se realizó de forma manual, para su posterior toma de datos. Para la determinación taxonómica de los anfibios se utilizaron contribuciones de Cochran & Goin (1970), Trueb & Duellman (1970), Heyer (1973), Lynch & Suarez (2011), De Sà *et al.* (2014). Para reptiles, se siguió a Peters & Donoso-B. (1970), Peters & Orejas-M. (1970), Ávila-P. (1995), Campbell & Lamar (2004), D'Angiolella *et al.* (2011), Ugueto & Harvey (2011). Adicionalmente, se realizaron comparaciones con especímenes de referencia depositados en las colecciones de anfibios y reptiles del Instituto de Ciencias Naturales (ICN), de la Universidad Nacional de Colombia. Finalmente la verificación de algunos especímenes se realizó mediante la consulta de expertos. Los nombres científicos se asignaron teniendo en cuenta la nomenclatura propuesta por Frost (2019) para anuros y por Uetz *et al.* (2019) para reptiles.

Análisis de datos

Se elaboraron curvas de acumulación de especies por medio del programa "Estimates" Versión 9.1 (Colwell, 2014) para los en-

samblajes de anfibios y reptiles, por cobertura vegetal y época climática. Se empleó el estimador no paramétrico “Jackknife” de primer orden y “Bootstrap”, debido a la heterogeneidad del muestreo y considerando que la riqueza estimada de anfibios y reptiles deriva de las diferentes estructuras vegetales, hábitats y estados de intervención antrópica (Magurran, 2004, Angarita-S., 2014). Asimismo, se evaluó la similitud de especies entre unidades vegetales (bosque ribereño, de galería, estero, bajo, banco) y épocas climáticas (aguas altas, aguas descendentes y aguas bajas) empleando el coeficiente de “Bray-Curtis” del programa BioDiversity Pro (McAleece *et al.*, 1997).

RESULTADOS

Riqueza a nivel taxonómico

Para anfibios, se registraron 1403 individuos pertenecientes a 25 especies, trece géneros, cuatro familias y un orden. La familia Hylidae con trece especies y seis géneros fue la mejor representada, seguida por Lectodactylidae con nueve (9) especies y cinco géneros. Los géneros *Leptodactylus* y *Scinax* con cinco especies cada uno fueron los más ricos. *Leptodactylus insularum* fue la especie más abundante con 324 individuos (Tabla 120, Anexos 14 y 16). Para los reptiles se registraron 855 individuos pertenecientes a 25 especies, de 23 géneros, 14 familias y tres órdenes. La familia Colubridae con siete especies y siete géneros fue la más rica. La tortugas del género *Podocnemis* registraron tres especies y *Caiman crocodilus* fue la especie más abundante con 448 individuos (Tabla 120, Anexos 15 y 16).

Riqueza según hábitats

Se encontró una mayor riqueza de anfibios en el bosque de galería (BG) y en el bosque ribereño, con 19 especies, asimismo, esta úl-

tima comunidad fue la unidad vegetal más abundante, con un total de 610 individuos (Tabla 120). En cuanto a reptiles, se registraron una mayor riqueza en los esteros (E) y en el bosque ribereño (BR), con 14 especies. Sin embargo, el estero (E) registró la mayor abundancia, con un total de 351 individuos (Tabla 120).

Acumulación de especies

Las curvas de acumulación de especies indicaron que el ensamblaje de anfibios y reptiles registrados durante la fase de campo, mediante la metodología de búsqueda libre sin restricciones, están bien representados en el muestreo (Figuras 161A y 162A). Para anfibios el estimador de “Jackknife” de primer orden refleja una representatividad del 100%, mientras que el estimador “Bootstrap” refleja una representatividad del 97,95%. De manera similar, para reptiles el estimador de “Jackknife 1” refleja una representatividad del 100%, mientras que el estimador “Bootstrap” una representatividad del 95,4%. Sin embargo, cuando se analiza la representatividad del muestreo de anfibios entre coberturas, se observa que en las zonas boscosas es alta, con valores de 100% y 95,45% para “Jackknife 1” y “Bootstrap” respectivamente (Figura 161C). De igual forma, para anfibios en las zonas abiertas se observa una alta representatividad del muestreo, con valores de 100% y 93,45% en los estimadores “Jackknife 1” y “Bootstrap” respectivamente (Figura 161B). En cuanto a épocas climáticas, la representatividad disminuye notoriamente durante la época de aguas altas (Jackknife 1 = 87,56 %; Bootstrap = 90,3%) y ligeramente durante la época de aguas bajas (Jackknife 1 = 94,87 %; Bootstrap = 95,61%) (Figura 161D y F), comparado con la época de aguas ascendentes (Jackknife 1 = 100 %; Bootstrap = 95,36%) (Figura 161E). En general, la representatividad del muestreo por coberturas y en épocas climáticas no difiere de la observada a nivel global (Figura 161).

Tabla 120. Especies de anfibios y reptiles registradas en las zonas de muestreo, por cobertura y época de aguas.

BR= Bosque ribereño, BG= Bosque de galería, E= Estero, B= Banco, Ba=Bajo.

Orden	Familia	Especie	Total individuos	Individuos Cobertura					Aguas altas	Aguas bajas	Aguas
				BR	BG	E	B	Ba			
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella beebei</i>	15	2	0	1	12	0	x	x	
		<i>Rhinella marina</i>	26	16	3	0	7	0	x	x	x
	Hylidae	<i>Boana lanciformis</i>	17	17	0	0	0	0		x	
		<i>Boana pugnax</i>	5	1	2	1	0	1	x		x
		<i>Boana punctata</i>	8	8	0	0	0	0		x	
		<i>Boana xerophylla</i>	29	4	9	14	0	2	x	x	x
		<i>Dendropsophus microcephala</i>	9	0	6	3	0	0	x	x	
		<i>Scinax kennedyi</i>	3	2	0	1	0	0			x
		<i>Scinax rostratus</i>	20	0	8	12	0	0	x	x	
		<i>Scinax ruber</i>	55	2	13	39	1	0	x	x	x
		<i>Scinax sp.</i>	7	0	6	1	0	0	x	x	
		<i>Scinax wandae</i>	71	5	43	22	1	0	x	x	x
		<i>Scarthyla vigilans</i>	2	0	2	0	0	0		x	
		<i>Pseudis paradoxa</i>	2	0	2	0	0	0		x	
		<i>Trachycephalus typhonius</i>	4	1	2	0	0	1	x		x
	Leptodactylidae	<i>Engystomops pustulosus</i>	66	61	5	0	0	0	x	x	x
		<i>Leptodactylus colombiensis</i>	155	70	73	0	12	0	x	x	x
		<i>Leptodactylus fragilis</i>	273	58	62	111	28	14	x	x	x
		<i>Leptodactylus fuscus</i>	117	37	1	63	9	7	x	x	x
		<i>Leptodactylus insularum</i>	324	293	28	3	0	0	x	x	x
		<i>Leptodactylus sp.</i>	81	36	14	30	1	0		X	x
		<i>Physalaemus fischeri</i>	38	26	8	1	3	0	x	X	x
		<i>Pleurodema brachyops</i>	2	2	0	0	0	0	x		
		<i>Pseudopalludicola llanera</i>	38	3	26	9	0	0	x	x	x
	Microhylidae	<i>Elachistocleis ovalis</i>	2	0	2	0	0	0	x	x	
Crocodylia	Alligatoridae	<i>Caiman crocodilus</i>	448	92	63	272	21	0	x	x	x
	Crocodylidae	<i>Crocodylus intermedius</i>	5	5	0	0	0	0	x		x
	Dactylioidae	<i>Anolis auratus</i>	13	0	0	11	0	2	x		x
Squamata (Lacertilia)	Gymnophthalmidae	<i>Gymnophthalmus speciosus</i>	1	0	0	1	0	0	x	x	
	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	85	54	9	11	7	4	x	x	x
	Phyllodactylidae	<i>Hemidactylus palaichthus</i>	5	1	0	0	0	4			x
	Polychrotidae	<i>Polychrus marmoratus</i>	1	0	0	1	0	0	x		
	Sphaerodactylidae	<i>Gonatodes riveroi</i>	4	0	4	0	0	0		x	
	Teiidae	<i>Ameiva praesignis</i>	14	0	0	0	14	0	x	x	
		<i>Cnemidophorus gramivagus</i>	65	35	13	1	8	8	x	x	x
		<i>Tupinambis cryptus</i>	28	11	1	2	11	3	x	x	x
Squamata (Serpentes)	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	1	0	0	0	0	1			x
		<i>Corallus hortulanus</i>	2	1	1	0	0	0		x	x
	Colubridae	<i>Chironius spixii</i>	3	3	0	0	0	0	x		x
		<i>Erythrolamprus melanotus</i>	5	0	3	0	0	2		x	x
		<i>Leptodeira annulata</i>	13	4	6	1	1	1	x	x	x
		<i>Helicops angulatus</i>	1	1	0	0	0	0			x
		<i>Oxyrhopus petolarius</i>	2	0	1	1	0	0		x	x
		<i>Pseudoboa newwedii</i>	2	0	0	2	0	0	x		x
		<i>Tantilla melanocephala</i>	2	0	0	1	1	0		x	x
	Viperidae	<i>Bothrops atrox</i>	8	1	1	2	0	4		x	x
Testudinata	Podocnemididae	<i>Podocnemis expansa</i>	3	3	0	0	0	0	x		
		<i>Podocnemis unifilis</i>	41	39	0	2	0	0	x		x
		<i>Podocnemis vogli</i>	102	53	2	43	3	1	x	x	x
	Testudinidae	<i>Chelonoidis carbonaria</i>	1	0	0	0	1	0			x

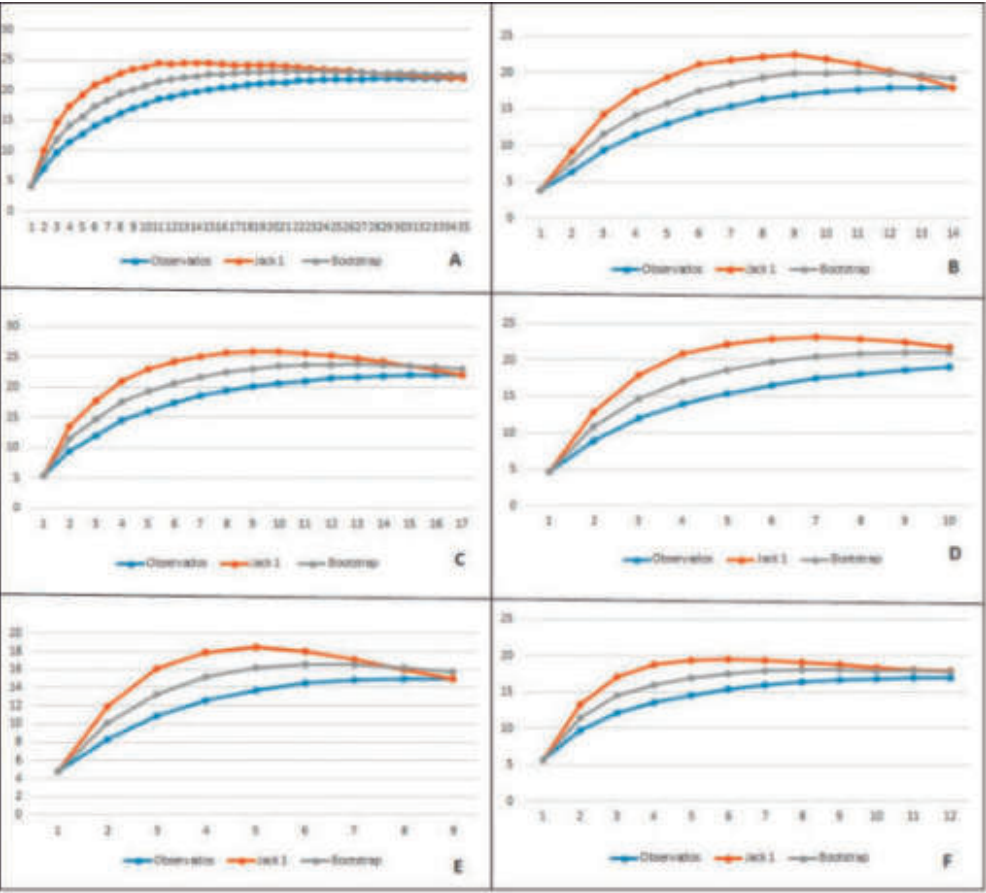


Figura 161. Curvas de representatividad del muestreo en anfibios. A= Total del muestreo, B= Zonas abiertas, C= Zonas boscosas, D= Aguas altas, E= Aguas ascendentes, F= Aguas bajas.

En general, el ensamblaje de reptiles registró valores de representatividad del muestreo entre coberturas similares a los anfibios (Figura 162B y C). Para zonas boscosas el estimador de “Jackknife 1” indicó el 100% de la representatividad, mientras que “Bootstrap” sugiere una menor representatividad (95,45%). En contraste con los anfibios, la representatividad del muestreo fue similar en aguas ascendentes y aguas bajas (Figura 162E y F), donde, para las dos temporadas climáticas se registró una representatividad del 100% (estimador “Jackknife 1”), mientras que “Bootstrap” reflejó una ligera disminución en la representatividad (95,36% y 95,61% respectivamente). La

temporada de aguas altas fue el periodo que registró menores valores de representatividad durante el muestreo (Jackknife 1 = 94,28 %; Bootstrap = 92,76%) (Figura 162 D). También se observó una marcada variación espacio-temporal entre las épocas climáticas y las coberturas vegetales estudiadas. Para anfibios en temporada de aguas bajas, se registró una mayor abundancia (Figura 163B), asimismo, el bosque ribereño fue la unidad vegetal con mayor abundancia para el grupo (Figura 163A). Los reptiles registraron mayores valores de abundancia en temporada de aguas bajas (Figura 163D) y en la unidad vegetal el estero (Figura 163C).

Cuando se compara la composición del ensamblaje de anfibios y reptiles a nivel espacio-temporal, se observó que las especies varían notablemente entre temporadas climáticas y levemente entre las coberturas. En el bosque ribereño se registraron a *Crocodylus intermedius*, *Chironius carinatus*, *Pleurodema brachyops* y *Podocnemis expansa* como especies exclusivas de esta unidad vegetal (Tabla 120). Por otra parte, *Elachistocleis ovalis* “*nomen dobium*”, *Gonatodes riveroi* y *Pseudis paradoxa* fueron especies exclusivas del bosque de galería (Tabla 120). Así mismo, en las zonas abiertas se registraron a *Gymnophthalmus*

speciosus, *Polychrus marmoratus* y *Pseudoboa neuwiedii* como especies exclusivas del estero, *Boa constrictor* fue registrada únicamente en el bajo (Tabla 120). Para la época de aguas altas se observaron a *Pleurodema brachyops*, *Pseudoboa neuwiedii* y *Podocnemis expansa* (Tabla 120). Mientras que, *Erythrolamprus melanotus*, *Gonatodes riveroi* y *Pseudis paradoxa* fueron especies registradas únicamente en la época de aguas bajas (Tabla 120). En contraste, para la época de aguas ascendentes se registraron tres especies exclusivas: *Boa constrictor*, *Hemidactylus palaichthus* y *Scinax kennedyi* (Tabla 120).

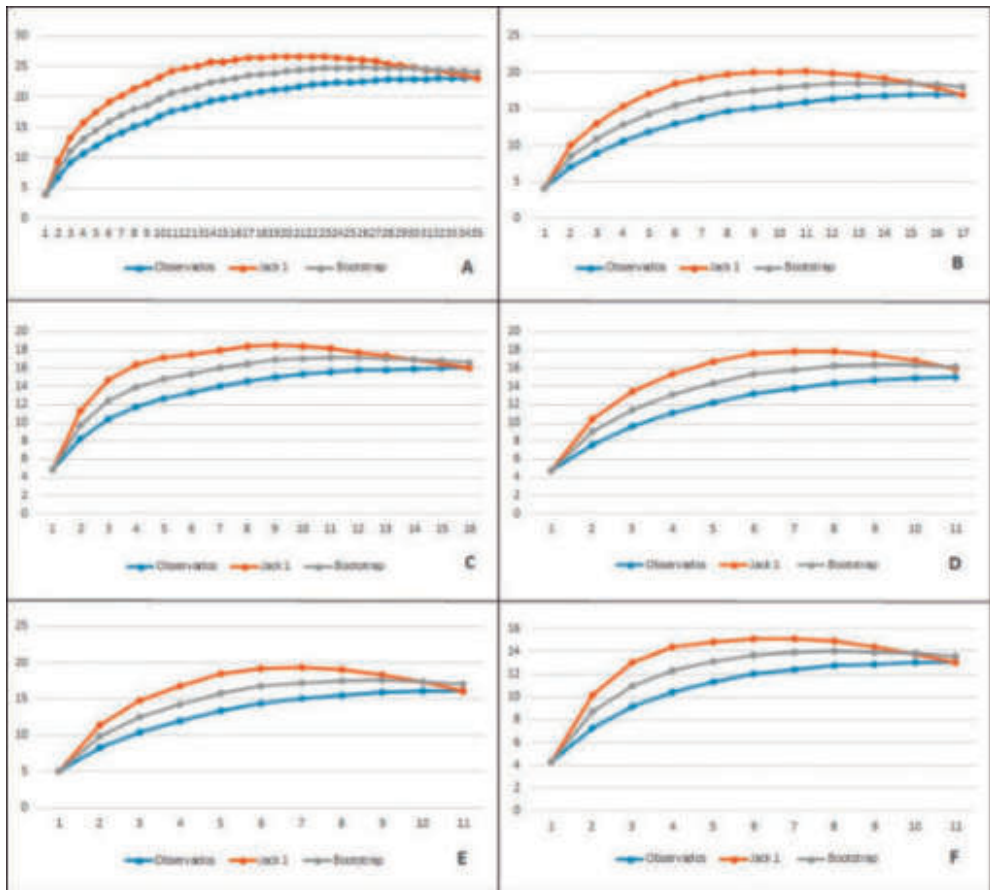


Figura 162. Curvas de representatividad del muestreo en reptiles.

A= Total del muestreo, B= Zonas abiertas, C= Zonas boscosas, D= Aguas altas, E= Aguas ascendentes, F= Aguas bajas.

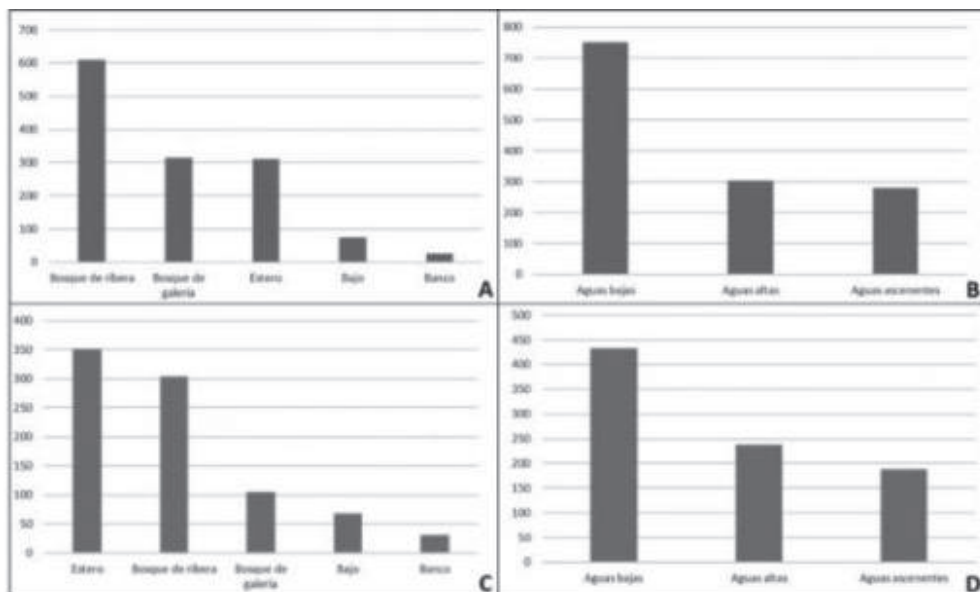


Figura 163. Abundancia de anfibios y reptiles por coberturas y pulsos de inundación.

A= Abundancia de anfibios por hábitat, B= Abundancia de anfibios por pulsos de inundación, C= Abundancia de reptiles por hábitat, D= Abundancia de reptiles por pulsos de inundación.

La similitud del ensamble de anfibios entre unidades vegetales según el análisis de Bray-Curtis es bajo (Figura 164A). Sin embargo, se observó que el bosque de galería, el bosque ribereño y el estero son más similares (43%) (Figura 164A), el bajo y banco presentaron una similitud del 41,6% (Figura 164A). Al igual que en las unidades vegetales, la similitud en anfibios entre épocas climáticas es baja (Figura 164B), la época de aguas ascendentes fue la que registró el menor porcentaje de similitud (40,1%) en comparación con las aguas altas y bajas que fueron las más similares (54,5%, Figura 164B).

Para reptiles, se observa que la similitud entre unidades vegetales según el análisis de Bray-Curtis no es baja (Figura 165A). Sin embargo, el banco fue la unidad que registró la menor similitud con un 35,8%, en comparación con el bosque de galería y el estero que

registraron una similitud del 71,1% (Figura 165A). Observando la similitud entre épocas climáticas (Figura 165B), a diferencia de los anfibios la época de aguas altas registró la menor similitud (49,9%) en comparación con las épocas de aguas ascendentes y aguas bajas que fueron más similares (56,8%).

CONSIDERACIONES FINALES

Según Romero *et al.* (2014), para los municipios localizados en el área de muestreo, los anfibios están representados por cuatro familias, nueve géneros y doce especies, todas las especies mencionadas fueron registradas por estos autores. Para la llanura aluvial, Romero *et al.* (2014) mencionaron 34 especies, por tanto nuestros registros indican una representatividad del 73,53% sobre la riqueza total para la unidad fisiográfica.

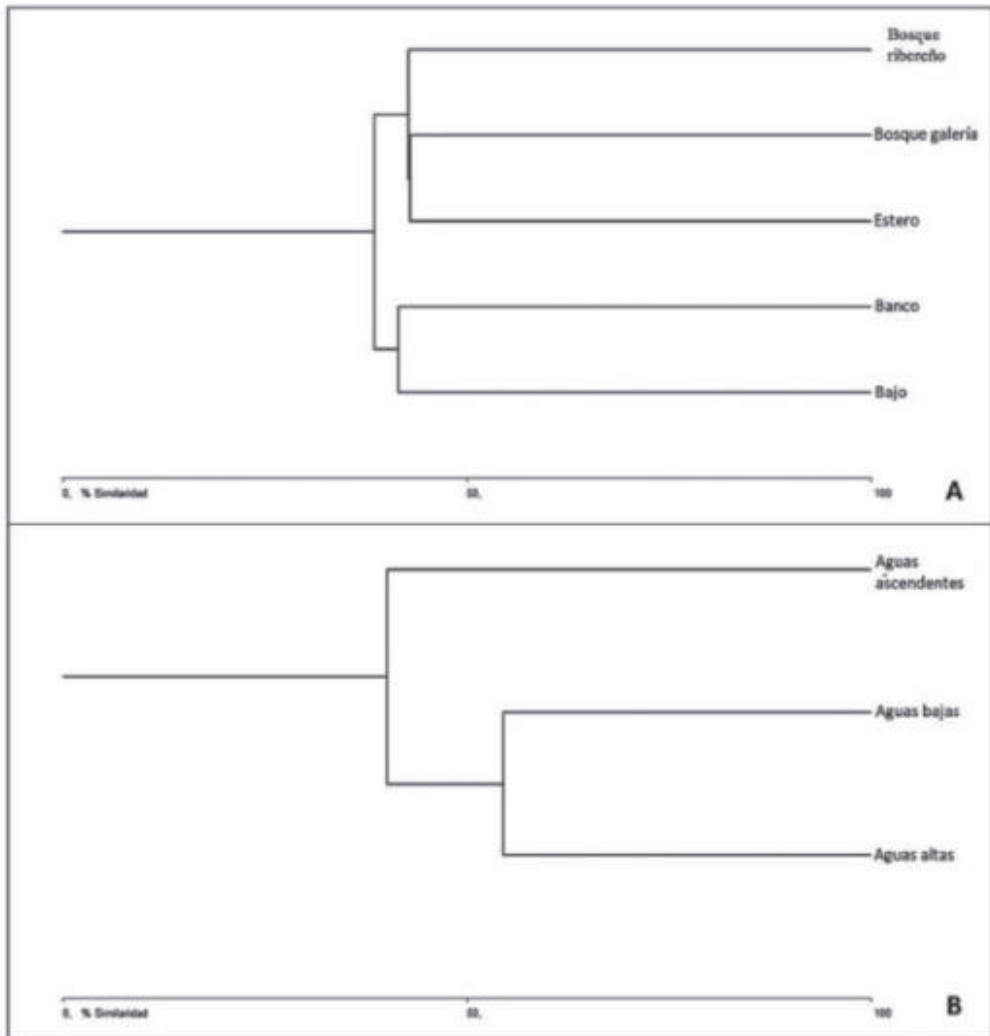


Figura 164. Similitud de Bray Curtis en el ensamblaje de anfibios. A= anfibios por hábitats, B= anfibios por pulsos de inundación.

En cuanto a reptiles, Trujillo-P. et al. (2014) registraron para los municipios localizados en el área de muestreo, la presencia de trece familias, 28 géneros y 32 especies, de estas 21 especies fueron registradas en el municipio de Arauca, 16 para Cravo Norte y 20 en el municipio de Puerto Rondón. Las especies *Amphisbaena alba*, *Anolis schypheus*, *Varzea altamazonica*, *Ameiva ameiva*, *Cnemidophorus lemniscatus*, *Kentropix striata*, *Eunectes murinus*, *Mastigodryas*

bifossatus, *Oxybelis aeneus*, *Clelia clelia*, *Erythrolamprus aesculapii*, *Helicops angulatus*, *Hydrops triangularis*, *Ligophys lineatus*, *Ninia atrata*, *Phymophis guianensis*, *Thamnodynastes dixonii*, *Micrurus lemniscatus*, *Chelus fimbriatus*, *Kinosternon scorpioides* y *Chelonoidis carbonarius* representan registros novedosos, indicando la probable presencia de 44 especies para el área de muestreo. Con base en los registros de Trujillo-P. et al. (2014), se puede concluir

que en la fase de campo se registraron el 56,81% de las especies presentes en la unidad fisiográfica.

Es de considerar que los puntos muestreados en las localidades de los municipios de Puerto Rondón y Arauca comprenden áreas con procesos de intervención más intensos que el área muestreada en Cravo Norte. En Puerto Rondón y Arauca, es evidente la fragmentación de hábitats entre los parches de

vegetación aislados y las coberturas vegetales, por tal razón, es poco probable la presencia de las especies potenciales propuestas por Romero *et al.* (2014) y Trujillo *et al.* (2014) para estas localidades.

Cuando se compara nuestros registros con los de Angarita-S. (2014) y Blanco-T. *et al.* (2017) en localidades cercanas e incluidas dentro de la unidad de la llanura aluvial en Casanare (Paz de Ariporo, Pore, Trinidad)

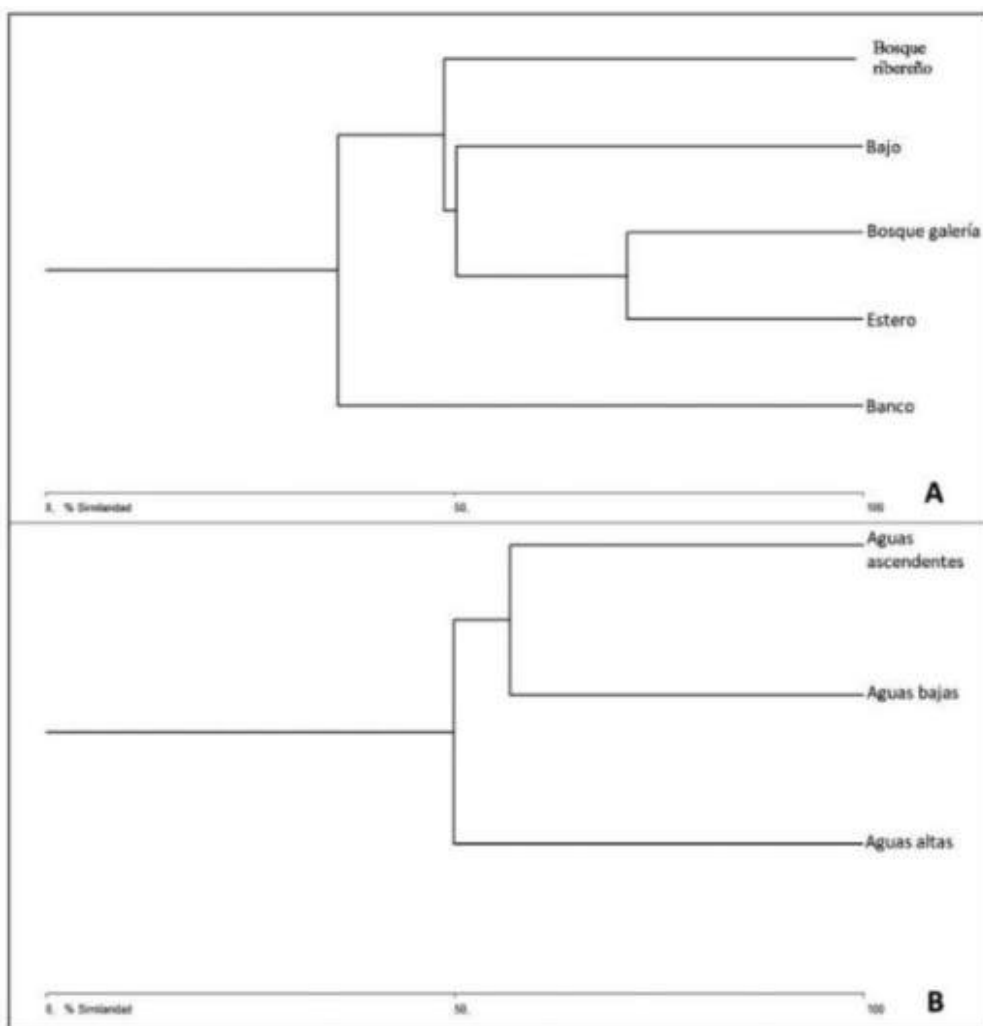


Figura 165. Similitud de Bray Curtis en el ensamblaje de reptiles. A= Reptiles por hábitats , B= Reptiles por pulsos de inundación.

y Tame en Arauca, se observaron registros adicionales de anfibios (aparte de los registros de Romero *et al.*, 2014) como *Boana lanciformis*, *Elachistocleis* sp., *Lithodites lineatus*, *Pithecopus hypochondryalis*, *Pseudopaludicola boliviana*, *Scarthyla vigilans*, *Scinax blairi*, *Scinax* sp. y *Scinax x-signatus*. En cuanto a reptiles, se observó registros adicionales que corresponden a *Drymarchon* sp., *Hemidactylus angulatus*, *Hemidactylus frenatus*, *Leptophis ahetulla*, *Oxybelis aeneus*, *Ptychoglossus nicefori*, *Spilotes pullatus* y *Stenorrhina degenhardtii*.

La composición y la estructura del ensamblaje de anfibios y reptiles registrada en el presente trabajo, es similar a lo encontrado en otras localidades de la Orinoquía colombiana (Angarita-S., 2014, Blanco-T. *et al.*, 2017). Ambos grupos presentan varias especies consideradas de amplia distribución, como consecuencias, la dinámica del ensamblaje es altamente influenciada por las sequías, los pulsos de inundación y la variabilidad de las unidades vegetales registradas en la zona de muestreo.

La representatividad del muestreo es alta con respecto al número de especies esperadas para el área de estudio bajo la metodología VES, característica que permite realizar aportes cercanos a lo que podría ocurrir realmente con los ensamblajes estudiados (Urbina-C. *et al.*, 2008). Sin embargo, aunque la representatividad fue alta, estos valores pueden estar sobrevalorados, en virtud que la implementación de otras técnicas de muestreo (i.g. trampas caída, colecta de renacuajos y búsqueda sistemática de herpetofauna con el uso del rastrillo), pueden aumentar los registros de especies que mediante la técnica VES (Angulo *et al.*, 2006, Angarita-S., 2014, Blanco-Torres *et al.*, 2017).

La diferencia de riqueza y abundancia de anfibios y reptiles entre los pulsos de inundación (Tabla 120) obedece a un patrón para

las especies tropicales, donde el régimen de lluvias que influye directa e indirectamente sobre los ciclos de vida de las especies (Montoya *et al.*, 2011). Por lo expuesto, la adicional al cambio en las condiciones ambientales, épocas de aguas altas y bajas también influyen en la disponibilidad de hábitats y condiciones de microhábitats, lo cual define la composición del ensamblaje de anfibios y reptiles debido a la diferenciación del uso del espacio entre las especies.

Para los anfibios se encontró que la abundancia es menor en la época de aguas altas y ascendentes (Figura 163B), debido a que las inundaciones producto de las lluvias, aumentan la disponibilidad de hábitat para el uso de los anfibios, generando una dispersión de los individuos a lo largo de las coberturas, principalmente a zonas boscosas (Figura 163A), generando valores bajos de abundancia por unidad de área. En cuanto a la abundancia de anfibios se encontró que es mayor durante la época de aguas bajas (Figura 163B), periodo donde el recurso hídrico se concentra en zonas determinadas donde convergen los individuos, de manera que la densidad poblacional en estos cuerpos de agua incrementa significativamente lo que aumenta la probabilidad de observación y captura.

Para los reptiles, el patrón de riqueza encontrado, también estuvo determinado por la temporada climática en la que fue realizado el muestreo. Al igual que los anfibios, la riqueza fue mayor en temporadas de aguas bajas (Figura 163D), lo que indica que durante este periodo puede darse una disminución en las densidades poblacionales de algunas especies cuyos hábitats han sido inundados, disminuyendo así la probabilidad de encontrar valores altos de abundancia para estos taxones; igualmente, para reptiles de hábitos acuáticos o semi-acuáticos, se incrementa significativamente el área de sus hábitats disponibles ampliando así el “home range” y límites de desplazamiento de las mismas

(Montoya *et al.*, 2011). Esta particularidad, dificulta el muestreo por la dispersión espacial de los individuos. Asimismo, aquellas especies acuáticas y semi-acuáticas en aguas bajas se congregaron principalmente en esteros y algunos refugios en las zonas boscosas (Figura 163C). Adicionalmente, la variación en el uso de los hábitats por las distintas especies producto de la estacionalidad, facilita el encuentro de algunos taxones bajo la metodología de muestreo empleada (Zug *et al.*, 2001, Montoya *et al.*, 2011).

La similitud evidenciada en la composición de especies de anfibios entre los hábitats estero y bosque de galería, e incluso entre las estero + bosque de galería y ribereño (Figura 164B), se debe al carácter continuo de los mismos, lo cual permite que las especies se desplacen fácilmente de una unidad vegetal a otra. Una mayor similitud entre el estero y el bosque de galería (Figura 164B), puede explicarse porque estos bosques funcionan como sitio de resguardo de las especies de estero, especialmente durante la estación seca (Haddad, 1999). Por otra parte, la similitud que se presenta entre el banco y el bajo, aunque no muy alta (Figura 164B), se debe a que en época de lluvias entre las coberturas se comparten diferentes especies, una respuesta a condiciones microclimáticas similares. En cuanto a la similitud entre épocas climáticas en anfibios, dónde se encontró que en aguas altas y en aguas bajas la similitud es mayor al 50 %, por lo tanto existen especies que independientemente de la época climática son fáciles de encontrar por sus adaptaciones para sobrellevar los cambios ambientales, teniendo un relativo alto grado de tolerancia en la estación lluviosa.

En cuanto a las amenazas, ninguna de las especies de anfibios registrados durante la fase de campo se encuentra incluida en alguna categoría de amenaza según el MADS (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017), la UICN (<http://www.iucnredlist.org/>) o el CI-

TES (<https://trade.cites.org/>). En el caso de los reptiles las especies *Crocodylus intermedius* y *Podocnemis expansa* se encuentran categorizadas como en Peligro Crítico (CR) según la UICN y MADS (2017).

La riqueza y la abundancia de anfibios y reptiles para esta zona de estudio en la Orinoquia colombiana sugiere que las sabanas inundables representan una unidad fisiográfica importante, capaz de generar condiciones ambientales propicias para sustentar un valor alto diversidad, con ensamblajes estructurados y complejos. Por otra parte, esta región posee condiciones físicas propicias para procesos agropecuarios en gran escala, de los que se beneficia gran parte de la población del departamento de Arauca (Sarmiento 1994). Sin embargo, estos procesos no pueden existir como dos aspectos aislados, ambos hacen parte de un mismo componente en un área común. Por lo expuesto, es necesario fomentar y dirigir acciones de conservación que apunten hacia un uso responsable de las coberturas abiertas y boscosas que aún quedan en la llanura aluvial, región donde se debe priorizar áreas de alta importancia para la biodiversidad y la sensibilidad frente a las actividades antrópicas (Sastre *et al.*, 2006).

LITERATURA CITADA

- ACOSTA-G., A. & J. ALFARO-B. 2011. Anfibios del Casanare. En: J. S. Usma & F. Trujillo (eds). Biodiversidad del Casanare: ecosistemas estratégicos del departamento: 139-151. Gobernación de Casanare-WWF Colombia, Bogotá D. C.
- ACOSTA-G., A., J. SEÑARIS, R. ROJAS & P. RIAÑO. 2010. Anfibios y reptiles. En: C. A. Lasso, J. S. Usma & F. Trujillo (eds). Biodiversidad de la cuenca del Orinoco: bases científicas para la identificación de áreas prioritarias para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad: 258-289. Instituto de Investigación de Recursos

- Biológicos Alexander von Humboldt, WWF Colombia, Fundación Omacha, Fundación La Salle e Instituto de Estudios de la Orinoquia (Universidad Nacional de Colombia), Bogotá D. C.
- ALFARO-J., A. ACOSTA-G. & M. BEJARANO. 2011.** Reptiles del Casanare. En: J. S. Usma, F. Trujillo. Biodiversidad del Casanare: ecosistemas estratégicos del departamento: 152-167. Gobernación de Casanare-wwf Colombia, Bogotá D. C.
- ANGARITA-S., T. 2014.** Diagnóstico del estado de conservación del ensamble de anfibios y reptiles presentes en los ecosistemas de sabanas inundables de la cuenca del río Pauto, Casanare, Colombia. *Rev. Acad. Colomb. Cienc.* 39(146): 53-78.
- ANGULO, A., J. V. RUEDA-A., J. V. RODRÍGUEZ-M. & E. LA MARCA. 2006.** Técnicas de inventario y monitoreo para los anfibios de la región tropical andina. Conservación Internacional y Panamericana Formas e Impresos S. A. Bogotá D. C. 86 pp.
- AVILA-P., T. 1995.** Lizard of Brazilian Amazonia. Pará (Brasil): Zool. Verh. Leiden. 902 pp.
- BETANCOURTH-C., M. & A. GUTIÉRREZ-Z. 2010.** Aspectos ecológicos de la herpetofauna del centro experimental amazónico, Putumayo, Colombia. *Ecotrópicos* 23(2): 61-78.
- BLANCO, A., B. BASTIDAS & F. PARRA. 2017.** Variación espacial y temporal de la herpetofauna en ecosistemas de sabanas inundables de la Orinoquia-Colombia. *Caldasia* 39(2): 354-369.
- CACERES-A., S. & N. URBINA-C. 2009.** Ensamblaje de anuros de sistemas productivos y bosques en el piedemonte llanero, departamento del Meta, Colombia. *Caldasia* 31(1): 175-194.
- CAMPBELL, J. & W. LAMAR. 2004.** The venomous reptiles of the western Hemisphere. Volumen 1, Ithaca y Londres: Cornell University Press. 774 pp.
- CARUSO, N., M. SEARS, D. ADAMS & K. LIPS. 2014.** Widespread rapid reductions in body size of adult salamanders in response to climate change. *Global Change Biology* 20: 1751-1759.
- COCHRAN, D. M. & C. J. GOIN. 1970.** Frogs of Colombia. Washington D. C. Smithsonian Institution Press. 561 pp.
- COLWELL, R. K. 2014.** Estimates: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples. Versión 9.1. Storrs. CT: University of Connecticut.
- D'ANGIOLELLA, A. B., T. GAMBLE, T. AVILA-P., G. R. COLLI, B. P. NOONAN & L. J. VITT. 2011.** *Anolis crysolepis* Dumeril and Bibron, 1837 (Squamata: Iguanidae) Revisited: Molecular Phylogeny and Taxonomy of the *Anolis chrysolepis* species group. *Bull. Mus. Comp. Zool.* 160(2): 35-63.
- DE SÁ, R. O., T. GRANT, A. CAMARGO, W. R. HEYER, M. L. PONSSA & E. STANLEY. 2014.** Systematics of the neotropical genus *Leptodactylus* Fitzinger, 1928 (Anura: Leptodactylidae): Phylogeny, the relevance of non-molecular evidence and species accounts. *South American Journal of Herpetology* 9(1): 1-128.
- FUNDACIÓN ORINOQUIA BIODIVERSA – FOB. 2011.** Identificación para el manejo y aprovechamiento ambiental de dos ecosistemas de morichal la Itibana y Gualabao en el Municipio de Tame, Arauca. 186 pp.
- FROST, D. R. 2019.** Amphibian species of the world: an online reference. Versión 6.0. Base de datos electrónicos. Recuperado de: <http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/>.
- HADDAD, N. 1999.** Los Corredores y la Conservación. *Revista Ecotono Boletín del Programa de Investigación Tropical* 1:1-12.
- HEYER, W. R. 1973.** Systematics of the marmoratus group of the frog genus *Leptodactylus* (Amphibia, Leptodactylidae). *Natural History Museum, Contributions in Science* 251: 1-50.

- INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT Y FUNDACIÓN ORINOQUIA BIODIVERSA. 2013.** Flora y fauna de la región del Lipa, Arauca. 675 registros, Aportados por Castro F, Díaz-Pulido A, Galvis G, González MF, Mesa L, Mijares F, Ortiz L, Quinche C, Ruiz JM, Villanueva M, recuperado de: <http://ipt.sibcolombia.net/iavh/resource.do?r=riqueza-lipa>, publicado el 18/09/2013.
- LYNCH, J. D. 2006.** The Amphibian fauna in the Villavicencio region of Eastern Colombia. *Caldasia* 28(1): 135-155.
- LYNCH, J. D. 2012.** El contexto de las serpientes de Colombia con un análisis de las amenazas en contra de su conservación. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias* 36(140): 435-449.
- LYNCH, J. D. & A. SUÁREZ. 2011.** Clave ilustrada de los Renacuajos en las Tierras Bajas al Oriente de los Andes, con Énfasis en Hyliidae. *Caldasia* 33(1): 235-270.
- MAGURRAN, A. E. 2004.** Measuring Biological Diversity. Malden, Massachusetts: Blackwell Publishing.
- MCALLEE, N., J. GAGE, P. LAMBSHEAD & G. PATERSON. 1997.** BioDiversity Professional statistics analysis software. Jointly developed by the Scottish Association for Marine Science and the Natural History Museum London.
- MCDIARMID, R. W., M. S. FOSTER, C. GUYER, J. W. GIBBONS & N. CHERNOFF. 2012.** Reptile Biodiversity: Standard Methods for Inventory and Monitoring. University of California Press. 936 pp. Los Ángeles, California.
- MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. 2017.** Resolución No. 1912 del 15 de septiembre de 2017. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 39 pp. Bogotá D. C.
- MINORTA-C., V. & J. O. RANGEL-CH. 2014.** La riqueza y la diversidad de las plantas con flores de la Orinoquia colombiana. En: J. O. Rangel-Ch. (ed.). Colombia Diversidad Biótica XIV. La región de la Orinoquia de Colombia: 665-690. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá D. C.
- Biótica XIV. La región de la Orinoquia de Colombia: 237-418. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá D. C.
- PEDROZA-B., R. & T. ANGARITA-S. 2011.** Herpetofauna de los Humedales La Bolsa y Charco de Oro, Andalucía, Valle del Cauca. *Rev. Acad. Colomb. Cienc.* 35(135): 243-260
- PEDROZA-B. R., J. OSPINA-S., T. ANGARITA-S., M. ANGANÓY-C. & J. D. LYNCH. 2014.** Estado del conocimiento de la fauna de anfibios y reptiles del departamento de Casanare, Colombia. *Colombia. Rev. Acad. Colomb. Cienc.* 38(146): 17-34.
- PETERS, J. A. & B. OREJAS-M. 1970.** Catalogue of the Neotropical Squamata Part I. Snakes. Smithsonian Institution Press. 760 pp. Washington D. C.
- PETERS, J. A. & R. DONOSO-B. 1970.** Catalogue of the Neotropical Squamata Part II. Lizards and Amphisbaenians. Smithsonian Institution Press. 635 pp. Washington D. C.
- RANGEL-CH., J. O. 2014.** Colombia Diversidad Biótica XIV. La región de la Orinoquia de Colombia. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales. 869 pp. Bogotá D. C.
- RUEDA-A., J., J. L. CARR, R. A. MITTERMEIER, J. V. RODRIGUEZ-M., R. B. MAST, R. C. VOGT, A. G. RODIN, J. DE LA OSSA-V., J. N. RUEDA & C. G. MITTERMEIER. 2007.** Las Tortugas y los cocodrilianos de los países andinos del trópico. Series de guías tropicales de campo N° 6. Conservación Internacional. Editorial Panamericana, formas e impresos. 547 pp. Bogotá, D. C.
- ROMERO, H., J. O. RANGEL-CH. & J. CARVAJAL-C. 2014.** Anfibios de la Orinoquia de Colombia: Lista con base en los registros existentes. En: J. O. Rangel-Ch. (ed.). Colombia Diversidad Biótica XIV. La región de la Orinoquia de Colombia: 665-690. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá D. C.

- ROMERO-R., M., S. G. FLANTUA, K. TANSEY & J. C. BERRIO. 2012.** Landscape transformations in savannas of northern South America: Land use/cover changes since 1987 in the Llanos Orientales of Colombia. *Applied Geography* 32: 766-776.
- TRUEB, L. & W. E. DUELLMAN. 1971.** A synopsis of neotropical hyliid frogs, genus *Osteocephalus*. *Occasional papers of the Museum of Natural History* 1: 1-48.
- TRUJILLO-P., A., J. CARVAJAL-C. & J. O. RANGEL-CH. 2014.** Reptiles de la Orinoquía colombiana. En: J. O. Rangel-Ch. (ed.). *Colombia Diversidad Biótica XIV. La región de la Orinoquía de Colombia*: 635-664. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá D. C.
- UETZ, P., P. FREED & J. HOSEK. 2019.** The Reptile Database. Versión 2013. Recuperado de: <http://www.reptile-database.org/>.
- UGUETO, G. N. & M. B. HARVEY. 2011.** Revision of *Ameiva ameiva* Linnaeus (Squamata: Teiidae) in Venezuela: Recognition of four species and status of introduced populations in southern Florida, USA. *Herpetological Monographs* 25(1): 113-170.
- URBINA-C., N., M. C. LONDOÑO-M. & D. G. GARCÍA-Á. 2008.** Dinámica espacio-temporal en la diversidad de especies de serpientes en cuatro hábitats con diferente grado de alteración antropogénica en el Parque Nacional Natural Isla Gorgona, Pacífico colombiano. *Caldasia* 30(2): 479-493.

Anexo 14. Registro fotográfico de los anfibios registrados durante la fase de campo.

La mayoría de los registros fotográficos fueron tomados por Andrés Felipe Aponte Gutiérrez©

(*) Registro fotográfico tomado por Iván Leonardo Niño.



Rhinella marina
Sapo



Rhinella beebei
Sapito



Boana xerophylla
Rana platanera



Boana pugnax
Rana platanera



Boana lanciformis *
Rana platanera



Dendropsophus microcephala
Ranita



Scinax kennedyi
Ranita



Scinax rostratus
Rana de estero



Scinax ruber
Ranita



Scinax sp.
Ranita



Scinax wandae
Ranita



Scarthyla vigilans
Ranita



Pseudis paradoxa
Rana paradoja



Trachycephalus typhonius
Rana lechera



Engystomops pustulosus
Ranita



Leptodactylus colombiensis
Rana picuda



Leptodactylus fragilis
Rana picuda



Leptodactylus fuscus
Rana picuda



Leptodactylus insularum
Rana



Leptodactylus sp.
Rana



Physalaemus fischeri
Ranita



Pleurodema brachyops
Ranita jagüeyera



Pseudopalludicola llanera
Ranita



Elachistocleis ovalis
Pingüingo

Anexo 15. Registro fotográfico de los reptiles registrados durante la fase de campo.

La mayoría de los registros fotográficos fueron tomados por Andrés Felipe Aponte Gutiérrez©

(*) Registro fotográfico tomado por William González Daza.

(**) Registro fotográfico tomado por Iván Leonardo Niño.



Caiman crocodilus
Babilla



Crocodylus intermedius
Caimán del Orinoco*



Anolis auratus
Camaleón



Gymnophthalmus spectosus
Lisa



Iguana iguana
Iguana



Hemidactylus palatchithus
Salamanqueja



Polichus marmoratus
Camaleón



Gonatodes riveroi
Salamanqueja



Ameiva praesignis
Caripiare**



Cnemidophorus gramivagus
Lagartijo



Tupinambis cryptus
Mato



Boa constrictor
Güio perdicero



Corallus hortulanus
Macabrel



Chironius spixi
Verdigalla



Erythrolamprus melanotus
Cazadora



Leptodeira annulata
Cuatro narices casera



Oxyrhopus petolaris
Falsa coral



Pseudoboia newwiedii
Coral macho



Tantilla melanocephala
Tierrera



Bothrops atrox
Cuatro narices



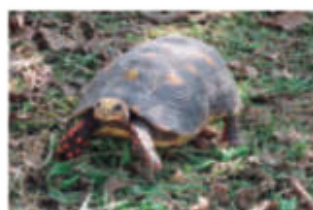
Podocnemis expansa
Tortuga (neonato)



Podocnemis unifilis
Tereca



Podocnemis vogli
Galápagas*



Chelonoidis carbonarius
Morroco

Anexo 16. Catálogo de anfibios y reptiles de los municipios de Cravo Norte y Puerto Rondón.

AMPHIBIA

BUFONIDAE

***Rhinella* Fitzinger, 1826**

***R. beebei* (Gallardo, 1965)**

Arauca: Vereda Bogotá, caño Cabuyare, 106 m, N 06° 51' 1"-W 70° 25' 53.15; **Cravo Norte:** Vereda Campo Abierto, finca Santa Marta, 109 m, N 06° 24' 10.3"-W 70° 26' 2.9"; **Puerto Rondón:** Vereda La Correa, finca La Esmeralda, 119 m, N 06° 25' 2.9"-W 70° 42' 48.8"; N 06° 25' 2.9"-W 70° 42' 48.8"; 121 m, N 06° 23' 56.8"-W 70° 49' 24.6"; 128 m, N 06° 23' 46.3"-W 70° 49' 21.4".

***R. marina* (Linnaeus, 1758)**

Arauca: Vereda Bogotá, caño Cabuyare, 106 m, N 06° 51' 1"-W 70° 25' 53.15; **Cravo Norte:** Vereda Campo Abierto, 106 m, N 06° 23' 22.8"-W 70° 25' 54.2"; Vereda Campo Abierto, finca Banco Largo, 115 m, N 06° 23' 27.7"-W 70° 25' 28.0"; **Puerto Rondón:** Vereda La Correa, finca La Esmeralda, 128 m, N 06° 23' 46.3"-W 70° 49' 21.4".

HYLIDAE

***Boana* Gray, 1825**

***B. lanciiiformis* (Dumeril & Bibron, 1841)**

Arauca: Vereda Bogotá, caño Cabuyare, 106 m, N 06° 51' 1"-W 70° 25' 53.15.

***B. punctata* (Schneider, 1799)**

Arauca: Vereda Bogotá, caño Cabuyare, 106 m, N 06° 51' 1"-W 70° 25' 53.15

***B. xerophylla* (Duméril & Bribon, 1841)**

Arauca: Vereda Bogotá, caño Cabuyare, 106 m, N 06° 51' 1"-W 70° 25' 53.15; **Cravo Norte:** Vereda Campo Abierto, finca Banco, 111 m, N 06° 23' 57.8"-W 70° 26' 9.1"; N 06° 23' 57.8"-W 70° 26' 9.1"; Vereda Campo Abierto, finca Banco Largo, 105 m, N 06° 23' 08.4"-W 70° 21' 43.8"; 115 m, N 06° 23' 27.7"-W 70° 25' 28.0"; Vereda Cumare, borde río Cravo Norte, 107 m, N 06° 22' 38"-W 70° 26' 9.5"; **Puerto Rondón:** Vereda La Correa, finca El Trebol, 119 m, N 06° 25' 58.9"-W 70° 43' 50.7"; Vereda La Correa, finca La Esmeralda, 119 m, N 06° 25' 2.9"-W 70° 42' 48.8"; 123 m, N 06° 22' 59.7"-W

70° 49' 31.5"; N 06° 23' 9.4"-W 70° 49' 50.9"; N 06° 23' 9.4"-W 70° 49' 50.9"; 124 m, N 06° 23' 54.7"-W 70° 49' 22.1"; N 06° 23' 54.7"-W 70° 49' 22.1".

***B. pugnax* (Schmidt, 1857)**

Arauca: **Cravo Norte:** Vereda Campo Abierto, finca Banco, 110 m, N 06° 23' 27.7"-W 70° 25' 28"; 111 m, N 06° 23' 57.8"-W 70° 26' 9.1"; Vereda Campo Abierto, finca Banco Largo, 115 m, N 06° 23' 27.7"-W 70° 25' 28.0"; Vereda Cumare, borde río Cravo Norte, 107 m, N 06° 22' 38"-W 70° 26' 9.5"; **Puerto Rondón:** Vereda La Correa, finca La Esmeralda, 121 m, N 06° 23' 56.8"-W 70° 49' 24.6".

***Dendropsophus* Fitzinger, 1843**

***D. microcephalus* (Cope, 1886)**

Arauca: Vereda Bogotá, caño Cabuyare, 106 m, N 06° 51' 1"-W 70° 25' 53.15; **Cravo Norte:** Vereda Cumare, borde río Cravo Norte, 107 m, N 06° 22' 38"-W 70° 26' 9.5"; **Puerto Rondón:** Vereda La Correa, finca La Esmeralda, 121 m, N 06° 23' 56.8"-W 70° 49' 24.6"; N 06° 23' 56.8"-W 70° 49' 24.6"; 124 m, N 06° 23' 54.7"-W 70° 49' 22.1"; N 06° 23' 54.7"-W 70° 49' 22.1"; N 06° 23' 54.7"-W 70° 49' 22.1"; 128 m, N 06° 23' 46.3"-W 70° 49' 21.4".

***Pseudis* Wagler, 1830**

***P. paradoxa* (Linnaeus, 1758)**

Arauca: **Puerto Rondón:** Vereda La Correa, finca El Trebol, 120 m, N 06° 24' 43.7"-W 70° 43' 29.4"; N 06° 24' 43.7"-W 70° 43' 29.4".

***Scinax* Wagler, 1830**

***S. kennedyi* (Pyburn, 1973)**

Arauca: **Cravo Norte:** Vereda Campo Abierto, finca Banco, 111 m, N 06° 23' 57.8"-W 70° 26' 9.1"; N 06° 23' 57.8"-W 70° 26' 9.1"; Vereda Campo Abierto, finca Banco Largo, 105 m, N 06° 23' 08.4"-W 70° 21' 43.8".

***S. rostratus* (Peters, 1863)**

Arauca: Vereda Bogotá, caño Cabuyare, 106 m, N 06° 51' 1"-W 70° 25' 53.15; **Cravo Norte:** Vereda Campo Abierto, 109 m, N 06° 24' 10.3"-W 70° 26' 02.9"; Vereda Cumare, borde río

Cravo Norte, 107 m, N 06° 22' 38"-W 70° 26' 9.5"; N 06° 22' 38"-W 70° 26' 9.5"; N 06° 22' 38"-W 70° 26' 9.5"; **Puerto Rondón:** Vereda La Correa, finca El Trebol, 119 m, N 06° 25' 58.9"-W 70° 43' 50.7"; 120 m, N 06° 24' 43.7"-W 70° 43' 29.4".

***S. ruber* (Laurenti, 1768)**

Arauca: Arauca: Vereda Bogotá, caño Cabuyare, 106 m, N 06° 51' 1"-W 70° 25' 53.15; **Cravo Norte:** Vereda Cumare, borde río Cravo Norte, 107 m, N 06° 22' 38"-W 70° 26' 9.5"; N 06° 22' 38"-W 70° 26' 9.5"; N 06° 22' 38"-W 70° 26' 9.5"; **Puerto Rondón:** Vereda La Correa, finca La Esmeralda, 119 m, N 06° 25' 2.9"-W 70° 42' 48.8".

S. sp.

Arauca: **Cravo Norte:** Vereda Campo Abierto, 109 m, N 06° 24' 10.3"-W 70° 26' 02.9"; Vereda Campo Abierto, finca Banco, 111 m, N 06° 23' 57.8"-W 70° 26' 9.1"; Vereda Campo Abierto, finca Santa Marta, 107 m, N 06° 23' 22.8"-W 70° 25' 54.2"; **Puerto Rondón:** Vereda La Correa, finca El Trebol, 120 m, N 06° 24' 43.7"-W 70° 43' 29.4"; Vereda La Correa, finca La Esmeralda, 119 m, N 06° 25' 2.9"-W 70° 42' 48.8"; N 06° 25' 2.9"-W 70° 42' 48.8"; 123 m, N 06° 22' 59.7"-W 70° 49' 31.5".

***S. wandae* (Pyburn & Fouquette, 1971)**

Arauca: **Arauca:** Vereda Bogotá, caño Cabuyare, 106 m, N 06° 51' 1"-W 70° 25' 53.15; **Cravo Norte:** Vereda Campo Abierto, finca Banco Largo, 105 m, N 06° 23' 08.4"-W 70° 21' 43.8"; 115 m, N 06° 23' 27.7"-W 70° 25' 28.0"; Vereda Cumare, borde río Cravo Norte, 113 m, N 06° 22' 45.5"-W 70° 26' 18.4"; **Puerto Rondón:** Vereda La Correa, finca El Trebol, 120 m, N 06° 24' 43.7"-W 70° 43' 29.4"; N 06° 24' 43.7"-W 70° 43' 29.4"; Vereda La Correa, finca La Esmeralda, 119 m, N 06° 25' 2.9"-W 70° 42' 48.8"; 121 m, N 06° 23' 56.8"-W 70° 49' 24.6"; N 06° 24' 2.4"-W 70° 48' 23.7"; N 06° 24' 2.4"-W 70° 48' 23.7"; 128 m, N 06° 23' 46.3"-W 70° 49' 21.4".

***Scarthyla vigilans* (Solano, 1971)**

Arauca: **Arauca:** Vereda Bogotá, caño Cabuyare, 106 m, N 06° 51' 1"-W 70° 25' 53.15

***Trachycephalus* Tschudi, 1838**

***T. typhonius* (Laurenti, 1768)**

Arauca: **Cravo Norte:** Vereda Campo Abierto, finca Banco, 108 m, N 06° 24' 1.1"-W 70° 26'

4.2"; Vereda Campo Abierto, finca Banco Largo, 115 m, N 06° 23' 27.7"-W 70° 25' 28.0"; **Puerto Rondón:** Vereda La Correa, finca La Esmeralda, 121 m, N 06° 24' 2.4"-W 70° 48' 23.7"; 124 m, N 06° 23' 54.7"-W 70° 49' 22.1"; N 06° 23' 54.7"-W 70° 49' 22.1".

LEPTODACTYLIDAE

***Engystomops* Jiménez de la Espada, 1872**

***E. pustulosus* (Cope, 1864)**

Arauca: **Arauca:** Vereda Bogotá, caño Cabuyare, 106 m, N 06° 51' 1"-W 70° 25' 53.15; **Cravo Norte:** Vereda Campo Abierto, finca Banco Largo, 115 m, N 06° 23' 27.7"-W 70° 25' 28.0"; Vereda Cumare, borde río Cravo Norte y Caño Cumare, 110 m, N 06° 21' 28.2"-W 70° 25' 25.1"; N 06° 21' 28.2"-W 70° 25' 25.1"; **Puerto Rondón:** Vereda La Correa, finca La Esmeralda, 121 m, N 06° 23' 56.8"-W 70° 49' 24.6"; N 06° 24' 2.4"-W 70° 48' 23.7"; 128 m, N 06° 23' 46.3"-W 70° 49' 21.4".

***Leptodactylus* Fitzinger, 1826**

***L. colombiensis* (Heyer, 1994)**

Arauca: **Arauca:** Vereda Bogotá, caño Cabuyare, 106 m, N 06° 51' 1"-W 70° 25' 53.15; **Cravo Norte:** Vereda Campo Abierto, finca Banco, 111 m, N 06° 23' 57.8"-W 70° 26' 9.1"; N 06° 23' 57.8"-W 70° 26' 9.1"; N 06° 23' 57.8"-W 70° 26' 9.1"; N 06° 23' 57.8"-W 70° 26' 9.1"; N 06° 23' 57.8"-W 70° 26' 9.1"; Vereda Campo Abierto, finca Banco Largo, 115 m, N 06° 23' 27.7"-W 70° 25' 28.0"; **Puerto Rondón:** Vereda La Correa, finca La Esmeralda, 119 m, N 06° 25' 2.9"-W 70° 42' 48.8"; N 06° 25' 2.9"-W 70° 42' 48.8"; 121 m, N 06° 23' 56.8"-W 70° 49' 24.6"; N 06° 23' 56.8"-W 70° 49' 24.6"; N 06° 24' 2.4"-W 70° 48' 23.7"; N 06° 24' 2.4"-W 70° 48' 23.7"; N 06° 24' 2.4"-W 70° 48' 23.7"; N 06° 24' 2.4"-W 70° 48' 23.7"; 128 m, N 06° 23' 46.3"-W 70° 49' 21.4".

***L. fragilis* (Brocchi, 1877)**

Arauca: **Arauca:** Vereda Bogotá, caño Cabuyare, 106 m, N 06° 51' 1"-W 70° 25' 53.15; **Cravo Norte:** Vereda Campo Abierto, finca Banco, 111 m, N 06° 23' 57.8"-W 70° 26' 9.1"; Vereda Campo Abierto, finca Banco Largo, 105 m, N 06° 23' 08.4"-W 70° 21' 43.8"; 115 m, N 06° 23' 27.7"-W 70° 25' 28.0"; **Puerto Rondón:** Vereda

La Correa, finca La Esmeralda, 119 m, N 06° 25' 2.9"-W 70° 42' 48.8"; 121 m, N 06° 23' 56.8"-W 70° 49' 24.6"; N 06° 23' 56.8"-W 70° 49' 24.6"; 123 m, N 06° 22' 59.7"-W 70° 49' 31.5"; N 06° 22' 59.7"-W 70° 49' 31.5"; N 06° 22' 59.7"-W 70° 49' 31.5"; N 06° 23' 46.3"-W 70° 49' 21.4"; 128 m, N 06° 23' 46.3"-W 70° 49' 21.4".

***L. fuscus* (Schneider, 1799)**

Arauca: Arauca: Vereda Bogotá, caño Cabuyare, 106 m, N 06° 51' 1"-W 70° 25' 53.15; **Cravo Norte:** Vereda Campo Abierto, 106 m, N 06° 23' 22.8"-W 70° 25' 54.2"; Vereda Campo Abierto, borde río Cravo Norte, 109 m, N 06° 24' 10.3"-W 70° 26' 2.9"; Vereda Campo Abierto, finca Banco, 111 m, N 06° 23' 57.8"-W 70° 26' 9.1"; Vereda Campo Abierto, finca Banco Largo, 105 m, N 06° 23' 08.4"-W 70° 21' 43.8"; **Puerto Rondón:** Vereda La Correa, finca La Esmeralda, 119 m, N 06° 25' 2.9"-W 70° 42' 48.8"; 123 m, N 06° 23' 9.4"-W 70° 49' 50.9"; N 06° 23' 9.4"-W 70° 49' 50.9"; N 06° 23' 9.4"-W 70° 49' 50.9"; N 06° 23' 9.4"-W 70° 49' 50.9"; 128 m, N 06° 23' 46.3"-W 70° 49' 21.4".

***L. insularum* (Barbour, 1906)**

Arauca: Arauca: Vereda Bogotá, caño Cabuyare, 106 m, N 06° 51' 1"-W 70° 25' 53.15; **Cravo Norte:** Vereda Campo Abierto, finca Banco, 104 m, N 06° 23' 1.9"-W 70° 22' 45.9"; 111 m, N 06° 23' 57.8"-W 70° 26' 9.1"; N 06° 23' 57.8"-W 70° 26' 9.1"; N 06° 23' 57.8"-W 70° 26' 9.1"; N 06° 23' 57.8"-W 70° 26' 9.1"; N 06° 23' 57.8"-W 70° 26' 9.1"; N 06° 23' 57.8"-W 70° 26' 9.1"; N 06° 23' 57.8"-W 70° 26' 9.1"; N 06° 23' 57.8"-W 70° 26' 9.1"; N 06° 23' 57.8"-W 70° 26' 9.1"; Vereda Campo Abierto, finca Banco Largo, 115 m, N 06° 23' 27.7"-W 70° 25' 28.0"; Vereda Cumare, borde río Cravo Norte, 107 m, N 06° 22' 38"-W 70° 26' 9.5"; N 06° 22' 38"-W 70° 26' 9.5"; **Puerto Rondón:** Vereda Aguas Claras, finca Los Corazones, 118 m, N 06° 26' 34.3"-W 70° 41' 8".

L. sp.

Arauca: Arauca: Vereda Bogotá, caño Cabuyare, 106 m, N 06° 51' 1"-W 70° 25' 53.15; **Cravo Norte:** Vereda Campo Abierto, 106 m, N 06° 23' 22.8"-W 70° 25' 54.2"; Vereda Campo Abierto, finca Banco, 106 m, N 06° 24' 1.9"-W 70° 24' 19.6; N 06° 24' 1.9"-W 70° 24' 19.6"; 111 m, N 06° 23' 57.8"-W 70° 26' 9.1"; **Puerto Rondón:** Vereda La Correa, finca La Esmeralda, 121 m, N

06° 23' 56.8"-W 70° 49' 24.6"; N 06° 24' 2.4"-W 70° 48' 23.7"; N 06° 24' 2.4"-W 70° 48' 23.7"; N 06° 24' 2.4"-W 70° 48' 23.7"; 123 m, N 06° 23' 9.4"-W 70° 49' 50.9".

Physalaemus Fitzinger, 1826

***P. fischeri* (Boulenger, 1890)**

Arauca: Arauca: Vereda Bogotá, caño Cabuyare, 106 m, N 06° 51' 1"-W 70° 25' 53.15; **Cravo Norte:** Vereda Campo Abierto, 106 m, N 06° 23' 22.8"-W 70° 25' 54.2"; Vereda Campo Abierto, finca Banco Largo, 115 m, N 06° 23' 27.7"-W 70° 25' 28.0"; Vereda Cumare, borde río Cravo Norte y Caño Cumare, 110 m, N 06° 21' 28.2"-W 70° 25' 25.1"; 113 m, N 06° 22' 45.5"-W 70° 26' 18.4"; N 06° 22' 45.5"-W 70° 26' 18.4"; N 06° 22' 45.5"-W 70° 26' 18.4"; **Puerto Rondón:** Vereda La Correa, finca La Esmeralda, 119 m, N 06° 25' 2.9"-W 70° 42' 48.8"; N 06° 25' 2.9"-W 70° 42' 48.8"; N 06° 25' 2.9"-W 70° 42' 48.8"; 121 m, N 06° 23' 56.8"-W 70° 49' 24.6"; N 06° 24' 2.4"-W 70° 48' 23.7"; 128 m, N 06° 23' 46.3"-W 70° 49' 21.4".

Pleurodema Tschudi, 1838

***P. brachyops* (Cope, 1869 "1868")**

Arauca: Arauca: Vereda Bogotá, caño Cabuyare, 106 m, N 06° 51' 1"-W 70° 25' 53.15; **Cravo Norte:** Vereda Cumare, borde río Cravo Norte, 107 m, N 06° 23' 22.8"-W 70° 25' 54.2"; **Puerto Rondón:** Vereda La Correa, finca La Esmeralda, 119 m, N 06° 25' 2.9"-W 70° 42' 48.8".

Pseudopaludicola Miranda-Ribeiro, 1926

***P. llanera* (Lynch, 1989)**

Arauca: Cravo Norte: Vereda Campo Abierto, finca Banco Largo, 105 m, N 06° 23' 08.4"-W 70° 21' 43.8"; Vereda Cumare, borde río Cravo Norte, 107 m, N 06° 23' 22.8"-W 70° 25' 54.2"; 113 m, N 06° 22' 45.5"-W 70° 26' 18.4"; Vereda Cumare, borde río Cravo Norte y Caño Cumare, 110 m, N 06° 21' 28.2"-W 70° 25' 25.1"; N 06° 21' 28.2"-W 70° 25' 25.1"; N 06° 21' 28.2"-W 70° 25' 25.1"; N 06° 21' 28.2"-W 70° 25' 25.1"; N 06° 21' 28.2"-W 70° 25' 25.1"; **Puerto Rondón:** Vereda La Correa, finca El Trebol, 119 m, N 06° 25' 58.9"-W 70° 43' 50.7"; N 06° 25' 58.9"-W 70° 43' 50.7"; N 06° 25' 58.9"-W 70° 43' 50.7"; Vereda La Correa, finca La Esmeralda, 121 m, N 06° 23' 56.8"-W 70° 49' 24.6"; N 06° 23' 56.8"-

W 70° 49' 24.6"; N 06° 24' 2.4"-W 70° 48' 23.7"; 128 m, N 06° 23' 46.3"-W 70° 49' 21.4".

MICROHYLIDAE

Elachistocleis Parker, 1927

E. ovalis (Schneider, 1799)

Arauca: **Arauca:** Vereda La Correa, finca La Esmeralda, 123 m, N 06° 23' 46.3"-W 70° 49' 21.4"; 124 m, N 06° 23' 54.7"-W 70° 49' 22.1".

REPTILIA

ALLIGATORIDAE

Caiman Spix, 1825

C. crocodilus (Linnaeus, 1758)

Arauca: **Arauca:** Vereda Bogotá, caño Cabuyare, 106 m, N 06° 51' 1"-W 70° 25' 53.15; **Cravo Norte:** Vereda Campo Abierto, 106 m, N 06° 23' 22.8"-W 70° 25' 54.2"; 109 m, N 06° 24' 10.3"-W 70° 26' 02.9"; Vereda Campo Abierto, finca Banco Largo, 105 m, N 06° 23' 08.4"-W 70° 21' 43.8"; 115 m, N 06° 23' 27.7"-W 70° 25' 28.0"; **Puerto Rondón:** Vereda La Correa, finca La Esmeralda, 119 m, N 06° 25' 2.9"-W 70° 42' 48.8"; 128 m, N 06° 23' 46.3"-W 70° 49' 21.4"; 130 m, N 06° 23' 46.9"-W 70° 49' 22.4".

BOIDAE

Boa Linnaeus, 1758

B. constrictor Linnaeus, 1758

Arauca: **Cravo Norte:** Vereda Campo Abierto, finca Banco Largo, 115 m, N 06° 23' 27.7"-W 70° 25' 28.0".

Corallus Daudin, 1803

C. hortulanus (Linnaeus, 1758)

Arauca: **Cravo Norte:** Vereda Campo Abierto, finca Banco, 111 m, N 06° 23' 57.8"-W 70° 26' 9.1"; **Puerto Rondón:** Vereda La Correa, finca El Trebol, 119 m, N 06° 25' 58.9"-W 70° 43' 50.7".

COLUBRIDAE

Chironius Fitzinger, 1826

C. spixi (Hallowell, 1845)

Arauca: **Arauca:** Vereda Bogotá, caño Cabuyare, 106 m, N 06° 51' 1"-W 70° 25' 53.15; **Cravo Norte:** Vereda Campo Abierto, finca Banco Largo, 115 m, N 06° 23' 27.7"-W 70° 25' 28.0";

Vereda Cumare, río Cravo Norte, 114 m, N 06° 23' 59.5"-W 70° 26' 47.5.

Erythrolamprus Wagler, 1830

E. melanotus (Shaw, 1802)

Arauca: **Arauca:** Vereda Bogotá, caño Cabuyare, 106 m, N 06° 51' 1"-W 70° 25' 53.15; **Puerto Rondón:** Vereda La Correa, finca El Trebol, 119 m, N 06° 25' 58.9"-W 70° 43' 50.7"; Vereda La Correa, finca La Esmeralda, 123 m, N 06° 23' 46.3"-W 70° 49' 21.4"; N 06° 23' 46.3"-W 70° 49' 21.4"; 130 m, N 06° 23' 46.9"-W 70° 49' 22.4".

Leptodeira Fitzinger, 1843

L. annulata (Linnaeus, 1758)

Arauca: **Arauca:** Vereda Bogotá, caño Cabuyare, 106 m, N 06° 51' 1"-W 70° 25' 53.15; **Cravo Norte:** Vereda Campo Abierto, finca Banco, 104 m, N 06° 23' 1.9"-W 70° 22' 45.9"; 111 m, N 06° 23' 57.8"-W 70° 26' 9.1"; N 06° 23' 57.8"-W 70° 26' 9.1"; N 06° 23' 57.8"-W 70° 26' 9.1"; Vereda Campo Abierto, finca Santa Marta, 109 m, N 06° 24' 10.3"-W 70° 26' 2.9"; **Puerto Rondón:** Vereda La Correa, finca La Esmeralda, 119 m, N 06° 25' 2.9"-W 70° 42' 48.8"; 120 m, N 06° 17' 58.9"-W 70° 44' 45.3"; 121 m, N 06° 24' 2.4"-W 70° 48' 23.7"; 124 m, N 06° 23' 54.7"-W 70° 49' 22.1"; N 06° 23' 54.7"-W 70° 49' 22.1"; 128 m, N 06° 23' 46.3"-W 70° 49' 21.4".

Helicops Wagler, 1830

H. angulatus (Linnaeus, 1758)

Arauca: **Arauca:** Vereda Bogotá, caño Cabuyare, 106 m, N 06° 51' 1"-W 70° 25' 53.15.

Oxyrhopus Wagler, 1830

O. petolarius (Linnaeus, 1758)

Arauca: **Cravo Norte:** Vereda Campo Abierto, finca Banco, 104 m, N 06° 23' 1.9"-W 70° 22' 45.9"; **Puerto Rondón:** Vereda La Correa, finca La Esmeralda, 130 m, N 06° 23' 46.9"-W 70° 49' 22.4".

Pseudoboa Schneider, 1801

P. neuwiedii (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)

Arauca: **Arauca:** Vereda Bogotá, caño Cabuyare, 106 m, N 06° 51' 1"-W 70° 25' 53.15; **Puerto Rondón:** Vereda La Correa, finca La Esmeralda, 123 m, N 06° 22' 59.7"-W 70° 49' 31.5".

Tantilla Baird & Girard, 1853

***T. melanocephala* (Linnaeus, 1758)**

Arauca: Cravo Norte: Vereda Campo Abierto, finca Banco, 104 m, N 06° 23' 1.9"-W 70° 22' 45.9"; **Puerto Rondón:** Vereda La Correa, finca La Esmeralda, 119 m, N 06° 25' 2.9"-W 70° 42' 48.8".

CROCODYLIDAE

***Crocodylus* Laurenti, 1768**

***C. intermedius* (Graves, 1819)**

Arauca: Cravo Norte: Vereda Campo Abierto, 106 m, N 06°23' 22,8"-W 70° 25' 54,2"; 109 m, N 06° 24' 10,3"-W 70° 26' 02,9"; Vereda Campo Abierto, finca Banco, 111 m, N 06° 23' 57.8"-W 70° 26' 9.1"; Vereda Campo Abierto, finca Banco Largo, 115 m, N 06° 23' 27,7"-W 70° 25' 28,0".

DACTYLOIDAE

***Anolis* Daudin, 1802**

***A. auratus* (Daudin, 1802)**

Arauca: Cravo Norte: Vereda Campo Abierto, finca Banco, 108 m, N 06° 23' 8.4"-W 70° 21' 43.8"; Vereda Campo Abierto, finca Banco Largo, 105 m, N 06° 23' 08,4"-W 70° 21'43,8"; 115 m, N 06° 23' 27,7"-W 70° 25' 28,0"; Vereda Cumare, borde río Cravo Norte, 107 m, N 06° 22' 38"-W 70° 26' 9.5"; N 06° 22' 38"-W 70° 26' 9.5".

PHYLLODACTYLIDAE (GEKKONIDAE)

***Hemidactylus* Gray, 1825**

***H. palaichthus* (Kluge, 1969)**

Arauca: Cravo Norte: Vereda Campo Abierto, finca Banco, 108 m, N 06° 24' 1.1"-W 70° 26' 4.2".

GYMNOPHTHALMIDAE

***Gymnophthalmus* Merrem, 1820**

***G. speciosus* (Hallowell, 1861)**

Arauca: Puerto Rondón: Vereda La Correa, finca El Trebol, 118 m, N 06° 22' 40.7"-W 70° 45' 8.3"; Vereda La Correa, finca La Esmeralda, 119 m, N 06° 25' 2.9"-W 70° 42' 48.8"; 121 m, N 06° 23' 56.8"-W 70° 49' 24.6"; 123 m, N 06° 23'46.3"-W 70° 49' 21.4".

IGUANIDAE

***Iguana* Laurenti, 1768**

***I. iguana* (Linnaeus, 1758)**

Arauca: Arauca: Vereda Bogotá, caño Cabuyare, 106 m, N 06° 51' 1"-W 70° 25' 53.15; **Cravo Norte:** Vereda Campo Abierto, 106 m, N 06°23' 22,8"-W 70° 25' 54,2"; 109 m, N 06° 24' 10,3"-W 70° 26' 02,9"; Vereda Campo Abierto, finca Banco Largo, 105 m, N 06° 23' 08,4"-W 70° 21'43,8"; 115 m, N 06° 23' 27,7"-W 70° 25' 28,0"; Vereda Campo Abierto, finca Santa Marta, 110 m, N 06° 24' 0.3"-W 70° 26' 2.9"; **Puerto Rondón:** Vereda La Correa, finca La Esmeralda, 119 m, N 06° 25' 2.9"-W 70° 42' 48.8"; 123 m, N 06° 23' 46.3"-W 70° 49' 21.4"; 128 m, N 06° 23' 46,3"-W 70° 49' 21,4".

PODOCNEMIDIDAE

***Podocnemis* Wagler, 1830**

***P. expansa* (Schweigger, 1812)**

Arauca: Cravo Norte: Vereda Campo Abierto, 106 m, N 06°23' 22,8"-W 70° 25' 54,2".

***P. unifilis* (Troschel, 1848)**

Arauca: Cravo Norte: Vereda Campo Abierto, 106 m, N 06°23' 22,8"-W 70° 25' 54,2"; 109 m, N 06° 24' 10,3"-W 70° 26' 02,9"; Vereda Campo Abierto, finca Banco, 108 m, N 06° 23' 8.4"-W 70° 21' 43.8"; Vereda Campo Abierto, finca Banco Largo, 115 m, N 06° 23' 27,7"-W 70° 25' 28,0".

***P. vogli* (Müller, 1935)**

Arauca: Arauca: Vereda Bogotá, caño Cabuyare, 106 m, N 06° 51' 1"-W 70° 25' 53.15; **Cravo Norte:** Vereda Campo Abierto, 106 m, N 06°23' 22,8"-W 70° 25' 54,2"; 109 m, N 06° 24' 10,3"-W 70° 26' 02,9"; Vereda Campo Abierto, finca Banco Largo, 105 m, N 06° 23' 08,4"-W 70° 21'43,8"; **Puerto Rondón:** Vereda La Correa, finca La Esmeralda, 128 m, N 06° 23' 46,3"-W 70° 49' 21,4"; 130 m, N 06° 23' 46.10-W 70° 49' 22.4".

TESTUDINIDAE

***Chelonoidis* Fitzgerald, 1835**

***C. carbonaria* (Spix, 1824)**

Arauca: Arauca: Vereda Bogotá, caño Cabuyare, 106 m, N 06° 51' 1"-W 70° 25' 53.15.

POLYCHROTIDAE

***Polychrus* Cuvier, 1817**

***P. marmoratus* (Linnaeus, 1758)**

Arauca: Cravo Norte: Vereda Campo Abierto, borde río Cravo Norte, 109 m, N 06° 24' 10.3"-W 70° 26' 2.9".

SPHAERODACTYLIDAE

***Gonatodes* Fitzinger, 1843**

***G. riveroi* (Stuaro & Avila-Pires, 2011)**

Arauca: Arauca: Vereda Bogotá, caño Cabuyare, 106 m, N 06° 51' 1"-W 70° 25' 53.15; **Puerto Rondón:** Vereda La Correa, finca La Esmeralda, 130 m, N 06° 23' 46.9"-W 70° 49' 22.4".

TEIIDAE

***Ameiva* Meyer, 1975**

***A. praesignis* (Baird & Girard, 1852)**

Arauca: Arauca: Vereda Bogotá, caño Cabuyare, 106 m, N 06° 51' 1"-W 70° 25' 53.15; **Cravo Norte:** Vereda Campo Abierto, 109 m, N 06° 24' 10.3"-W 70° 26' 02.9".

***Cnemidophorus* Wagler, 1830**

***C. gramivagus* (McCrystal & Dixon, 1987)**

Arauca: Cravo Norte: Vereda Campo Abierto, 106 m, N 06° 23' 22.8"-W 70° 25' 54.2"; 109 m, N 06° 24' 10.3"-W 70° 26' 02.9"; Vereda Campo Abierto, finca Banco, 108 m, N 06° 24' 1.1"-W 70° 26' 4.2"; Vereda Campo Abierto, finca Banco Largo, 105 m, N 06° 23' 08.4"-W 70° 21' 43.8"; Vereda Campo Abierto, finca Santa Marta, 110 m, N 06° 24' 0.3"-W 70° 26' 2.9"; **Puerto Rondón:** Vereda La Correa, finca El Trebol, 118 m, N 06° 22' 40.7"-W 70° 45' 8.3"; Vereda La Correa, finca La Esmeralda, 119 m, N 06° 25' 2.9"-W 70° 42' 48.8"; 128 m, N 06° 23' 46.3"-W 70° 49' 21.4".

***Tupinambis* Daudin, 1803**

***T. cryptus* (Murohy *et al.*, 2016)**

Arauca: Arauca: Vereda Bogotá, caño Cabuyare, 106 m, N 06° 51' 1"-W 70° 25' 53.15; **Cravo Norte:** Vereda Campo Abierto, 106 m, N 06° 23' 22.8"-W 70° 25' 54.2"; 109 m, N 06° 24' 10.3"-W 70° 26' 02.9"; Vereda Campo Abierto, finca Banco, 108 m, N 06° 24' 1.1"-W 70° 26' 4.2"; Vereda Campo Abierto, finca Banco Largo, 105 m, N 06° 23' 08.4"-W 70° 21' 43.8"; 115 m, N 06° 23' 27.7"-W 70° 25' 28.0"; **Puerto Rondón:** Vereda La Correa, cercano a finca La Esmeralda, 128 m, N 06° 23' 46.3"-W 70° 49' 21.4"; Vereda La Correa, finca La Esmeralda, 119 m, N 06° 25' 2.9"-W 70° 42' 48.8"; 128 m, N 06° 23' 46.3"-W 70° 49' 21.4".

VIPERIDAE

***Bothrops* Wagler, 1824**

***B. atrox* (Linnaeus, 1758)**

Arauca: Cravo Norte: Vereda Campo Abierto, finca Banco, 105 m, N 06° 22' 11.7"-W 70° 18' 17.8"; 106 m, N 06° 24' 1.9"-W 70° 24' 19.6"; 108 m, N 06° 24' 1.1"-W 70° 26' 4.2"; **Puerto Rondón:** Vereda La Correa, finca La Esmeralda, 123 m, N 06° 23' 9.4"-W 70° 49' 50.9"; N 06° 23' 9.4"-W 70° 49' 50.9"; N 06° 23' 9.4"-W 70° 49' 50.9"; 128 m, N 06° 23' 46.3"-W 70° 49' 21.4"; 130 m, N 06° 23' 46.11-W 70° 49' 22.4".

RIQUEZA Y DIVERSIDAD DE LAS AVES DEL TERRITORIO SABANAS Y HUMEDALES DE ARAUCA, COLOMBIA

Bird community richness and composition of the savannas and wetlands territory of Arauca, Colombia

Elkin Rodríguez-O.

Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Apartado 7495. Bogotá, D.C., Colombia.
elrodriguezo@unal.edu.co

RESUMEN

Con base en caracterizaciones de campo y revisión bibliográfica, se presenta el inventario de aves en localidades del territorio sabanas y humedales de Arauca. La fase de campo se llevó a cabo en los municipios de Cravo Norte y Puerto Rondón. Se realizaron observaciones directas a través de recorridos intensivos diurnos con binoculares Vortex®, de óptica de 10x40. También se usaron ocho redes de niebla de 12 metros instaladas un día antes de su apertura y utilizadas desde las 05:30 hasta las 17:30 horas. Se encontraron 379 especies de aves, distribuidas en 26 órdenes, 65 familias y 268 géneros. El orden Passeriformes (aves canoras) fue el más rico (22 familias/124 géneros/180 especies), seguido por Pelecaniformes (2/18/23) y Accipitriformes (2/18/21). Las familias mejor representadas fueron Tyrannidae (atrapamoscas) (36 géneros/51 especies) Thraupidae (tangaras, mieleros y semilleros) (17/30), Accipitridae (águilas) (16/27) y Ardeidae (garzas) (11/ 15). De los géneros encontrados los más diversos fueron *Sporophila* (8) y *Myarchus* (5). Los bosques (298 especies) y los matorrales (194) fueron los hábitats con mayor riqueza. Las especies con mayor abundancia fueron *Dendrocygna autumnalis* (pato guire) (56 individuos) y *Ardea alba* (garza real) (40). Se catalogaron como especies casi amenazadas (NT) a *Oressochen jubatus*, *Thamnophilus nigrocinereus*, *Polystictus pectoralis*, *Ramphastos ambiguus*, *Amazona farinosa*, *Amazona festiva* y *Crax daubentoni*.

Palabras clave: aves, riqueza, diversidad, sabanas y humedales, Arauca.

ABSTRACT

Based on field characterizations and bibliographic review, the inventory of birds from localities of the savannas and wetlands territory of Arauca is presented. The field phase was carried out in the municipalities of Cravo Norte and Puerto Rondón. Direct observations were made through intensive daytime runs with Vortex® binoculars, 10x40 optics. Eight 12-meter fog nets were used, installed one day before opening and used from 05:30 to 17:30. A total of 379 bird species were found, distributed in 26 orders, 65 families and 268 genera. The order Passeriformes (songbirds) was the richest (22 families / 124 genera / 180 species), followed by Pelecaniformes (2/18/23) and Accipitriformes (2/18/21). The best-represented families were Tyrannidae (flytrap) (36 genera / 51 species) Thraupidae (thong, honey, and seedlings) (17/30), Accipitridae (eagles) (16/27) and Ardeidae (herons) (11/15). Among found genera, the most diverse were *Sporophila* (8) and *Myarchus* (5). Forests vegetation (298 species) and thickets (194) were the richest habitats. The most abundant species were *Dendrocygna autumnalis* (duck guire) (56 individuals) and *Ardea alba* (heron royal) (40). *Oressochen jubatus*, *Thamnophilus nigrocinereus*, *Polystictus pectoralis*, *Ramphastos ambiguus*, *Amazona farinosa*, *Amazona festiva* and *Crax daubentoni*.

toni were classified as almost threatened species (NT).

Keywords: birds, richness, diversity, savannas and wetlands, Arauca.

INTRODUCCIÓN

La avifauna colombiana es la más rica del mundo y representa aproximadamente el 19% de las especies de aves del planeta (Hernández-C., 1992). En la actualidad, la lista de aves cuenta con 1879 especies (Remsen *et al.*, 2017), de las cuales 761 especies se mencionan para la Orinoquia colombiana (Acevedo-Ch *et al.*, 2014). Para el departamento de Arauca no hay una estimación de la riqueza de aves total o potencial, aun cuando se han llevado algunos acercamientos al conocimiento de la avifauna de las sabanas inundables en la Orinoquia (Ruiz-G. *et al.*, 2014).

La importancia ecológica de las aves radica en su aporte al mantenimiento de numerosos procesos naturales, el control de plagas, la polinización de las plantas, y la dispersión de las semillas (Clout & Hay, 1989). Son utilizadas como indicadores de impactos ecológicos por ser sensibles a cambios ambientales. Las aves son parte integral de la dinámica de los ecosistemas y cada año aportan a las industrias agrícolas y forestales grandes beneficios económicos (Ormerod & Watkinson, 2000).

La avifauna silvestre es un importante componente de la biodiversidad al momento de proponer alternativas de conservación en áreas identificadas como prioritarias para la conservación (Şekercioğlu *et al.*, 2004; Steadman, 1996). El enorme interés en la observación de aves constituye una piedra angular del ecoturismo a nivel global, lo cual representa una industria en rápido crecimiento que constituye una alternativa económica

importante para numerosas comunidades humanas (Mindo Cloudforest Foundation, 2006).

En el presente capítulo se analiza la composición de la avifauna circunscrita a las zonas de humedales y áreas inundables del departamento de Arauca. Además, se hace una descripción de las especies que son objeto de conservación a nivel nacional (especies acuáticas, migratorias, casi endémicas y amenazadas) y global.

ÁREA DE ESTUDIO

La revisión bibliográfica comprendió únicamente a las tierras bajas e inundables del departamento de Arauca. Las caracterizaciones de campo se llevaron a cabo en dos sitios diferentes dentro del municipio de Cravo Norte, principalmente en las laderas del río con el mismo nombre; y el segundo corresponde a los hatos ganaderos La Esmeralda y La Defensa en el municipio de Puerto Rondón. Durante este tiempo se abarcaron todos los tipos de hábitat existentes en el área buscando recolectar la mayor cantidad de información primaria sobre la composición de las comunidades de aves en ambos sectores.

Tipos de hábitat

De manera general se identificaron cuatro tipos de formaciones vegetales, las cuales ofrecen diversos tipos de hábitats para muchas especies de aves en la zona.

Bosques: Se observaron parches de las grandes formaciones de *Spondias mombin* y *Vitex orinocensis*, en Cravo Norte y en el sector de Puerto Rondón. Entre las especies principales que conforman estos bosques además de las especies dominantes, figuran *Alibertia edulis*, *Mabea trianae*, *Aniba panurensis*, *Matayba elegans*, *Myrcia* sp., y *Mabea trianae*.

Matorrales: Fueron observados en los diferentes sitios de muestreo en Cravo Norte y Puerto Rondón. Las especies dominantes son *Solanum monacophyllum*, *Palicourea croceoides*, *Byrsonima crassifolia* y *Caraipa llanorum*.

Esteros y lagunas: Se observaron comunidades vegetales de varias especies acuáticas asociadas, las cuales brindan sitios de alimentación y refugio la avifauna acuática estricta y no estricta. Entre las especies dominantes allí presentes están: *Leersia hexandra*, *Pontederia subovata*, *Eleocharis acutangula*, *Eleocharis confervoides*, *Ludwigia sedioides*, *Pontederia subovata* y *Cabomba furcata*.

Pastizales: Se observaron pastizales en áreas de banco y humedales en ambas localidades. Las especies más representativas que se observaron fueron *Axonopus purpusii*, *Axonopus anceps*, *Andropogon virgatus*, *Steinchisma laxa*, *Erosetum simplicifolium*, *Sorghastrum setosum*, *Trachypogon spicatus*, *Acroceras zizanioides* y *Cuphea antisyphilitica*.

METODOLOGÍA

Revisión de información secundaria

Se tomó información de las contribuciones de informes técnicos y publicaciones, teniendo en cuenta la correspondencia con las áreas de distribución de las especies y los límites altitudinales del área de estudio (McMullan *et al.*, 2010, Acevedo-Ch. *et al.*, 2014). Adicionalmente, se consultaron las bases de datos en línea de las colecciones de aves del GBIF (<http://www.gbif.org/>) y la colección científica en línea del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional (<http://www.biovirtual.unal.edu.co/ICN/>).

Trabajo de campo

Se desarrollaron dos métodos complementarios. En primer lugar, se realizaron observaciones directas a través de recorridos intensivos durante el día (Ralph *et al.* 1996). Para la observación de las aves, se usaron binoculares Vortex®, con óptica de 10x40, iniciando muy temprano en la mañana (05:30-09:30 H), extendiéndose hasta el mediodía y luego, continuando en horas de la tarde (14:00-18:00 H). En cada encuentro visual, las especies fueron identificadas con la experticia del investigador apoyado por guías de campo especializadas Hilty & Brown 1986, Restall *et al.* 2006, McNish 2007 y McMullan *et al.* 2010. Los registros de las observaciones fueron almacenados en libreta de campo donde se apuntaban datos como el nombre científico de la especie, dimorfismo sexual, número de individuos, hábitat, estado reproductivo y observaciones complementarias (Figura 166). También se usaron ocho *redes de niebla* de 12 m de longitud para la captura de especies poco comunes o de hábitos crepusculares, presentes en sitios de interior y bordes de bosque. Las redes se instalaron un día antes a su apertura y se operaron durante un día, desde las 05:30 horas hasta las 17:30 horas, revisándolas cada 15 minutos para evitar muertes innecesarias de aves. A cada individuo capturado se le determinó la edad por cráneo y plumaje, el sexo y estado reproductivo cuando era posible. Después de la observación, todos los individuos fueron liberados.

Tabulación de datos

Para la tabulación de los datos obtenidos en campo, se construyeron tablas en hojas de cálculo en Microsoft Excel ®. Se organizaron según categorías taxonómicas (órdenes, familias, géneros y especie), basándose en la propuesta sugerida por Remsen *et al.*, (2017), lo cual permite la realización de los análisis de composición y riqueza de especies.

Figura 166. Registro fotográfico de la metodología complementaria en el estudio de la avifauna.



Observación de aves con binoculares durante recorridos de búsqueda y censos



Redes de niebla instaladas en un matorral

Para la determinar la abundancia de las especies, se siguen las siguientes categorías: escaso (<5 indiv), poco común (5-10 ind), común (11 - 20 ind); abundante (21-25 ind) y muy abundante (>25 ind).

La taxonomía usada en el presente informe sigue a Remsen *et al.* (2017). Para establecer las especies consideradas endémicas o casi endémicas se siguió a Chaparro-Herrera *et al.* (2012), para las especies bajo algún riesgo de amenaza de extinción se tuvieron en cuenta los criterios nacionales determinados por Renjifo *et al.* (2002) y la lista del MADS (2017) y los criterios globales de IUCN (<http://www.iucnredlist.org>). Para las especies acuáticas se tuvo en cuenta a Ruiz-G (2012), y para las migratorias se siguió a Naranjo *et al.* (2012).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Riqueza y diversidad

Se presenta un consolidado de 379 especies de aves, distribuidas en 26 órdenes, 65 fa-

milias y 268 géneros (Anexo 17). El orden Passeriformes (aves canoras) fue el más rico y diverso con 22 familias, 124 géneros y 180 especies; seguido por el orden Pelecaniformes con dos familias, 18 géneros y 23 especies, y Accipitriformes con dos familias, 18 géneros y 21 especies (Tabla 121). El resto de órdenes presentaron entre una y 17 especies.

Las familias mejor representadas fueron Tyrannidae (atrapamoscas) con 36 géneros y 51 especies, Thraupidae (tangaras, mieleros y semilleros) con 17 géneros y 30 especies, y Accipitridae (águilas) con 16 géneros y 27 especies. Luego se encuentra la familia Ardeidae (garzas) con 11 géneros y 15 especies (Tabla 122). Las familias restantes tienen entre una (1) y 15 géneros, al igual que especies (Tabla 123).

Entre los cuatro (4) géneros con mayor número de especies están *Sporophila* con 8 especies, *Myarchus* con cinco (5), *Amazona*, *Chloroceryle*, *Turdus* y *Tyrannus* con cuatro (4) cada uno (Tabla 124). El resto de géneros presentaron entre una y dos especies (Tabla 125).

Tabla 121. Ordenes de aves presentes en las zonas bajas de Arauca.

Orden	Familia	Género	Especie	Orden	Familia	Género	Especie
Passeriformes	22	124	180	Coraciiformes	2	3	6
Pelecaniformes	2	18	23	Galbuliformes	2	4	6
Accipitriformes	2	17	21	Galliformes	2	5	5
Apodiformes	2	12	19	Cathartiformes	1	3	4
Charadriiformes	7	13	17	Ciconiiformes	1	3	3
Piciformes	2	9	14	Nyctibiiformes	1	1	2
Psittaciformes	1	8	14	Suliformes	2	2	2
Columbiformes	1	5	10	Eurypygiformes	1	1	1
Cuculiformes	1	5	9	Opisthocomiformes	1	1	1
Falconiformes	1	7	9	Podicipediformes	1	1	1
Anseriformes	2	6	8	Tinamiformes	1	1	1
Gruiformes	3	7	8	Trogoniformes	1	1	1
Caprimulgiformes	1	4	7	Total	65	268	379
Strigiformes	2	7	7				

Tabla 122. Familias con mayor número de géneros y especies en la zona de estudio.

Familia	Género	Especie	Familia	Género	Especie
Tyrannidae	36	51	Turdidae	2	7
Thraupidae	17	30	Parulidae	3	6
Accipitridae	16	20	Rallidae	5	6
Ardeidae	11	15	Strigidae	6	6
Furnariidae	12	15	Alcedinidae	2	5
Icteridae	9	14	Apodidae	3	5
Psittacidae	8	14	Ramphastidae	2	5
Trochilidae	9	14	Tityridae	2	5
Thamnophilidae	10	12	Troglodytidae	4	5
Columbidae	5	10	Cardinalidae	4	4
Cuculidae	5	9	Cathartidae	3	4
Falconidae	7	9	Emberizidae	3	4
Hirundinidae	7	9	Suma (30 familias	218	322
Picidae	7	9	más ricas)	(81%)	(85%)
Threskiornithidae	7	8	Resto de	50	57
Anatidae	5	7	familias (35)	(19%)	(15%)
Caprimulgidae	4	7	Total	268	379
Scolopacidae	4	7		(100%)	(100%)

Tabla 123. Resto de familias con mayor número de géneros y especies en la zona de estudio.

Familia	Género	Especie	Familia	Género	Especie
Galbulidae	2	4	Anhimidae	1	1
Vireonidae	3	4	Anhingidae	1	1
Charadriidae	2	3	Aramidae	1	1
Ciconiidae	3	3	Burhinidae	1	1
Cracidae	3	3	Corvidae	1	1
Fringillidae	1	3	Cotingidae	1	1
Laridae	3	3	Donacobiidae	1	1
Pipridae	3	3	Eurypygidae	1	1
Bucconidae	2	2	Formicariidae	1	1
Nyctibiidae	1	2	Heliornithidae	1	1
Odontophoridae	2	2	Jacaniidae	1	1
Poliophtilidae	2	2	Mimidae	1	1

Continuación Tabla 123. Resto de familias con mayor número de géneros y especies en la zona de estudio.

Familia	Género	Especie	Familia	Género	Especie
Momotidae	1	1	Recurvirostridae	1	1
Motacillidae	1	1	Rynchopidae	1	1
Opisthocomidae	1	1	Tinamidae	1	1
Pandionidae	1	1	Trogonidae	1	1
Phalacrocoracidae	1	1	Tytonidae	1	1
Podicipedidae	1	1	Total	50	57

Tabla 124. Géneros de aves presentes en la zona de estudio.

Género	Especie	Género	Especie
<i>Sporophila</i>	8	<i>Elaenia</i>	3
<i>Myiarchus</i>	5	<i>Empidonax</i>	3
<i>Amazona</i>	4	<i>Euphonia</i>	3
<i>Chloroceryle</i>	4	<i>Falco</i>	3
<i>Turdus</i>	4	<i>Icterus</i>	3
<i>Tyrannus</i>	4	<i>Pachyramphus</i>	3
<i>Amazilia</i>	3	<i>Patagioenas</i>	3
<i>Ara</i>	3	<i>Phaethornis</i>	3
<i>Ardea</i>	3	<i>Progne</i>	3
<i>Brachygalba</i>	3	<i>Ramphastos</i>	3
<i>Buteo</i>	3	<i>Saltator</i>	3
<i>Buteogallus</i>	3	<i>Setophaga</i>	3
<i>Catharus</i>	3	<i>Thamnophilus</i>	3
<i>Chaetura</i>	3	<i>Tringa</i>	3
<i>Chordeiles</i>	3	Suma (32 generos más ricos)	107
<i>Columbina</i>	3	Resto de generos (236)	272
<i>Crotophaga</i>	3	Total	379
<i>Dendrocygna</i>	3		

Tabla 125. Géneros con dos o una especie en el área de estudio.

Géneros representados por dos especies (37)
<i>Ammodramus, Butorides, Cacicus, Campylorhynchus, Cathartes, Chlorostilbon, Coccycua, Coccyzus, Cranioleuca, Dendrocincla, Egretta, Eudocimus, Forpus, Galbula, Gallinago, Geothlypis, Hydropsalis, Inezia, Leptotila, Molothrus, Myiozetetes, Nyctibius, Paroaria, Picumnus, Pitangus, Porphyrio, Pteroglossus, Sicalis, Sturnella, Tachyphonus, Thraupis, Tityra, Tolmomyias, Vanellus, Veniliornis, Vireo y Xiphorhynchus.</i>
Géneros representados por una especie (199)
<i>Accipiter, Actitis, Alopochelidon, Amazonetta, Ammonastes, Anas, Anhimia, Anhinga, Anthracothorax, Anthus, Aramides, Aramus, Arremon, Arremonops, Arundinicola, Asio, Atalotriccus, Athene, Attila, Automolus, Botaurus, Brotogeris, Bubo, Bubulcus, Burhinus, Busarellus, Cairina, Calidris, Campephilus, Campptostoma, Campylorhamphus, Cantorchilus, Capsiempis, Caracara, Celeus, Ceratopipra, Cercibis, Cercomacra, Cercomacroides, Certhiaxis, Chalybura, Charadrius, Chelidoptera, Chlidonias, Chlorestes, Chlorophanes, Chrysomus, Chrysuronia, Ciccaba, Ciconia, Circus, Cissopis, Claravis, Cnemotriccus, Cochlearius, Coereba, Colaptes, Colinus, Coragyps, Cotinga, Crax, Crypturellus, Cyanerpes, Cyanocompsa, Cyanocorax, Cyclarhis, Dacnis, Daptrius, Dendroplex, Dolichonyx, Donacobius, Dryocopus, Elanoides, Elanus, Emberizoides,</i>

Continuación Tabla 125. Géneros con dos o una especie en el área de estudio.

Empidonomus, Eucometis, Eupsittula, Eurypyga, Fluvicola, Formicarius, Formicivora, Gallinula, Gampsonyx, Geranoaetus, Geranospiza, Glaucidium, Glaucis, Glyphorhynchus, Gymnomystax, Habia, Helicolestes, Heliornis, Herpetotheres, Himantopus, Hirundo, Hylophilus, Hypnelus, Ibycter, Ictinia, Jabiru, Jacana, Knipolegus, Lathrotriccus, Legatus, Lepidocolaptes, Leptodon, Leptopogon, Machetornis, Manacus, Megaceryle, Megarynchus, Megascops, Melanerpes, Mesembrinibis, Micrastur, Milvago, Mimus, Mionectes, Momotus, Mustelirallus, Mycteria, Myiodynastes, Myiopagis, Myrmeciza, Myrmophylax, Nemosia, Nyctanassa, Nycticorax, Nyctidromus, Nyctiprogne, Odontophorus, Opisthocomus, Oressochen, Ortalis, Orthopsittaca, Pandion, Parkesia, Penelope, Phacellodomus, Phaeomyias, Phaetusa, Phalacrocorax, Phelpsia, Pheucticus, Phimosus, Piaya, Pilherodius, Pionus, Pipra, Piranga, Pithys, Platalea, Plegadis, Poecilotriccus, Polioptila, Polystictus, Polytmus, Porzana, Psarocolius, Pseudastur, Pygochelidon, Pyrocephalus, Quiscalus, Ramphocaenus, Ramphocelus, Rhynchocyclus, Riparia, Rostrhamus, Rupornis, Rynchops, Sakesphorus, Sarcoramphus, Satrapa, Stelgidopteryx, Sternula, Streptoprocne, Sublegatus, Synallaxis, Syrigma, Tachornis, Tachybaptus, Tachycineta, Tangara, Tapera, Taraba, Terenotriccus, Theristicus, Thryophilus, Tigrisoma, Todiostrostrum, Touit, Troglodytes, Trogon, Tyrannulus, Tyto, Volatinia, Xenops y Zenaida.

Riqueza según tipo de hábitat

Los registros de aves se obtuvieron en cuatro tipos diferentes de hábitat: bosques, matorrales, esteros, lagunas y pastizales. Los bosques (298 especies) y matorrales (194), corresponden a los tipos de hábitat que están proveyendo condiciones de refugio, sitios de alimentación y reproducción a una gran variedad de especies de aves. Los esteros-lagunas y los pastizales presentaron bajas riquezas en comparación a las dos primeras con 86 y 57 especies respectivamente. Sin embargo, en estos dos últimos, se observaron las abundancias más altas.

Abundancias de especies

Se contabilizaron 613 individuos durante las observaciones de campo en Cravo Norte y 984 individuos (Puerto Rondón) en La Esmeralda y La Defensa. Para la primera zona no se registraron especies muy abundantes. Se reconocieron dos especies abundantes (*Amazona ochrocephala* y *Eupsittula pertinax*), ambas de la familia Psittacidae (loros). También se registraron 13 especies comunes, 39 poco

comunes y 78 especies escasas. Para Puerto Rondón se registraron cinco (5) especies muy abundantes que corresponden a *Ardea alba*, *Bubulcus ibis*, *Cacicus cela*, *Dendrocygna autumnalis* y *Quiscalus lugubris*. Se reconocieron 16 especies comunes, 39 poco comunes y 81 escasas (Tabla 126).

La mayor abundancia registrada corresponde al pato güire (*Dendrocygna autumnalis*: Anatidae), con 56 individuos. Fue observado en bandadas sobre humedales y esteros mientras volaban y se alimentaban entre la vegetación acuática flotante en la localidad de Cravo Norte, en el hato La Esmeralda. Esta abundancia podría estar influenciada en la naturaleza conspicua de la especie aunado a su comportamiento gregario, facilitando su observación y conteo.

En segundo orden de abundancia se encuentra la garza real (*Ardea alba*) con 40 individuos. Esta especie posee una distribución muy amplia en toda la Orinoquia (Hilty & Brown 1986). En el área de estudio se observó mayormente, en el suelo, forrajeando sobre áreas pantanosas y a orillas de cuerpos

de agua, aunque también fueron observadas sobre árboles y arbustos en horas de la tarde formando grandes grupos en los “garceros”.

Tabla 126. Categoría de abundancia relativa de Aves en el área de estudio.

Categoría de abundancia	Cravo Norte (sp)	Puerto Rondón (sp)
Muy abundante	0	5
Abundante	2	5
Común	13	16
Poco común	25	39
Escaso	78	81

Otras especies abundantes son el chango llanero (*Quiscalus lugubris*) y la garcita del ganado (*Bubulcus ibis*) con 31 individuos cada uno. Para el chango llanero, sus hábitos generalistas hacen que sea una especie ampliamente distribuida por toda la Orinoquia, viéndose favorecida por la colonización (Parker et al. 1996). Esta especie se considera común en toda su área de distribución y tiene marcada antropofilia, por lo cual es común hallarla cerca de pueblos y áreas residenciales o zonas fuertemente intervenidas y en áreas cultivadas y perturbadas (Strewe et al., 2006).

La garcita del ganado también tiene una amplia distribución por toda la Orinoquia, viéndose favorecida por la presencia de amplias zonas con ganado, por tal razón siempre fue observada en zonas de pastizales. El resto de especies presentaron entre 1 y 29 individuos.

Especies y prioridades de conservación

Las especies que se califican como “prioritarias” para conservación corresponden a aquellas que poseen algún grado de amenaza a nivel nacional o global, así como las que tienen distribución restringida (endémicas), las especies asociadas de manera estricta o

no, a cuerpos de agua y las especies migratorias.

Aves migratorias

Se registraron 33 especies migratorias, que equivale al 9.0% de la riqueza total de la zona de estudio. Se hallan distribuyen en siete (7) órdenes, 15 familias y 24 géneros. El tipo de migración que aquí se menciona sigue a Naranjo *et al.* (2012) y corresponde a la migración latitudinal transfronteriza. Los dos (2) órdenes más representativos son Passeriformes con seis (6) familias, 11 géneros y 17 especies, y Charadriiformes con dos (2) familias, cinco (5) géneros y siete (7) especies. También se registraron tres (3) especies vagrantes (*Gallinago undulata*, *Dolichonyx oryzivorus* y *Plegadis falcinellus* (Tabla 127).

Aves acuáticas: estrictas y no estrictas

Las aves acuáticas están asociadas con el agua durante una o varias fases de su ciclo de vida. El agua es un factor integrador, desde ambientes costeros, marinos y de interior, agrupando aves marinas y acuáticas continentales.

Para el área de estudio, se reconocen 82 especies asociadas a ambientes acuáticos, que equivale al 22 % de las especies registradas. Sin embargo, siguiendo a Ruiz-G. (2012), en este grupo existen diferencias por el tipo de uso que le dan a los ambientes acuáticos, lo cual permite establecer dos subgrupos: *aves acuáticas estrictas*, la cuales dependen exclusivamente del agua, mostrando esta dependencia en ciertas características fenotípicas como patas palmeadas, glándulas de la sal, entre otras, y las aves *no estrictas* o *semi-acuáticas*, que incluyen a especies que son reconocidas tradicionalmente como pertenecientes a órdenes de aves terrestres pero con dependencia de los hábitats acuáticos.

Tabla 127. Especies migratorias presentes en las zonas de estudio.

Orden	Familia	Género	Nombre científico
Migratorias			
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo</i>	<i>Buteo platypterus</i>
	Pandionidae	<i>Pandion</i>	<i>Pandion haliaetus</i>
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas</i>	<i>Anas discors</i>
Charadriiformes	Laridae	<i>Chlidonias</i>	<i>Chlidonias niger</i>
	Scolopacidae	<i>Actitis</i>	<i>Actitis macularius</i>
		<i>Calidris</i>	<i>Calidris minutilla</i>
		<i>Gallinago</i>	<i>Gallinago delicata</i>
		<i>Tringa</i>	<i>Tringa flavipes</i>
			<i>Tringa melanoleuca</i>
			<i>Tringa solitaria</i>
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Coccyzus</i>	<i>Coccyzus americanus</i>
Gruiformes	Rallidae	<i>Porphyrio</i>	<i>Porphyrio flavirostris</i>
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Pheucticus</i>	<i>Pheucticus ludovicianus</i>
		<i>Piranga</i>	<i>Piranga olivacea</i>
	Hirundinidae	<i>Hirundo</i>	<i>Hirundo rustica</i>
		<i>Riparia</i>	<i>Riparia riparia</i>
	Parulidae	<i>Geothlypis</i>	<i>Geothlypis philadelphia</i>
		<i>Parkesia</i>	<i>Parkesia noveboracensis</i>
		<i>Setophaga</i>	<i>Setophaga petechia</i>
			<i>Setophaga ruticilla</i>
			<i>Setophaga striata</i>
	Turdidae	<i>Catharus</i>	<i>Catharus fuscescens</i>
			<i>Catharus ustulatus</i>
	Tyrannidae	<i>Empidonax</i>	<i>Empidonax alnorum</i>
			<i>Empidonax traillii</i>
			<i>Empidonax virescens</i>
		<i>Tyrannus</i>	<i>Tyrannus dominicensis</i>
		<i>Tyrannus tyrannus</i>	
Vireonidae	<i>Vireo</i>	<i>Vireo altiloquus</i>	
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Botaurus</i>	<i>Botaurus pinnatus</i>
		<i>Butorides</i>	<i>Butorides virescens</i>
	Threskiornithidae	<i>Eudocimus</i>	<i>Eudocimus albus</i>
			<i>Eudocimus ruber</i>
Vagrantes			
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Gallinago</i>	<i>Gallinago undulata</i>
Passeriformes	Icteridae	<i>Dolichonyx</i>	<i>Dolichonyx oryzivorus</i>
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Plegadis</i>	<i>Plegadis falcinellus</i>

Se registraron 70 especies estrictas a ambientes acuáticos, distribuidas en 11 órdenes, 22 familias, y 55 géneros. Los órdenes más representativos corresponden a Pelecaniformes y Charadriiformes con 23 y 17 especies respectivamente. Las familias más ricas en especies corresponden a Ardeidae y Threskiornithidae con 15 y ocho (8) especies

respectivamente. Entre las especies acuáticas no estrictas, se registran 12 especies distribuidas en los órdenes Passeriformes, con seis (6) familias, nueve (9) géneros y nueve (9) especies y Accipitridae con una (1) familia, tres (3) géneros y 3 especies. Las familias Tyrannidae y corresponden a las más ricas con tres especies cada una (Tabla 128).

Tabla 128. Especies acuáticas presentes en las zonas de estudio.

Orden	Familia	Género	Nombre científico
Acuáticas estrictas			
Accipitriformes	Pandionidae	<i>Pandion</i>	<i>Pandion haliaetus</i>
Anseriformes	Anatidae	<i>Amazonetta</i>	<i>Amazonetta brasiliensis</i>
		<i>Anas</i>	<i>Anas discors</i>
		<i>Cairina</i>	<i>Cairina moschata</i>
		<i>Dendrocygna</i>	<i>Dendrocygna autumnalis</i>
			<i>Dendrocygna bicolor</i>
			<i>Dendrocygna viduata</i>
		<i>Oressochen</i>	<i>Oressochen jubatus</i>
Charadriiformes	Anhimidae	<i>Anhima</i>	<i>Anhima cornuta</i>
	Burhinidae	<i>Burhinus</i>	<i>Burhinus bistriatus</i>
	Charadriidae	<i>Charadrius</i>	<i>Charadrius collaris</i>
		<i>Vanellus</i>	<i>Vanellus cayanus</i>
	Jacanidae	<i>Jacana</i>	<i>Vanellus chilensis</i>
			<i>Jacana jacana</i>
	Laridae	<i>Chlidonias</i>	<i>Chlidonias niger</i>
		<i>Phaetusa</i>	<i>Phaetusa simplex</i>
		<i>Sternula</i>	<i>Sternula superciliaris</i>
	Recurvirostridae	<i>Himantopus</i>	<i>Himantopus mexicanus</i>
	Rynchopidae	<i>Rynchops</i>	<i>Rynchops niger</i>
	Scolopacidae	<i>Actitis</i>	<i>Actitis macularius</i>
		<i>Calidris</i>	<i>Calidris minutilla</i>
		<i>Gallinago</i>	<i>Gallinago delicata</i>
			<i>Gallinago undulata</i>
		<i>Tringa</i>	<i>Tringa flavipes</i>
			<i>Tringa melanoleuca</i>
			<i>Tringa solitaria</i>
Ciconiiformes	Ciconiidae	<i>Ciconia</i>	<i>Ciconia maguari</i>
		<i>Jabiru</i>	<i>Jabiru mycteria</i>
		<i>Mycteria</i>	<i>Mycteria americana</i>
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle</i>	<i>Chloroceryle aenea</i>
			<i>Chloroceryle amazona</i>
			<i>Chloroceryle americana</i>
			<i>Chloroceryle inda</i>
Eurypygiformes	Eurypygidae	<i>Megaceryle</i>	<i>Megaceryle torquata</i>
			<i>Eurypyga helias</i>
Gruiformes	Aramidae	<i>Aramus</i>	<i>Aramus guarauna</i>
	Heliornithidae	<i>Heliornis</i>	<i>Heliornis fulica</i>
	Rallidae	<i>Aramides</i>	<i>Aramides cajaneus</i>

Continuación Tabla 128. Especies acuáticas presentes en las zonas de estudio.

Orden	Familia	Género	Nombre científico
Gruiformes	Rallidae	<i>Gallinula</i>	<i>Gallinula galeata</i>
		<i>Mustelirallus</i>	<i>Mustelirallus albicollis</i>
		<i>Porphyrio</i>	<i>Porphyrio flavirostris</i> <i>Porphyrio martinica</i>
		<i>Porzana</i>	<i>Porzana flaviventer</i>
Opisthocomiformes	Opisthocomidae	<i>Opisthocomus</i>	<i>Opisthocomus hoazin</i>
Pelecaniformes	Ardeidae		<i>Ardea alba</i>
		<i>Ardea</i>	<i>Ardea cocoi</i> <i>Ardea herodias</i>
		<i>Botaurus</i>	<i>Botaurus pinnatus</i>
		<i>Bubulcus</i>	<i>Bubulcus ibis</i>
		<i>Butorides</i>	<i>Butorides striata</i> <i>Butorides virescens</i>
		<i>Cochlearius</i>	<i>Cochlearius cochlearius</i>
		<i>Egretta</i>	<i>Egretta caerulea</i> <i>Egretta thula</i>
		<i>Nyctanassa</i>	<i>Nyctanassa violacea</i>
		<i>Nycticorax</i>	<i>Nycticorax nycticorax</i>
		<i>Pilherodius</i>	<i>Pilherodius pileatus</i>
		<i>Syrigma</i>	<i>Syrigma sibilatrix</i>
		<i>Tigrisoma</i>	<i>Tigrisoma lineatum</i>
	Threskiornithidae	<i>Cercibis</i>	<i>Cercibis oxycerca</i>
		<i>Eudocimus</i>	<i>Eudocimus albus</i> <i>Eudocimus ruber</i>
		<i>Mesembrinibis</i>	<i>Mesembrinibis cayennensis</i>
		<i>Phimosus</i>	<i>Phimosus infuscatus</i>
		<i>Platalea</i>	<i>Platalea ajaja</i>
		<i>Plegadis</i>	<i>Plegadis falcinellus</i>
		<i>Theristicus</i>	<i>Theristicus caudatus</i>
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Tachybaptus</i>	<i>Tachybaptus dominicus</i>
Suliformes	Anhingidae	<i>Anhinga</i>	<i>Anhinga anhinga</i>
	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax</i>	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>
Acuáticas no estrictas			
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Busarellus</i>	<i>Busarellus nigricollis</i>
		<i>Buteogallus</i>	<i>Buteogallus urubitinga</i>
		<i>Rostrhamus</i>	<i>Rostrhamus sociabilis</i>
Passeriformes	Donacobiidae	<i>Donacobius</i>	<i>Donacobius atricapilla</i>
	Furnariidae	<i>Certhiaxis</i>	<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>
	Hirundinidae	<i>Tachycineta</i>	<i>Tachycineta albiventer</i>
	Icteridae	<i>Chrysomus</i>	<i>Chrysomus icterocephalus</i>
	Thraupidae	<i>Paroaria</i>	<i>Paroaria gularis</i>
	Tyrannidae	<i>Arundinicola</i>	<i>Arundinicola leucocephala</i>
		<i>Fluvicola</i>	<i>Fluvicola pica</i>
		<i>Inezia</i>	<i>Inezia subflava</i>
		<i>Pitangus</i>	<i>Pitangus lictor</i>

Especies endémicas y casi endémicas

El concepto de endemismo se refiere básicamente a las especies cuya distribución geográfica presenta una extensión espacial restringida. Las especies endémicas constituyen un componente importante de la biodiversidad y de su conservación porque son naturalmente vulnerables a la transformación del hábitat y al cambio climático (Herzog & Kattan 2011).

Con respecto a lo anterior y siguiendo a Restrepo *et al.*, (2010), se mencionan cuatro (4) especies casi endémicas para la zona baja e inundable de Arauca, pertenecientes a cuatro (4) ordenes, cuatro (4) familias y cuatro géneros diferentes (Tabla 129).

Se registraron dos especies de interés para la conservación según Remsem *et al.* (2017) debido al poco conocimiento que se tiene de

estas especies. No obstante, para el departamento de Arauca, Stiles (1995) mencionó a poblaciones de *Phaethornis anthophilus*, e hizo una descripción de la ecología y morfometría de este ermitaño.

Especies bajo criterios de amenaza nacional o global

Se identificaron once especies bajo algún criterio de amenaza a nivel global (IUCN, 2018) y nacional (Renjifo *et al.* 2002, Resol. 0192/2014), las cuales están distribuidas en siete órdenes y nueve familias. De esta lista, siete se consideran Casi amenazadas (NT) a nivel global. El pavón *Crax daubentoni* también es considerado vulnerable a nivel nacional (Resolución Resol. 0192/2014 y 1912/2017 del Ministerio del Medio Ambiente). Por otra parte, se registran otras cuatro especies bajo la categoría Vulnerable (VU) según la IUCN (Tabla 130).

Tabla 129. Especies consideradas casi endémicas y de especial interés de conservación.

Orden	Familia	Género	Nombre científico
Casi endémicas			
Apodiformes	Trochilidae	<i>Chlorostilbon</i>	<i>Chlorostilbon gibsoni</i>
Passeriformes	Thraupidae	<i>Paroaria</i>	<i>Paroaria nigrogenis</i>
Piciformes	Picidae	<i>Picumnus</i>	<i>Picumnus pumilus</i>
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus</i>	<i>Forpus conspicillatus</i>
Especies de interés			
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis</i>	<i>Phaethornis anthophilus</i>
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Coccyua</i>	<i>Coccyua pumila</i>

Tabla 130. Especies bajo criterios de amenaza a nivel nacional y global.

Categoría de amenaza	Orden	Familia	Género	Nombre científico
NT (IUCN)	Anseriformes	Anatidae	<i>Oressochen</i>	<i>Oressochen jubatus</i>
	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus</i>	<i>Thamnophilus nigrocinereus</i>
		Tyrannidae	<i>Polystictus</i>	<i>Polystictus pectoralis</i>
	Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos</i>	<i>Ramphastos ambiguus</i>
	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona</i>	<i>Amazona farinosa</i> <i>Amazona festiva</i>
VU (IUCN)	Galliformes	Cracidae	<i>Crax</i>	<i>Crax daubentoni</i> (VU, (Resol. 0192/2014))
	Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas</i>	<i>Patagioenas subvinacea</i>
		Odontophoridae	<i>Odontophorus</i>	<i>Odontophorus gujanensis</i>
	Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos</i>	<i>Ramphastos tucanus</i> <i>Ramphastos vitellinus</i>

Esfuerzo de muestreo y representatividad

Para la zona de Cravo Norte, durante el muestreo, se presentaron fuertes lluvias esporádicas y los niveles de agua en los diferentes cuerpos de agua eran altos. Para la zona de Puerto Rondón, no se presentaron lluvias durante las observaciones.

El esfuerzo de muestreo efectivo fue de ocho (8) horas observación/hombre por día, durante 5 días para cada una de las zonas, sumando 64 horas totales, tiempo en el cual se obtuvo una muestra representativa de la riqueza de especies en la zona de estudio según el estimador CHAO 1 con 86% respectivamente; son valores altos de representatividad.

A medida que avanzaba el muestreo, la incorporación de nuevas especies al inventario está relacionada con el esfuerzo de muestreo aplicado. Cuanto mayor fue este (horas de observación), mayor fue el número de especies observadas. Al principio, se observaron sobre todo especies comunes, produciéndose rápidamente la adición de especies al inventario; por tal razón la pendiente de la curva comienza tendiendo a elevarse. A medida que prosiguió el muestreo, fueron las especies menos frecuentes las que hicieron crecer el inventario. Este descenso corresponde, teóricamente, con el número total de especies que fueron encontradas en la zona de estudio durante el tiempo invertido (Jiménez & Hortal, 2003).

CONSIDERACIONES FINALES

La revisión de información secundaria y las observaciones llevadas a cabo en campo, permite estimar para el departamento de Arauca, teniendo solo en cuenta las zonas bajas e inundables y no el piedemonte, registros de 379 especies de aves, que equivale al

20% de la avifauna nacional y el 50% de la avifauna mencionada para la Orinoquía colombiana.

Los resultados presentados aquí representan uno de los primeros trabajos ornitológicos llevado a cabo en estas localidades, y complementan la información existente sobre las comunidades de aves distribuidas en la parte baja del departamento de Arauca y de la Orinoquía Colombiana.

La riqueza de especies (379) que se registra en el presente estudio (zonas bajas del departamento de Arauca) comprende el 91% de las especies que señalan Acevedo-Ch *et al.*, (2014) para todo el departamento de Arauca (416 spp.). Por otro lado, siguiendo a Acevedo-Ch *et al.*, (2014), la riqueza que se registró en Cravo Norte equivale al 35% (146 spp.) de la mencionada por ellos para el departamento de Arauca. La riqueza de los hatos La Esmeralda y La Defensa en Puerto Rondón equivale al 28% (118 spp.) de la riqueza de aves del departamento de Arauca. Los valores altos en riqueza podrían explicarse por la diversidad de formaciones vegetales que generan recursos y elementos de hábitat para el establecimiento y mantenimiento de las diferentes comunidades de aves.

La dominancia del orden Passeriformes, puede ser debido a que es un grupo con especies de muy amplia distribución, adaptado a casi todas las condiciones existentes sobre la superficie terrestre. La familia Tyrannidae es exclusiva del continente americano y sus especies se encuentran en ecosistemas variados (Barden 1941). Es una de las más importantes en relación a su riqueza a nivel continental, siendo la más diversa de las familias de aves en el Neotrópico. Existen alrededor de 100 géneros y 430 especies en el continente americano (Rheindt *et al.* 2008), de las que aproximadamente 203 especies se distribuyen en Colombia (McMullan *et al.* 2010),

y de éstas, 51 especies se registran para la zona baja del departamento de Arauca, cifra que representa el 12% de las especies de las zonas bajas de Arauca.

Además del alto número de especies que exhibe la familia Tyrannidae, su importancia ecológica radica en el papel ecológico como control biológico de insectos plaga (Hutto, 1986), así como su importancia en la dispersión de semillas (Wescott & Graham 2000).

Sporophila es uno de los géneros más ricos en especies en el continente americano (Fjeldsø & Krabbe 1990), presentando alrededor de 38 especies desde centroamérica hasta la cordillera de los Andes en Suramérica (Remsen *et al.* 2017) de las cuales 19 especies se distribuyen en Colombia. Para las zonas bajas del departamento de Arauca la riqueza de este género corresponde al 42% (8 spp.) de la riqueza del país.

Respecto a la abundancia, es notoria la gran proporción de especies que son consideradas como escasas (27.4%, 122 spp.). Generalmente son especies de tamaño pequeño, dependientes de coberturas arbóreas y no son observadas en áreas de pastizales o áreas abiertas. En las pequeñas lagunas y esteros, la riqueza de especies muy abundantes fue baja en comparación a patrones documentados en ecosistemas acuáticos (Ruiz, 2012; Ruiz-G. *et al.*, 2014).

De forma general, la variedad de hábitats que se presenta en el área de estudio parece contribuir a la alta riqueza de especies. Según varios autores (Blake & Loiselle 1991, McIntyre 1995, Villard *et al.* 1999), la estructura vegetal determina la cantidad y distribución de los recursos que utilizan las aves. En este sentido, los remanentes boscosos poseen una mayor estratificación tanto horizontal como vertical con respecto a otros tipos de vegetación, permitiendo que exista una mayor disponibilidad de hábitats

y nichos ecológicos y por ende más especies diferentes.

La alta riqueza de especies observadas en los bosques y matorrales, puede deberse a que en estos tipos de hábitat la mayoría de las especies, tanto acuáticas como terrestres, encuentran refugio y sitios de anidamiento durante la mayor parte de la noche, aun cuando en el día frecuentan sitios de alimentación en zonas abiertas donde se alimentan y forrajea, como por ejemplo pastizales y esteros. Los bosques y matorrales también se encuentran formando corredores de movilidad a lo largo de las riberas del río Cravo Norte y sus afluentes como el río Lipa, además de aquellos que se encuentran bordeando esteros y lagunas.

Cabe destacar, que se encontraron dos especies aparentemente exclusivas de pastizales ya que nunca se observaron en otro tipo de cobertura, estas son: *Athene cunicularia* (Strigidae) y *Burhinus bistriatus* (Burhinidae).

En cuanto a los hábitos migratorios de las especies, se observó una mayor proporción de especies residentes (91%, 343 spp.) que migratorias (9%, 33 spp.). Resultado igual a otros estudios llevados a cabo en regiones tropicales (Almazán & Navarro 2006, Ramírez-A, 2006). Igual ocurrió en Cravo Norte y Puerto Rondón donde la proporción de especies migratorias fue baja (14 spp; 27.5%). Según Karr *et al.* (1982), en algunos ambientes tropicales las especies migratorias pueden generar cambios en la composición de las comunidades de aves, pero en el presente estudio estas especies no ejercieron ese papel en la comunidad. No obstante, la presencia de aves migratorias en el área de estudio sugiere la pertinencia de realizar más estudios para dilucidar mejor las estrategias de migración y su conservación, tal como lo sugiere Ocampo-P (2010).

Las aves acuáticas presentaron una baja proporción (15%, 33 spp.) en comparación a la riqueza de las especies acuáticas presentes en Colombia (216 spp.) (Ruiz-G. 2012), pero sí comprende una alta representatividad (100%) con respecto a las especies acuáticas mencionadas para el departamento de Arauca por Acevedo-Ch *et al.* (2014). Esto puede deberse a la relativa facilidad de observar la mayoría de las especies acuáticas en la Orinoquia, y por ende la existencia de más información acerca de estas comunidades en toda la zona de estudio.

Aun cuando la riqueza de especies observada en ambas localidades es similar, en cuanto a composición de órdenes, familias y géneros, se registró mayor número de especies acuáticas estrictas y no estrictas en los hatos La Esmeralda y La Defensa, probablemente por las extensas áreas de esteros y lagunas, allí existentes. Hacia Cravo Norte, aun cuando se observaron algunos esteros, lagunas, meandros y el río Cravo Norte, esta riqueza fue menor al igual que las abundancias.

Según Chaparro-H. *et al.* (2013), la evaluación de las especies endémicas y casi-endémicas es una herramienta importante y complementaria para identificar prioridades de conservación y responsabilidades a nivel de país. La baja riqueza de especies endémicas o casi endémicas para las zonas bajas de Arauca, y a las grandes extensiones de hábitat que garantizan amplia distribución en la mayoría de las especies de la avifauna. Si bien existen asociaciones de algunas especies con ciertos tipos de hábitat, no es frecuente que en estas grandes extensiones se presenten taxones con rangos restringidos. La distribución de las especies casi endémicas que se registraron para las zonas bajas de Arauca, es compartida con Venezuela.

Es importante tener en cuenta que los procesos de intervención antrópica en la región han ocasionado cambios y disminución en

las cubiertas y coberturas vegetales naturales que han determinado las condiciones actuales del paisaje y por ende la composición y riqueza de la avifauna. En ese sentido, la destrucción y fragmentación de los bosques y matorrales naturales, además del deterioro de los cuerpos de agua, probablemente ha conducido a que en la actualidad las aves asociadas a estos tipos de ecosistemas hayan disminuido y las comunidades remanentes estén cambiando permanentemente tal como lo exponen varios escritos (Restrepo *et al.*, 2013; Acevedo-Ch *et al.*, 2014).

LITERATURA CITADA

- ACEVEDO-CH., O., A. PINTO-G. & J. O. RANGEL-CH. 2014. Las Aves de la Orinoquia Colombiana: Una revisión de sus registros. En: J.O. Rangel-Ch. (ed.). Colombia Diversidad Biótica XIV. La región de la Orinoquia de Colombia: 691-750. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales, Bogotá D. C.
- ALMAZÁN-N., R. C & A. G. NAVARRO. 2006. Avifauna de la subcuenca del río San Juan, Guerrero, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 77: 103-114
- BARDEN, A. 1941. Distributional of the families of birds. *The Auk* 58: 543-557
- BLAKE, J. G & B. A. LOISELLE. 1991. Variation in resource abundance affects capture rates of birds in three lowland habitats in Costa Rica. *Auk* 108:114-130.
- CHAPARRO, S., M. A. ECHEVERRY., S. CÓRDOBA-C. & A. SUAREZ. 2013. Listado actualizado de las aves endémicas y casi-endémicas de Colombia. *Biota Colombiana* 14(2): 235-272. Bogotá, D. C.
- CLOUT, M & J. R. HAY. 1989. The importance of birds as browsers, pollinators and seed dispersers in New Zealand forests. *New Zealand Journal of Ecology* 12 (supplement): 27-33.

- FJELDSÅ J. & N. KRABBE. 1990.** Birds of the high Andes. Zoological Museum, 880. University of Copenhagen and Apollo Books, Copenhagen.
- HERNÁNDEZ-C, J. 1992.** Caracterización geográfica de Colombia. EN: G. Halffter (comp.) La diversidad biológica de Iberoamérica (1). Vol. esp. Acta Zool. Mex.: 45-53. CYTED-D e Instituto de Ecología. México.
- HERZOG, S. K & G. H. KATTAN. 2011.** Diversity gradients and patterns of endemism in the birds of the tropical Andes. En: S.K. Herzog, R. Martínez, P. M. Jørgense & H. Tiessen (eds). Climate change and biodiversity in the tropical Andes. São José dos Campos: Inter-American Institute of Global Change Research and Scientific Committee on Problems of the Environment. 245-259.
- HILTY, S & W. BROWN. 1986.** A guide to the birds of Colombia. Princeton University Press, 996 pp. New Jersey.
- HUTTO, S. M. PLETSCHET & P. HENDRICKS. 1986.** A fixed-radius point count method for nonbreeding and breeding season use The Auk, 103 (1986), pp. 593-602.
- JIMÉNEZ, S. & HORTAL, A. J. 2003.** Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. Rev. Ibérica de Aracnología 8(1):151-161.
- KARR, J. R; D. W. SCHEMSKE & N. V. L. BROKAW. 1982.** Temporal variation in the understory bird community of a tropical forest. E. G. Leigh Jr., A. S. Rand and D. M. Windsor (eds.). In The ecology of a tropical forest. Smithsonian Institution Press, p. 441-453. Washington, D. C.
- MCINTYRE, N. E. 1995.** Effects of forest patch size on avian diversity. Lands. Ecol. 10: 85-99.
- MCMULLAN, M., T. DONEGAN & A. QUEVEDO. 2010.** Guía de campo de las aves de Colombia. Fundación ProAves. 250 pp. Bogotá.
- MINDO CLOUDFOREST FOUNDATION. 2006.** Estrategia nacional para el manejo y desarrollo sostenible del aviturismo en Ecuador. 175 Pp.
- MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. 2014.** Resolución No. 0192 del 10 de febrero de 2014. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 38 pp.
- MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. 2017.** Resolución No. 1912 del 15 de septiembre de 2017. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible 38 pp.
- NARANJO, L. G., J. D. AMAYA, D. EUSSE-G. & Y. CIFUENTES-S. (eds). 2012.** Guía de las Especies Migratorias de la Biodiversidad en Colombia. Aves. Vol. 1. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible/ WWF Colombia. 708 p. Bogotá, D. C.
- OCAMPO-P., N. 2010.** El fenómeno de la migración en aves: una mirada desde la Orinoquia. Orinoquia 14 (2): 188-200.
- ORMEROD, S. J. & A. R. WATKINSON. 2000.** Special Profile: Birds and Agriculture. Journal of Applied Ecology 37: 699-705.
- PARKER, T. A., D. F. STOTZ & J. W. FITZPATRICK. 1996.** Ecological and Distributional Databases. In: D. F., Stotz, J. W. Fitzpatrick, T. A. Parker & D. K. Moskovits. Neotropical birds: ecology and conservation. p. 115-191. University of Chicago Press, Chicago, USA.
- RALPH., C., G. GEUPEL, P. PYLE, T. MARTIN, D. DESANTEG & B. MILÁ. 1996.** Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR- 159. Albany,CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture. 46 pp.
- RAMÍREZ-A., J.E. 2006.** Avifauna de cuatro comunidades del oeste de Jalisco, México. Revista Mexicana de Biodiversidad 78: 439-457.
- REMSEN, J., J. I. ARETA, C. D. CADENA, S. CLARAMUNT, A. JARAMILLO, J. F. PACHECO, J. PÉREZ-E., M. B. ROBBINS, F. G. STILES,**

- D. F. STOTZ & K. J. ZIMMER. 2017.** A classification of the bird species of South America. American Ornithologists' Union. <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.htm>
- RENJIFO, L. M., J. D. FRANCO-M., J. D. AMAYA-E., G. H. KATTAN & B. LÓPEZ-L. 2002.** Libro Rojo de Aves de Colombia. Serie de Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente. Colombia. 562 pp. Bogotá, D. C.
- RESTALL, R., C. RODNER & M. LENTINO. 2006.** Birds of Northern South America: An Identification Guide, Volume 1: Species Accounts. Yale University Press New Haven, 656 p. London, UK.
- RESTREPO-C., S., M. LENTINO & L. G. NARANJO. 2010.** Aves. Capítulo 9. EN: C. A. Lasso, A. Rial, C. Matallana, W. Ramírez, J. Señaris, A. Díaz-P., G. Corzo & A. Machado-A. (eds). Biodiversidad de la cuenca del Orinoco. II Áreas prioritarias para la conservación y uso sostenible: 290-309. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, WWF Colombia, Fundación Omacha, Fundación La Salle de Ciencias Naturales e Instituto de Estudios de la Orinoquia (Universidad Nacional de Colombia). Bogotá, D. C.
- RHEINDT, F. E., J. A. NORMAN & L. CHRISTIDIS. 2008.** DNA evidence shows vocalizations to be better indicator of taxonomic limits than plumage patterns in Zimmerius tyrant-flycatchers. *Molecular Evolution and Phylogenetics* 48:150-156.
- RUÍZ-G., C. 2012.** Listado de Aves Acuáticas de Colombia. Asociación Calidris. 15 pp.
- RUÍZ-G., C., D. EUSSE-G. & C. ARANGO. 2014.** Distribución, abundancia y reproducción de las aves acuáticas de las sabanas inundables de Meta y Casanare (Colombia) y sitios prioritarios para la conservación. *Biota Colombiana* 15(1): 137-160.
- ŞEKERCIOĞLU, Ç. H., G. C. DAILY & P. R. EHRLICH. 2004.** Ecosystem consequences of bird declines. *Proc Natl Acad Sci.* 101(52).
- STEADMAN, D.W. 1996.** Extinctions of Polynesian birds: reciprocal impacts of birds and people. In Kirch (P.V.), Hunt (T. L.) eds: *Historical Ecology in the Pacific Islands*. New Haven, CT, Yale University Press: 51 -79.
- STREWE, R., C. VILLA-DE LEÓN, G. LOBATÓN, A. MORALES-R. & F. AYERBE-Q. 2006.** Ampliación del rango de distribución de Chango Llanero *Quiscalus lugubris* (Icteridae) en Colombia. *Revista del Instituto de Investigaciones Tropicales. Rev. Intrópica*, (109-112) Santa Marta, Colombia.
- STYLES, F. G. 1995.** Distribución y variación en el ermitaño carinegro (*Phaethornis anthophilus*) en Colombia. *Caldasia* 18(86): 119-129.
- UICN. 2018.** Listas rojas. En línea: <https://www.iucn.org/es/regiones/am%C3%A9rica-del-sur/nuestro-trabajo/pol%C3%ADticas-de-biodiversidad/lista-roja-de-uicn>
- VILLARD, M. A., M. K. TRZCINSKI & G. MERRIAM. 1999.** Fragmentation effects on forest birds: relative influence of woodland cover and configuration on landscape occupancy. *Conserv. Biol.* 13:774-83
- WESCOTT, A. D & D. L. GRAHAM. 2000.** Patterns of movement and seed dispersal of a tropical frugivore. *Oecologia* 22:249-257.

Anexo 17. Catálogo de aves.

Fuentes: Acevedo-Charry O.A., A. Pinto-Gómez & J.O. Rangel-Ch. 2014. Las aves de la Orinoquia colombiana: una revisión de sus registros. En: J.O. Rangel-Ch. (ed). Colombia Diversidad Biótica XIV: La región de la Orinoquia de Colombia: 691-750. Universidad Nacional de Colombia - Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá. 895p.

FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015. Caracterización biofísica y socioeconómica del polígono Cinaruco seleccionado por Parques Nacionales Naturales como área potencial para la declaratoria de un área protegida. Informe técnico. Tame, Arauca. 270p.

FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b. Caracterización biofísica y socioeconómica del polígono Sabanas y Humedales de Arauca seleccionado por Parques Nacionales Naturales como área potencial para la declaratoria de un área protegida. Informe técnico. Tame, Arauca. 292p.

GBIF.org (4th February 2017) GBIF Occurrence Download <http://doi.org/10.15468/dl.wzrsqq>

IAvH & FOB. 2013. Flora y fauna de la región del Lipa, Arauca. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Fundación Orinoquia Biodiversa. 675 registros, aportados por: García H., Pérez K., Barriga J., Castro F., Díaz A., Galvis G., González M., Mesa L., Mijares F., Ortiz L., Quinche C., Ruiz J. & Villanueva M. En línea: <http://ipt.sibcolombia.net/iavh/resource.do?r=riqueza-lipa>, Versión 16 [actualizado el 29/07/2015] <http://ipt.sibcolombia.net/iavh/resource.do?r=riqueza-lipa>

Endemismo: CE=casi endémica; EI= especie de interés.

ACCIPITRIFORMES

ACCIPITRIDAE

Accipiter Brisson, 1760

A. bicolor (Vieillot, 1817)

Hábitat: Bosques

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

Busarellus Lesson, 1843

B. nigricollis (Latham, 1790)

AcuátNE

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Arauquita:** Vereda Normandía, (6,548333 N -70,792139 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, **Cravo Norte:** Cinaruco, Bosque de galería de tierra firme, (6,2483 N -69,716742 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, bosques inundables Juriepe, (6,22977 N -69,70971 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, herbazales (Saladilla?), (6,26751 N -69,71314 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, herbazales denso inundable “bajo”, (6,27437 N -69,67981 W) FOB - Fundación Orinoquia

Biodiversa. 2015, Cinaruco, herbazales densos de tierra firme “bancos”, (6,28662 N -69,69942 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, Morichal - Palmar, (6,30769 N -69,78518 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Vereda Ele Perocero, hacienda La Argentina, (6,526306 N -70,791972 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017).

Buteo Lacepede, 1799

B. brachyurus Vieillot, 1816

Hábitat: Bosques

Arauca: Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017)

B. nitidus (Latham, 1790)

Hábitat: Bosques

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014)

***B. platypterus* (Vieillot, 1823)**

Migratoria

Hábitat: Bosques, Matorrales**Arauca:** Acevedo-Charry *et al.* (2014)***Buteogallus* Lesson, 1830*****B. anthracinus* (Deppe, 1830)****Hábitat:** Pastizales, Matorrales**Arauca:** **Arauca** - **Araucquita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017)***B. meridionalis* (Latham, 1790)****Hábitat:** Pastizales, Matorrales**Arauca:** **Arauca** - **Araucquita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Araucquita:** Vereda Normandía, (6,548333 N -70,792139 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, **Cravo Norte:** Cinaruco, Bosque de galería de tierra firme, (6,2483 N -69,716742 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, bosques inundables Juriepe, (6,22977 N -69,70971 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, herbazales (Saladilla?), (6,26751 N -69,71314 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, herbazales denso inundable "bajo", (6,27437 N -69,67981 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, herbazales densos de tierra firme "ban-cos", (6,28662 N -69,69942 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, Morichal - Palmar, (6,30769 N -69,78518 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Vereda Ele Perocero, hacienda La Argentina, (6,526306 N -70,791972 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017)***B. urubitinga* (Gmelin, JF, 1788)**

AcuátNE

Hábitat: Esteros y lagunas, Pastizales, Matorrales**Arauca:** **Arauca** - **Araucquita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Araucquita:** Vereda Normandía, (6,548333 N -70,792139 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Vereda Ele Perocero, hacienda La Argentina, (6,526306 N -70,791972 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)***Circus* Lacepède, 1799*****C. buffoni* (Gmelin, JF, 1788)****Hábitat:** Bosques**Arauca:** Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)***Elanoides* Vieillot, 1818*****E. forficatus* (Linnaeus, 1758)****Hábitat:** Bosques, Matorrales**Arauca:** Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)***Elanus* Savigny, 1809*****E. leucurus* (Vieillot, 1818)****Hábitat:** Bosques**Arauca:** **Araucquita:** Vereda Normandía, (6,548333 N -70,792139 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, **Puerto Rondón:** Vereda Ele Perocero, hacienda La Argentina, (6,526306 N -70,791972 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

Gampsonyx Vigors, 1825

G. swainsonii Vigors, 1825

Hábitat: Pastizales, Matorrales

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Vereda La Osa, (6,62639 N -70,7119 W) GBIF.org (4th February 2017)

Geranoaetus Kaup, 1844

G. albicaudatus Vieillot, 1816

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: **Araucuita:** Vereda Normandía, (6,548333 N -70,792139 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Vereda Ele Perocero, hacienda La Argentina, (6,526306 N -70,791972 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014)

Geranospiza Kaup, 1847

G. caerulescens (Vieillot, 1817)

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

Helicolestes Bangs & Penard, 1918

H. hamatus (Temminck, 1821)

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017)

Ictinia Vieillot, 1816

I. plumbea (Gmelin, JF, 1788)

Hábitat: Bosques

Arauca: **Arauca - Araucuita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Acevedo-

Charry *et al.* (2014), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

Leptodon Sundevall, 1836

L. cayanensis (Latham, 1790)

Hábitat: Bosques

Arauca: **Araucuita:** Vereda Normandía, (6,548333 N -70,792139 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, **Puerto Rondón:** Vereda Ele Perocero, hacienda La Argentina, (6,526306 N -70,791972 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017)

Pseudastur Gray, GR, 1849

P. albicollis (Latham, 1790)

Hábitat: Bosques

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014)

Rostrhamus Lesson, 1830

R. sociabilis (Vieillot, 1817)

AcuátNE

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017)

Rupornis Kaup, 1844

R. magnirostris (Gmelin, JF, 1788)

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: **Arauca - Araucuita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Araucuita:** Vereda Normandía, (6,548333 N -70,792139 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Vereda Ele Perocero, hacienda La Argentina, (6,526306 N -70,791972 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones,

(6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017)

PANDIONIDAE

Pandion Savigny, 1809

P. haliaetus (Linnaeus, 1758)

Migratoria; AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

ANSERIFORMES

ANATIDAE

Amazonetta Boetticher, 1929

A. brasiliensis (Gmelin, JF, 1789)

AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017)

Anas Linnaeus, 1758

A. discors (Linnaeus, 1766)

Migratoria; AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: Cravo Norte: Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

Cairina Fleming, 1822

C. moschata (Linnaeus, 1758)

AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Arauca:** Vereda Normandía, (6,548333 N -70,792139 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, **Puerto Rondón:** Vereda Ele Perocero, hacienda La Argentina, (6,526306 N -70,791972 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

Dendrocygna Swainson, 1837

D. autumnalis (Linnaeus, 1758)

AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Arauca:** Vereda Normandía, (6,548333 N -70,792139 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Vereda Ele Perocero, hacienda La Argentina, (6,526306 N -70,791972 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017)

D. bicolor (Vieillot, 1816)

AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org

(4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

***D. viduata* (Linnaeus, 1766)**

AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

***Oressochen* Bannister, 1870**

***O. jubatus* (von Spix, 1825)**

NT; AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: Arauquita: Vereda Normandía, (6,548333 N -70,792139 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Vereda Ele Perocero, hacienda La Argentina, (6,526306 N -70,791972 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014)

ANHIMIDAE

***Anhima* Brisson, 1760**

***A. cornuta* (Linnaeus, 1766)**

AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), **Tame:** Morichal de la Itibana, Vereda La Soledad vía al río Tame, por la carretera que conduce del

municipio hacia Puerto San Salvador, (6,451378 N -71,738517 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

APODIFORMES

APODIDAE

***Chaetura* Stephens, 1826**

***C. brachyura* (Jardine, 1846)**

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

***C. cinereiventris* Sclater, PL, 1862**

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

***C. spinicaudus* (Temminck, 1839)**

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017)

***Streptoprocne* Oberholser, 1906**

***S. zonaris* (Shaw, 1796)**

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

***Tachornis* Gosse, 1847**

***T. squamata* (Cassin, 1853)**

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

TROCHILIDAE

Amazilia Lesson, 1843*A. fimbriata* (Gmelin, JF, 1788)**Hábitat:** Matorrales

Arauca: Arauca - **Araucuita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Araucuita:** Vereda Normandía, (6,548333 N -70,792139 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, **Puerto Rondón:** Vereda Ele Perocero, hacienda La Argentina, (6,526306 N -70,791972 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Estero La Conquista, (6,97139 N -71,05944 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017), Vereda La Osa, (6,62639 N -70,7119 W) GBIF.org (4th February 2017), Vereda Las Acacias, (6,87703 N -70,7082 W) GBIF.org (4th February 2017)

A. versicolor (Vieillot, 1818)**Hábitat:** Matorrales

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Estero La Conquista, (6,97139 N -71,05944 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Plataforma Cosecha G, (6,76694 N -71,30806 W) GBIF.org (4th February 2017)

A. viridigaster (Bourcier, 1843)**Hábitat:** Matorrales**Arauca:** Acevedo-Charry *et al.* (2014)*Anthracothorax* Boie, F, 1831*A. nigricollis* (Vieillot, 1817)**Hábitat:** Bosques, Matorrales

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

Chalybura Reichenbach, 1854*C. buffonii* (Lesson, 1832)**Hábitat:** Bosques, Matorrales**Arauca:** Acevedo-Charry *et al.* (2014)*Chlorestes* Reichenbach, 1854*C. notata* (Reich, 1793)**Hábitat:** Bosques, Matorrales

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017)

Chlorostilbon Gould, 1853*C. gibsoni* (Fraser, 1840)

Endemismo: CE

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: **Araucuita:** Vereda Normandía, (6,548333 N -70,792139 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, **Puerto Rondón:** Vereda Ele Perocero, hacienda La Argentina, (6,526306 N -70,791972 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b

C. mellisugus (Linnaeus, 1758)**Hábitat:** Bosques, Matorrales

Arauca: **Arauca - Araucuita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

Chrysuronia Bonaparte, 1850*C. oenone* (Lesson, 1832)**Hábitat:** Bosques, Matorrales**Arauca:** Acevedo-Charry *et al.* (2014)*Glaucis* Boie, F, 1831*G. hirsutus* (Gmelin, JF, 1788)**Hábitat:** Bosques, Matorrales

Arauca: **Arauca - Araucuita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y

Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Araucuita:** Vereda Normandía, (6,548333 N -70,792139 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, **Puerto Rondón:** Vereda Ele Perocero, hacienda La Argentina, (6,526306 N -70,791972 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Estación Cari care, (6,735182 N -71,321259 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Plataforma Cosecha G, (6,76694 N -71,30806 W) GBIF.org (4th February 2017), Plataforma el Jiba, (6,931 N -71,261 W) GBIF.org (4th February 2017), Vereda La Osa, (6,62639 N -70,7119 W) GBIF.org (4th February 2017), Vereda Las Acacias, (6,87703 N -70,7082 W) GBIF.org (4th February 2017)

Phaethornis Swainson, 1827

***P. anthophilus* (Bourcier, 1843)**

Endemismo: El

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Arauca - **Araucuita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Araucuita:** Vereda Normandía, (6,548333 N -70,792139 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, **Puerto Rondón:** Vereda Ele Perocero, hacienda La Argentina, (6,526306 N -70,791972 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Estero La Conquista, (6,97139 N -71,05944 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Vereda La Osa, (6,62639 N -70,7119 W) GBIF.org (4th February 2017), Vereda Las Acacias, (6,87703 N -70,7082 W) GBIF.org (4th February 2017)

***P. augusti* (Bourcier, 1847)**

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014)

***P. hispidus* (Gould, 1846)**

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

Polytmus Brisson, 1760

***P. guainumbi* (Pallas, 1764)**

Hábitat: Pastizales, Matorrales

Arauca: Arauca - **Araucuita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Estero La Conquista, (6,97139 N -71,05944 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Vereda La Osa, (6,62639 N -70,7119 W) GBIF.org (4th February 2017)

CAPRIMULGIFORMES

CAPRIMULGIDAE

Chordeiles Swainson, 1832

***C. acutipennis* (Hermann, 1783)**

Hábitat: Bosques

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

***C. nacunda* (Vieillot, 1817)**

Hábitat: Bosques

Arauca: Arauca - **Araucuita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Araucuita:** Vereda Normandía, (6,548333 N -70,792139 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, **Puerto Rondón:** Vereda Ele Perocero, hacienda La Argentina, (6,526306 N -70,791972 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014)

***C. pusillus* Gould, 1861**

Hábitat: Bosques

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014)

Hydropsalis* Wagler, 1832**H. cayennensis* Gmelin, JF, 1789****Hábitat:** Bosques**Arauca:** **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto***H. maculicaudus* (Lawrence, 1862)****Hábitat:** Bosques**Arauca:** Acevedo-Charry *et al.* (2014)***Nyctidromus* Gould, 1838*****N. albicollis* (Gmelin, JF, 1789)****Hábitat:** Pastizales, Bosques**Arauca:** **Arauca - Arauquita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)***Nyctiprogne* Bonaparte, 1857*****N. leucopyga* (von Spix, 1825)****Hábitat:** Bosques**Arauca:** Acevedo-Charry *et al.* (2014), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)**CATHARTIFORMES****CATHARTIDAE*****Cathartes* Illiger, 1811*****C. aura* (Linnaeus, 1758)****Hábitat:** Pastizales, Bosques, Matorrales**Arauca:** **Arauca - Arauquita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Arauquita:** Vereda Normandía, (6,548333 N -70,792139 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:**Vereda Ele Perocero, hacienda La Argentina, (6,526306 N -70,791972 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)***C. burrovianus* Cassin, 1845****Hábitat:** Pastizales, Bosques, Matorrales**Arauca:** **Arauca - Arauquita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017)***Coragyps* Le Maout, 1853*****C. atratus* (Bechstein, 1793)****Hábitat:** Pastizales, Bosques, Matorrales**Arauca:** **Arauca - Arauquita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017)

Sarcoramphus Duméril, 1806

***S. papa* (Linnaeus, 1758)**

Hábitat: Pastizales

Arauca: Cravo Norte: Cinaruco, Bosque de galería de tierra firme, (6,2483 N -69,716742 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, bosques inundables Juriepe, (6,22977 N -69,70971 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, herbazales (Saladilla?), (6,26751 N -69,71314 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, herbazales denso inundable “bajo”, (6,27437 N -69,67981 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, herbazales densos de tierra firme “bancos”, (6,28662 N -69,69942 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, Morichal - Palmar, (6,30769 N -69,78518 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

CHARADRIIFORMES

BURHINIDAE

Burhinus Illiger, 1811

***B. bistriatus* (Wagler, 1829)**

AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Arauquita:** Vereda Normandía, (6,548333 N -70,792139 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, **Cravo Norte:** Cinaruco, Bosque de galería de tierra firme, (6,2483 N -69,716742 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, bosques inundables Juriepe, (6,22977 N -69,70971 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, herbazales (Saladilla?), (6,26751 N -69,71314 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, herbazales denso inundable “bajo”, (6,27437 N -69,67981 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, herbazales densos de tierra firme “bancos”, (6,28662 N -69,69942 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, Morichal

- Palmar, (6,30769 N -69,78518 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Vereda Ele Perocero, hacienda La Argentina, (6,526306 N -70,791972 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017)

CHARADRIIDAE

***Charadrius* Linnaeus, 1758**

***C. collaris* Vieillot, 1818**

AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

***Vanellus* (Latham, 1790)**

***V. cayanus* (Latham, 1790)**

AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: Cravo Norte: Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017)

***V. chilensis* (Molina, 1782)**

AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017),

Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017)

JACANIDAE

Jacana Brisson, 1760

J. jacana (Linnaeus, 1766)

AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: Arauca - **Araucuita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017)

LARIDAE

Chlidonias Rafinesque, 1822

C. niger (Linnaeus, 1758)

Migratoria; AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

Phaetusa Wagler, 1832

P. simplex (Gmelin, JF, 1789)

AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: Arauca - **Araucuita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Acevedo-

Charry *et al.* (2014), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017)

Sternula Boie, F, 1822

S. supercilialis Vieillot, 1819

AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

RECURVIROSTRIDAE

Himantopus Brisson, 1760

H. mexicanus (Statius Muller, 1776)

AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: Arauca - **Araucuita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

RYNCHOPIDAE

Rynchops Linnaeus, 1758

R. niger Linnaeus, 1758

AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: Puerto Rondón: Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014)

SCOLOPACIDAE

Actitis Illiger, 1811

***A. macularius* Linnaeus, 1766**

Migratoria; AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: **Araucuita:** Vereda Normandía, (6,548333 N -70,792139 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, **Puerto Rondón:** Vereda Ele Perocero, hacienda La Argentina, (6,526306 N -70,791972 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

Calidris Merrem, 1804

***C. minutilla* (Vieillot, 1819)**

Migratoria; AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: **Arauca - Araucuita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017)

Gallinago Brisson, 1760

***G. delicata* (Ord, 1825)**

Migratoria; AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: **Arauca - Araucuita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017)

***G. undulata* (Boddaert, 1783)**

Vagrante; AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014)

Tringa Linnaeus, 1758

***T. flavipes* (Gmelin, JF, 1789)**

Migratoria; AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: **Arauca - Araucuita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cinaruco, Bosque de galería de tierra firme, (6,2483 N -69,716742 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, bosques inundables Juriepe, (6,22977 N -69,70971 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, herbazales (Saladilla?), (6,26751 N -69,71314 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, herbazales denso inundable “bajo”, (6,27437 N -69,67981 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, herbazales densos de tierra firme “bancos”, (6,28662 N -69,69942 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, Morichal - Palmar, (6,30769 N -69,78518 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017)

***T. melanoleuca* (Gmelin, JF, 1789)**

Migratoria; AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014)

***T. solitaria* Wilson, A, 1813**

Migratoria; AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: **Arauca - Araucuita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

CICONIIFORMES

CICONIIDAE

Ciconia Brisson, 1760*C. maguari* (Gmelin, JF, 1789)

AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

Jabiru Hellmayr, 1906*J. mycteria* (Lichtenstein, MHC, 1819)

AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Arauquita:** Vereda Normandía, (6,548333 N -70,792139 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, **Cravo Norte:** Cinaruco, Bosque de galería de tierra firme, (6,2483 N -69,716742 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, bosques inundables Juriepe, (6,22977 N -69,70971 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, herbazales (Saladillal?), (6,26751 N -69,71314 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, herbazales denso inundable "bajo", (6,27437 N -69,67981 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, herbazales densos de tierra firme "bancos", (6,28662 N -69,69942 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, Morichal - Palmar, (6,30769 N -69,78518 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Vereda Ele Perocero, hacienda La Argentina, (6,526306 N -70,791972 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014),

Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

Mycteria Linnaeus, 1758*M. americana* Linnaeus, 1758

AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017)

COLUMBIFORMES

COLUMBIDAE

Claravis Oberholser, 1899*C. pretiosa* (Ferrari-Pérez, 1886)**Hábitat:** Pastizales, Bosques, Matorrales

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

Columbina Spix, 1825*C. minuta* (Linnaeus, 1766)**Hábitat:** Matorrales

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La

Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

***C. squammata* (Lesson, 1831)**

Hábitat: Pastizales, Matorrales

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017)

***C. talpacoti* (Temminck, 1810)**

Hábitat: Pastizales, Matorrales

Arauca: **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017)

***Leptotila* Swainson, 1837**

***L. rufaxilla* (Richard & Bernard, 1792)**

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017),

Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

***L. verreauxi* Bonaparte, 1855**

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017)

***Patagioenas* Reichenbach, 1852**

***P. cayennensis* (Bonnaterre, 1792)**

Hábitat: Bosques

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017)

***P. speciosa* (Gmelin, JF, 1789)**

Hábitat: Bosques

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

P. subvinacea* (Lawrence, 1868) VU*Hábitat:** Bosques

Arauca: Cravo Norte: Cinaruco, Bosque de galería de tierra firme, (6,2483 N -69,716742 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, bosques inundables Juriepe, (6,22977 N -69,70971 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, herbazales (Saladilla?), (6,26751 N -69,71314 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, herbazales denso inundable “bajo”, (6,27437 N -69,67981 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, herbazales densos de tierra firme “bancos”, (6,28662 N -69,69942 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, Morichal - Palmar, (6,30769 N -69,78518 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

Zenaida Bonaparte, 1838***Z. auriculata* (Des Murs, 1847)****Hábitat:** Bosques, Matorrales

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017)

CORACIIFORMES**ALCEDINIDAE*****Chloroceryle* Kaup, 1848*****C. aenea* (Pallas, 1764)**

AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: Puerto Rondón: Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org

(4th February 2017), Vereda La Osa, (6,62639 N -70,7119 W) GBIF.org (4th February 2017)

***C. amazona* (Latham, 1790)**

AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: Cravo Norte: Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

***C. americana* (Gmelin, JF, 1788)**

AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

***C. inda* (Linnaeus, 1766)**

AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Vereda Las Acacias, (6,87703 N -70,7082 W) GBIF.org (4th February 2017)

Megaceryle* Kaup, 1848**M. torquata* (Linnaeus, 1766)**

AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y

Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte**: Cinaruco, Bosque de galería de tierra firme, (6,2483 N -69,716742 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, bosques inundables Juriepe, (6,22977 N -69,70971 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, herbazales (Saladilla?), (6,26751 N -69,71314 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, herbazales denso inundable "bajo", (6,27437 N -69,67981 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, herbazales densos de tierra firme "bancos", (6,28662 N -69,69942 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, Morichal - Palmar, (6,30769 N -69,78518 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón**: Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017)

MOMOTIDAE

Momotus Brisson, 1760

M. subrufescens

Hábitat: Bosques

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014)

CUCULIFORMES

CUCULIDAE

Coccyua Lesson, 1830

C. minuta (Vieillot, 1817)

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: **Arauca** - **Araucita**: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte**: Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón**: Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Socorro, (6,80222 N -70,7503 W) GBIF.org (4th February 2017)

C. pumila (Strickland, 1852)

Endemismo: EI

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: **Arauca** - **Araucita**: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Acevedo-Charry *et al.* (2014)

Coccyzus Vieillot, 1816

C. americanus (Linnaeus, 1758)

Migratoria

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017)

C. melacoryphus Vieillot, 1817

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017)

Crotophaga Linnaeus, 1758

C. ani Linnaeus, 1758

Hábitat: Matorrales

Arauca: **Arauca** - **Araucita**: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte**: Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón**: Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), **Tame**: Morichal de la Itibana, Vereda La Soledad vía al río Tame, por la carretera que conduce del municipio hacia Puerto San Salvador, (6,451378 N -71,738517 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017)

C. major Gmelin, JF, 1788**Hábitat:** Esteros y lagunas

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

C. sulcirostris Swainson, 1827**Hábitat:** Matorrales

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017)

Piaya Lesson, 1830**P. cayana (Linnaeus, 1766)****Hábitat:** Bosques, Matorrales

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

Tapera Thunberg, 1819**T. naevia (Linnaeus, 1766)****Hábitat:** Pastizales, Matorrales

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221

W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017)

EURYPYGIFORMES**EURYPYGIDAE****Eurypyga Illiger, 1811****E. helias (Pallas, 1781)**

AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017)

FALCONIFORMES**FALCONIDAE****Caracara Merrem, 1826****C. cheriway (von Jacquin, 1784)****Hábitat:** Pastizales, Bosques, Matorrales

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Arauquita:** Vereda Normandía, (6,548333 N -70,792139 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, **Cravo Norte:** Cinaruco, Bosque de galería de tierra firme, (6,2483 N -69,716742 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, bosques inundables Juriepe, (6,22977 N -69,70971 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, herbazales (Saladilla?), (6,26751 N -69,71314 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, herbazales denso inundable "bajo", (6,27437 N -69,67981 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, herbazales densos

de tierra firme “bancos”, (6,28662 N -69,69942 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, Morichal - Palmar, (6,30769 N -69,78518 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Vereda Ele Perocero, hacienda La Argentina, (6,526306 N -70,791972 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017)

Daptrius Vieillot, 1816

***D. ater* Vieillot, 1816**

Hábitat: Bosques

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

***Falco* Linnaeus, 1758**

***F. femoralis* Temminck, 1822**

Hábitat: Pastizales, Matorrales

Arauca: Cravo Norte: Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

***F. rufigularis* Daudin, 1800**

Hábitat: Pastizales, Matorrales

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017)

***F. sparverius* Linnaeus, 1758**

Hábitat: Pastizales, Matorrales

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N

-70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Araucita:** Vereda Normandía, (6,548333 N -70,792139 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, **Cravo Norte:** Cinaruco, Bosque de galería de tierra firme, (6,2483 N -69,716742 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, bosques inundables Juriepe, (6,22977 N -69,70971 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, herbazales (Saladilla?), (6,26751 N -69,71314 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, herbazales denso inundable “bajo”, (6,27437 N -69,67981 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, herbazales densos de tierra firme “bancos”, (6,28662 N -69,69942 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, Morichal - Palmar, (6,30769 N -69,78518 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Vereda Ele Perocero, hacienda La Argentina, (6,526306 N -70,791972 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

***Herpetotheres* Vieillot, 1817**

***H. cachinnans* (Linnaeus, 1758)**

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Araucita:** Vereda Normandía, (6,548333 N -70,792139 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, **Puerto Rondón:** Vereda Ele Perocero, hacienda La Argentina, (6,526306 N -70,791972 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017),

Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

Ibycter Vieillot, 1816

I. americanus (Boddaert, 1783)

Hábitat: Bosques

Arauca: Arauca - **Araucuita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017)

Micrastur Gray, GR, 1841

M. semitorquatus (Vieillot, 1817)

Hábitat: Bosques

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

Milvago Spix, 1824

M. chimachima (Vieillot, 1816)

Hábitat: Pastizales, Matorrales

Arauca: Arauca - **Araucuita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Araucuita:** Vereda Normandía, (6,548333 N -70,792139 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, **Cravo Norte:** Cinaruco, Bosque de galería de tierra firme, (6,2483 N -69,716742 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, bosques inundables Juriepe, (6,22977 N -69,70971 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, herbazales (Saladilla?), (6,26751 N -69,71314 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, herbazales denso inundable "bajo", (6,27437 N -69,67981 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, herbazales densos de tierra firme "bancos", (6,28662 N -69,69942 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, Morichal - Palmar, (6,30769 N -69,78518 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Vereda Ele Perocero, hacienda La Argentina, (6,526306 N -70,791972 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este

proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017)

GALBULIFORMES

BUCCONIDAE

Chelidoptera Gould, 1837

Ch. tenebrosa (Pallas, 1782)

Hábitat: Bosques

Arauca: Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

Hypnelus Cabanis & Heine, 1863

H. ruficollis (Wagler, 1829)

Hábitat: Bosques

Arauca: Cravo Norte: Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

GALBULIDAE

Brachygalba Bonaparte, 1854

B. goeringi Sclater & Salvin, 1869

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Cravo Norte: Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Vereda La Osa, (6,62639 N -70,7119 W) GBIF.org (4th February 2017)

***B. lugubris* (Swainson, 1838)**

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

***Galbula* Brisson, 1760**

***G. galbula* (Linnaeus, 1766)**

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017)

***G. ruficauda* Cuvier, 1816**

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Vereda La Osa, (6,62639 N -70,7119 W) GBIF.org (4th February 2017), Vereda Villa Hermosa, (6,88222 N -71,4328 W) GBIF.org (4th February 2017)

GALLIFORMES

CRACIDAE

***Crax* Linnaeus, 1758**

***C. daubentoni* Gray, GR, 1867** Amena (IUCN): VU VU

Hábitat: Bosques

Arauca: Cravo Norte: Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014)

***Ortalis* Merrem, 1786**

***O. ruficauda* Jardine, 1847**

Hábitat: Matorrales

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Araucquita:** Vereda Normandía, (6,548333 N -70,792139 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Vereda Ele Perocero, hacienda La Argentina, (6,526306 N -70,791972 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

***Penelope* Merrem, 1786**

***P. purpurascens* Wagler, 1830**

Hábitat: Bosques

Arauca: Araucquita: Vereda Normandía, (6,548333 N -70,792139 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, **Puerto Rondón:** Vereda Ele Perocero, hacienda La Argentina, (6,526306 N -70,791972 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Acevedo-Charry *et al.* (2014)

ODONTOPHORIDAE

***Colinus* Goldfuss, 1820**

***C. cristatus* (Linnaeus, 1758)**

Hábitat: Pastizales, Matorrales

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017)

Odontophorus Vieillot, 1816***O. gujanensis* (Gmelin, JF, 1789) VU****Hábitat:** Bosques**Arauca:** Acevedo-Charry *et al.* (2014)**GRUIFORMES****ARAMIDAE*****Aramus Vieillot, 1816******A. guarauna* (Linnaeus, 1766)**

AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas**Arauca:** **Arauca - Arauquita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)**HELIORNITHIDAE*****Heliornis******H. fulica***

AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas**Arauca:** Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)**RALLIDAE*****Aramides Pucheran, 1845******A. cajaneus* (Statius Muller, 1776)**

AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas**Arauca:** **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)***Gallinula Brisson, 1760******G. galeata* (Lichtenstein, MHC, 1818)**

AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas**Arauca:** **Arauca - Arauquita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013.***Mustelirallus******M. albicollis* (Vieillot, 1819)**

AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas**Arauca:** Acevedo-Charry *et al.* (2014)***Porphyrio Brisson, 1760******P. flavirostris* (Gmelin, JF, 1789)**

Migratoria; AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas**Arauca:** Acevedo-Charry *et al.* (2014), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)***P. martinica* (Linnaeus, 1766)**

AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas**Arauca:** **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)***Porzana******P. flaviventer* (Boddaert, 1783)**

AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas**Arauca:** **Arauca - Arauquita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017)**NYCTIBIIFORMES****NYCTIBIIDAE*****Nyctibius Vieillot, 1816******N. grandis* (Gmelin, JF, 1789)****Hábitat:** Bosques, Matorrales**Arauca:** Acevedo-Charry *et al.* (2014), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

***N. griseus* (Gmelin, JF, 1789)**

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

OPISTHOCOMIFORMES

OPISTHOCOMIDAE

***Opisthocomus* Illiger, 1811**

***O. hoazin* (Statius Muller, 1776)**

AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: **Arauca - Arauquita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), **Tame:** Morichal de la Itibana, Vereda La Soledad vía al río Tame, por la carretera que conduce del municipio hacia Puerto San Salvador, (6,451378 N -71,738517 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

PASSERIFORMES

CARDINALIDAE

Cyanocompsa

***C. cyanoides* (Lafresnaye, 1847)**

Hábitat: Pastizales, Matorrales

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014)

***Habia* Blyth, 1840**

***H. rubica* (Vieillot, 1817)**

Hábitat: Bosques

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014)

***Pheucticus* Reichenbach, 1850**

***P. ludovicianus* (Linnaeus, 1766)**

Migratoria

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014)

***Piranga* Vieillot, 1807**

***P. olivacea* (Gmelin, JF, 1789)**

Migratoria

Hábitat: Bosques

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014)

CORVIDAE

***Cyanocorax* Boie, F, 1826**

***C. violaceus* Du Bus, 1847**

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), **Tame:** Morichal del Gualabao, vereda San Pedro, ecosistema de bosque de galería, borde del caño Gualabo, (6,459642 N -71,749389 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Morichal del Gualabao, vereda San Pedro, Ecosistema de bosque de pantano, (6,459642 N -71,749389 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Morichal del Gualabao, vereda San Pedro, Ecosistema de morichal, (6,459642 N -71,749389 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b.

COTINGIDAE

***Cotinga* Brisson, 1760**

***C. cayana* (Linnaeus, 1766)**

Hábitat: Bosques

Arauca: Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

DONACOBIIDAE

***Donacobius* Swainson, 1831**

***D. atricapilla* (Linnaeus, 1766)**

AcuátNE

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: **Arauca - Arauquita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Vereda La Osa, (6,62639 N -70,7119 W) GBIF.org (4th February 2017)

EMBERIZIDAE

Ammodramus Swainson, 1827*A. aurifrons* (von Spix, 1825)**Hábitat:** Pastizales

Arauca: Arauca - **Araucuita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

A. humeralis (Bosc, 1792)**Hábitat:** Pastizales

Arauca: Cravo Norte: Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014)

Arremon Vieillot, 1816*A. taciturnus* (Hermann, 1783)**Hábitat:** Bosques, Matorrales

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Estación Cari care, (6,735182 N -71,321259 W) GBIF.org (4th February 2017)

Arremonops Ridgway, 1896*A. conirostris* (Bonaparte, 1850)**Hábitat:** Bosques, Matorrales

Arauca: Arauca - **Araucuita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Plataforma Cosecha G, (6,76694 N -71,30806 W) GBIF.org (4th February 2017)

FORMICARIIDAE

Formicarius Boddaert, 1783*F. analis* (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)**Hábitat:** Bosques

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014)

FRINGILLIDAE

Euphonia Desmarest, 1806*E. chlorotica* (Linnaeus, 1766)**Hábitat:** Bosques, Matorrales

Arauca: Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

E. lanirostris d'Orbigny & Lafresnaye, 1837**Hábitat:** Bosques, Matorrales

Arauca: Arauca - **Araucuita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Vereda La Osa, (6,62639 N -70,7119 W) GBIF.org (4th February 2017)

E. xanthogaster (Sundevall, 1834)**Hábitat:** Bosques, Matorrales

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014)

FURNARIIDAE

Automolus Reichenbach, 1853*A. rufipileatus* (von Pelzeln, 1859)**Hábitat:** Bosques

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Vereda Villa Hermosa, (6,88222 N -71,4328 W) GBIF.org (4th February 2017)

Campylorhamphus Bertoni, W, 1901*C. trochilrostris* (Lichtenstein, MHC, 1820)**Hábitat:** Bosques

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

Certhiaxis Lesson, 1844*C. cinnamomeus* (Gmelin, JF, 1788)

AcuátNE

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: Arauca - **Araucuita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña,

(6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

Cranioleuca Reichenbach, 1853

***C. subcristata* (Sclater, PL, 1874)**

Hábitat: Matorrales

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014)

***C. vulpina* (von Pelzeln, 1856)**

Hábitat: Matorrales

Arauca: **Arauca - Arauquita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Vereda La Osa, (6,62639 N -70,7119 W) GBIF.org (4th February 2017), Vereda Selva de Lipa, (6,05639 N -69,7558 W) GBIF.org (4th February 2017)

Dendrocincla Gray, GR, 1840

***D. fuliginosa* (Vieillot, 1818)**

Hábitat: Bosques

Arauca: **Arauca - Arauquita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Plataforma Cosecha G, (6,76694 N -71,30806 W) GBIF.org (4th February 2017)

***D. homochroa* (Sclater, PL, 1860)**

Hábitat: Bosques

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014)

Dendroplex Swainson, 1827

***D. picus* (Gmelin, JF, 1788)**

Hábitat: Pastizales, Bosques, Matorrales

Arauca: **Arauca - Arauquita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Estero La Conquista, (6,97139 N -71,05944 W) GBIF.org (4th February 2017), Plataforma el Jiba, (6,931 N -71,261 W) GBIF.org (4th February 2017), Socorro, (6,80222 N -70,7503 W) GBIF.org (4th February 2017), Vereda La Osa, (6,62639 N -70,7119 W) GBIF.org (4th February 2017), Vereda Las Acacias, (6,87703 N -70,7082 W) GBIF.org (4th February 2017)

Glyphorynchus Wied-Neuwied, 1831

***G. spirurus* (Vieillot, 1819)**

Hábitat: Bosques

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

Lepidocolaptes Reichenbach, 1853

***L. souleyetii* (Des Murs, 1849)**

Hábitat: Bosques

Arauca: **Arauca - Arauquita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017)

Phacellodomus Reichenbach, 1853

***P. rufifrons* (zu Wied-Neuwied, 1821)**

Hábitat: Matorrales

Arauca: **Arauca - Arauquita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129

W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017)

Synallaxis Vieillot, 1818

***S. albescens* Temminck, 1823**

Hábitat: Matorrales

Arauca: **Arauca - Arauquita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

***Xenops* Illiger, 1811**

***X. minutus* (Sparrman, 1788)**

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014)

***Xiphorhynchus* Swainson, 1827**

***X. guttatus* (Lichtenstein, MHC, 1820)**

Hábitat: Bosques

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

***X. obsoletus* (Lichtenstein, MHC, 1820)**

Hábitat: Bosques

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014)

HIRUNDINIDAE

***Alopochelidon* Ridgway, 1903**

***A. fucata* (Temminck, 1822)**

Hábitat: Pastizales, Matorrales

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014)

***Hirundo* Linnaeus, 1758**

***H. rustica* Linnaeus, 1758**

Migratoria

Hábitat: Pastizales, Matorrales

Arauca: **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017)

***Progne* Boie, F, 1826**

***P. chalybea* (Gmelin, JF, 1789)**

Hábitat: Pastizales, Matorrales

Arauca: Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017)

P. subis

Hábitat: Pastizales, Matorrales

Arauca: Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

***P. tapera* (Linnaeus, 1766)**

Hábitat: Pastizales, Matorrales

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

***Pygochelidon* Baird, SF, 1865**

***P. cyanoleuca* (Vieillot, 1817)**

Hábitat: Pastizales, Matorrales

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014)

***Riparia* Forster, T, 1817**

***R. riparia* (Linnaeus, 1758)**

Migratoria

Hábitat: Pastizales, Matorrales

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014)

***Stelgidopteryx* Baird, SF, 1858**

***S. ruficollis* (Vieillot, 1817)**

Hábitat: Pastizales, Matorrales

Arauca: **Arauca - Arauquita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N

-70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

Tachycineta Cabanis, 1850

***T. albiventer* (Boddaert, 1783)**

AcuátNE

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017)

ICTERIDAE

Cacicus Lacpepe, 1799

***C. cela* (Linnaeus, 1758)**

Hábitat: Pastizales, Bosques, Matorrales

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), **Tame:** Morichal del Gualabao, vereda San Pedro, ecosistema de bosque de galería, borde del caño Gualabo, (6,459642 N -71,749389 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Morichal del Gualabao, vereda San Pedro, Ecosistema de bosque de pantano, (6,459642 N -71,749389 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Morichal del Gualabao, vereda San Pedro, Ecosistema de morichal, (6,459642 N -71,749389 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017),

Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017), Vereda Las Acacias, (6,87703 N -70,7082 W) GBIF.org (4th February 2017)

C. solitarius Vieillot, 1816

Hábitat: Bosques

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014)

Chrysomus Swainson, 1837

***Ch. icterocephalus* (Linnaeus, 1766)**

AcuátNE

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

Dolichonyx Swainson, 1827

***D. oryzivorus* (Linnaeus, 1758)**

Vagrante

Hábitat: Pastizales

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014)

Gymnomystax Reichenbach, 1850

***G. mexicanus* (Linnaeus, 1766)**

Hábitat: Esteros y lagunas, Pastizales, Matorrales

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017)

Icterus* Brisson, 1760**I. auricapillus* Cassin, 1848****Hábitat:** Bosques, Matorrales**Arauca:** Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)***I. icterus* (Linnaeus, 1766)****Hábitat:** Bosques, Matorrales**Arauca:** Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017)***I. nigrogularis* (Hahn, 1819)****Hábitat:** Bosques, Matorrales**Arauca:** Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)***Molothrus* Swainson, 1832*****M. bonariensis* (Gmelin, JF, 1789)****Hábitat:** Pastizales**Arauca:** Puerto Rondón: Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este pro-yecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)***M. oryzivorus* (Gmelin, JF, 1788)****Hábitat:** Pastizales**Arauca:** Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017)***Psarocolius* Wagler, 1827*****P. decumanus* (Pallas, 1769)****Hábitat:** Bosques**Arauca:** Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Acevedo-Charry *et al.* (2014), **Tame:** Morichal del Gualabao, vereda San Pedro, ecosistema de bosque de galería, borde del caño Gualabo, (6,459642 N -71,749389 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Morichal del Gualabao, vereda San Pedro, Ecosistema de bosque de pantano, (6,459642 N -71,749389 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Morichal del Gualabao, vereda San Pedro, Ecosistema de morichal, (6,459642 N -71,749389 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017)***Quiscalus* Vieillot, 1816*****Q. lugubris* Swainson, 1838****Hábitat:** Esteros y lagunas, Pastizales, Matorrales**Arauca:** Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491

N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017)

Sturnella Vieillot, 1816

***S. magna* (Linnaeus, 1758)**

Hábitat: Pastizales

Arauca: Arauca - **Araucuita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

***S. militaris* (Linnaeus, 1758)**

Hábitat: Pastizales

Arauca: Arauca - **Araucuita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Puerto Rondón, (6,30835 N -71,333 W) GBIF.org (4th February 2017)

MIMIDAE

Mimus Boie, F, 1826

***M. gilvus* (Vieillot, 1808)**

Hábitat: Pastizales, Matorrales

Arauca: Arauca - **Araucuita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La

Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017)

MOTACILLIDAE

Anthus Bechstein, 1805

***A. lutescens* Pucheran, 1855**

Hábitat: Pastizales

Arauca: Arauca - **Araucuita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

PARULIDAE

Geothlypis Cabanis, 1847

***G. aequinoctialis* (Gmelin, JF, 1789)**

Hábitat: Matorrales

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014)

***G. philadelphia* (Wilson, A, 1810)**

Migratoria

Hábitat: Matorrales

Arauca: Arauca - **Araucuita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Vereda La Osa, (6,62639 N -70,7119 W) GBIF.org (4th February 2017)

Parkesia Sangster, 2008

***P. noveboracensis* (Gmelin, JF, 1789)**

Migratoria

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Arauca - **Araucuita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y

Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Araucita:** Vereda Normandía, (6,548333 N -70,792139 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, **Puerto Rondón:** Vereda Ele Perocero, hacienda La Argentina, (6,526306 N -70,791972 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Estero La Conquista, (6,97139 N -71,05944 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017)

Setophaga Swainson, 1827

S. petechia (Linnaeus, 1766)

Migratoria

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Arauca - Araucita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Estero La Conquista, (6,97139 N -71,05944 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Vereda La Osa, (6,62639 N -70,7119 W) GBIF.org (4th February 2017)

S. ruticilla (Linnaeus, 1758)

Migratoria

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Arauca - Araucita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Estero La Conquista, (6,97139 N -71,05944 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Vereda Villa Hermosa, (6,88222 N -71,4328 W) GBIF.org (4th February 2017)

S. striata (Forster, JR, 1772)

Migratoria

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017)

PIPRIDAE

Ceratopipra Bonaparte, 1854

C. erythrocephala (Linnaeus, 1758)

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014)

Manacus Brisson, 1760

M. manacus Linnaeus, 1766)

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Arauca - Araucita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Araucita:** Vereda Normandía, (6,548333 N -70,792139 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, **Puerto Rondón:** Vereda Ele Perocero, hacienda La Argentina, (6,526306 N -70,791972 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Vereda Villa Hermosa, (6,88222 N -71,4328 W) GBIF.org (4th February 2017)

Pipra Linnaeus, 1764

P. filicauda von Spix, 1825

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Arauca - Araucita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

POLIOPTILIDAE

Polioptila Sclater, PL, 1855

P. plumbea (Gmelin, JF, 1788)

Hábitat: Matorrales

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

Ramphocaenus Vieillot, 1819

***R. melanurus* Vieillot, 1819**

Hábitat: Bosques

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

THAMNOPHILIDAE

Ammonastes

A. pelzelni

Hábitat: Bosques

Arauca: Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017)

***Cercomacra* Sclater, PL, 1858**

***C. nigricans* Sclater, PL, 1858**

Hábitat: Bosques

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017)

***Cercomacroides* Tello & Raposo, 2014**

***C. tyrannina* (Sclater, PL, 1855)**

Hábitat: Bosques

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014)

***Formicivora* Swainson, 1824**

***F. grisea* (Boddaert, 1783)**

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

***Myrmeciza* Gray, GR, 1841**

***M. longipes* (Swainson, 1825)**

Hábitat: Bosques

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017)

***Myrmophylax* Todd, 1927**

***M. atrothorax* (Boddaert, 1783)**

Hábitat: Bosques

Arauca: Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017)

***Pithys* Vieillot, 1818**

***P. albifrons* (Linnaeus, 1766)**

Hábitat: Bosques

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014)

***Sakesphorus* Chubb, 1918**

***S. canadensis* (Linnaeus, 1766)**

Hábitat: Matorrales

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Estación Cari care, (6,735182 N -71,321259 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org

(4th February 2017), Vereda Villa Hermosa, (6,88222 N -71,4328 W) GBIF.org (4th February 2017)

***Taraba* Lesson, 1831**

***T. major* (Vieillot, 1816)**

Hábitat: Bosques

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Plataforma el Jiba, (6,931 N -71,261 W) GBIF.org (4th February 2017), Vereda Las Acacias, (6,87703 N -70,7082 W) GBIF.org (4th February 2017)

***Thamnophilus* Vieillot, 1816**

***T. doliatus* (Linnaeus, 1764)**

Hábitat: Matorrales

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017), Vereda La Osa, (6,62639 N -70,7119 W) GBIF.org (4th February 2017)

***T. nigrocinereus* Sclater, PL, 1855**

NT

Hábitat: Matorrales

Arauca: Cravo Norte: Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017)

***T. punctatus* (Shaw, 1809)**

Hábitat: Matorrales

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

THRAUPIDAE

***Chlorophanes* Reichenbach, 1853**

***Ch. spiza* (Linnaeus, 1758)**

Hábitat: Bosques

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014)

***Cissopsis* Vieillot, 1816**

***C. leverianus* (Gmelin, JF, 1788)**

Hábitat: Bosques

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

***Coereba* Vieillot, 1809**

***C. flaveola* (Linnaeus, 1758)**

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Estero La Conquista, (6,97139 N -71,05944 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Plataforma Cosecha G, (6,76694 N -71,30806 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017), Vereda La Pastora, (6,78054 N -70,9222 W) GBIF.org (4th February 2017), Vereda Las Acacias, (6,87703 N -70,7082 W) GBIF.org (4th February 2017)

***Cyanerpes* Oberholser, 1899**

***C. caeruleus* Linnaeus, 1758**

Hábitat: Bosques

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014)

***Dacnis* Cuvier, 1816**

***D. cayana* (Linnaeus, 1766)**

Hábitat: Bosques

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

Emberizoides Temminck, 1822

***E. herbicola* (Vieillot, 1817)**

Hábitat: Pastizales

Arauca: Cravo Norte: Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto

Eucometis Slater, PL, 1856

***E. penicillata* (von Spix, 1825)**

Hábitat: Bosques

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014)

Nemosia Vieillot, 1816

***N. pileata* (Boddaert, 1783)**

Hábitat: Bosques

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017)

Paroaria Bonaparte, 1832

***P. gularis* (Linnaeus, 1766)**

AcuátNE

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

***P. nigrogenis* (Lafresnaye, 1846)**

Endemismo: CE

Hábitat: Matorrales

Arauca: Arauquita: Vereda Normandía, (6,548333 N -70,792139 W) FOB - Fundación

Orinoquia Biodiversa. 2015b, **Puerto Rondón:** Vereda Ele Perocero, hacienda La Argentina, (6,526306 N -70,791972 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Acevedo-Charry *et al.* (2014)

Ramphocelus Desmarest, 1805

***R. carbo* (Pallas, 1764)**

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Arauquita:** Vereda Normandía, (6,548333 N -70,792139 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Vereda Ele Perocero, hacienda La Argentina, (6,526306 N -70,791972 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), **Tame:** Morichal del Gualabao, vereda San Pedro, Ecosistema de morichal, (6,459642 N -71,749389 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Vereda Las Acacias, (6,87703 N -70,7082 W) GBIF.org (4th February 2017), Vereda Selva de Lipa, (6,05639 N -69,7558 W) GBIF.org (4th February 2017)

Arauca: Tame: Morichal del Gualabao, vereda San Pedro, ecosistema de bosque de galería, borde del caño Gualabo, (6,459642 N -71,749389 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Morichal del Gualabao, vereda San Pedro, Ecosistema de bosque de pantano, (6,459642 N -71,749389 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b.

Saltator Vieillot, 1816

***S. coerulescens* Vieillot, 1817**

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Puerto**

Rondón: Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Estero La Conquista, (6,97139 N -71,05944 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017), Vereda La Pastora, (6,78054 N -70,9222 W) GBIF.org (4th February 2017)

***S. maximus* (Statius Muller, 1776)**

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

***S. orenocensis* Lafresnaye, 1846**

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Estero La Conquista, (6,97139 N -71,05944 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

***Sicalis* Boie, F, 1828**

***S. columbiana* Cabanis, 1851**

Hábitat: Matorrales

Arauca: Puerto Rondón: Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017)

***S. flaveola* (Linnaeus, 1766)**

Hábitat: Matorrales

Arauca: Cravo Norte: Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017)

***Sporophila* Cabanis, 1844**

***S. angolensis* (Linnaeus, 1766)**

Hábitat: Pastizales, Matorrales

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Plataforma Cosecha G, (6,76694 N -71,30806 W) GBIF.org (4th February 2017)

***S. bouvronides* (Lesson, 1831)**

Hábitat: Pastizales, Matorrales

Arauca: Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

***S. crassirostris* (Gmelin, JF, 1789)**

Hábitat: Pastizales, Matorrales

Arauca: Vereda La Osa, (6,62639 N -70,7119 W) GBIF.org (4th February 2017)

***S. intermedia* Cabanis, 1851**

Hábitat: Pastizales, Matorrales

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Estero La Conquista, (6,97139 N -71,05944 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017), Vereda La Osa, (6,62639 N -70,7119 W) GBIF.org (4th February 2017)

***S. lineola* (Linnaeus, 1758)**

Hábitat: Pastizales, Matorrales

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th

February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

***S. minuta* (Linnaeus, 1758)**

Hábitat: Pastizales, Matorrales

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

***S. nigricollis* (Vieillot, 1823)**

Hábitat: Pastizales, Matorrales

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Vereda Selva de Lipa, (6,05639 N -69,7558 W) GBIF.org (4th February 2017)

***S. plumbea* (zu Wied, 1830)**

Hábitat: Pastizales, Matorrales

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014)

***Tachyphonus* Vieillot, 1816**

***T. luctuosus* d'Orbigny & Lafresnaye, 1837**

Hábitat: Bosques

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014)

***T. rufus* (Boddaert, 1783)**

Hábitat: Bosques

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Vereda La Osa, (6,62639 N -70,7119 W) GBIF.org (4th February 2017)

***Tangara* Brisson, 1760**

***T. cayana* (Linnaeus, 1766)**

Hábitat: Matorrales

Arauca: Cravo Norte: Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), **Tame:** Morichal del Gualabao, vereda San Pedro, Ecosistema de morichal, (6,459642 N -71,749389 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Morichal del Gualabao, vereda San Pedro, ecosistema de bosque de galería, borde del caño Gualabo, (6,459642 N -71,749389 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Morichal del Gualabao, vereda San Pedro, Ecosistema de bosque de pantano, (6,459642 N -71,749389 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b.

***Thraupis* Boie, F, 1826**

***T. episcopus* (Linnaeus, 1766)**

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), **Tame:** Morichal del Gualabao, vereda San Pedro, Ecosistema de morichal, (6,459642 N -71,749389 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017)

Arauca: Tame: Morichal del Gualabao, vereda San Pedro, ecosistema de bosque de galería, borde del caño Gualabo, (6,459642 N -71,749389 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Morichal del Gualabao, vereda San Pedro, Ecosistema de bosque de pantano, (6,459642 N -71,749389 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b

***T. palmarum* (zu Wied-Neuwied, 1821)**

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y

Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), **Tame:** Morichal del Gualabao, vereda San Pedro, Ecosistema de morichal, (6,459642 N -71,749389 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

Arauca: Tame: Morichal del Gualabao, vereda San Pedro, ecosistema de bosque de galería, borde del caño Gualabo, (6,459642 N -71,749389 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Morichal del Gualabao, vereda San Pedro, Ecosistema de bosque de pantano, (6,459642 N -71,749389 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b.

***Volatinia* Reichenbach, 1850**

***V. jacarina* (Linnaeus, 1766)**

Hábitat: Pastizales

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

TITYRIDAE

***Pachyrhamphus* Gould & Gray, GR, 1840**

P. cinnamomeus

Hábitat: Bosques

Arauca: Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

***P. polychropterus* (Vieillot, 1818)**

Hábitat: Bosques

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th

February 2017), Vereda Villa Hermosa, (6,88222 N -71,4328 W) GBIF.org (4th February 2017)

***P. rufus* (Boddaert, 1783)**

Hábitat: Bosques

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Estero La Conquista, (6,97139 N -71,05944 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

***Tityra* Vieillot, 1816**

***T. cayana* (Linnaeus, 1766)**

Hábitat: Bosques

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014)

***T. inquisitor* (Lichtenstein, MHC, 1823)**

Hábitat: Bosques

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

TROGLODYTIDAE

***Campylorhynchus* Spix, 1824**

***C. griseus* (Swainson, 1838)**

Hábitat: Matorrales

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017)

***C. nuchalis* Cabanis, 1847**

Hábitat: Matorrales

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017), Vereda La Osa, (6,62639 N -70,7119 W) GBIF.org (4th February 2017)

Cantorchilus Mann, NI, Barker, Graves, JA, Dingess-Mann & Slater, PJB, 2006

***C. leucotis* Lafresnaye, 1845**

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Plataforma Cosecha G, (6,76694 N -71,30806 W) GBIF.org (4th February 2017), Vereda Las Acacias, (6,87703 N -70,7082 W) GBIF.org (4th February 2017)

***Thryophilus* Baird, 1864**

***T. rufalbus* Lafresnaye, 1845**

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017),

Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

***Troglodytes* Vieillot, 1819**

***T. aedon* Vieillot, 1809**

Hábitat: Pastizales, Matorrales

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Vereda Las Acacias, (6,87703 N -70,7082 W) GBIF.org (4th February 2017)

TURDIDAE

***Catharus* Bonaparte, 1850**

***C. fuscescens* (Stephens, 1817)**

Migratoria

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Vereda Villa Hermosa, (6,88222 N -71,4328 W) GBIF.org (4th February 2017)

***C. minimus* (Lafresnaye, 1848)**

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017)

***C. ustulatus* (Nuttall, 1840)**

Migratoria

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Cravo Norte: Cinaruco, Bosque de galería de tierra firme, (6,2483 N -69,716742 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, bosques inundables Juriepe, (6,22977 N -69,70971 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, herbazales (Saladilla?), (6,26751 N -69,71314 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, herbazales denso inundable "bajo", (6,27437 N -69,67981 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, herba-

zales densos de tierra firme “bancos”, (6,28662 N -69,69942 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, Morichal - Palmar, (6,30769 N -69,78518 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015.

Turdus Linnaeus, 1758

T. albicollis Vieillot, 1818

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

T. ignobilis Sclater, PL, 1858

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017)

T. leucomelas Vieillot, 1818

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Puerto Rondón: Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), **Tame:** Morichal del Gualabao, vereda San Pedro, ecosistema de bosque de galería, borde del caño Gualabo, (6,459642 N -71,749389 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Morichal del Gualabao, vereda San Pedro, Ecosistema de bosque de pantano, (6,459642 N -71,749389 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Morichal del Gualabao, vereda San Pedro, Ecosistema de morichal, (6,459642 N -71,749389 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Morichal de la Itibana, Vereda La Soledad vía al río Tame, por la carretera que conduce del municipio hacia Puerto San Salvador, (6,451378 N -71,738517 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017)

T. nudigenis Lafresnaye, 1848

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N

-70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Estero La Conquista, (6,97139 N -71,05944 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017)

TYRANNIDAE

Arundinicola Orbigny, 1840

A. leucocephala (Linnaeus, 1764)

AcuátNE

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

Atalotriccus Ridgway, 1905

A. pilaris (Cabanis, 1847) Matorrales

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Vereda La Osa, (6,62639 N -70,7119 W) GBIF.org (4th February 2017)

Attila Lesson, 1831

***A. spadiceus* (Gmelin, JF, 1789)**

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017)

***Camptostoma* Sclater, PL, 1857**

***C. obsoletum* (Temminck, 1824)**

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Estero La Conquista, (6,97139 N -71,05944 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017), Vereda La Osa, (6,62639 N -70,7119 W) GBIF.org (4th February 2017), Vereda La Pastora, (6,78054 N -70,9222 W) GBIF.org (4th February 2017), Vereda Las Acacias, (6,87703 N -70,7082 W) GBIF.org (4th February 2017), Vereda Selva de Lipa, (6,05639 N -69,7558 W) GBIF.org (4th February 2017), Vereda Villa Hermosa, (6,88222 N -71,4328 W) GBIF.org (4th February 2017)

***Capsiempis* Cabanis & Heine, 1859**

***C. flaveola* (Lichtenstein, MHC, 1823)**

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017)

***Cnemotriccus* Hellmayr, 1927**

***C. fuscatus* (zu Wied, 1831)**

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

***Elaenia* Sundevall, 1836**

***E. chiriquensis* Lawrence, 1865**

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

***E. flavogaster* (Thunberg, 1822)**

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Vereda La Pastora, (6,78054 N -70,9222 W) GBIF.org (4th February 2017)

***E. parvirostris* von Pelzeln, 1868**

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Cravo Norte: Cinaruco, Bosque de galería de tierra firme, (6,2483 N -69,716742 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, bosques inundables Juriepe, (6,22977 N -69,70971 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, herbazales (Saladilla?), (6,26751 N -69,71314 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, herbazales denso inundable “bajo”, (6,27437 N -69,67981 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, herbazales densos de tierra firme “bancos”, (6,28662 N -69,69942 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, Morichal - Palmar, (6,30769 N -69,78518 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017), Vereda Villa Hermosa, (6,88222 N -71,4328 W) GBIF.org (4th February 2017)

***Empidonax* Cabanis, 1855**

***E. alnorum* Brewster, 1895**

Migratoria

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Vereda Villa Hermosa, (6,88222 N -71,4328 W) GBIF.org (4th February 2017)

***E. trillii* (Audubon, 1828)**

Migratoria

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017)

***E. virescens* (Vieillot, 1818)**

Migratoria

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017)

***Empidonomus* Cabanis & Heine, 1859**

***E. varius* (Vieillot, 1818)**

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014)

***Fluvicola* Swainson, 1827**

***F. pica* (Boddaert, 1783)**

AcuátNE

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Estero La Conquista, (6,97139 N -71,05944 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Vereda La Osa, (6,62639 N -70,7119 W) GBIF.org (4th February 2017)

***Inezia* Cherrie, 1909**

***I. caudata* (Salvin, 1897)**

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th

February 2017), Vereda Villa Hermosa, (6,88222 N -71,4328 W) GBIF.org (4th February 2017)

***I. subflava* (Sclater & Salvin, 1873)**

AcuátNE

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Vereda La Pastora, (6,78054 N -70,9222 W) GBIF.org (4th February 2017), Vereda Villa Hermosa, (6,88222 N -71,4328 W) GBIF.org (4th February 2017)

***Knipolegus* Boie, F, 1826**

***K. poecilocercus* (von Pelzeln, 1868)**

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Puerto Rondón: Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014)

***Lathrotriccus* Lanyon, W & Lanyon, S, 1986**

***L. eulerei* (Cabanis, 1868)**

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014)

***Legatus* Sclater, PL, 1859**

***L. leucophaius* (Vieillot, 1818)**

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

***Leptopogon* Cabanis, 1844**

***L. amaurocephalus* von Tschudi, 1846**

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th

February 2017), Vereda La Osa, (6,62639 N -70,7119 W) GBIF.org (4th February 2017)

***Machetornis* Gray, GR, 1841**

***M. rixosa* (Vieillot, 1819)**

Hábitat: Pastizales, Matorrales

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017)

***Megarynchus* Thunberg, 1824**

***M. pitangua* (Linnaeus, 1766)**

Hábitat: Bosques

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

***Mionectes* Cabanis, 1844**

***M. oleagineus* (Lichtenstein, MHC, 1823)**

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Vereda Villa Hermosa, (6,88222 N -71,4328 W) GBIF.org (4th February 2017)

***Myiarchus* Cabanis, 1844**

***M. cephalotes* Taczanowski, 1880**

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Vereda Las Acacias, (6,87703 N -70,7082 W) GBIF.org (4th February 2017)

***M. ferox* (Gmelin, JF, 1789)**

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Puerto Rondón: Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Estero La Conquista, (6,97139 N -71,05944 W) GBIF.org (4th February 2017), Vereda La Osa, (6,62639 N -70,7119 W) GBIF.org (4th February 2017)

***M. tuberculifer* (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)**

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017)

***M. tyrannulus* (Statius Muller, 1776)**

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017)

***M. venezuelensis* Lawrence, 1865**

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Vereda Las Acacias, (6,87703 N -70,7082 W) GBIF.org (4th February 2017)

***Myiodynastes* Bonaparte, 1857**

***M. maculatus* (Statius Muller, 1776)**

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), **Tame:** Morichal de la Itibana, Vereda La Soledad vía al río Tame, por la carretera que conduce del municipio hacia Puerto San Salvador, (6,451378 N -71,738517 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

Myiopagis* Salvin & Godman, 1888**M. gaimardii* (d'Orbigny, 1840)****Hábitat:** Bosques, Matorrales**Arauca:** Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)***Myiozetetes* Sclater, PL, 1859*****M. cayanensis* (Linnaeus, 1766)****Hábitat:** Bosques, Matorrales**Arauca:** **Arauca - Arauquita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), **Tame:** Morichal de la Itibana, Vereda La Soledad vía al río Tame, por la carretera que conduce del municipio hacia Puerto San Salvador, (6,451378 N -71,738517 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017)***M. similis* (von Spix, 1825)****Hábitat:** Bosques, Matorrales**Arauca:** Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)***Phaeomyias* Berlepsch, 1902*****P. murina* (von Spix, 1825)****Hábitat:** Bosques, Matorrales**Arauca:** **Arauca - Arauquita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato LaEsmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017)***Phelpsia* Lanyon, W, 1984*****P. inornata* (Lawrence, 1869)****Hábitat:** Bosques, Matorrales**Arauca:** **Arauca - Arauquita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Estero La Conquista, (6,97139 N -71,05944 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)***Pitangus* Swainson, 1827*****P. lictor* (Lichtenstein, MHC, 1823)**

AcuátNE

Hábitat: Esteros y lagunas**Arauca:** **Arauca - Arauquita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, **Tame:** Morichal de la Itibana, Vereda La Soledad vía al río Tame, por la carretera que conduce del municipio hacia Puerto San Salvador, (6,451378 N -71,738517 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017)***P. sulphuratus* (Linnaeus, 1766)****Hábitat:** Bosques, Matorrales**Arauca:** **Arauca - Arauquita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y

Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte**: Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón**: Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Estero La Conquista, (6,97139 N -71,05944 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017)

***Poecilotriccus* Berlepsch, 1884**

***P. sylvia* (Desmarest, 1806)**

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Plataforma Cosecha G, (6,76694 N -71,30806 W) GBIF.org (4th February 2017), Vereda La Osa, (6,62639 N -70,7119 W) GBIF.org (4th February 2017)

***Polystictus* Reichenbach, 1850**

***P. pectoralis* (Vieillot, 1817) NT**

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: **Arauca - Arauquita**: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017)

***Pyrocephalus* Gould, 1838**

***P. rubinus* (Boddaert, 1783)**

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: **Arauca - Arauquita**: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th

February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

***Rhynchocyclus* Cabanis & Heine, 1859**

***R. olivaceus* (Temminck, 1820)**

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014)

***Satrapa* Strickland, 1844**

***S. icterophrys* (Vieillot, 1818)**

Hábitat: Esteros y lagunas Matorrales

Arauca: Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

***Sublegatus* Sclater, PL & Salvin, 1868**

***S. arenarum* (Salvin, 1863)**

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: **Arauca - Arauquita**: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

***Terenotriccus* Ridgway, 1905**

***T. erythrurus* (Cabanis, 1847)**

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014)

***Todirostrum* Lesson, 1831**

***T. cinereum* (Linnaeus, 1766)**

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: **Arauca - Arauquita**: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte**: Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón**: Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017)

Tolmomyias Hellmayr, 1927***T. flaviventris* (zu Wied, 1831)****Hábitat:** Bosques, Matorrales**Arauca:** **Arauca - Arauquita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Plataforma Cosecha G, (6,76694 N -71,30806 W) GBIF.org (4th February 2017)***T. sulphureus* (von Spix, 1825)****Hábitat:** Bosques, Matorrales**Arauca:** Acevedo-Charry *et al.* (2014), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)***Tyrannulus Vieillot, 1816******T. elatus* (Latham, 1790)****Hábitat:** Bosques, Matorrales**Arauca:** Acevedo-Charry *et al.* (2014), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)***Tyrannulus Lacepede, 1799******T. dominicensis* (Gmelin, JF, 1788)**

Migratoria

Hábitat: Bosques, Matorrales**Arauca:** **Arauca - Arauquita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017)***T. melancholicus* Vieillot, 1819****Hábitat:** Bosques, Matorrales**Arauca:** **Arauca - Arauquita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.*(2014), **Tame:** Morichal de la Itibana, Vereda La Soledad vía al río Tame, por la carretera que conduce del municipio hacia Puerto San Salvador, (6,451378 N -71,738517 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Estero La Conquista, (6,97139 N -71,05944 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017)***T. savana* Daudin, 1802****Hábitat:** Pastizales**Arauca:** **Arauca - Arauquita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Araucita:** Vereda Normandía, (6,548333 N -70,792139 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Vereda Ele Perocero, hacienda La Argentina, (6,526306 N -70,791972 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017)***T. tyrannus* (Linnaeus, 1758)**

Migratoria

Hábitat: Bosques, Matorrales**Arauca:** **Arauca - Arauquita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La

Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

VIREONIDAE

Cyclarhis Swainson, 1824

C. gujanensis (Gmelin, JF, 1789)

Hábitat: Bosques

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017)

Hylophilus Temminck, 1822

H. flavipes Lafresnaye, 1845

Hábitat: Bosques

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Vereda La Pastora, (6,78054 N -70,9222 W) GBIF.org (4th February 2017)

Vireo Vieillot, 1808

V. altiloquus (Vieillot, 1808)

Migratoria

Hábitat: Bosques

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014)

V. olivaceus (Linnaeus, 1766)

Hábitat: Bosques

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017)

PELECANIFORMES

ARDEIDAE

Ardea Linneo, 1758

A. alba Linnaeus, 1758

AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas, Pastizales

Arauca: Tame: Morichal del Gualabao, vereda San Pedro, ecosistema de bosque de galería, borde del caño Gualabo, (6,459642 N -71,749389 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), **Tame:** Morichal del Gualabao, vereda San Pedro, Ecosistema de bosque de pantano, (6,459642 N -71,749389 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Morichal del Gualabao, vereda San Pedro, Ecosistema de morichal, (6,459642 N -71,749389 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Morichal de la Itibana, Vereda La Soledad vía al río Tame, por la carretera que conduce del municipio hacia Puerto San Salvador, (6,451378 N -71,738517 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017)

A. cocoi Linnaeus, 1766

AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo**

Norte: Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017)

A. herodias Linnaeus, 1758

AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017)

Botaurus Stephens, 1819

B. pinnaatus (Wagler, 1829)

Migratoria; AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

Bubulcus Bonaparte, 1855

B. ibis (Linnaeus, 1758)

AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014),

Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017)

Butorides Blyth, 1852

B. striata (Linnaeus, 1758)

AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017)

B. virescens

Migratoria; AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

Cochlearius Brisson, 1760

C. cochlearius (Linnaeus, 1766)

AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

Egretta Forster, T, 1817

***E. caerulea* (Linnaeus, 1758)**

AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: **Arauca - Arauquita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

***E. thula* (Molina, 1782)**

AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: **Arauca - Arauquita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017)

Nyctanassa Stejneger, 1887

***N. violacea* (Linnaeus, 1758)**

AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

Nycticorax Forster, T, 1817

***N. nycticorax* (Linnaeus, 1758)**

AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:**

Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

Pilherodius Reichenbach, 1850

***P. pileatus* (Boddaert, 1783)**

AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: **Arauca - Arauquita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

Syrigma Ridgway, 1878

***S. sibilatrix* (Temminck, 1824)**

AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: **Arauca - Arauquita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017)

Tigrisoma Swainson, 1827***T. lineatum (Boddaert, 1783)***

AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: **Arauca - Arauquita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), **Tame:** Morichal del Gualabao, vereda San Pedro, ecosistema de bosque de galería, borde del caño Gualabo, (6,459642 N -71,749389 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Morichal del Gualabao, vereda San Pedro, Ecosistema de bosque de pantano, (6,459642 N -71,749389 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Morichal del Gualabao, vereda San Pedro, Ecosistema de morichal, (6,459642 N -71,749389 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017)

THRESKIORNITHIDAE***Cercibis Wagler, 1832******C. oxycerca (von Spix, 1825)***

AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: **Arauca - Arauquita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944

N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017)

Eudocimus Wagler, 1832***E. albus (Linnaeus, 1758)***

Migratoria; AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: **Arauca - Arauquita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

E. ruber (Linnaeus, 1758)

Migratoria; AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: **Arauca - Arauquita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Arauquita:** Vereda Normandía, (6,548333 N -70,792139 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, **Cravo Norte:** Cinaruco, Bosque de galería de tierra firme, (6,2483 N -69,716742 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, bosques inundables Juriepe, (6,22977 N -69,70971 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, herbazales (Saladilla?), (6,26751 N -69,71314 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, herbazales denso inundable “bajo”, (6,27437 N -69,67981 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, herbazales densos de tierra firme “banco”, (6,28662 N -69,69942 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, Morichal - Palmar, (6,30769 N -69,78518 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Vereda Ele Perocero, hacienda La Argentina, (6,526306 N -70,791972 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.

org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

Mesembrinibis Peters, JL, 1930

***M. cayennensis* (Gmelin, JF, 1789)**

AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: **Arauca - Arauquita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), **Tame:** Morichal del Gualabao, vereda San Pedro, ecosistema de bosque de galería, borde del caño Gualabo, (6,459642 N -71,749389 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Morichal del Gualabao, vereda San Pedro, Ecosistema de bosque de pantano, (6,459642 N -71,749389 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Morichal del Gualabao, vereda San Pedro, ecosistema de morichal, (6,459642 N -71,749389 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

Phimosus Wagler, 1832

***P. infuscatus* (Lichtenstein, MHC, 1823)**

AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: **Arauca - Arauquita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), **Tame:** Morichal del Gualabao, vereda San Pedro, ecosistema de bosque de galería, borde del caño Gualabo, (6,459642 N -71,749389 W)

FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Morichal del Gualabao, vereda San Pedro, Ecosistema de bosque de pantano, (6,459642 N -71,749389 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Morichal del Gualabao, vereda San Pedro, Ecosistema de morichal, (6,459642 N -71,749389 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017)

Platalea Linnaeus, 1758

***P. ajaja* (Linnaeus, 1758)**

AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: **Arauca - Arauquita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017)

Plegadis Kaup, 1829

***P. falcinellus* (Linnaeus, 1766)**

Vagrange; AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017)

Theristicus Wagler, 1832

***T. caudatus* (Boddaert, 1783)**

AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: **Arauca - Arauquita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N

-70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte**: Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón**: Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017)

PICIFORMES

PICIDAE

Campephilus Gray, GR, 1840

C. melanoleucos (Gmelin, JF, 1788)

Hábitat: Bosques

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte**: Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón**: Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

Celeus Boie, F, 1831

C. flavus (Statius Muller, 1776)

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: **Puerto Rondón**: Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

Colaptes Vigors, 1825

C. punctigula (Boddaert, 1783)

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th

February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

Dryocopus Boie, F, 1826

D. lineatus (Linnaeus, 1766)

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte**: Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón**: Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017)

Melanerpes Swainson, 1832

M. rubricapillus (Cabanis, 1862)

Hábitat: Matorrales

Arauca: **Puerto Rondón**: Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Estero La Conquista, (6,97139 N -71,05944 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017)

Picumnus Temminck, 1825

P. pumilus

Endemismo: CE

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017)

P. squamulatus Lafresnaye, 1854

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte**: Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón**: Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129

W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

Veniliornis Bonaparte, 1854

***V. kirkii* (Malherbe, 1845)**

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017)

***V. passerinus* (Linnaeus, 1766)**

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: Cravo Norte: Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017)

RAMPHASTIDAE

Pteroglossus Illiger, 1811

***P. inscriptus* Swainson, 1822**

Hábitat: Bosques

Arauca: Tame: Morichal de la Itibana, Vereda La Soledad vía al río Tame, por la carretera que conduce del municipio hacia Puerto San Salvador, (6,451378 N -71,738517 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b

***P. pluricinctus* Gould, 1835**

Hábitat: Bosques

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017)

Ramphastos Linnaeus, 1758

***R. ambiguus* Swainson, 1823 NT**

Hábitat: Bosques

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014)

***R. tucanus* Linnaeus, 1758 VU**

Hábitat: Bosques

Arauca: Arauca: Vereda Normandía, (6,548333 N -70,792139 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, **Puerto Rondón:** Vereda Ele Perocero, hacienda La Argentina, (6,526306 N -70,791972 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

***R. vitellinus* Lichtenstein, MHC, 1823 VU**

Hábitat: Bosques

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017)

PODICIPEDIFORMES

PODICIPEDIDAE

Tachybaptus Reichenbach, 1853

***T. dominicus* (Linnaeus, 1766)**

AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014)

PSITTACIFORMES

PSITTACIDAE

Amazona Lesson, 1830

***A. amazonica* (Linnaeus, 1766)**

Hábitat: Bosques

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Arauca:** Vereda Normandía, (6,548333 N -70,792139 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, **Puerto Rondón:** Vereda Ele Perocero, hacienda La Argentina, (6,526306 N -70,791972 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W)

GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

***A. farinosa* (Boddaert, 1783) NT**

Hábitat: Bosques

Arauca: **Arauca** - **Araucita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

***A. festiva* (Linnaeus, 1758) NT**

Hábitat: Bosques

Arauca: **Araucita:** Vereda Normandía, (6,548333 N -70,792139 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, **Puerto Rondón:** Vereda Ele Perocero, hacienda La Argentina, (6,526306 N -70,791972 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

***A. ochrocephala* (Gmelin, JF, 1788)**

Hábitat: Bosques

Arauca: **Arauca** - **Araucita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Araucita:** Vereda Normandía, (6,548333 N -70,792139 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Vereda Ele Perocero, hacienda La Argentina, (6,526306 N -70,791972 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), **Tame:** Morichal del Gualabao, vereda San Pedro, ecosistema de bosque de galería, borde del caño Gualabao, (6,459642 N -71,749389 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Morichal del Gualabao, vereda San Pedro, Ecosistema de bosque de pantano, (6,459642 N -71,749389 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Morichal del Gualabao, vere-

da San Pedro, Ecosistema de morichal, (6,459642 N -71,749389 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Caño Agua Limón, (6,94488 N -71,2128 W) GBIF.org (4th February 2017), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017)

Ara Lacepede, 1799

***A. chloropterus* Gray, GR, 1859**

Hábitat: Bosques

Arauca: **Araucita:** Vereda Normandía, (6,548333 N -70,792139 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, **Puerto Rondón:** Vereda Ele Perocero, hacienda La Argentina, (6,526306 N -70,791972 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014)

***A. macao* (Linnaeus, 1758)**

Hábitat: Bosques

Arauca: **Arauca** - **Araucita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cinaruco, Bosque de galería de tierra firme, (6,2483 N -69,716742 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, bosques inundables Juriepe, (6,22977 N -69,70971 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, herbazales (Saladilla?), (6,26751 N -69,71314 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, herbazales denso inundable “bajo”, (6,27437 N -69,67981 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, herbazales densos de tierra firme “bancos”, (6,28662 N -69,69942 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, Morichal - Palmar, (6,30769 N -69,78518 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017)

***A. severus* (Linnaeus, 1758)**

Hábitat: Bosques, Matorrales

Arauca: **Araucita:** Vereda Normandía, (6,548333 N -70,792139 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, **Puerto Rondón:** Vereda Ele Perocero, hacienda La Argentina, (6,526306 N -70,791972 W) FOB - Fundación

Orinoquia Biodiversa. 2015b, Acevedo-Charry *et al.* (2014), **Tame:** Morichal de la Itibana, Vereda La Soledad vía al río Tame, por la carretera que conduce del municipio hacia Puerto San Salvador, (6,451378 N -71,738517 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Sitio El Guafal, (6,28044 N -71,1756 W) GBIF.org (4th February 2017)

Brotoeris Vigors, 1825

***B. jugularis* (Statius Muller, 1776)**

Hábitat: Matorrales

Arauca: Arauca - **Araucquita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Araucquita:** Vereda Normandía, (6,548333 N -70,792139 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, **Puerto Rondón:** Vereda Ele Perocero, hacienda La Argentina, (6,526306 N -70,791972 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017)

Eupsittula Bonaparte, 1853

***E. pertinax* (Linnaeus, 1758)**

Hábitat: Matorrales

Arauca: Arauca - **Araucquita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Araucquita:** Vereda Normandía, (6,548333 N -70,792139 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Vereda Ele Perocero, hacienda La Argentina, (6,526306 N -70,791972 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), **Tame:** Morichal del Gualabao, vereda San Pedro, Ecosistema de morichal, (6,459642 N -71,749389 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa.

2015b, Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Sitio El Guafal, (6,28044 N -71,1756 W) GBIF.org (4th February 2017), **Tame:** Morichal del Gualabao, vereda San Pedro, ecosistema de bosque de galería, borde del caño Gualabao, (6,459642 N -71,749389 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Morichal del Gualabao, vereda San Pedro, Ecosistema de bosque de pantano, (6,459642 N -71,749389 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b.

Forpus Boie, F, 185

***F. conspicillatus* (Lafresnaye, 1848)**

Endemismo: CE

Hábitat: Matorrales

Arauca: Arauca - **Araucquita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Araucquita:** Vereda Normandía, (6,548333 N -70,792139 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, **Puerto Rondón:** Vereda Ele Perocero, hacienda La Argentina, (6,526306 N -70,791972 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

***F. passerinus* (Linnaeus, 1758)**

Hábitat: Matorrales

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Estero La Conquista, (6,97139 N -71,05944 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Sitio El Guafal, (6,28044 N -71,1756 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017)

Orthopsittaca Ridgway, 1912

***O. manilatus* (Boddaert, 1783)**

Hábitat: Bosques

Arauca: **Tame:** Morichal del Gualabao, vereda San Pedro, ecosistema de bosque de galería, bor-

de del caño Gualabo, (6,459642 N -71,749389 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Morichal del Gualabao, vereda San Pedro, Ecosistema de bosque de pantano, (6,459642 N -71,749389 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Morichal del Gualabao, vereda San Pedro, Ecosistema de morichal, (6,459642 N -71,749389 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b.

Pionus Wagler, 1832

***P. menstruus* (Linnaeus, 1766)**

Hábitat: Bosques

Arauca: Arauca - **Araucquita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

Touit

T. batavicus

Hábitat: Bosques

Arauca: Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

STRIGIFORMES

STRIGIDAE

***Asio* Brisson, 1760**

***A. clamator* (Vieillot, 1808)**

Hábitat: Bosques

Arauca: Cravo Norte: Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

***Athene* Boie, F, 1822**

***A. cunicularia* (Molina, 1782)**

Hábitat: Pastizales

Arauca: Arauca - **Araucquita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Araucquita:** Vereda Normandía, (6,548333 N -70,792139 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa.

2015b, **Cravo Norte:** Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Vereda Ele Perocero, hacienda La Argentina, (6,526306 N -70,791972 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017)

***Bubo* Duméril, 1805**

***B. virginianus* (Gmelin, JF, 1788)**

Hábitat: Bosques

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017)

***Ciccaba* Wagler, 1832**

***C. nigrolineata* Sclater, PL, 1859**

Hábitat: Bosques

Arauca: Araucquita: Vereda Normandía, (6,548333 N -70,792139 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, **Puerto Rondón:** Vereda Ele Perocero, hacienda La Argentina, (6,526306 N -70,791972 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015b, Acevedo-Charry *et al.* (2014)

***Glaucidium* Boie, F, 1826**

***G. brasilianum* (Gmelin, JF, 1788)**

Hábitat: Bosques

Arauca: Cravo Norte: Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

***Megascops* Kaup, 1848**

***M. choliba* (Vieillot, 1817)**

Hábitat: Bosques

Arauca: Arauca - **Araucquita:** Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

TYTONIDAE

Tyto Billberg, 1828

T. alba (Scopoli, 1769)

Hábitat: Bosques

Arauca: Acevedo-Charry *et al.* (2014), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017)

SULIFORMES

ANHINGIDAE

Anhinga Brisson, 1760

A. anhinga (Linnaeus, 1766)

AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: Cravo Norte: Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017)

PHALACROCORACIDAE

Phalacrocorax Brisson, 1760

P. brasilianus (Gmelin, JF, 1789)

AcuáEst

Hábitat: Esteros y lagunas

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, **Cravo Norte:** Cinaruco, Bosque de galería de tierra firme, (6,2483 N -69,716742 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, bosques inundables Juriepe, (6,22977 N -69,70971 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, herbazales (Saladilla?), (6,26751 N -69,71314 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, herbazales denso inundable “bajo”, (6,27437 N -69,67981 W)

FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, herbazales densos de tierra firme “bancos”, (6,28662 N -69,69942 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cinaruco, Morichal - Palmar, (6,30769 N -69,78518 W) FOB - Fundación Orinoquia Biodiversa. 2015, Cravo Norte, (6,402492 N -70,436349 W) Este proyecto, **Puerto Rondón:** Hato La Esmeralda-La Defensa, (6,385903 N -70,830129 W) Este proyecto, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca La Barquereña, (6,811055 N -70,992221 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017), Universidad Nacional - Sede Orinoquia, (7,01584 N -70,78835 W) GBIF.org (4th February 2017)

TINAMIFORMES

TINAMIDAE

Crypturellus Brabourne & Chubb, 1914

C. soui (Hermann, 1783)

Hábitat: Bosques

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Los Corazones, (6,29491 N -70,97365 W) GBIF.org (4th February 2017), Finca Villa Clara, (6,783944 N -71,026111 W) GBIF.org (4th February 2017), Humedal La Lipa, (6,88333 N -71,16667 W) GBIF.org (4th February 2017)

TROGONIFORMES

TROGONIDAE

Trogon Brisson, 1760

T. viridis Linnaeus, 1766

Hábitat: Bosques

Arauca: Arauca - Arauquita: Predios La Barquereña (sector oriental), La Tormenta y Los Laureles (sector occidental), (6,828591 N -70,962577 W) IAvH & FOB. 2013, Acevedo-Charry *et al.* (2014), Caño limón, (6,5568 N -71,4289 W) GBIF.org (4th February 2017)

INVENTARIO DE LOS MAMÍFEROS DEL TERRITORIO SABANAS Y HUMEDALES DE ARAUCA, COLOMBIA

Mammals inventory of the savannas and wetlands territory of Arauca, Colombia

Diego Casallas-P.¹, Nathaly Calvo-R.¹ & Yaneth Muñoz-S.²

Grupo de Evolución y Ecología de Fauna Neotropical, Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Apartado 7495, Bogotá, D.C., Colombia.
diegocasallas@gmail.com¹ ncalvor@unal.edu.co², ydmunozs@unal.edu.co³

RESUMEN

El departamento de Arauca, actualmente se caracteriza por la presencia de paisajes de llanuras, bosques de galería, extensas áreas de producción agropecuaria, entre estas numerosos parches de bosque. El ecosistema principal es de sabanas mal drenadas, con inundaciones estacionales. Se determinó un polígono de estudio, el cual incluyó los municipios de Cravo Norte, Puerto Rondón y Arauca. Se registraron 109 especies de mamíferos, en 12 órdenes, 13 familias y de 87 géneros. Conformada por 61 especies de pequeños Mamíferos Voladores (PMV), 43 Medianos y Grandes Mamíferos (MGM) y cinco especies de Pequeños Mamíferos No Voladores (PMNV), conformados por los gremios tróficos de insectívoros, frugívoros, carnívoros, herbívoros, nectarívoros-polinívoros, omnívoro, piscívoro y hematófagos. Se confirma la presencia en el país del murciélago *Eumops hansae* y nuevos registros para la región de la Orinoquia, a través de la presencia de los murciélagos *Centronycterix* sp., *Eptesicus chiriquinus*, *Trinycteris nicefori*, y la rata espinosa *Proechimys* gr. *trinitatis*. Para el Departamento de Arauca, se registran los murciélagos *Artibeus planirostris*, *Centronycterix* sp., *Cynomops planirostris*, *Dermanura gnomia*, *Eptesicus brasiliensis*, *E. chiriquinus*, *Nyctinomops laticaudatus*, *Tonatia saurophila*, *T. nicefori* y otros mamíferos como: *Cavia porcellus*, *Coendou prehensilis*, *Marmosops caucuae*, *P. gr. trinitatis*, *Sylvilagus floridanus*.

Palabras clave: mamíferos, Arauca, sabanas, esteros, murciélagos.

ABSTRACT

The Arauca department currently is characterized by the presence of plains landscapes of savannas, gallery forests, extenses areas of crops and pastures, within them numerous forest fragments. The main ecosystem is composed by poorly drained savannas, with seasonal flooding. The sampled study was set up, this is a polygon that includes the municipalities of Cravo Norte, Puerto Rondón and Arauca. 12 orders, in 87 genera and 109 species of mammals were registered in the study area. The assembly structure consists in 61 species of small Flying Mammals (PMV), 43 Medium and Large Mammals (MGM) and five species of Small Non-Flying Mammals (PMNV), conformed by the trophic guilds of insectivores, frugivores, carnivores, herbivores, nectarivores - polynivores, omnivorous, piscivorous and hematophagous. The presence in the country of the bat *Eumops hansae* is confirmed; new records are also reported for the Orinoquia region such as the bats *Centronycterix* sp., *Eptesicus chiriquinus*, *Trinycteris nicefori*, and the spiny rat *Proechimys* gr. *trinitatis* as well. In addition, new records for the Department of Arauca were detected like, the bats: *Artibeus planirostris*, *Centronycterix* sp., *Cynomops planirostris*, *Dermanura gnomia*, *Eptesicus brasiliensis*, *E. chiriquinus*, *Nyctinomops*

laticaudatus, *Tonatia saurophila*, *T. nicefori* and other mammals such as *Cavia porcellus*, *Coendou prehensilis*, *Marmosops caucæ*, *P. gr. trinitatis*, *Sylvilagus floridanus*.

Keywords: mammals, Arauca, savannas, estuary, bats.

INTRODUCCIÓN

El departamento de Arauca, forma parte del sector septentrional de la Orinoquia colombiana o los Llanos Orientales, región situada a lo largo de una gran planicie sedimentaria-aluvial, cuyas elevaciones sobre el nivel del mar hasta unos 350 m s n m en el piedemonte andino (Rangel-Ch., & Minorta-C, 2014). En Colombia, los Llanos se extienden entre la Cordillera Oriental de los Andes al oeste y el Escudo de Guayana hacia el este, limitando al norte con la cuencas de los ríos Arauca y Meta, uniéndose hacia el sur con tierras bajas de la Amazonia colombiana, donde la sabana es reemplazada por bosques húmedos, sobre superficies onduladas del Plioceno y Pleistoceno (Botero & Serrano 1992; Schargel, 2007).

Arauca es un departamento caracterizado por la presencia de paisajes de llanuras con parches de bosque. El ecosistema principal es de sabana intercalados por bosques de galería, cultivos y pastizales situados en la planicie aluvial. Dentro de este contexto, parte de la expresión florística se encuentra asociada a matas de monte y bosques de ribera, comunidades vegetales donde se genera la mayor parte de los recursos que sustentan la fauna. Esta distribución de la vegetación, ubica a esta parte del llano como una zona de alto potencial faunístico, junto con la diversidad de hábitats, clima y humedad que lo caracterizan. Sin embargo, las barreras asociadas al difícil acceso, y los procesos ligados a los problemas de orden

público, habían impedido explorar el componente faunístico a cabalidad.

Son variadas las presiones antrópicas y naturales a las que se ven sometidas las sabanas araucanas, ellas modelan las condiciones del paisaje, determinando las especies que ocupan estos ecosistemas.

El régimen de lluvias mono modal, está entre las presiones naturales que mayor influencia tienen sobre estas sabanas, el cual se caracteriza por una estación de lluvias durante los meses de abril y agosto. Las inundaciones totales o parciales generadas en las planicies mal drenadas, tiene una fuerte influencia sobre la composición y estructura de la vegetación que consigue establecerse en estas llanuras. Posteriormente, la época seca se agudiza de octubre a marzo, dando paso a dinámicas de fuegos naturales, evento fundamental en el modelamiento y manutención del bioma, así como su historia evolutiva y la dispersión y la propagación de varias especies de plantas pirófilas (Cavelier *et al.*, 1998).

Por otra parte, se suman las presiones antrópicas, principalmente el cultivo de arroz, la explotación de hidrocarburos y el establecimiento de extensas áreas para la actividad ganadera. Esta última, genera fuertes afectaciones, a través del efecto adverso del pisoteo y el sobre pastoreo, creando la compactación, erosión e infiltración del agua en los suelos. Adicionalmente, los incendios generados por parte de los ganaderos, con la finalidad de obtener forrajes al inicio de la estación de lluvias (Cumming & Cumming, 2003).

Los suelos arcillosos con influencia de sedimentos del Escudo Guayanés (Galvis-V. *et al.*, 2007), contribuyen a la acumulación de agua durante largos periodos de tiempo e impiden el lavado de nutrientes. Esta baja capa-

ciudad de infiltración del agua es un limitante para la explotación agrícola (Cumming & Cumming, 2003).

El objetivo de la presente investigación es recopilar el inventario taxonómico con anotaciones sobre la ecología de la fauna de mamíferos del departamento de Arauca. Información, que se utilizará para reforzar el conocimiento en la ecología de especies de pequeños rangos de vida o de hábitos migratorios (locales, regionales). Igualmente, que contribuya al conocimiento de los ecosistemas orinocenses y sirva de base para la elaboración de planes de manejo y conservación, con el fin de identificar los niveles de riesgo de conservación de la fauna por actividades antrópicas.

METODOLOGÍA

Área de estudio

Se realizaron muestreos en tres municipios del departamento de Arauca (Tabla 131):

Puerto Rondón (PR): vereda La Correa. *Periodo:* 4 - 12 diciembre 2016. Época climática: seca. *Hábitat:* bosque de ribera (BR), chaparrales de *Byrsonima crassifolia* (CB) y de *Byrsonima crassifolia* y *Caraipa llanorum* (CBC), estero (E), palmar de *Attalea butyracea* (PA), pastizal (P).

Cravo Norte (CN): vereda Campo Abierto, fincas Banco Largo, Santa Marta. *Periodo:* 16 - 25 febrero 2017. Época climática: seca. *Hábitat:* bosque de ribera (BR), chaparral con *Byrsonima crassifolia* (CB), chaparral de *Byrsonima crassifolia* y *Caraipa llanorum* (CBC), pastizal (P).

Arauca (A): veredas Feliciano, Bogotá, Rosario, Las Plumas y El Corozo. *Periodo:* 18 - 29 marzo 2019. Época climática: seca. *Hábitat:* bosques de ribera (áreas inundables o semi-inundables), pastizales (serie banco-

bajo freático) y matorrales altos (lomeríos, áreas secas); donde los tipos de vegetación corresponden a bosques de *Siparuna guianensis* y *Protium guianensis* (BRSP), bosques de *Myrcia aulomyrcioides* y *Duroia micrantha* (BRCD) y los dominados por *Sorocea sprucei* y *Rourea glabra* (BRSR), palmar de *Attalea butyracea* (PA), matorral alto de *Curatella americana* y *Byrsonima crassifolia* (MACB), y Pastizal de *Axonopus purpusii* y *Axonopus anceps* (PAA).

Métodos de campo

Pequeños Mamíferos Voladores (PMV): para la captura de los murciélagos se emplearon entre cinco y diez redes de niebla de nylon y poliéster de 12 m de longitud por 2,5 m de ancho, con un ojo de malla 15 ´ 15 mm. Para la instalación de las redes se priorizaron los bosques de ribera, estas fueron dispuestas teniendo en cuenta la estructura del hábitat, el recurso alimenticio y las zonas ecotonaes, entre otras. Las redes permanecieron activas durante tres noches, desde las 17:30 hasta las 22:30 horas, en cada hábitat muestreado y se revisaron aproximadamente cada 30 minutos, dependiendo de la actividad de la fauna.

Pequeños Mamíferos No Voladores (PMNV): para la captura pequeños mamíferos fosoriales, terrestres y arborícolas (con un peso inferior a 150 g), se emplearon trampas Sherman® de aluminio galvanizado; en los sectores de Puerto Rondón y Cravo Norte se dispusieron en cuatro transectos simultáneos de 25 trampas cada uno, permaneciendo activas durante seis noches; en el municipio de Arauca se instalaron dos transectos de 42 trampas, cada uno activo por cinco noches. Las trampas se ubicaron a nivel del suelo, sobre la hojarasca o entre las raíces de los árboles, según lo permitía el terreno, en bosques de ribera, matorrales, chaparrales, pastizales y esteros. Se intercalaron entre dos o tres tamaños de trampas: 10 o 27 pequeñas (17 ´ 6

5 cm), 10 medianas (23 ´ 9 ´ 8 cm) y 5 o 15 grandes (38 ´ 12 ´ 10 cm), cada trampa se dispuso a 2 o 3 m de distancia entre sí. Se georreferenció el inicio y el final del transecto y cada trampa fue marcada con banderines rojos o azules para optimizar su ubicación. Se revisaron y recebaron con una mezcla de avena, mantequilla de maní y esencia de frutas, cada mañana entre las 07:00 y las 09:00 horas.

Medianos y Grandes Mamíferos (MGM):

Trampeo: esta metodología fue empleada en los muestreos de Puerto Rondón y

Cravo Norte, ubicando tres trampas tipo Tomahawk al final de los transectos de muestreo de PMNV; se utilizaron seis trampas pequeñas (17 ´ 7 ´ 60 cm) y seis medianas (25 ´ 25 ´ 80 cm), para un total de 12. Las trampas se dispusieron cerca de las corrientes de agua, entre la vegetación o a la entrada de sendas y caminaderos. Se utilizó como cebo atún, salchichón o carne fresca, dependiendo de la disponibilidad. La revisión y recibió se realizó cada mañana entre las 07:00 y las 09:00 horas. Todos los individuos capturados fueron determinados a nivel específico y liberados.

Tabla 131. Localidades de muestreo y metodología empleada para el estudio de mamíferos.

Municipio	Vereda	Localidad	Hábitat	Tipo De Muestreo
Puerto Rondón	La Correa	Finca Campo Alegre	BR, CBC, PA, P	Redes de niebla, Trampas Sherman, Trampas Tomahawk, Recorridos
		Finca La Esmeralda	E, P	Redes de niebla, Trampas Sherman, Trampas Tomahawk, Recorridos
		Finca Los Pomarrosos	BR, P	Redes de niebla, Cámaras trampa, Recorridos
		Finca Los Novillos	CBC, E, P	Recorridos
		Finca El Manguero	P	Recorridos
		Finca La Alegría	P	Recorridos
		Finca San Félix	BR, CBC, P	Recorridos
		Finca El Trebol	P	Recorridos
		Finca Matalarga	P	Recorridos
Cravo Norte	Campo Abierto	Finca Bancolargo	BR, CB, CBC, P	Redes de niebla, Trampas Sherman, Trampas Tomahawk, Cámaras trampa, Recorridos
		Finca Santa Marta	BR, P	Redes de niebla, Recorridos
Arauca	Feliciano	Finca La Realidad	BRSP	Redes de niebla
		Caño Aguas Verdes	BRCD, MACB, PAA	Trampas Sherman, Cámaras trampa, Recorridos
	Bogotá	Caño Cabuyare	BRSR, PAA	Redes de niebla, Cámaras trampa, Recorridos
	Rosario	Caño Rosario	BRCD, BRSP	Redes de niebla, Cámaras trampa, Recorridos
	Las Plumas		BRCD, BRSR, PA, PAA	Recorridos
	El Corozo		BCD, MACB, PAA	Recorridos

Hábitat: BCD - Bosques de *Myrcia aulomyrcioides* y *Duroia micrantha*. BR - Bosque de ribera. BRCD - Bosques de ribera: bosques de *Myrcia aulomyrcioides* y *Duroia micrantha*. BRSP - Bosque de ribera: bosques de *Siparuna guianensis* y *Protium guianensis*. BRSR - Bosques de ribera: bosques de *Sorocea sprucei* y *Rourea glabra*. CB - Chaparral con *Byrsonima crassifolia*. CBC - Chaparral de *Byrsonima crassifolia* y *Caraipa llanorum*. E - Estero. MACB - Matorral alto de *Curatella americana* y *Byrsonima crassifolia*. P - Pastizal. PAA - Pastizal de *Axonopus purpusii* y *Axonopus anceps*. PA - Palmar de *Attalea buityracea*.

Cámaras trampa: se instalaron cámaras trampa marca Bushnell® 12 de Mega Pixeles en áreas del bosque de ribera distantes al menos 2 km a los puntos de trampeo y donde la actividad humana fuera baja o nula. Se seleccionaron sitios cercanos a los cursos de agua, así como a posibles lugares de descanso o de paso de los mamíferos (caminaderos). En Puerto Rondón se instalaron dos transectos de cinco trampas, permaneciendo activas durante cuatro días en cada uno; en Cravo Norte se instaló un transecto con cinco cámaras activas por ocho días; y en el municipio de Arauca se instalaron tres transectos con dos, tres y cinco cámaras, respectivamente, permaneciendo activas por cuatro días en cada uno.

Las cámaras se programaron para que funcionaran continuamente las 24 horas, registrando videos de 23 segundos de duración, con lapsos de tres segundos entre videos, los detalles del esfuerzo de muestreo por hábitat se pueden consultar en la Tabla 132.

Las cámaras se instalaron sujetándolas a un árbol a 50 cm del suelo e inclinadas en un ángulo de 30°. Con la finalidad de incrementar las probabilidades de avistamiento se acompañaron de cebos de atún y fruta picada a una distancia de 1 m de la cámara.

Observación directa y búsqueda de rastros: se realizaron recorridos libres de observación entre las 07:00 y las 10:00 horas y desde las 15:00 hasta las 18:00 horas; en cada hábitat muestreado (bosques de ribera, matorral, chaparral, palmar, pastizal, estero). Se recorrió una distancia promedio de 2,22 km, a una velocidad aproximada de 0,71 km/h, en cada evento. Durante estos recorridos se realizó búsqueda de rastros de alimentación (comederos, frutos mordidos, hozaderos, rastros de depredación), refugios (madrigueras) y de actividad (caminaderos, sendas, excretas, huellas, rasguños, vocalizaciones, olores); los rastros se fotografiaron y geore-

ferenciaron, y las excretas se recolectaron y preservaron en seco.

Entrevistas: con la finalidad de ampliar y complementar la información sobre la presencia de mamíferos medianos y grandes en el área de estudio y que no se pueden registrar con los métodos de muestreo estándar, se realizaron entrevistas semi-estructuradas a los habitantes de la zona utilizando láminas de un catálogo fotográfico de los mamíferos colombianos impreso para ese fin. Se tuvo en cuenta que las personas entrevistadas, fueran habitantes permanentes de las zonas, con presencia en la zona desde hace al menos 30 años. Se indagó acerca de los diferentes usos que las personas de la región dan a estos animales, ya fuera por asociación a la parte cultural, religiosa o gastronómica; y a la posibilidad de encontrar dentro de sus piezas de caza restos de mamíferos como huesos, pieles o cráneos. Los restos óseos son de gran utilidad en la determinación de la mastofauna de cualquier región en particular.

Procesamiento de información en campo

Los individuos capturados se identificaron en campo a través del trabajo de Gardner (2007) para murciélagos y didélfidos, y la contribución de Patton *et al.* (2015) para los roedores. En su mayoría los ejemplares fueron identificados en campo, fotografiados y posteriormente liberados en el mismo hábitat; en el caso de murciélagos, se marcaron con un número consecutivo en el plagiopatagio, utilizando un tatuador, para evidenciar posibles recapturas.

Todos los individuos capturados, se midieron siguiendo los protocolos de Nagorsen & Peterson (1980), se registró la longitud total, de la cola, oreja, pata, antebrazo, esta última medida sólo para murciélagos. Adicionalmente, se tomaron datos de el peso, sexo, estado reproductivo y edad (según la

osificación de la primera falange del quinto dedo en murciélagos, coloración del pelaje y desgaste dental en ratones). Para cada registro se tuvo en cuenta información pertinente, como fecha de captura (AAAA/MM/DD), hora (00:00), cobertura vegetal, número de la bolsa de la red donde se capturó, dirección del vuelo y ubicación de la trampa o red.

Los individuos que presentaron alguna incertidumbre en la identidad taxonómica, se sacrificaron con Roxicaina al 2%, preservando un ejemplar de cada morfoespecie. A los individuos recolectados se les asignó un número de campo que va desde el DCP 607 al DCP 628 (DCP: Diego Casallas Pabón) para los individuos de Puerto Rondón y Cravo Norte del NCR 230 al NCR 232 (NCR: Nathaly Calvo Roa), para los de Arauca, los ejemplares fueron depositados en la Colección de Mamíferos Alberto Cadena del Instituto de Ciencias Naturales (ICN) de la Universidad Nacional de Colombia.

Análisis de información

Esfuerzo y éxito de muestreo: se calculó el esfuerzo de muestreo (E), definido como $\text{m}^2 \text{red} \times \text{hora}$ o el número de trampas $\times$ unidad de tiempo (ver ecuación 1), y el éxito de captura (E_x) como el número de individuos capturados sobre el esfuerzo de muestreo por 100, para expresarlo en porcentaje (ver ecuación 2).

Ecuación 1: $E = a \times t$

Ecuación 2: $E_x = (N_i / E) \times 100$

Donde:

E: Esfuerzo de muestreo

a: $\text{m}^2 \text{red}$ o número de trampas

t: Unidad de tiempo

E_x : Éxito de captura

N_i : Número de individuos capturados

Índice de similitud: se realizó un análisis de agrupamiento de los hábitats, en general y por sitio de muestreo, con base en la composición de especies (presencia o ausencia) empleando el índice de similitud de Jaccard (Programa Past, versión 3.15). El intervalo de valores para este índice va de 0 cuando no hay especies compartidas, hasta 1 cuando se tiene la misma composición de especies (Real & Vargas, 1996).

Información secundaria

Se realizó una recopilación y depuración de la información secundaria existente sobre mamíferos en la bibliografía especializada, las bases de datos de colecciones de mamíferos (Alberto Cadena García, Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, ICN, <http://ciencias.bogota.unal.edu.co/icn/colecciones-en-linea/>; Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, IAvH, <http://data.sibcolombia.net>) y en informes técnicos de estudios desarrollados en la zona, haciendo énfasis en la mastofauna del departamento de Arauca. Se seleccionaron las especies presentes y con ocurrencia probable, teniendo en cuenta su distribución e historia natural. Igualmente se consideraron las características de la zona, como tipos de cobertura vegetal y usos del suelo. Se consideró la presencia de especies endémicas o con distribución restringida y las especies amenazadas o en riesgo de extinción. Finalmente, también se identificaron las especies de importancia ecológica, económica y/o cultural para los pobladores locales.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Esfuerzo y éxito de muestreo

Se realizó un esfuerzo de muestreo total de $40.500 \text{ m}^2 \text{red} \times \text{hora}$, $1764 \text{ trampas} \times \text{noche}$

y 120 cámaras × día; en cada municipio los esfuerzos fueron equivalentes para cada una de las metodologías empleadas (Tabla 132). Con la captura de 169 murciélagos de 31 especies, se obtuvo un éxito total de captura para redes de 6,47 %; en trampas Sherman y/o Tomahawk se capturaron 11 individuos de cinco especies, lo que corresponde a un éxito de captura del 6,43%; finalmente, en cámaras trampa se registraron 43 individuos de ocho especies (Tabla 132).

Riqueza y diversidad

Para la región Orinoquense se han registrado 159 especies de mamíferos, con los órdenes Chiroptera, Rodentia y Carnivora, como los más diversos, lo que representa el 30,69% de la riqueza del país (Ramírez-Chaves *et al.*, 2016); por su parte, para el departamento de Arauca se han reportado 83 especies (Pardo & Rangel-Ch., 2014; Solari *et al.*, 2013).

Teniendo en cuenta la información secundaria y los registros realizados durante los muestreos en los tres municipios, para el departamento de Arauca se registran 109 especies de mamíferos, pertenecientes a 87 géneros, 31 familias y 12 órdenes (Anexo 18). En este conteo no se tienen en cuenta los registros de *Saccopteryx* sp., *Leopardus* sp. o *Proechimys* sp., ya que su asignación específica podrían corresponder a especies previamente reportadas.

Los órdenes más representativos según la riqueza de especies fueron Chiroptera, con 61 especies pertenecientes a seis familias, Carnivora, con 13 especies de cuatro familias, y Rodentia, con diez especies de siete familias. En términos de abundancia los órdenes mejor representados fueron Chiroptera y Rodentia con 208 y 206 individuos respectivamente, y dentro de éstos las familias Caviidae (190 individuos) y Phyllostomidae

Tabla 132. Esfuerzo (E) de muestreo y Éxito (E_x) obtenido por hábitat y municipio.

Municipio	Método	Esfuerzo por hábitat					E total	Éxito por hábitat					E _x total
		BR	PA	CBC	E	P		BR	PA	CBC	E	P	
Puerto Rondón	Redes	4500	2250	2250	2250	2250	13 500	0,22	1,96	1,47	1,73	0	5,42
	Trampas	BR	CBC	E	P		672	BR	CBC	E	P		3,58
		168	168	168	168			0,60	2,38	0,00	0,60		
	Cámaras	BR	BR				40	BR	BR				15,00
		20	20					10	5				
Cravo Norte	Redes	BR	BR	BR			13 500	BR	BR	BR			0,45
		4500	4500	4500				0,16	0	0,29			
	Trampas	CB	P	BR	CBC		672	CB	P	BR	CBC		2,38
		168	168	168	168			1,19	0	1,19	0		
	Cámaras	BR					40	BR					75,00
		40						75					
Arauca	Redes	BRSP	BRSR	BRSP	BRCD		13 500	BRSP	BRSR	BRSP	BRCD		0,31
		4500	4500	2250	2250			0,07	0,02	0	0,22		
	Trampas	BRCD	MACB				420	BRCD	MACB				0,48
		210	210					0,48	0				
	Cámaras	BRCD	BRSR	BRCD			40	BRCD	BRSR	BRCD			80,00
		8	20	12				50	30	0			

Esfuerzo medido como m²red × hora, trampas × noches y cámaras × día, respectivamente.

(64) fueron las más abundantes. A nivel de especie, el Chigüiro *Hydrochoerus hydrochaeris* fue la especie con mayor número de registros con 183 individuos (Tabla 133).

En el municipio de Puerto Rondón se registraron 40 especies de mamíferos, pertenecientes a 35 géneros, 20 familias y siete órdenes. La estructura del ensamble está conformada por 21 especies de Pequeños Mamíferos Voladores (PMV = 52,5%), 17 Medianos y Grandes Mamíferos (MGM = 42,5%) y dos especies de Pequeños Mamíferos No Voladores (PMNV = 5%).

Por su parte, en el municipio de Cravo Norte se registraron 37 especies de mamíferos, pertenecientes a 33 géneros, 18 familias y ocho órdenes; corresponden a 20 especies de MGM (54,1%), 16 PMV (43,2%) y un PMNV (2,7%). Finalmente, en el municipio de Arauca se registraron 28 especies de mamíferos de 27 géneros, 21 familias y diez órdenes; se distribuyen en 21 MGM (75%), seis PMV (21,4%) y una especie de PMNV (3,6%) (Tabla 133).

La representación de los órdenes de acuerdo con la riqueza de especies conservó, en los tres municipios, el patrón general con Chiroptera, Carnívora y Rodentia con el mayor número de especies. De acuerdo con el número de individuos, en Puerto Rondón y Cravo Norte los órdenes con mayor abundancia registrada fueron Chiroptera (PR = 130, CN = 65) y Rodentia (PR = 75, CN = 48), mientras que en Arauca fueron Rodentia (83) y Pilosa (21). A nivel de familias, Caviidae fue la más abundante en los tres municipios (PR = 68, CN = 42, A = 80); le siguen en Puerto Rondón la familia Molossidae (42), en Cravo Norte la familia Emballonuridae (30) y en municipio de Arauca, la familia Myrmecophagidae (21). Finalmente, a nivel de especie además del chigüiro (PR = 63, CN = 42, A = 80), se registraron en gran número los murciélagos *Noctilio albiventris* (PR = 37), *Eumops hansae* (PR = 33) y *Rhynchonycteris naso* (CN

= 21), el rabopelado (*Didelphis marsupialis*) (CN = 21), el oso palmero (*Myrmecophaga tridactyla*) (A = 18) y el venado (*Odocoileus cariacou*) (A = 18) (Tabla 133).

Análisis de similitud de hábitat

En general, cada uno de los tipos de hábitats en cada municipio presentó un comportamiento independiente. Fueron bajos los índices de acuerdo con los análisis de similitud (Figura 167). El valor más alto y no significativo fue de 0,44 entre los bosques de ribera Araucanos (BR) y los pastizales de *Axonopus purpusii* y *Axonopus anceps* (PAA) del mismo municipio. Esto implica que muchas de estas extensas áreas muestreadas, realmente son un mosaico de ecosistemas, cuyos ensamblajes de mamíferos requieren un estudio detallado en una escala local, para evidenciar grupos diferenciados.

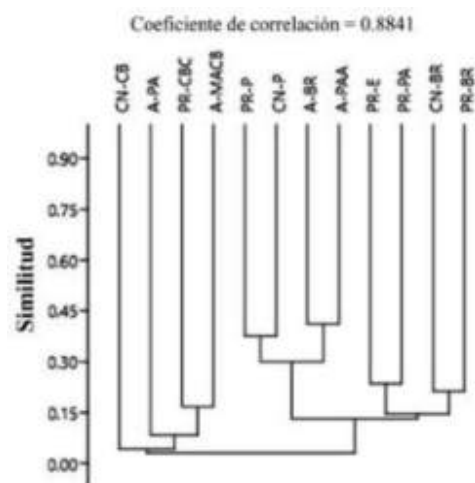


Figura 167. Análisis de agrupamiento utilizando los índices de similitud para los hábitats muestreados.

Municipios: CN: Cravo Norte. A: Arauca. PR: Puerto Rondón. **Hábitat:** BR - Bosque de ribera. CB - Chaparral con *Byrsonima crassifolia*. CBC - Chaparral de *Byrsonima crassifolia* y *Caraipa llanorum*. E - Estero. MACB - Matorral alto de *Curatella americana* y *Byrsonima crassifolia*. P - Pastizal. PAA - Pastizal de *Axonopus purpusii* y *Axonopus anceps*. PA - Palmar de *Attalea butyracea*.

Los diferentes ensamblajes en el grupo de los mamíferos en los municipios de Puerto Rondón (Figura 168), Cravo Norte (Figura 169), y Arauca (Figura 170), se relacionan con las condiciones particulares de los hábitats. Este comportamiento ilustra que estos grupos responden en su conformación a la influencia de factores ecológicos de efecto local en el área de estudio.

Riqueza por hábitat

Para los tres muestreos la distribución por hábitat se registra de la siguiente manera: 41 especies asociadas a los bosques de ribera (BR, BRCD, BRSP, BRSR), 19 a los pastizales (P, PAA), 16 a los palmares (PA), ocho a los chaparrales (CB, CBC), seis a los esteros (E) y una al matorral alto (MACB) (Tabla 133).

Puerto Rondón:

Los hábitats que presentaron mayor riqueza de especies fueron el palmar de *Attalea butyracea* (PA) y el bosque de ribera (BR) con 15 cada uno; en los pastizales (P) se registraron 12 especies y seis tanto en los chaparrales de *Byrsonima crassifolia* y *Caraipa llanorum* (CBC) como en los esteros (E) (Tabla 133).

Palmar (PA): se capturó manualmente un ejemplar de rabopelado (*D. marsupialis*), siendo el único MGM registrado. No se instalaron trampas Sherman en este hábitat y, por lo tanto, no se registraron PMNV. Se capturaron 14 especies de murciélagos (PMV), con *Artibeus obscurus* fue la especie más abundante con 13 individuos.

Bosque de ribera (BR): se registró un solo PMNV, el roedor *Oryzomys* sp., capturado en trampa Sherman ®. De MGM se registraron cuatro especies, el chigüiro (*H. hidrochaeris*) por avistamiento y el oso hormiguero (*Tamandua tetradactyla*), el picure (*Dasyprocta fuliginosa*) y la rata espinosa (*Proechimys* sp.) en cámara trampa. Del grupo de PMV se registraron

diez especies, todas representadas por un único individuo, excepto *Dermanura gnomia*, del que se capturaron dos. Las especies de murciélagos fueron capturadas en redes de niebla, excepto dos individuos de *Saccopteryx bilineata*, que fueron observados perchados en un árbol.

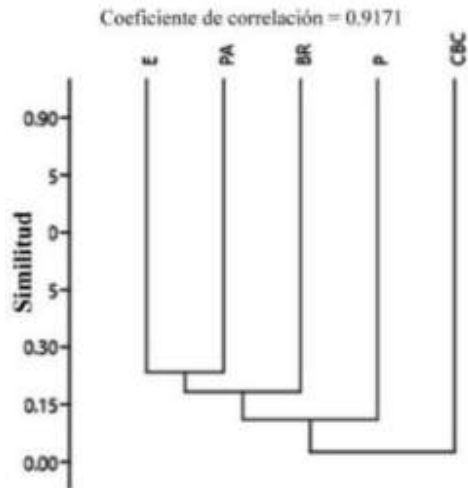


Figura 168. Análisis de agrupamientos utilizando los índices de similitud para los hábitats muestreados en el municipio de Puerto Rondón.

Hábitat: BR - Bosque de ribera. CBC - Chaparral de *Byrsonima crassifolia* y *Caraipa llanorum*. E - Estero. P - Pastizal. PA - Palmar de *Attalea butyracea*.

Pastizales (P): en este hábitat se registró el mayor número de especies de MGM (10); capturada con trampa Tomahawk, el rabopelado (*D. marsupialis*) de quien se realizaron además capturas manuales, de esta forma también se registró al cachicamo (*Dasybus novemcinctus*) y al curí (*Cavia porcellus*). Se encontraron restos óseos del armadillo (*Dasybus sabanicola*), el león (*Puma concolor*), el zorro (*Cerdocyon thous*), el venado (*O. cariacou*) y el chigüiro (*H. hidrochaeris*). De las tres últimas, se realizaron además avistamientos directos; adicionalmente, se observaron individuos de oso hormiguero (*T. tetradactyla*). Sólo

se registraron dos murciélagos (PMV), pero ningún PMNV.

Chaparral (CBC): se registraron tres especies de MGM por avistamiento directo, el oso palmero (*M. tridactyla*), el chácharo (*Pecari tajacu*) del que además se encontraron rastros (excretas, huellas), y el picure (*D. fuliginosa*). Se capturaron con trampas Sherman individuos de PMNV, el didelphido *Marmosops caucuae* y el roedor *Oryzomys* sp. Del grupo de los PMV se registró una sola especie (*E. hansae*), pero con un alto número de individuos (33).

Estero (E): se muestreó con trampas Sherman, pero no se obtuvo ningún registro de PMNV. Del grupo de los MGM, sólo se observaron ocho individuos del chigüiro (*H. hidrochaeris*). Se registraron cinco especies de murciélagos (PMV), con *N. albiventris* fue la especie más abundante (31).

Cravo Norte:

Se registraron 25 especies asociadas a los bosques de ribera (BR), diez a pastizales (P) y tres al chaparral con *Byrsonima crassifolia* (CB); no se obtuvieron registros en el chaparral de *Byrsonima crassifolia* y *Caraipa llanorum* (CBC) (Tabla 133).

Bosque de ribera (BR): se registraron 11 MGM; mediante observación directa a la nutria (*Pteronura brasiliensis*), el picure (*D. fuliginosa*) y el curí (*C. porcellus*); por vocalizaciones al araguato (*Alouatta seniculus*) y con restos óseos al oso hormiguero (*T. tetradactyla*). Fue el único hábitat donde se instalaron cámaras trampa, las cuales registraron rabopelados (*D. marsupialis*), venados (*O. cariacou*), chigüiros (*H. hidrochaeris*), un oso palmero (*M. tridactyla*), un picure (*D. fuliginosa*), una lapa (*Cuniculus paca*) y una rata espinosa (*Proechimys* gr. *trinitatis*), cuya determinación específica se confirmó con una captura en trampa. No se registraron pequeños mamíferos no

voladores y en caso de los murciélagos, se registraron 14 especies, entre estas, el *Saccopteryx leptura* fue tanto capturado en redes, como observado perchedo en árboles; y el *Desmodus rotundus* fue la especie más abundante con 14 individuos.

Pastizal (P): si bien no se instalaron redes de niebla en este hábitat, se observaron individuos de *R. naso* bajo un puente y se capturaron con jama ejemplares de *N. albiventris*, *Myotis nigricans*, *Cynomops greenhalli*. Del grupo de los MGM se avistó chigüiros (*H. hidrochaeris*), zorros (*C. thous*), un venado (*O. cariacou*) y un armadillo (*D. sabanicola*); además se encontraron restos de león (*P. concolor*), chácharo (*P. tajacu*), zorro y venado. En este hábitat se instalaron trampas, pero no se capturó ningún mamífero terrestre.

Chaparral (CB): se capturaron en las trampas dos didelphidos, el PMNV, *M. caucuae*, y el MGM, *D. marsupialis*; adicionalmente, se realizó una observación directa de tigrillo (*Leopardus* sp.).

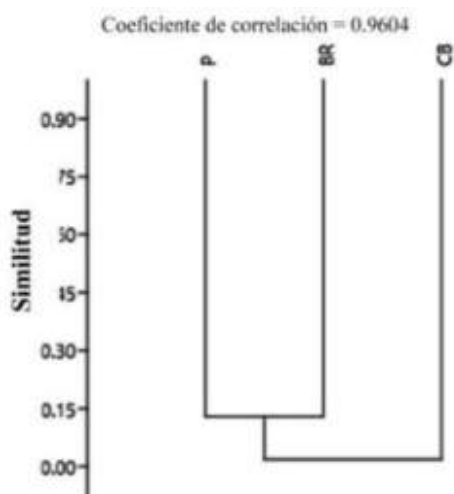


Figura 169. Análisis de agrupamiento utilizando los índices de similitud para los hábitats muestreados en el municipio de Cravo Norte

Hábitat: BR - Bosque de ribera. CB - Chaparral con *Byrsonima crassifolia*. P - Pastizal.

Arauca:

Se registraron 16 especies de mamíferos en los bosques de ribera, 11 de estos en los bosques de *Myrcia aulomyrcioides* y *Duroia micrantha* (BRCD), ocho en los bosques de *Siparuna guianensis* y *Protium guianensis* (BRSP) y cuatro en los bosques de *Sorocea sprucei* y *Rourea glabra* (BRSR). En los pastizales de *Axonopus purpusii* y *Axonopus anceps* (PAA) se registraron ocho especies; y tanto en los matorrales altos de *Curatella americana* y *Byrsonima crassifolia* (MACB), como en los palmares de *Attalea butyracea* (PA), se registró una especie (Tabla 133).

Bosque de ribera (BRCD, BRSP, BRSR): se capturó con trampa Sherman un solo individuo de *Marmosa robinsoni*, siendo el único PMNV registrado. Entre los murciélagos capturados se cuentan cinco especies, incluidos los *S. leptura* que además fueron observados perchedo sobre un árbol.

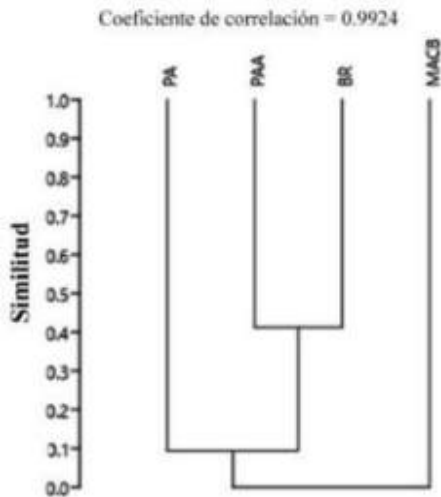


Figura 170. Análisis de agrupamiento utilizando los índices de similitud para los hábitats muestreados en el municipio de Arauca.

Hábitat: BR - Bosque de ribera. MACB - Matorral alto de *Curatella americana* y *Byrsonima crassifolia*. PAA - Pastizal de *Axonopus purpusii* y *Axonopus anceps*. PA - Palmar de *Attalea butyracea*.

Durante los recorridos se realizaron avistamientos de rabopelados (*D. marsupialis*), zorros (*C. thous*), guaches (*Procyon cancrivorus*), chigüiros (*H. hydrochaeris*), un venado (*O. cariacou*) y un picture (*D. fuliginosa*). También se encontraron rastros de zorro, guache, venado, rabopelado, oso hormiguero (*T. tetradactyla*) y león (*P. concolor*); y restos de oso palmero (*M. tridactyla*), picture (*D. fuliginosa*) y cuerpoespino (*Coendou prehensilis*). Adicionalmente, en las cámaras trampa se registraron osos palmeros (machos, hembras y juveniles), un oso hormiguero y un venado.

Pastizal (PAA): en este hábitat se realizaron varios avistamientos de osos palmeros (*M. tridactyla*), zorros (*C. thous*), guaches (*P. cancrivorus*), venados (*O. cariacou*) y chigüiros (*H. hydrochaeris*). Además, se registraron rastros (excretas y huellas) de osos palmeros, venados y chigüiros; y se encontró un oso hormiguero (*T. tetradactyla*) muerto. Por otro lado, se realizaron capturas manuales de los murciélagos *Myotis riparius* y *M. nigricans*, que se encontraban en las casas.

Matorral alto (MACB): en este hábitat se realizaron recorridos y se observó un individuo de chácharo (*P. tajacu*).

Palmar (PA): durante los recorridos, se registró una hembra y su cría de oso palmero (*M. tridactyla*).

Análisis ecológico

Teniendo en cuenta las especies de mamíferos y los gremios tróficos se registran en cada municipio, los siguientes ensambles (Tabla 133, Figura 171):

Puerto Rondón:

- Insectívoros: 16 especies; las cuales consumen insectos coriáceos, insectos blandos y artrópodos; incluye 12 murciélagos, una musaraña (PMNV) y tres MGM.

- Frugívoros: 12 especies; las cuales consumen frutos y semillas; siendo dispersores y/o predadores; incluye siete murciélagos, una especie de la familia Cricetidae (Rodentia) (PMNV) y cuatro MGM.
- Omnívoros: cuatro especies; son especies generalistas, consumen alimento de origen animal o vegetal, sin ninguna preferencia; incluye un murciélago y tres MGM.
- Herbívoros: tres especies; consumen hojas, flores, tallos, y raíces; contribuyen en esta categoría trófica tres MGM.
- Nectarívoros-polinívoros: una especie; su principal fuente de alimento es el néctar, aunque complementa su dieta con algunos insectos; hace parte de esta categoría trófica el murciélago *Glossophaga soricina*.

- Carnívoros: una especie; hace parte de esta categoría el *P. concolor*, cuya dieta se basa en la carne de una amplia variedad de especies.

Cravo Norte:

- Insectívoros: 14 especies; incluye 10 murciélagos, una musaraña (PMNV) y tres MGM.
- Frugívoros: siete especies; incluye dos murciélagos y cinco MGM.
- Carnívoros, incluye esta categoría a los depredadores (peces, anfibios, reptiles, aves, mamíferos) y carroñeros; contribuyen en esta categoría trófica cuatro especies, un murciélago y tres MGM.

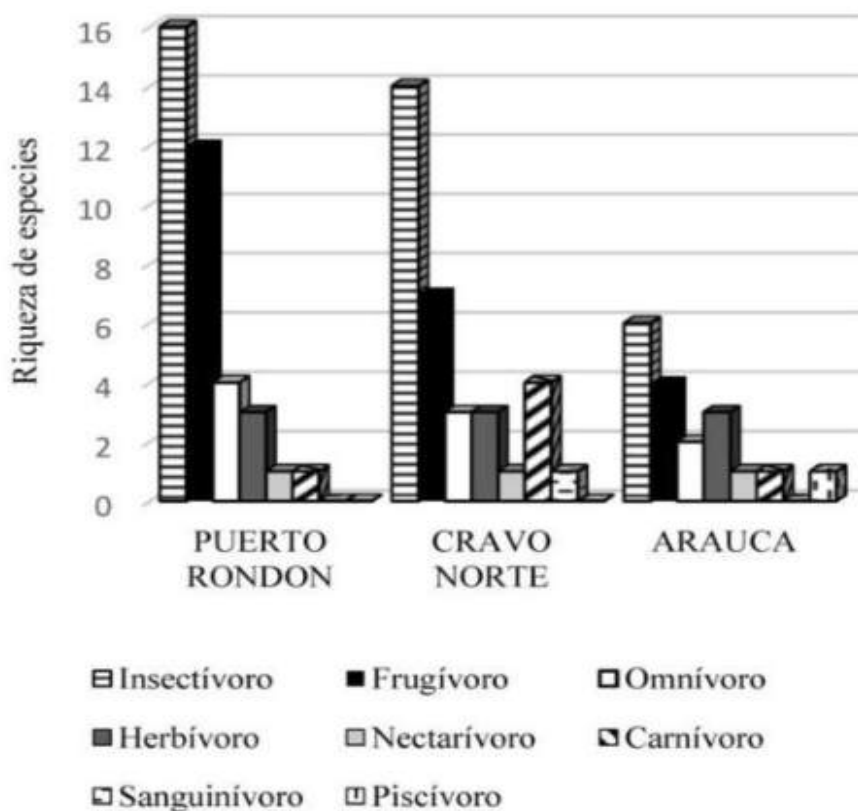


Figura 171. Distribución de gremios tróficos encontrados en los mamíferos registrados en los municipios muestreados.

- Omnívoros: tres especies; incluye un murciélago y dos MGM.
- Herbívoros: tres especies; todas las especies de este grupo son MGM.
- Nectarívoros-polinívoros: una especie; hace parte de esta categoría trófica el murciélago *Phyllostomus elongatus*.
- Hematófago: una especie; el murciélago consumidor de sangre de mamíferos *Desmodus rotundus*.

Arauca:

- Insectívoros: seis especies; incluye una musaraña (PMNV), dos MGM y tres murciélagos.
- Frugívoros: cuatro especies; incluye dos murciélagos y dos MGM.
- Herbívoros: tres especies; todas del grupo de MGM.
- Omnívoros: dos especies; contribuyen a esta categoría, dos MGM.
- Nectarívoros-polinívoros: una especie; el murciélago *G. soricina*.
- Carnívoros (incluyendo piscívoros): dos especies; incluye el depredador generalista, *P. concolor*, y el depredador de peces y cangrejos, *P. cancrivorus*.

Gracias a su gran diversidad, los mamíferos tienen un papel ecológico importante en el aporte al mantenimiento de diversos procesos ecosistémicos. Un ejemplo de ello son los murciélagos (Orden Chiroptera), quienes cumplen distintos papeles ecológicos como controladores de las poblaciones de insectos, polinizadores, dispersores de semillas y también son parte importante de las redes tróficas como alimento de otros vertebrados.

En general, los ensambles de murciélagos de estos ecosistemas dominados por sabanas, muestran una interesante riqueza de especies insectívoras, dada la abundancia del recurso; es importante resaltar la presencia

de especies de murciélagos insectívoros poco comunes en otras regiones pero que se han adaptado a las particularidades ecológicas del área, especialmente la inundación característica de estas sabanas araucanas. Entre los más abundantes se observaron: *Centronycteris* sp., *Cynomops greenhalli*, *C. planirostris*, *Eumops auripendulus*, *E. glaucinus*, *E. hansae*, *Gardnerycteris crenulatum*, *Glyphonycteris daviesi*, *L. aurita*, *M. macrophyllum* y *Nyctinomops laticaudatus*, probablemente adaptados a los ecosistemas asociados a las particulares condiciones de inundación estacional de estas sabanas.

En general, las sabanas llaneras tienen una marcada tradición ganadera, algunas de ellas con sectores importantes de bosques de ribera. Estas comunidades vegetales consiguen sostener poblaciones de MGM tales como *Tapirus terrestris*, *Pecari tajacu*, *Tayassu pecari* y *Odocoileus cariacou*, algunas de estas especies asociadas a ecosistemas bien conservados. Otros puntos de muestreo poseen una correlación mucho más fuerte con hábitats abiertos de pastizales y potreros manejados con constante mantenimiento.

La historia de uso de los territorios de la Orinoquia, en particular las sabanas y potreros, así como las prácticas culturales de los llaneros en los últimos 200 años, son determinantes en los cambios de diversidad y estructura. La generación de “sabanas mejoradas” (potreros y pastizales) mediante la intervención de las sabanas naturales, a través del cultivo de pastos exóticos y leguminosas forrajeras. Actividades que implican la modificación del suelo con maquinaria agrícola, lo cual requerirá a lo largo del tiempo un mantenimiento de los potreros. De lo contrario se dará el avance sucesional de matorrales bajos y chaparrales, como precursores de la llegada de una diversidad de mastofauna que aprovechará los nuevos nichos disponibles.

Tabla 133. Especies de mamíferos reportados para el departamento de Arauca.

Orden	Familia	Especie	Información Secundaria	Tipo de Registro	Municipio / Hábitat												Categoría Tamaño	Gremio trófico	Categoría amenaza			
					Puerto Rondón				Cravo Norte			Arauca							Total Individuos			
					BR	CBC	E	PA	P	BR	CB	P	BRCD	BRSR	MACB	PA				PAA		
DID (6)	Did (6)	<i>Chironectes minimus</i>	x															MGM	Car	LC	LC	
		<i>Didelphis marsupialis</i>	x	ACFRE					1	2	20	1		2	1			27	MGM	Omn	LC	LC
		<i>Lutreolina crassicaudata</i>	x																MGM	Car	LC	LC
		<i>Marmosa robinsoni</i>	x	C										1				1	PMNV	Ins	LC	LC
		<i>Marmosops caucae</i>	x	C	3						1							4	PMNV	Ins	NE	NE
CIN (3)	Das (3)	<i>Metachirus nudicaudatus</i>	x															MGM	Ins	LC	LC	
		<i>Dasypus novemcinctus</i>	x	CE						3								3	MGM	Omn	LC	LC
		<i>Dasypus sabanicola</i>	x	AHE					1		1							2	MGM	Ins	NT	LC
		<i>Priodontes maximus</i>	x															MGM	Ins	VU	EN I	
		<i>Bradypus variegatus</i>	x																MGM	Her	LC	LC II
PIL (4)	Cyc (1)	<i>Cyclopes didactylus</i>	x															MGM	Ins	LC	LC	
	Myr (2)	<i>Tamandua tetradactyla</i>	x	AFRHE	1				3	1	1				1	1	1	8	MGM	Ins	LC	LC
		<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	x	AFRHE	1					1	1	4	7	2	5	2	2	MGM	Ins	VU	VU II	
	SIR (1)	Tri (1)	<i>Trichechus manatus</i>	x															MGM	Her	VU	EN I
CHI (61)	Emb (5)	<i>Centronycteris</i> sp.		C							1							1	PMV	Ins		
		<i>Peropteryx macrotis</i>	x																PMV	Ins	LC	LC
		<i>Rhynchonycteris naso</i>	x	AC							1	20						21	PMV	Ins	LC	LC
		<i>Saccoteryx bilineata</i>	x	AC	2	1	1											4	PMV	Ins	LC	LC
		<i>Saccoteryx leptura</i>	x	AC	1		2			7				2	1			13	PMV	Ins	LC	LC
	Noc (2)	<i>Saccoteryx</i> sp.*		C							1							1	PMV	Ins		
		<i>Noctilio albiventris</i>	x	C			31	6				3						4	PMV	Ins	LC	LC
		<i>Noctilio leporinus</i>	x																PMV	Car	LC	LC
		Phy (35)	<i>Carollia brevicauda</i>	x	C						1							1	PMV	Fru	LC	LC
			<i>Carollia perspicillata</i>	x	C	1					2							3	PMV	Omn	LC	LC
			<i>Desmodus rotundus</i>	x	C						14							14	PMV	Hem	LC	LC
		<i>Diaemus youngii</i>	x															PMV	Hem	LC	LC	

Continuación Tabla 133. Especies de mamíferos reportados para el departamento de Arauca.

Orden	Familia	Especie	Información Secundaria	Tipo de Registro	Municipio / Hábitat												Categoría Tamaño	Gremio trófico	Categoría amenaza		
					Puerto Rondón				Cravo Norte			Arauca							Total Individuos	LIBRO ROJO (2019)	CITES (2017)
					BR	CBC	E	PA	P	BR	CB	P	BRCD	BRSR	MACB	PA					
CHI (61)	Phy (35)	<i>Diphylla ecaudata</i>	x															PMV	Hem	LC	LC
		<i>Anoura geoffroyi</i>	x															PMV	Nec	LC	LC
		<i>Glossophaga soricina</i>	x	C	1		1							1			3	PMV	Nec	LC	LC
		<i>Lionycteris spurrelli</i>	x															PMV	Nec	LC	LC
		<i>Lonchophylla robusta</i>	x															PMV	Nec	LC	LC
		<i>Gardneriycotis crenulatum</i>	x	C						1							1	PMV	Ins	LC	LC
		<i>Glyphonycteris daviesi</i>	x															PMV	Ins	LC	LC
		<i>Lonchorhina aurita</i>	x															PMV	Ins	LC	LC
		<i>Lophostoma silvicolum</i>	x															PMV	Ins	LC	LC
		<i>Macrophyllum macrophyllum</i>	x															PMV	Ins	LC	LC
		<i>Micronycteris megalotis</i>	x															PMV	Ins	LC	LC
		<i>Micronycteris minuta</i>	x															PMV	Ins	LC	LC
		<i>Phyllostomus discolor</i>	x															PMV	Fru	LC	LC
		<i>Phyllostomus elongatus</i>	x	C						1							1	PMV	Nec	LC	LC
		<i>Phyllostomus hastatus</i>	x															PMV	Car	LC	LC
		<i>Tonatia saurophila</i>		C	1				3								4	PMV	Ins	LC	LC
		<i>Trachops cirrhosus</i>	x	C					1								1	PMV	Car	LC	LC
		<i>Tringycteris nicefori</i>		C					1								1	PMV	Ins	LC	LC
		<i>Vampyrum spectrum</i>	x															PMV	Car	NT	LC
<i>Artibeus lituratus</i>	x	C			1							2			3	PMV	Fru	LC	LC		
<i>Artibeus obscurus</i>	x	C	1	3	13	1									18	PMV	Fru	LC	LC		
<i>Artibeus planirostris</i>		C	1		1										2	PMV	Fru	LC	LC		
<i>Dermanura gnomia</i>		C	2		2										4	PMV	Fru	LC	LC		
<i>Enchisthenes hartii</i>	x															PMV	Fru	LC	LC		
<i>Mesophylla macconnelli</i>	x															PMV	Fru	LC	LC		
<i>Platyrrhinus brachycephalus</i>	x	C			5								1		6	PMV	Fru	LC	LC		

Continuación Tabla 133. Especies de mamíferos reportados para el departamento de Arauca.

Orden	Familia	Especie	Información Secundaria	Tipo de Registro	Municipio / Hábitat										Categoría Tamaño	Gremio trófico	Categoría amenaza			
					Puerto Rondón				Cravo Norte			Arauca					Total Individuos	IUCN (2019)	LIBRO ROJO	CTES (2017)
					BR	CBC	E	PA	P	BR	CB	P	BRCD	BRSR						
CHI (61)	Phy (35)	<i>Sturnira lilium</i>	x	C				1									1	PMV	Fru	LC
		<i>Uroderma bakeri</i>	x															PMV	Fru	NE
		<i>Uroderma bilobatum</i>	x	C				1									1	PMV	Fru	LC
		<i>Uroderma magnirostrum</i>	x															PMV	Fru	LC
		<i>Vampyressa thylene</i>	x															PMV	Fru	LC
		<i>Thyroptera tricolor</i>	x															PMV	Ins	LC
	Thy (1)	<i>Epitesicus brasiliensis</i>		C				2									2	PMV	Ins	LC
		<i>Epitesicus chiriquinus</i>		C	1												1	PMV	Ins	LC
	Ves (6)	<i>Epitesicus furinalis</i>	x															PMV	Ins	LC
		<i>Dasypterus ega</i>	x															PMV	Ins	LC
		<i>Myotis nigricans</i>	x	C		3	2	1	2	4						1	13	PMV	Ins	LC
		<i>Myotis riparius</i>	x	C												1	5	PMV	Ins	LC
		<i>Cynomops greenhalli</i>	x	C						1							1	PMV	Ins	LC
		<i>Cynomops planirostris</i>		C				2									2	PMV	Ins	LC
	Mol (12)	<i>Eumops auripendulus</i>	x															PMV	Ins	LC
		<i>Eumops glaucinus</i>	x															PMV	Ins	LC
		<i>Eumops hansae</i>		C	33												33	PMV	Ins	LC
		<i>Eumops perotis</i>	x															PMV	Ins	LC
		<i>Molossops temmincki</i>	x	C				1									1	PMV	Ins	NE
		<i>Molossus molossus</i>	x	C	1												1	PMV	Ins	LC
		<i>Molossus pretiosus</i>	x															PMV	Ins	LC
		<i>Molossus rufus</i>	x															PMV	Ins	LC
		<i>Nyctinomops laticaudatus</i>		C				5									5	PMV	Ins	LC
		<i>Tadarida brasiliensis</i>	x															PMV	Ins	LC
Fel (5)		<i>Leopardus pardalis</i>	x	E													x	MGM	Car	LC
		<i>Leopardus wiedii</i>	x															MGM	Car	NT

Continuación Tabla 133. Especies de mamíferos reportados para el departamento de Arauca.

Orden	Familia	Especie	Información Secundaria	Tipo de Registro	Municipio / Hábitat												Categoría Tamaño	Gremio trófico	Categoría amenaza				
					Puerto Rondón				Cravo Norte			Arauca							Total Individuos				
					BR	CBC	E	PA	P	BR	CB	P	BRCD	BRSR	MACB	PA				PAA			
CAR (13)		<i>Leopardus sp.*</i>		A							1						1	MGM	Car	IUCN	CTES (2017)		
	Fel (5)	<i>Panthera onca</i>	x															MGM	Car	NT	VU	I	
		<i>Puma concolor</i>	x	RHE				4			1	1						6	MGM	Car	LC	NT	II
	Can (2)	<i>Puma yagouaroundi</i>	x																MGM	Car	LC	LC	II
		<i>Cerdocyon thous</i>	x	ARHE				5			3	1	2	2		6	19	MGM	Omn	LC	LC	LC	II
		<i>Speothos venaticus</i>	x															MGM	Car	NT	LC	I	
	Mus (4)	<i>Eira barbara</i>	x	E													x	MGM	Car	LC	LC	LC	III
		<i>Galictis vittata</i>	x															MGM	Car	LC	LC	LC	III
	PER (1)	Tap (1)	<i>Lontra longicaudis</i>	x	E													x	MGM	Pis	NT	VU	I
			<i>Pteronura brasiliensis</i>	x	AE					4								4	MGM	Car	EN	EN	I
Pro (2)		<i>Potos flavus</i>	x															MGM	Ins	LC	LC	LC	III
		<i>Procyon cancrivorus</i>	x	ARE									5			1	6	MGM	Pis	LC	LC	LC	
ART (3)	Tap (1)	<i>Tapirus terrestris</i>	x	E													x	MGM	Her	VU	CR	II	
	Tay (2)	<i>Pecari tajacu</i>	x	ARHE	2					1					1		4	MGM	Fru	LC	LC	LC	II
		<i>Tayassu pecari</i>	x	E													x	MGM	Fru	VU	LC	LC	II
CET (1)	Cer (1)	<i>Odocoileus cariacou</i>	x	AFRHE				29	4	4	4	5			13	55	Her	Her	NE	NE	NE		
	Ini (1)	<i>Iniia geoffrensis</i>	x															MGM	Car	DD	VU	II	
PRI (5)	Aot (1)	<i>Aotus brumbacki</i>	x															MGM	Fru	VU	VU	II	
	Ate (2)	<i>Alouatta seniculus</i>	x	VE						1						1		MGM	Her	LC	LC	LC	II
		<i>Lagothrix lagothricha</i>	x														x	MGM	Her	VU	VU	II	
	Ceb (2)	<i>Cebus albifrons cuscinus</i>	x	E														MGM	Omn	LC	LC	LC	II
		<i>Sapajus apella</i>	x															MGM	Omn	LC	LC	LC	II
ROD (10)	Sci (1)	<i>Notosciurus granatensis</i>	x	E													x	MGM	Fru	LC	LC	LC	
	Cri (3)	<i>Oecomys bicolor</i>	x															PMNV	Fru	LC	LC	LC	
		<i>Oryzomys sp.</i>		C	1	1											2	PMNV	Fru				
		<i>Sigmodon alstoni</i>	x															PMNV	Fru				LC

Continuación Tabla 133. Especies de mamíferos reportados para el departamento de Arauca.

Orden	Familia	Especie	Información Secundaria	Tipo de Registro	Municipio / Hábitat												Categoría Tamaño	Gremio trófico	Categoría amenaza			
					Puerto Rondón				Cravo Norte				Arauca						Total Individuos	LIBRO ROJO (2019)	CITES (2017)	
					BR	CBC	E	PA	P	BR	CB	P	BRCB	BRSR	MACB	PA						PAA
ROD (10)	Cav (2)	<i>Cavia porcellus</i>		AC					5	2								7	MGM	Fru	LC	LC
		<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	x	AFRHE	2	8			53	2		38	9				71	183	MGM	Her	LC	LC
	Cun (1)	<i>Cuniculus paca</i>	x	FE						1								1	MGM	Fru	LC	LC
	Das (1)	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	x	AFHE	1	1				2			2					6	MGM	Fru	LC	LC
	Ech (1)	<i>Proechimys</i> sp.*		F	1													1	MGM	Fru		
LAG (1)	Ere (1)	<i>Proechimys</i> gr. <i>trinitatis</i>		CF						3								3	MGM	Fru	DD	NE
		<i>Coendou prehensilis</i>		AHE					2					1				3	MGM	Her	LC	LC
	Lep (1)	<i>Sylvilagus floridanus</i>		E														x	MGM	Her	LC	LC
12	31	109	92	No. Ind	18	41	47	45	109	78	3	76	36	8	12	1	2	575				
				Total	260				157				158									
				No. Esp	15	6	6	15	12	25	3	10	12	7	5	1	1	8		63		
				Total	54				38				34									
* Especies que no se tienen en cuenta para el conteo total, ya que su asignación específica podría corresponder a alguna especie ya reportada. Tipo de registro: A - Avistamiento, C - Captura, F - Cámara trampa, V - Vocalización, R - Rastro, H - Restos oseos o pieles, E - Entrevista. Hábitat: para la definición de hábitat ver Tabla 1. Categoría de tamaño: MGM - Medianos y Grandes Mamíferos, PMV - Pequeños Mamíferos Voladores, PMNV - Pequeños Mamíferos No Voladores. Gremio trófico: Car - Carnívoro, Fru - Frugívoro, Her - Herbívoro, Ins - Insectívoro, Nec - Nectarívoro, Omn - Omnívoro, Pis - Piscívoro, Hem - Hematófago. Categoría de amenaza: CR - En peligro crítico, EN - En Peligro, VU - Vulnerable, NT - Casi amenazada, LC - Preocupación menor, DD - Datos insuficientes, NE - No evaluado. Apéndices I, II, III de CITES.																						

Es común para las comunidades llaneras, alimentarse de animales silvestres, la denominada “carne de monte” suele hacer parte importante de la dieta en el departamento de Arauca, y son los grandes mamíferos las especies más apetecidas para este fin. La presencia y la frecuencia de presión de caza, y en general el manejo y la relación de las poblaciones humanas con la fauna, se convierte en un determinante no solo de las abundancias relativas de las especies de MGM, sino también del comportamiento elusivo de los individuos frente a la presencia humana. Actividad antropogénica, que a su vez, tiene consecuencias sobre la detectabilidad de estos en los muestreos, transectos de observación y cámaras trampa.

Amenazas y riesgos

Durante los muestreos realizados en los municipios de Puerto Rondón, Cravo Norte y Arauca, se registraron 12 especies de mamíferos (11%) clasificadas bajo una categoría de amenaza (Rodríguez-M *et al.* 2006, IUCN 2017, CITES 2017, MADS 2017).

A nivel nacional

- En Peligro (EN):
Carnívora: *Pteronura brasiliensis* (Mustelidae), n.c. Nutria; hábitat: Bosque de ribera; nota: se registraron cuatro individuos en Cravo Norte; fecha: febrero 2017.
- Vulnerable (VU):
Pilosa: *Myrmecophaga tridactyla* (Myrmecophagidae), n.c. Oso palmero; hábitat: todos los evaluados; nota: se registraron 20 individuos en las tres localidades.
- Casi Amenazadas (NT):
Carnívora: *Puma concolor* (Felidae), n.c. Puma, león; hábitat: Pastizal y Bosque de ribera: bosques de *Myrcia aulomyrcioides* y *Duroia micrantha*; nota: se registraron seis individuos en los tres municipios.

A nivel Global

- En Peligro (EN):
Carnívora: *Pteronura brasiliensis* (Mustelidae), n.c. Nutria.
- Vulnerable (VU):
Pilosa: *Myrmecophaga tridactyla* (Myrmecophagidae); n.c. Oso palmero.
- Casi Amenazadas (NT):
Cingulata: *Dasyus sabanicola* (Dasypodidae), n.c. Gurre, armadillo; hábitat: Pastizal; nota: se registraron dos individuos en Puerto Rondón y Cravo Norte.
- Datos Insuficientes (DD):
Rodentia: *Proechimys* gr. *trinitatis* (Echimyidae), n.c. Rata espinosa; hábitat: bosque de ribera; nota: se registraron tres individuos en Cravo Norte; fecha: febrero 2017.

Especies No Evaluadas

- Chiroptera: *Molossops temminckii* (Molossidae), n.c. Murciélago de Cola libre; hábitat: bosque de ribera y Palmar de *Attalea butyracea*; nota: se registraron dos individuos en Puerto Rondón; fecha: diciembre 2016.
- Didelphimorphia: *Marmosops caucae* (Didelphidae), n.c. Musaraña; hábitat: Chaparral de *Byrsonima crassifolia* y *Caraipa llanorum*; nota: se registraron tres individuos en Puerto Rondón y uno en Cravo Norte; fecha: diciembre 2016 y febrero 2017 respectivamente.
- Artiodactyla: *Odocoileus cariacou* (Cervidae), n.c. Venado; hábitat: Pastizal de *Axonopus purpusii* y *Axonopus anceps* y Bosque de ribera: bosques de *Myrcia aulomyrcioides* y *Duroia micrantha*; nota: se registraron 55 individuos en las tres localidades.

Apéndices CITES

- Apéndice I:
Carnívora: *Pteronura brasiliensis* (Mustelidae), n.c. Nutria.

- Apéndice II:
Pilosa: *Myrmecophaga tridactyla* (Myrmecophagidae), n.c. Oso palmero.
Carnívora: *Puma concolor* (Felidae), n.c. Puma, león.
Carnívora: *Cerdocyon thous* (Canidae), n.c. Zorro; hábitat: Pastizales y Bosques de ribera; nota: se registraron 19 individuos en los tres municipios.
Artiodactyla: *Pecari tajacu* (Tayassuidae), n.c. Saino; hábitat: Pastizal, Chaparral y Matorral alto; nota: se registraron cuatro individuos en los tres municipios.
Primates: *Alouatta seniculus* (Atelidae), n.c. Araguato, mono aullador; hábitat: Bosque de ribera; nota: se registraron vocalizaciones de un grupo en Cravo Norte.
- Apéndice III:
Rodentia: *Cuniculus paca* (Cuniculidae), n.c. Lapa; hábitat: Bosque de ribera; nota: se registro un individuo en Cravo Norte.

Nuevos registros

El hallazgo de las siguientes especies constituye aportes de nuevos registros para el país, la región de la Orinoquia o el Departamento de Arauca:

- Orden Chiroptera (10):
- ***Centronycteris* sp.:** de este género se reconocen dos especies para el país, *C. centralis*, con presencia en la provincia biogeográfica Chocó-Magdalena, en los departamentos de Antioquia, Caldas, Santander y Valle del Cauca; y *C. maximiliani*, cuya presencia ha sido confirmada en el extremo occidental de la provincia biogeográfica de la Amazonia, en el departamento del Caquetá (Rodríguez-Posada 2016). El registro aquí reportado, amplía la presencia del género hacia la provincia de la Orinoquia, quizás es *C. maximiliani*, pero se requiere de un estudio más detallado.
- ***Cynomops planirostris*:** la especie ha sido reportada para la Orinoquia, en los departamentos de Casanare, Meta y Vichada

(Solari *et al.* 2013); por lo tanto, éste constituye el primer registro para el departamento de Arauca.

- ***Eumops hansae*:** se ha reportado a Colombia como parte de la distribución de esta especie (Best *et al.* 2001), en particular las regiones Caribe, Orinoquia y Amazonia (Pineda & Rodríguez 2015), pero hasta el momento no se había confirmado su presencia con ejemplares colectados. Por lo tanto, con los registros presentados se confirma la presencia de la especie en el país y en particular en la región Orinoquense.
- ***Nyctinomops laticaudatus*:** la especie ha sido reportada para la Orinoquia, en el departamento del Meta (Solari *et al.* 2013); por lo tanto, se amplía la distribución de la especie hacia el nororiente del país, y constituye el primer registro para el departamento de Arauca.
- ***Tonatia saurophila*:** la especie ha sido reportada para la Orinoquia, en los departamentos de Casanare y Meta (Solari *et al.* 2013); por lo tanto, éste constituye el primer registro para el departamento de Arauca.
- ***Trinycteris nicefori*:** la distribución conocida de la especie incluye los Valles interandinos en los departamentos de Antioquia, Norte de Santander, Tolima y Valle del Cauca (Solari *et al.* 2013). La presente anotación amplía la distribución de la especie hacia el oriente del país, lo que constituye el primer registro para la región Orinoquense y en particular para el departamento de Arauca.
- ***Artibeus planirostris*:** la especie ha sido reportada para la Orinoquia, en los departamentos de Casanare, Meta y Vichada (Solari *et al.* 2013, Pardo & Rangel-Ch 2014); por lo tanto, éste constituye el primer registro para el departamento de Arauca.
- ***Dermanura gnoma*:** la especie ha sido reportada para la Orinoquia, en el departamento del Meta (Solari *et al.* 2013); por lo tanto, se amplía la distribución de la especie hacia el nororiente del país, y constitu-

ye el primer registro para el departamento de Arauca.

- ***Eptesicus brasiliensis***: la especie ha sido reportada para la Orinoquia, en los departamentos de Casanare, Meta y Vichada (Solari *et al.* 2013, Pardo & Rangel-Ch 2014); por lo tanto, éste constituye el primer registro para el departamento de Arauca.
- ***Eptesicus chiriquinus***: se conoce a esta especie de los Valles interandinos y la cordillera Oriental, en los departamentos de Antioquia, Caldas, Caquetá, Cauca, Cundinamarca, Quindío, Risaralda, Santander y Valle del Cauca (Solari *et al.* 2013); por lo tanto, se amplía la distribución de la especie hacia el oriente del país, lo que constituye el primer registro para la región Orinoquense y en particular para el departamento de Arauca.
- Orden Didelphimorphia (1):
- ***Marmosops caucuae***: la especie ha sido reportada para la Orinoquia, en el departamento del Meta (Solari *et al.* 2013); por lo tanto, se amplía la distribución de la especie hacia el nororiente del país, y constituye el primer registro para el departamento de Arauca.
- Orden Lagomorpha:
- ***Sylvilagus floridanus***: la especie ha sido reportada para la Orinoquia, en los departamentos del Meta y Vichada (Solari *et al.* 2013); aunque no se encontraron ejemplares durante el muestreo, los habitantes del municipio de Arauca, los reportaron durante las entrevistas, por lo tanto, se requiere un estudio enfocado hacia esta especie que permita soportar la posible ampliación de rango de distribución.
- Orden Rodentia (3):
- ***Cavia porcellus***: la especie ha sido reportada para la Orinoquia, en los departamentos de Meta y Vichada (Solari *et al.* 2013); por lo tanto, éste constituye el primer registro para el departamento de Arauca.
- ***Proechimys gr. trinitatis***: el grupo *trinitatis* no ha sido reconocido como parte

del listado de especies del país (Ramírez-Chaves *et al.* 2016), sin embargo, Patton & Leite (2015), incluyen dentro del grupo *trinitatis*, a la especie *P. guairae* con una distribución que incluye el norte de los Llanos y la parte norte del flanco oriental de la cordillera Oriental, con registros en los departamentos de Arauca y Norte de Santander. Si bien la definición de las especies y sus relaciones filogenéticas no son claras, y, por lo tanto, no se puede definir por el momento si los registros corresponden a *P. guairae*, éste reporte confirma la presencia del grupo *trinitatis* en la Orinoquia y en particular en el departamento de Arauca.

- ***Coendou prehensilis***: la especie ha sido reportada para la Orinoquia, en los departamentos de Casanare, Meta y Vichada (Solari *et al.* 2013, Pardo & Rangel-Ch 2014); por lo tanto, éste constituye el primer registro para el departamento de Arauca.

CONSIDERACIONES FINALES

- Se registraron 109 especies, 87 géneros y 13 familias pertenecientes a 12 órdenes de mamíferos para el polígono de estudio ubicado en el Departamento de Arauca.
- Se obtuvieron registros directos e indirectos de 55 especies (31 familias, 12 órdenes) y reportes secundarios de otras 54 especies.
- Los ensamblajes de mamíferos por municipio incluyen para Puerto Rondón 40 especies (35 géneros / 20 familias / 7 órdenes), para Cravo Norte 37 especies (33 / 18 / 8) y para Arauca 28 especies (27 / 21 / 10).
- Se registró un total de 575 individuos, 260 en Puerto Rondón, 157 en Cravo Norte y 158 en Arauca.
- La estructura de la fauna de mamíferos para el polígono en estudio está conformada por 61 especies de Pequeños

- Mamíferos Voladores, 43 Medianos y Grandes Mamíferos y cinco especies de Pequeños Mamíferos No Voladores.
- Los órdenes con mayor riqueza fueron: Chiroptera 61 especies; Carnívora 13; y Rodentia 10.
 - Novedades en cuanto a la distribución geográfica: (1) confirmación de la presencia en el país del murciélago *Eumops hansae*; (2) cuatro nuevos registros para la región de la Orinoquia: las especies de murciélagos *Trinycteris nicefori* y *Eptesicus chiriquinus*, el género de murciélagos *Centronycteris*, y el grupo *trinitatis* de las ratas espinosas del género *Proechimys* y (3) nueve nuevos registros para el Departamento de Arauca: los murciélagos *Cynomops planirostris*, *Nyctinomops laticaudatus*, *Tonatia saurophila*, *Artibeus planirostris*, *Dermanura gnomia*, *Eptesicus brasiliensis*; la musaraña *Marmosops caucae*; el curí *Cavia porcellus* y la cuerpoespino *Coendou prehensilis*.

AGRADECIMIENTOS

Al profesor Orlando Rangel-Ch, y al Sistema de Parque Nacionales Naturales de Colombia. Al grupo de Investigación de Evolución y Ecología de la Fauna Neotropical. A los Biólogos Carol Mariana Sierra, Francisco Javier Urrea, Bryan Moreno López y Javier Alejandro Salas, quienes nos acompañaron y apoyaron en campo, como parte del grupo estudiantil. A los habitantes locales, en especial al señor Eduardo Medina Riveros y sus empleados en el municipio de Puerto Rondón, a los hermanos Mujica en el municipio de Cravo Norte y el señor Heriberto Contreras en el municipio de Arauca, quienes nos permitieron realizar este estudio en sus propiedades y nos brindaron una atención cálida y humana. Al señor Eliécer Macías del municipio de Arauca, por su colaboración en el reconocimiento del área y apoyo logístico. A los guías de campo, señores Luis

en Puerto Rondón, Agustín Mujica en Cravo Norte y Luis Alberto Heredia Blanco y Luis Alberto Zambrano Rojas en Arauca, quienes, además, nos aportaron su conocimiento tradicional.

LITERATURA CITADA

- BEST, T.L., J.L. HUNT, L.A. MCWILLIAMS & K.G. SMITH. 2001. *Eumops hansae*. Mammalian Species 687: 1-3.
- BOTERO, P. J. Y D. H. SERRANO 1992. Estudio comparativo de Orinoquia-Amazonia (ORAM) Colombianas. Revista CIAF 13(1): 87-115.
- CALVO-R, N, D. CASALLAS-P, G. SERRATO-R & Y. MUÑOZ-S. 2019. Mamíferos en el territorio selvas transicionales de Cumaribo, Vichada (Colombia). En: J.O.Rangel-Ch. (ed). Colombia Diversidad Biótica XIX. Selvas transicionales de Cumaribo (Vichada): Instituto de Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Parque Nacionales Naturales. Bogotá D.C.
- CAVELIER, J., T. M. AIDE, C. SANTOS, A. M. EUSSE, & J. M. DUPUY. 1998. The savannization of moist forests in the Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. Journal of Biogeography 25:901-912.
- CITES. 2017. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, Apéndices I, II, III. Disponible en: <https://cites.org/sites/default/files/notif/S-Notif-2016-068-A.pdf>
- CUMMING, D.H.M. & CUMMING. 2003. Ungulate community structure and ecological processes: body size, hoof area and trampling in African savannas. Oecologia 134(4): 560-568.
- GARDNER, A. L. (ed). 2007. Mammals of South America: Marsupials, xenarthrans, shrews, and bats. University of Chicago Press. p.690. Chicago.
- GALVIS-V, G., J. MOJICA, F. PROVENZANO, C. LASSO, D. TAPHORN, R. ROYERO, C.

- CASTELLANOS, A.I. SANABRIA, P. VICTORIA, & I.C. BELTRÁN. 2007. Peces de la Orinoquia colombiana con énfasis en especies de interés ornamental generales: Instituto Colombiano de Desarrollo Rural INCODER y Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D.C.
- IUCN 2019. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017-3. <http://www.iucnredlist.org>. Downloaded on 05 December 2017.
- MADS. 2017. Resolución 1912 del 15 de septiembre de 2017: especies silvestres que se encuentran amenazadas en el territorio nacional. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Bogotá D.C., Colombia, 38p.
- MANTILLA-M, H. 2014. Defining species and species boundaries in Uroderma (Chiroptera: Phyllostomidae) with a description of a new species. Occasional Papers of the Museum of Texas Tech University. 325: 1-25
- NAGORSEN, D. W. & R.L. PETERSON. 1980.- Mammal collector's manual: a guide for collecting, documenting, and preparing mammal specimens for scientific research. Royal Ontario Museum., Toronto.
- PARDO, A. & J.O. RANGEL-CH. 2014. Mamíferos de la región Orinoquia de Colombia. En: J.O. Rangel-Ch. (Ed), Colombia Diversidad Biótica XIV: la región de la Orinoquia de Colombia: 751-784. Instituto de Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C.
- PATTON, J.L. & R.N. LEITE. 2015. Genus *Proechimys* J.A. Allen, 1899. In: Patton, J.L., Pardiñas, U.F.J. and D'Elia, G. (Eds), Mammals of South America: Rodents, pp. 951-988. University of Chicago Press, Chicago.
- PINEDA, J. & B. RODRIGUEZ. 2015. *Eumops hansae*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T8245A22026314.
- RAMÍREZ-CH, H.E., A.F. SUÁREZ-C & J.F. GONZÁLEZ-M. 2016. Cambios recientes a la lista de los mamíferos de Colombia. Mammalogy Notes 3(1): 1-20.
- REAL, R. & J. M. VARGAS. 1996. The probabilistic basis of Jaccard's index of similarity. Systematic biology, 45(3): 380-385.
- RODRÍGUEZ-M, J.V., M. ALBERICO, F. TRUJILLO & J. JORGENSEN (eds). 2006. Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia, Conservación Internacional Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 433p, Bogotá, D.C.
- RODRÍGUEZ-P, M. E. 2016. Confirmación de la presencia de *Centronycteris maximiliani* (Chiroptera: Emballonuridae) en Colombia, con comentarios sobre la distribución de *Centronycteris*. Mastozoología neotropical, 23(1): 179-184.
- SCHARGEL, R. 2007. Geomorfología y Suelos. Pp. 21-43 En: Flora vascular de los Llanos de Venezuela. R. Duno de Stefano, G. Aymard, O. Huber (eds.). FUDENA-Fundación Empresas Polar- FIBV. Caracas. Venezuela.
- SOLARI, S., Y. MUÑOZ-S, J.V. RODRÍGUEZ-M, T.R. DEFLER, H.E. RAMÍREZ-CH & F. TRUJILLO. 2013. Riqueza, endemismo y conservación de los mamíferos de Colombia. Mastozoología Neotropical 20 (2): 301-365.

Anexo 18. Catálogo de mamíferos para el departamento de Arauca (Colombia).

Hábitat: BCD - Bosques de *Myrcia aulomyrcioides* y *Duroia micrantha*. BR - Bosque de ribera. BRCD - Bosques de ribera: bosques de *Myrcia aulomyrcioides* y *Duroia micrantha*. BRSP - Bosque de ribera: bosques de *Siparuna guianensis* y *Protium guianensis*. BRSR - Bosques de ribera: bosques de *Sorocea sprucei* y *Rourea glabra*. CB - Chaparral con *Byrsonima crassifolia*. CBC - Chaparral de *Byrsonima crassifolia* y *Caraipa llanorum*. E - Estero. MACB - Matorral alto de *Curatella americana* y *Byrsonima crassifolia*. P - Pastizal. PAA - Pastizal de *Axonopus purpusii* y *Axonopus anceps*. PA - Palmar de *Attalea buityracea*. ¹Solari *et al.* 2013, ²Pardo & Rangel-Ch. 2014, ³Mantilla-Meluk 2014, ⁴Calvo-R. *et al.*, (2019), ⁵Patton & Leite 2015. Especies donde se menciona sólo el municipio, corresponde a las reportadas únicamente durante las entrevistas.

ARTIODACTYLA

CERVIDAE

***Odocoileus* Rafinesque, 1832**

***O. cariacou* (Boddaert, 1784)**

Orinoquia: Ara ⁽²⁾, Cas, Met, Vic ^(1,2).

ARAUCA: **Arauca:** vereda Bogotá, caño Cabuyare, 117 m, 6°52'21.10" N - 70°23'31.70" W, hábitat: PAA. Vereda El Corozo, 112 m, 6°32'10.30" N - 70°31'05.20" W, hábitat: BRCD; 105 m, 6°31'21.40" N - 70°29'34.00" W, hábitat: PAA. Vereda Feliciano, caño Aguas Verdes, 112 m, 6°50'06.50" N - 70°25'25.00" W, hábitat: BRCD; 108 m, 6°49'55.10" N - 70°25'25.00" W, hábitat: PAA. Vereda Las Monas, vía a vda. Las Plumas, 111 m, 6°39'45.40" N - 70°38'28.60" W, hábitat: PAA. Vereda Las Plumas, 107 m, 6°36'14.40" N - 70°37'29.90" W, hábitat: PAA; 110 m, 6°36'06.80" N - 70°37'44.40" W, hábitat: BRCD. Vereda Matepiña, vía a vda. Bogotá, 142 m, 6°56'38.20" N - 70°32'44.40" W, hábitat: PAA. **Cravo Norte:** vereda Campo Abierto, finca Bancolargo, 106 m, 6°23'26.84" N - 70°25'27.15" W, hábitat: P; aprox. a 1,4 km de la casa, 105 m, 6°22'40.30" N - 70°25'21.50" W, hábitat: BR. **Puerto Rondón:** vereda La Correa, finca El Manguero, 123 m, 6°24'17.82" N - 70°47'26.52" W, hábitat: P; finca El Trébol, 126 m, 6°24'25.62" N - 70°44'14.10" W, hábitat: P; finca La Esmeralda, 133 m, 6°23'09.40" N - 70°49'49.60" W, hábitat: P; finca Los Novillos, 126 m, 6°23'45.06" N - 70°49'32.81" W, hábitat: P; finca Los Pomarrosos, 122 m, 6°26'00.65" N - 70°41'55.85" W, hábitat: P; finca San Félix, 123 m, 6°25'31.80" N - 70°42'38.40" W, hábitat: P.

TAYASSUIDAE

***Pecari* Reichenbach, 1835**

***P. tajacu* (Linnaeus, 1758)**

Orinoquia: Ara, Cas, Met, Vic ^(1,2).

ARAUCA: **Arauca:** vereda El Corozo, 105 m, 6°30'18.60" N - 70°27'44.70" W, hábitat:

MACB. **Cravo Norte:** vereda Campo Abierto, finca Bancolargo, 106 m, 6°23'26.84" N - 70°25'27.15" W, hábitat: P. **Puerto Rondón:** vereda La Correa, finca San Félix, 112 m, 6°24'47.28" N - 70°43'22.44" W, hábitat: CBC.

***Tayassu* G. Fischer, 1814**

***T. pecari* (Link, 1795)**

Orinoquia: Ara, Cas, Met, Vic ^(1,2).

ARAUCA: Arauca.

CARNIVORA

CANIDAE

***Cerdocyon* C.E.H. Smith, 1839**

***C. thous* (Linnaeus, 1766)**

Orinoquia: Ara, Cas, Met, Vic ^(1,2).

ARAUCA: **Arauca:** vereda Bogotá, caño Cabuyare, 142 m, 6°52'23.30" N - 70°23'33.80" W, hábitat: PAA; 108 m, 6°50'58.00" N - 70°22'59.10" W, hábitat: BRSR. Vereda El Socorro, vía vda. Las Plumas, 113 m, 6°42'35.70" N - 70°42'13.30" W, hábitat: PAA. Vereda Feliciano, caño Aguas Verdes, 88 m, 6°50'01.20" N - 70°25'27.90" W, hábitat: BRSP. Vereda Las Monas, vía vda. Las Plumas, 109 m, 6°37'46.40" N - 70°37'47.40" W, hábitat: PAA. Vereda Las Plumas, 108 m, 6°35'55.20" N - 70°36'14.20" W, hábitat: BRCD; 106 m, 6°36'14.50" N - 70°37'29.80" W, hábitat: BRSR. Vereda Mercure, vía vda. Las Plumas, 117 m, 6°44'14.90" N - 70°44'17.40" W, hábitat: PAA. **Cravo Norte:** vereda Campo Abierto, finca Bancolargo, 106 m, 6°23'26.84" N - 70°25'27.15" W, hábitat: P. **Puerto Rondón:** La Correa, finca El Manguero, 115 m, 6°24'17.52" N - 70°47'02.03" W, hábitat: P; finca La Alegría, 122 m, 6°24'21.78" N - 70°45'14.15" W, hábitat: P; finca La Esmeralda, 119 m, 6°23'55.14" N - 70°49'46.98" W, hábitat: P.

Speothos Lund, 1938***S. venaticus* (Lund, 1842)****Orinoquia:** Ara, Cas, Met, Vic ^(1,2).**FELIDAE*****Leopardus* Gray, 1842*****L. pardalis* (Linnaeus, 1758)****Orinoquia:** Ara, Cas, Met, Vic ^(1,2).**ARAUCA:** Cravo Norte, Arauca.***L. wiedii* (Schinz, 1821)****Orinoquia:** Ara, Cas, Met, Vic ^(1,2).***L. sp.*****Orinoquia:** ARAUCA: Cravo Norte: vereda Campo Abierto, finca Bancolargo, 114 m, 6°22'55.10" N - 70°25'40.30" W, hábitat: CB.***Panthera* Oken, 1816*****P. onca* (Linnaeus, 1758)****Orinoquia:** Ara, Cas, Met, Vic ^(1,2).***Puma* Jardine, 1834*****P. concolor* (Linnaeus, 1771)****Orinoquia:** Ara, Cas, Met, Vic ^(1,2).**ARAUCA:** Arauca: vereda Feliciano, 106 m, 6°49'59.60" N - 70°25'29.90" W, hábitat: BRCD. **Cravo Norte:** vereda Campo Abierto, finca Bancolargo, 106 m, 6°24'15.95" N - 70°26'13.54" W, hábitat: P. **Puerto Rondón:** vereda La Correa, finca La Esmeralda, 119 m, 6°23'55.14" N - 70°49'46.98" W, hábitat: P.***P. yagouaroundi* (É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1803)****Orinoquia:** Ara, Cas, Met, Vic ^(1,2).**MUSTELIDAE****LUTRINAE*****Lontra* Gray, 1843*****L. longicaudis* (Olfers, 1818)****Orinoquia:** Ara, Cas, Met, Vic ^(1,2).**ARAUCA:** Cravo Norte, Arauca.***Pteronura* Gray, 1837*****P. brasiliensis* (Gmelin, 1788)****Orinoquia:** Ara ⁽¹⁾, Cas ⁽²⁾, Met, Vic ^(1,2).**ARAUCA:** Cravo Norte: vereda Campo Abierto, finca Bancolargo, 105 m, 6°22'46.50" N - 70°25'41.60" W, hábitat: BR.**MUSTELINAE*****Eira* C.E.H. Smith, 1842*****E. barbara* (Linnaeus, 1758)****Orinoquia:** Ara, Cas, Met, Vic ^(1,2).**ARAUCA:** Cravo Norte.***Galictis* Bell, 1826*****G. vittata* (Schreber, 1776)****Orinoquia:** Ara ⁽²⁾, Met, Vic ^(1,2).**PROCYONIDAE*****Potos* É. Geoffroy Saint Hilaire & F.G. Cuvier, 1795*****P. flavus* (Schreber, 1774)****Orinoquia:** Ara, Cas, Met, Vic ^(1,2).***Procyon* Storr, 1780*****P. cancrivorus* (G. Cuvier, 1798)****Orinoquia:** Ara, Cas, Met, Vic ^(1,2).**ARAUCA:** Arauca: vereda Chaparrito, vía a vda. Rosario, 128 m, 6°59'42.70" N - 70°46'40.20" W, hábitat: BRCD. Vereda Las Monas, vía a vda. Las Plumas, 111 m, 6°39'12.20" N - 70°38'17.10" W, hábitat: PAA. Vereda Feliciano, caño Aguas Verdes, 90 m, 6°49'58.60" N - 70°25'28.00" W, hábitat: BRCD. **Puerto Rondón.****CETACEA****INIIDAE*****Inia* d'Orbigny, 1834*****I. geoffrensis* (Blainville, 1817)****Orinoquia:** Ara ⁽²⁾, Cas, Met, Vic ^(1,2).**CHIROPTERA****EMBALLONURIDAE****EMBALLONURINAE*****Centronycterix* Gray, 1838*****C. sp.*****Orinoquia:** ARAUCA: Cravo Norte: vereda Campo Abierto, finca Santa Marta, aproximadamente a 270 m de la Escuela Campo Abierto, 101 m, 6°24'13.19" N - 70°26'21.90" W, hábitat: BR.***Peropteryx* Peters, 1867*****P. macrotis* (Wagner, 1843)****Orinoquia:** Ara, Cas, Met, Vic ^(1,2).

***Rhynchonycteris* Peters, 1867**

***R. naso* (Wied-Neuwied, 1820)**

Orinoquia: Ara, Cas, Met, Vic ^(1,2).

ARAUCA: **Cravo Norte:** vereda Campo Abierto, carretera Arauca - Cravo Norte, puente de un caño, aproximadamente a 14 km de la finca Bancolargo, 123 m, 6°30'49.80" N - 70°28'39.40" W, hábitat: P; finca Santa Marta, aproximadamente a 270 m de la Escuela Campo Abierto, 101 m, 6°24'13.19" N - 70°26'21.90" W, hábitat: BR.

***Saccolaryx* Illiger, 1811**

***S. bilineata* (Temminck, 1838)**

Orinoquia: Ara, Cas, Met, Vic ^(1,2).

ARAUCA: **Puerto Rondón:** vereda La Correa, finca Campo Alegre, 121 m, 6°23'56.82" N - 70°48'23.99" W, hábitat: BR; 120 m, 6°23'44.58" N - 70°49'26.22" W, hábitat: PA; finca La Esmeralda, 142 m, 6°32'31.32" N - 70°50'46.02" W, hábitat: E.

***S. leptura* (Schreber, 1774)**

Orinoquia: Ara, Cas, Met, Vic ^(1,2).

ARAUCA: **Arauca:** vereda Feliciano, finca La Realidad, 107 m, 6°50'27.20" N - 70°24'46.30" W, hábitat: BRSP. Vereda Las Plumas, 111 m, 6°36'06.70" N - 70°37'45.10" W, hábitat: BRCD. **Cravo Norte:** vereda Campo Abierto, finca Bancolargo, aprox. a 1,10 km de la casa, 109 m, 6°23'08.04" N - 70°25'56.90" W, hábitat: BR; tronco de árbol muerto, 98 m, 6°22'50.40" N - 70°25'41.60" W, hábitat: BR; finca Santa Marta, aprox. a 270 m de la Escuela Campo Abierto, 101 m, 6°24'13.19" N - 70°26'21.90" W, hábitat: BR. **Puerto Rondón:** vereda La Correa, finca Campo Alegre, 120 m, 6°23'44.58" N - 70°49'26.22" W, hábitat: PA; finca Los Pomarrosos, 122 m, 6°26'35.90" N - 70°41'24.40" W, hábitat: BR.

S. sp.

Orinoquia: ARAUCA: **Cravo Norte:** vereda Campo Abierto, finca Santa Marta, aproximadamente a 270 m de la Escuela Campo Abierto, 101 m, 6°24'13.19" N - 70°26'21.90" W, hábitat: BR.

MOLOSSIDAE

***Cynomops* Thomas, 1920**

***C. greenhalli* Goodwin, 1958**

Orinoquia: Ara ^(1,2), Cas, Met ⁽²⁾.

ARAUCA: **Cravo Norte:** vereda Campo Abierto, finca Bancolargo, interior casa, 106 m, 6°23'26.84" N - 70°25'27.15" W, hábitat: P.

***C. planirostris* (Peters, 1866)**

Orinoquia: Cas, Met, Vic ^(1,2).

ARAUCA: **Puerto Rondón:** vereda La Correa, finca Campo Alegre, 120 m, 6°23'44.58" N - 70°49'26.22" W, hábitat: PA.

***Eumops* Miller, 1906**

***E. auripendulus* (G. Shaw, 1800)**

Orinoquia: Ara, Cas, Met, Vic ^(1,2).

***E. glaucinus* (J.A. Wagner, 1843)**

Orinoquia: Ara, Cas, Met, Vic ^(1,2).

***E. hansae* Sanborn, 1932**

Colombia: **Orinoquia:** ARAUCA: **Puerto Rondón:** vereda La Correa, finca Campo Alegre, 122 m, 6°23'32.76" N - 70°49'38.64" W, hábitat: CBC.

***E. perotis* (Schinz, 1821)**

Orinoquia: Ara, Cas, Met, Vic ⁽¹⁾.

***Molossops* Peters, 1866**

***M. temminckii* (Burmeister, 1854)**

Orinoquia: Ara, Met, Vic ^(1,2).

ARAUCA: **Puerto Rondón:** vereda La Correa, finca Campo Alegre, 120 m, 6°23'44.58" N - 70°49'26.22" W, hábitat: PA.

***Molossus* É. Geoffroy Saint Hilaire, 1805**

***M. molossus* (Pallas, 1766)**

Orinoquia: Ara, Cas, Met, Vic ^(1,2).

ARAUCA: **Puerto Rondón:** vereda La Correa, finca Los Pomarrosos, 120 m, 6°26'41.10" N - 70°41'23.70" W, hábitat: BR.

***M. pretiosus* Miller, 1902**

Orinoquia: Ara, Cas, Met, Vic ^(1,2).

***M. rufus* É. Geoffroy Saint Hilaire, 1805**

Orinoquia: Ara ^(1,2), Cas, Met, Vic ⁽²⁾.

***Nyctinomops* Miller, 1902**

***N. laticaudatus* (É. Geoffroy Saint Hilaire, 1805)**

Orinoquia: Met ^(1,2).

ARAUCA: **Puerto Rondón:** vereda La Correa, finca Campo Alegre, 120 m, 6°23'44.58" N - 70°49'26.22" W, hábitat: PA.

***Tadarida* Rafinesque, 1814**

***T. brasiliensis* (I. Geoffroy, 1824)**

Orinoquia: Ara, Cas, Met, Vic ^(1,2).

NOCTILIONIDAE

***Noctilio* Linnaeus, 1766**

***N. albiventris* Desmarest, 1818**

Orinoquia: Ara, Cas, Met, Vic ^(1,2).

ARAUCA: **Cravo Norte:** vereda Campo Abierto, finca Bancolargo, tronco en el patio de la casa, 106 m, 6°23'26.84" N - 70°25'27.15" W, hábitat: P.

Puerto Rondón: vereda La Correa, finca Campo Alegre, 120 m, 6°23'44.58" N - 70°49'26.22" W, hábitat: PA; finca La Esmeralda, 142 m, 6°32'31.32" N - 70°50'46.02" W, hábitat: E.

***N. leporinus* (Linnaeus, 1758)**

Orinoquia: Ara, Vic ^(1,2), Cas, Met ⁽¹⁾.

PHYLLOSTOMIDAE

CAROLLINAE

Carollia Gray, 1838

***C. brevicauda* (Schinz, 1821)**

Orinoquia: Ara, Cas, Met, Vic ^(1,2).

ARAUCA: **Cravo Norte:** vereda Campo Abierto, finca Bancolargo, aprox. a 1,10 km de la casa, 109 m, 6°23'08.04" N - 70°25'56.90" W, hábitat: BR.

***C. perspicillata* (Linnaeus, 1758)**

Orinoquia: Ara, Cas, Met, Vic ^(1,2).

ARAUCA: **Cravo Norte:** vereda Campo Abierto, finca Santa Marta, aprox. a 270 m de la Escuela Campo Abierto, 101 m, 6°24'13.19" N - 70°26'21.90" W, hábitat: BR. **Puerto Rondón:** vereda La Correa, finca Los Pomarrosos, 120 m, 6°26'41.10" N - 70°41'23.70" W, hábitat: BR.

DESMODONTINAE

Desmodus Wied-Neuwied, 1826

***D. rotundus* (É. Geoffroy Saint Hilaire, 1810)**

Orinoquia: Ara ⁽¹⁾, Cas, Met, Vic ^(1,2).

ARAUCA: **Cravo Norte:** vereda Campo Abierto, finca Bancolargo, aprox. a 1,10 km de la casa, 109 m, 6°23'08.04" N - 70°25'56.90" W, hábitat: BR; finca Santa Marta, aprox. a 270 m de la Escuela Campo Abierto, 101 m, 6°24'13.19" N - 70°26'21.90" W, hábitat: BR.

Diaemus Miller, 1906

***D. youngii* (Jentink, 1893)**

Orinoquia: Cas ^(1,2), Ara, Met, Vic ⁽¹⁾.

Diphylla Spix, 1823

***D. ecaudata* Spix, 1823**

Orinoquia: Ara, Cas, Vic ^(1,2), Met ⁽²⁾.

GLOSSOPHAGINAE

Anoura Gray, 1838

***A. geoffroyi* Gray, 1838**

Orinoquia: Ara, Cas, Vic ⁽¹⁾, Met ^(1,2).

***Glossophaga* É. Geoffroy Saint Hilaire, 1818**

***G. soricina* (Pallas, 1766)**

Orinoquia: Ara, Cas, Met, Vic ^(1,2).

ARAUCA: **Arauca:** vereda Feliciano, finca La Realidad, 111 m, 6°50'28.10" N - 70°24'46.70" W, hábitat: BRSP. **Puerto Rondón:** vereda La Correa, finca La Esmeralda, 133 m, 6°23'09.40" N - 70°49'49.60" W, hábitat: P; finca Los Pomarrosos, 120 m, 6°26'41.10" N - 70°41'23.70" W, hábitat: BR.

LONCHOPHYLLINAE

Lionycteris Thomas, 1913

***L. spurrelli* Thomas, 1913**

Orinoquia: Cas, Met ^(1,2), Ara, Vic ⁽¹⁾.

Lonchophylla Thomas, 1903

***L. robusta* Miller, 1912**

Orinoquia: Ara, Cas, Vic ^(1,2), Met ⁽²⁾.

PHYLLOSTOMINAE

Gardnerycteris Hurtado & Pacheco, 2014

***G. crenulatum* (É. Geoffroy Saint Hilaire, 1803)**

Orinoquia: Ara ⁽¹⁾, Cas, Met, Vic ^(1,2).

ARAUCA: **Cravo Norte:** vereda Campo Abierto, finca Santa Marta, aprox. a 270 m de la Escuela Campo Abierto, 101 m, 6°24'13.19" N - 70°26'21.90" W, hábitat: BR.

Glyphonhycteris Thomas, 1896

***G. daviesi* (Hill, 1964)**

Orinoquia: Ara, Met ⁽¹⁾.

Lonchorhina Tomes, 1863

***L. aurita* Tomes, 1863**

Orinoquia: Ara, Cas, Vic ^(1,2), Met ⁽²⁾.

Lophostoma d'Orbigny, 1836

***L. silvicolum* d'Orbigny, 1836**

Orinoquia: Cas, Met ^(1,2), Ara, Vic ⁽¹⁾.

Macrophyllum Gray, 1838

***M. macrophyllum* (Schinz, 1821)**

Orinoquia: Ara, Cas, Met, Vic ⁽¹⁾.

Micronycteris Gray, 1866

***M. megalotis* (Gray, 1842)**

Orinoquia: Ara ⁽¹⁾, Cas, Met, Vic ^(1,2).

***M. minuta* (Gervais, 1856)**

Orinoquia: Cas, Met ^(1,2), Ara, Vic ⁽¹⁾.

Phyllostomus Lacépède, 1799

***P. discolor* (Wagner, 1843)**

Orinoquia: Cas, Met ^(1,2), Ara, Vic ⁽¹⁾.

***P. elongatus* (É. Geoffroy Saint Hilaire, 1810)**

Orinoquia: Cas ⁽²⁾, Met ^(1,2), Vic ⁽⁴⁾.
ARAUCA: **Cravo Norte:** vereda Campo Abierto, finca Santa Marta, aprox. a 270 m de la Escuela Campo Abierto, 101 m, 6°24'13.19" N - 70°26'21.90" W, hábitat: BR.

***P. hastatus* (Pallas, 1767)**

Orinoquia: Ara ⁽¹⁾, Cas, Met, Vic ^(1,2).

***Tonatia* Gray, 1827**

***T. saurophila* Koopman & Williams, 1951**

Orinoquia: Cas, Met ^(1,2).
ARAUCA: **Cravo Norte:** vereda Campo Abierto, finca Bancolargo, aprox. a 1,10 km de la casa, 109 m, 6°23'08.04" N - 70°25'56.90" W, hábitat: BR; finca Santa Marta, aprox. a 270 m de la Escuela Campo Abierto, 101 m, 6°24'13.19" N - 70°26'21.90" W, hábitat: BR. **Puerto Rondón:** vereda La Correa, finca Los Pomarrosos, 120 m, 6°26'41.10" N - 70°41'23.70" W, hábitat: BR.

***Trachops* Gray, 1847**

***T. cirrhosus* (Spix, 1823)**

Orinoquia: Ara, Cas, Met, Vic ^(1,2).
ARAUCA: **Cravo Norte:** vereda Campo Abierto, finca Santa Marta, aprox. a 270 m de la Escuela Campo Abierto, 101 m, 6°24'13.19" N - 70°26'21.90" W, hábitat: BR.

***Trinysteris* Sanborn, 1949**

***T. nicefori* (Sanborn, 1949)**

Orinoquia: ARAUCA: **Cravo Norte:** vereda Campo Abierto, finca Santa Marta, aprox. a 270 m de la Escuela Campo Abierto, 101 m, 6°24'13.19" N - 70°26'21.90" W, hábitat: BR.

***Vampyrus* Rafinesque, 1815**

***V. spectrum* (Linnaeus, 1758)**

Orinoquia: Ara, Cas, Met, Vic ^(1,2).

STENODERMATINAE

***Artibeus* Leach, 1821**

***A. lituratus* (Olfers, 1818)**

Orinoquia: Ara, Cas, Met, Vic ^(1,2).
ARAUCA: **Arauca:** vereda Rosario, caño Rosario, 118 m, 6°55'59.50" N - 70°50'29.30" W, hábitat: BRCD. **Puerto Rondón:** vereda La Correa, finca La Esmeralda, 142 m, 6°32'31.32" N - 70°50'46.02" W, hábitat: E.

***A. obscurus* (Schinz, 1821)**

Orinoquia: Ara ⁽²⁾, Met, Vic ^(1,2).
ARAUCA: **Cravo Norte:** vereda Campo Abierto, finca Santa Marta, aprox. a 270 m de la Escuela Campo Abierto, 101 m, 6°24'13.19" N -

70°26'21.90" W, hábitat: BR. **Puerto Rondón:** vereda La Correa, finca Campo Alegre, 120 m, 6°23'44.58" N - 70°49'26.22" W, hábitat: PA; finca La Esmeralda, 142 m, 6°32'31.32" N - 70°50'46.02" W, hábitat: E; finca Los Pomarrosos, 120 m, 6°26'40.20" N - 70°41'23.30" W, hábitat: BR.

***A. planirostris* (Spix, 1823)**

Orinoquia: Cas ⁽²⁾, Met, Vic ^(1,2).
ARAUCA: **Puerto Rondón:** vereda La Correa, finca Campo Alegre, 120 m, 6°23'44.58" N - 70°49'26.22" W, hábitat: PA; finca Los Pomarrosos, 120 m, 6°26'40.20" N - 70°41'23.30" W, hábitat: BR.

***Dermanura* Gervais, 1856**

***D. gnoma* (Handley, 1987)**

Orinoquia: Met ⁽¹⁾.
ARAUCA: **Puerto Rondón:** vereda La Correa, finca Campo Alegre, 120 m, 6°23'44.58" N - 70°49'26.22" W, hábitat: PA; finca Los Pomarrosos, 120 m, 6°26'41.10" N - 70°41'23.70" W, hábitat: BR.

***Enchisthenes* Andersen, 1906**

***E. hartii* (Thomas, 1892)**

Orinoquia: Ara, Cas, Met, Vic ^(1,2).

***Mesophylla* Thomas, 1901**

***M. macconnelli* Thomas, 1901**

Orinoquia: Ara ⁽¹⁾, Cas, Met, Vic ^(1,2).

***Platyrrhinus* Saussure, 1860**

***P. brachycephalus* (Rouk & Carter, 1972)**

Orinoquia: Ara, Met ^(1,2), Cas ⁽²⁾.
ARAUCA: **Arauca:** vereda Rosario, caño Rosario, 123 m, 6°55'58.50" N - 70°50'28.80" W, hábitat: BRSP. **Puerto Rondón:** vereda La Correa, finca Campo Alegre, 120 m, 6°23'44.58" N - 70°49'26.22" W, hábitat: PA.

***Sturnira* Gray, 1842**

***S. lilium* (É. Geoffroy Saint Hilaire, 1810)**

Orinoquia: Cas, Met ^(1,2), Ara, Vic ⁽¹⁾.
ARAUCA: **Puerto Rondón:** vereda La Correa, finca Campo Alegre, 120 m, 6°23'44.58" N - 70°49'26.22" W, hábitat: PA.

***Uroderma* Peters, 1866**

***U. bakeri* Mantilla-Meluk, 2014**

Orinoquia: Ara, Met ^(2,3).

***U. bilobatum* Peters, 1866**

Orinoquia: Ara, Cas, Met ^(1,2), Vic ⁽¹⁾.

ARAUCA: **Puerto Rondón:** vereda La Correa, finca Campo Alegre, 120 m, 6°23'44.58" N - 70°49'26.22" W, hábitat: PA.

U. magnirostrum Davis, 1968

Orinoquia: Ara, Cas, Met, Vic ^(1,2).

Vampyressa Thomas, 1900

V. thylene Thomas, 1909

Orinoquia: Ara, Cas, Met, Vic ^(1,2), Met ⁽²⁾.

THYROPTERIDAE

Thyroptera Spix, 1823

T. tricolor Spix, 1823

Orinoquia: Ara, Cas, Met, Vic ⁽¹⁾.

VESPERTILIONIDAE

Dasypterus W. Peters, 1870

D. ega (Gervais, 1856)

Orinoquia: Ara, Cas, Met, Vic ^(1,2).

Eptesicus Rafinesque, 1820

E. brasiliensis (Desmarest, 1819)

Orinoquia: Cas ⁽²⁾, Met, Vic ^(1,2).

ARAUCA: **Puerto Rondón:** vereda La Correa, finca Campo Alegre, 120 m, 6°23'44.58" N - 70°49'26.22" W, hábitat: PA.

E. chiriquinus Thomas, 1920

Orinoquia: ARAUCA: **Puerto Rondón:** vereda La Correa, finca Los Pomarrosos, 120 m, 6°26'41.10" N - 70°41'23.70" W, hábitat: BR.

E. furinalis (D'Orbigny & Gervais, 1847)

Orinoquia: Ara, Met ^(1,2).

Myotis Kaup, 1829

M. nigricans (Schinz, 1821)

Orinoquia: Ara, Cas, Met, Vic ^(1,2).

ARAUCA: **Arauca:** vereda Feliciano, 105 m, 6°50'32.10" N - 70°24'00.10" W, hábitat: PAA. **Cravo Norte:** vereda Campo Abierto, finca Bancolargo, interior casa, 106 m, 6°23'26.84" N - 70°25'27.15" W, hábitat: P; finca Santa Marta, aprox. a 270 m de la Escuela Campo Abierto, 101 m, 6°24'13.19" N - 70°26'21.90" W, hábitat: BR. **Puerto Rondón:** vereda La Correa, finca Campo Alegre, 120 m, 6°23'44.58" N - 70°49'26.22" W, hábitat: PA; finca La Esmeralda, 142 m, 6°32'31.32" N - 70°50'46.02" W, hábitat: E; 133 m, 6°23'09.40" N - 70°49'49.60" W, hábitat: P.

M. riparius Handley, 1960

Orinoquia: Ara, Cas, Met, Vic ^(1,2).

ARAUCA: **Arauca:** vereda Bogotá, caño Cabuyare, 97 m, 6°50'38.90" N - 70°22'36.70" W, hábitat: BRSR. Vereda Feliciano, 105 m, 6°50'32.10" N - 70°24'00.10" W, hábitat: PAA; finca La Realidad, 106 m, 6°50'30.40" N - 70°24'48.30" W, hábitat: BRSP. Vereda Rosario, 118 m, 6°55'59.50" N - 70°50'29.30" W, hábitat: BRCD.

CINGULATA

DASYPODIDAE

Dasypus Linnaeus, 1758

D. novemcinctus Linnaeus, 1758

Orinoquia: Ara, Cas, Met, Vic ^(1,2).

ARAUCA: **Arauca. Cravo Norte. Puerto Rondón:** vereda La Correa, finca Campo Alegre, 120 m, 6°23'55.08" N - 70°48'25.38" W, hábitat: P; finca La Esmeralda, 133 m, 6°23'09.40" N - 70°49'49.60" W, hábitat: P.

D. sabanicola Mondolfi, 1968

Orinoquia: Ara, Cas, Met, Vic ^(1,2).

ARAUCA: **Cravo Norte:** vereda Campo Abierto, finca Bancolargo, 106 m, 6°23'26.84" N - 70°25'27.15" W, hábitat: P. **Puerto Rondón:** vereda La Correa, finca La Esmeralda, 133 m, 6°23'09.40" N - 70°49'49.60" W, hábitat: P.

Prionodonta F. Cuvier, 1825

P. maximus (Kerr, 1792)

Orinoquia: Ara, Met, Vic ^(1,2), Cas ⁽²⁾.

DIDELPHIMORPHIA

DIDELPHIDAE

DIDELPHINAE

Chironectes Illiger, 1811

C. minimus (Zimmermann, 1780)

Orinoquia: Ara, Cas, Met, Vic ^(1,2), Met ⁽²⁾.

Didelphis Linnaeus, 1758

D. marsupialis Linnaeus, 1758

Orinoquia: Ara, Cas, Met, Vic ^(1,2).

ARAUCA: **Arauca:** vereda Bogotá, caño Cabuyare, 101 m, 6°50'38.50" N - 70°22'34.60" W, hábitat: BRSR. Vereda Feliciano, caño Aguas Verdes, 112 m, 6°50'05.40" N - 70°25'24.00" W, hábitat: BRCD. Vereda Rosario, 115 m, 6°56'05.30" N - 70°51'15.20" W, hábitat: BRCD. **Cravo Norte:** vereda Campo Abierto, finca Bancolargo, aprox. a 1,4 km de la casa, 106 m, 6°22'37.20" N - 70°25'22.20" W, hábitat: BR; aprox. a 1 km de la casa, 109 m, 6°22'55.13" N - 70°25'40.20" W, hábitat: CB. **Puerto Rondón:** vereda La Correa, finca Campo Alegre, 120 m, 6°23'44.58" N - 70°49'26.22" W, hábitat: PA;

finca La Esmeralda, 133 m, 6°23'09.40" N - 70°49'49.60" W, hábitat: P.

***Lutreolina* Thomas, 1910**

***L. crassicaudata* (Desmarest, 1804)**

Orinoquia: Ara⁽²⁾, Met, Vic^(1,2).

***Marmosa* Gray, 1821**

***M. robinsoni* Bangs, 1898**

Orinoquia: Ara, Cas^(1,2).

ARAUCA: **Arauca:** vereda Feliciano, caño Aguas Verdes, 109 m, 6°50'00.40" N - 70°25'27.20" W, hábitat: BRCD.

***Marmosops* Matschie, 1916**

***M. caucea* (Thomas, 1900)**

Orinoquia: Met⁽¹⁾.

ARAUCA: **Cravo Norte:** vereda Campo Abierto, finca Bancolargo, aprox. a 1 km de la casa, 101 m, 6°22'55.13" N - 70°25'40.20" W, hábitat: CB. **Puerto Rondón:** vereda La Correa, finca Campo Alegre, 122 m, 6°23'32.76" N - 70°49'38.64" W, hábitat: CBC.

***Metachirus* Burmeister, 1854**

***M. nudicaudatus* (É. Geoffroy Sant-Hilaire, 1803)**

Orinoquia: Ara, Cas, Met, Vic^(1,2).

LAGOMORPHA

LEPORIDAE

***Sylvilagus* Gray, 1867**

***S. floridanus* (J.A. Allen, 1890)**

Orinoquia: Met, Vic^(1,2).

ARAUCA: **Arauca.**

PERISSODACTYLA

TAPIRIDAE

***Tapirus* Brisson, 1762**

***T. terrestris* (Linnaeus, 1758)**

Orinoquia: Ara⁽¹⁾, Cas⁽²⁾, Met, Vic^(1,2).

ARAUCA: **Arauca.**

PILOSA

BRADYPODIDAE

***Bradypus* Linnaeus, 1758**

***B. variegatus* Schinz, 1825**

Orinoquia: Ara, Met^(1,2), Cas, Vic⁽¹⁾.

CYCLOPEDIDAE

***Cyclopes* Gray, 1821**

***C. didactylus* (Linnaeus, 1758)**

Orinoquia: Ara, Cas, Met, Vic⁽¹⁾.

MYRMECOPHAGIDAE

***Myrmecophaga* Linnaeus, 1758**

***M. tridactyla* Linnaeus, 1758**

Orinoquia: Ara, Vic⁽²⁾, Cas, Met^(1,2).

ARAUCA: **Arauca:** vereda Bogotá, caño Cabuyare, 107 m, 6°50'40.40" N - 70°22'41.10" W, hábitat: BRSR. Vereda Clarinetero, vía a vda. Bogotá, 118 m, 7°01'58.30" N - 70°42'33.30" W, hábitat: PAA. Vereda El Corozo, 105 m, 6°30'18.60" N - 70°27'46.40" W, hábitat: BRCD. Vereda Feliciano, caño Aguas Verdes, 112 m, 6°50'06.50" N - 70°25'25.00" W, hábitat: BRCD; 115 m, 6°50'02.10" N - 70°25'30.00" W, hábitat: PAA. Vereda La Panchera, vía a vda. Bogotá, 113 m, 6°55'02.10" N - 70°26'45.50" W, hábitat: BRSR; 6°54'28.80" N - 70°25'59.00" W, hábitat: PAA. Vereda Las Plumas, 116 m, 6°32'58.90" N - 70°32'12.70" W, hábitat: BRSR; 115 m, 6°36'03.50" N - 70°37'45.20" W, hábitat: PA. **Cravo Norte:** vereda Campo Abierto, finca Bancolargo, aprox. a 1,4 km de la casa, 106 m, 6°22'37.20" N - 70°25'22.20" W, hábitat: BR. **Puerto Rondón:** vereda La Correa, finca Los Novillos, 140 m, 6°23'53.22" N - 70°49'47.27" W, hábitat: CBC.

***Tamandua* Gray, 1825**

***T. tetradactyla* (Linnaeus, 1758)**

Orinoquia: Ara, Cas, Met, Vic^(1,2).

ARAUCA: **Arauca:** vereda Bogotá, caño Cabuyare, 107 m, 6°50'40.40" N - 70°22'41.10" W, hábitat: BRSR. Vereda El Socorro, vía a vda. Las Plumas, 113 m, 6°42'27.90" N - 70°42'04.30" W, hábitat: PAA. Vereda Feliciano, caño Aguas Verdes, 115 m, 6°50'02.30" N - 70°25'30.80" W, hábitat: BRSP. **Cravo Norte:** vereda Campo Abierto, finca Bancolargo, aprox. a 1,2 km de la casa, 98 m, 6°22'50.40" N - 70°25'41.65" W, hábitat: BR. **Puerto Rondón:** vereda La Correa, finca La Esmeralda, casa, 133 m, 6°23'09.40" N - 70°49'49.60" W, hábitat: P; finca Los Pomarrosos, 109 m, 6°26'36.06" N - 70°41'21.30" W, hábitat: BR; 122 m, 6°26'00.65" N - 70°41'55.85" W, hábitat: P.

PRIMATES**AOTIDAE*****Aotus* Illiger, 1811*****A. brumbacki* Hershkovitz, 1983****Orinoquia:** Ara, Cas, Met, Vic ^(1, 2).**ATELIDAE*****Alouatta* Lacépède, 1799*****A. seniculus* Linnaeus, 1766****Orinoquia:** Ara, Cas, Met, Vic ^(1, 2).ARAUCA: **Arauca. Cravo Norte:** vereda Campo Abierto, finca Bancolargo, 98 m, 6°22'50.40" N - 70°25'41.65" W, hábitat: BR.***Lagothrix* É. Geoffroy Saint Hilaire, 1812*****L. lagothricha* Humboldt, 1812****Orinoquia:** Ara, Met ^(1, 2), Cas, Vic ⁽²⁾.**CEBIDAE*****Cebus* Erxleben, 1777*****C. albifrons cuscinus* Thomas, 1901****Orinoquia:** Ara, Vic ^(1, 2), Met ⁽²⁾.ARAUCA: **Arauca.*****Sapajus* Kerr, 1792*****S. apella* (Linnaeus, 1758)****Orinoquia:** Ara, Cas ⁽²⁾, Met, Vic ^(1, 2).**RODENTIA****CAVIIDAE****CAVIINAE*****Cavia* Pallas, 1766*****C. porcellus* (Linnaeus, 1758)****Orinoquia:** Met, Vic ⁽¹⁾.ARAUCA: **Cravo Norte:** vereda Campo Abierto, finca Bancolargo, 96 m, 6°22'43.10" N - 70°25'27.00" W, hábitat: BR. **Puerto Rondón:** vereda La Correa, finca El Trébol, 126 m, 6°25'43.90" N - 70°43'52.50" W, hábitat: P.**HYDROCHOERINAE*****Hydrochoerus* Brisson, 1762*****H. hydrochaeris* (Linnaeus, 1766)****Orinoquia:** Ara, Cas, Met, Vic ^(1, 2).ARAUCA: **Arauca:** vereda El Corozo, 108 m, 6°30'22.00" N - 70°28'07.90" W, hábitat: BRCD;102 m, 6°30'20.10" N - 70°28'01.60" W, hábitat: PAA. Vereda Feliciano, caño Aguas Verdes, 118 m, 6°50'02.20" N - 70°25'32.40" W, hábitat: PAA. Vereda Las Monas, vía a vda. Las Plumas, 112 m, 6°41'28.20" N - 70°40'31.50" W, hábitat: PAA. Vereda La Panchera, vía a vda. Bogotá, 105 m, 6°55'35.60" N - 70°27'46.30" W, hábitat: PAA. Vereda Las Plumas, 112 m, 6°32'20.30" N - 70°31'22.20" W, hábitat: PAA. Vereda Rosario, 123 m, 6°56'03.60" N - 70°50'21.40" W, hábitat: BRCD. **Cravo Norte:** vereda Campo Abierto, finca Bancolargo, 105 m, 6°24'11.06" N - 70°26'10.03" W, hábitat: P; aprox. a 1,4 km de la casa, 106 m, 6°22'37.20" N - 70°25'22.20" W, hábitat: BR; finca Santa Marta, 105 m, 6°24'11.10" N - 70°26'10.00" W, hábitat: P. **Puerto Rondón:** vereda La Correa, finca Campo Alegre, 120 m, 6°24'00.65" N - 70°48'56.93" W, hábitat: P; finca El Manguero, 115 m, 6°24'18.59" N - 70°47'16.49" W, hábitat: P; finca La Esmeralda, 133 m, 6°23'09.40" N - 70°49'49.60" W, hábitat: P; finca Los Novillos, 118 m, 6°23'53.04" N - 70°49'49.14" W, hábitat: E; finca Matalarga, 119 m, 6°24'27.42" N - 70°48'06.90" W, hábitat: P; finca San Félix, 117 m, 6°24'43.68" N - 70°43'27.54" W, hábitat: BR.**CRICETIDAE****SIGMODONTINAE*****Oecomys* Thomas, 1906*****O. bicolor* (Tomes, 1860)****Orinoquia:** Ara, Met ^(1, 2), Cas, Vic ⁽²⁾.***Oryzomys* Baird, 1857*****O. sp.***ARAUCA: **Puerto Rondón:** vereda La Correa, finca Campo Alegre, 121 m, 6°23'56.82" N - 70°48'23.99" W, hábitat: BR; 122 m, 6°23'32.76" N - 70°49'38.64" W, hábitat: CBC.***Sigmodon* Say & Ord 1825*****S. alstoni* (Thomas, 1881)****Orinoquia:** Ara, Met, Vic ^(1, 2).**CUNICULIDAE*****Cuniculus* Brisson, 1762*****C. paca* (Linnaeus, 1766)****Orinoquia:** Ara, Cas, Met, Vic ^(1, 2).ARAUCA: **Arauca. Cravo Norte:** vereda Campo Abierto, finca Bancolargo, aprox. a 1,4 km de la casa, 106 m, 6°22'37.20" N - 70°25'22.20" W, hábitat: BR. **Puerto Rondón.**

DASYPROCTIDAE

Dasyprocta Illiger, 1811

D. fuliginosa Wagler, 1832

Orinoquia: Ara, Cas ⁽²⁾, Met, Vic ^(1,2).

ARAUCA: **Arauca:** vereda Las Plumas, 112 m, 6°32'20.80" N - 70°31'25.60" W, hábitat: BRCD. **Cravo Norte:** vereda Campo Abierto, finca Bancolargo, aprox. a 1,4 km de la casa, 106 m, 6°22'37.20" N - 70°25'22.20" W, hábitat: BR. **Puerto Rondón:** vereda La Correa, finca Los Pomarrosos, 109 m, 6°26'36.06" N - 70°41'21.30" W, hábitat: BR; finca San Félix, 112 m, 6°24'46.85" N - 70°43'25.38" W, hábitat: CBC.

ECHIMYIDAE

EUMYSOPINAE

Proechimys J.A. Allen, 1899

P. gr. trinitatis (J.A. Allen & Chapman, 1893)

[*P. guairae* Thomas, 1901.]

Orinoquia: Ara ⁽⁵⁾.

ARAUCA: **Cravo Norte:** vereda Campo Abierto, finca Bancolargo, aprox. a 1,2 km de la casa, 98 m, 6°22'50.40" N - 70°25'41.65" W, hábitat: BR.

P. sp.

ARAUCA: **Puerto Rondón:** vereda La Correa, finca Los Pomarrosos, 109 m, 6°26'33.42" N - 70°41'23.64" W, hábitat: BR.

ERETHIZONTIDAE

Coendou Lacépède, 1799

C. prehensilis (Linnaeus, 1758)

Orinoquia: Cas ⁽²⁾, Met, Vic ^(1,2).

ARAUCA: **Arauca:** vereda Rosario, caño Rosario, 116 m, 6°55'59.70" N - 70°50'31.00" W, hábitat: BRSP. **Puerto Rondón:** vereda La Correa, finca La Esmeralda, 133 m, 6°23'09.42" N - 70°49'49.61" W, hábitat: P.

SCIURIDAE

Notosciurus J. A. Allen, 1914

N. granatensis (Humboldt, 1811)

Orinoquia: Ara, Cas, Met, Vic ^(1,2).

ARAUCA: **Arauca. Puerto Rondón.**

SIRENIA

TRICHECHIDAE

Trichechus Linnaeus, 1758

T. manatus Linnaeus, 1758

Orinoquia: Ara, Cas, Met, Vic ^(1,2).

CARACTERIZACIÓN DE LA COMUNIDAD ÍCTICA DEL TERRITORIO SABANAS Y HUMEDALES DE ARAUCA, COLOMBIA

Characterization of the fish community of the savannas and wetlands territory of Arauca, Colombia

Iván Mojica¹, Édgar Larrarte-R.², Cristian Martínez³,
Bibiana Martínez⁴ & William González Daza⁵

Grupo de investigación Biodiversidad & Conservación de peces dulceacuícolas neotropicales. Laboratorio de Peces, Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Apartado 7495. Bogotá, D.C., Colombia. jimojicac@unal.edu.co¹, elarrarter@unal.edu.co², ccmartinezg@unal.edu.co³, lbmartinez@unal.edu.co⁴, wgonzalezd@unal.edu.co⁵

RESUMEN

Se presenta la caracterización de los peces dulceacuícolas en el área sabanas y humedales del departamento del Arauca. Se realizaron jornadas recolección a través de pesca diurnas y nocturnas en caños, ríos, esteros y lagunas con redes de arrastre, anzuelos, redes agalleras. Se encontraron 185 especies, 120 géneros, 36 familias y nueve órdenes. El orden Characiformes tuvo la mayor representatividad en la ictiofauna de la zona, con 17 familias y 106 especies. Las familias mejor representadas fueron Characidae (62 especies) y Loricariidae (12). Los géneros con mayor número de especies fueron *Hyphessobry* con (7 especies), *Hemigrammus* (6), *Astyanax*, *Characidium*, *Moenkhausia* y *Roeboides* (5). Las especies más abundantes fueron *Gymnocorymbus thayeri*, *Microschemobrycon casiquiare*, *Ctenobrycon spilurus*, *Curimatella immaculata*, *Mikrogeophagus ramirezi*, *Charax metae*, *Microschemobrycon callops*, *Eigenmannia nigra*, *Aphyocharax alburnus*, *Knodus breviceps*, *Eigenmannia virescens* y *Phenacogaster pectinatus*. La mayor riqueza se encontró en los caños con 137 especies, seguido de los hábitats ríos (111), esteros (28) y lagunas (24).

Palabras clave: peces, fauna, sabanas y humedales, Arauca, Colombia.

ABSTRACT

The characterization of the freshwater fish in the savannas and wetlands of Arauca is presented. We carried out several day and night fishing days with trawls, hooks, gillnets in stream, rivers, estuaries and lagoons. The result of this fishing days yielded 185 species, 120 genera, 36 families and nine orders were found. The Characiformes had the highest representativeness in the ichthyofauna of the area, with 17 families and 106 species. The best-represented families were Characidae (62 species) and Loricariidae (12), respectively. The genera with the highest number of species were *Hyphessobry* (7 species), *Hemigrammus* (6), *Astyanax*, *Characidium*, *Moenkhausia* and *Roeboides* (5). The most abundant species were *Gymnocorymbus thayeri*, *Microschemobrycon casiquiare*, *Ctenobrycon spilurus*, *Curimatella immaculata*, *Mikrogeophagus ramirezi*, *Charax metae*, *Microschemobrycon callops*, *Eigenmannia nigra*, *Aphyocharax alburnus*, *Knodus breviceps*, *Eigenmannia virescens* and *Phenacogaster pectinatus*. The greatest wealth was found in the streams with 137 species, followed by the rivers (111), estuaries (28), and lagoons (24).

Keywords: fish, fauna, savannas and wetlands, Arauca, Colombia.

INTRODUCCIÓN

El grupo más diversificado dentro de los vertebrados lo conforman los peces, cuyos ensamblajes están determinados por las características microambientales y fisicoquímicas del medio (Machado & Roldán, 1981). En Colombia, existen cerca de 1435 especies de peces de agua dulce. Es decir que alrededor del 13% de los peces dulceacuícolas del mundo se encuentran en el país; cifra significativamente alta comparada con otros países (Maldonado-O. *et al.*, 2008).

La Orinoquia colombiana es una de las regiones menos pobladas del país, y ha sido altamente transformada en las últimas seis décadas, debido a las actividades petroleras, agropecuarias y ganaderas (Correa *et al.*, 2005).

La fauna íctica es un recurso renovable que debe ser tenido en cuenta en el manejo integrado de las cuencas hidrográficas, las cuales están siendo afectadas negativamente por la deforestación, contaminación por aguas servidas, productos agrotóxicos, manejo inadecuado de canales para riego y desvíos de cauces, entre otros. En vista de que el proceso de degradación implica la pérdida de especies con un valor intrínseco y el deterioro de los atributos que contribuyen a mantener el funcionamiento de los ecosistemas (Loreau *et al.*, 2001). Por lo expuesto, es necesario evaluar con urgencia la fauna actual en las zonas conservadas del territorio colombiano. El trabajo desarrollado muestra el inventario de los peces dulceacuícolas en la zona centro-sur del departamento de Arauca, que servirá como insumo para generar la línea base de la fauna íctica en la zona.

METODOLOGÍA

Área de estudio

La zona de muestreo hace parte de la red de drenaje del río Casanare, se encuentra en las

llanuras aluviales o mal drenadas de la cuenca del río Orinoco (Ramírez-G. & Ajiaco-M., 2001), la precipitación presenta un régimen de distribución Unimodal-Biestacional con dos épocas contrastantes, la época seca que va de diciembre a marzo y la época lluviosa de abril a noviembre, con valores máximos de precipitación entre junio y septiembre (Minorta-C. & Rangel-Ch., 2014).

El río Cravo Norte es un tributario del río Casanare, recoge las aguas de los ríos Lipa, Ele y de caños menores como Cumaré, Enmedio y Aguas Claras, entre otros. El caudal medio anual del río Cravo Norte es de 183.19 m³/s y el caudal mínimo es de 2.94 m³/s (Resolución No. 2623 del ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial del 20 de diciembre de 2010). Las localidades de muestreo se encuentran ubicadas en cuerpos de agua lóticos y lénticos pertenecientes a los municipios de Puerto Rondón, Cravo Norte y Arauca (Departamento de Arauca, ver Figura 172 y Tabla 134). Detalles complementarios sobre la red hídrica regional se presentan en la contribución de Villamizar *et al.* (2019).

Debido a los parámetros pluviométricos y características de la llanura aluvial, durante la temporada lluviosa se genera alta oferta hídrica que es evacuada muy lentamente, debido a que los ríos de la zona tienen un grado de incisión muy somero con cauces poco profundos que favorecen zonas propensas a inundaciones. Este conjunto de elementos generan otros tipos de ambientes pantanosos que permanecen inundados en temporadas lluviosas y anegados en la sequía, conocidos como esteros o lagunas de rebalse. También, se pueden formar ambientes temporales dependientes únicamente del desborde pluvial y/o fluvial, como bajos, laurelares, bosques estacionales inundables o lagunas inundables, dispuestos en áreas inundadas de decantación y de desborde (Galvis *et al.*, 2007; Lasso *et al.*, 2004; Rangel-Ch, 2014; Villamizar *et al.*, en este volumen).

Tabla 134. Ubicación de las localidades de muestreo.

Estación	Cuerpo de agua (Sin verificar)	Latitud	Longitud	Altura (m)	Fecha	Expedición
EA01_1	Caño Cumaré	06° 21' 11.0"	70° 35' 31.0"	118	26 de agosto de 2016	EXP_1
EA02_1	Caño Enmedio	06° 21' 29.5"	70° 25' 27.8"	108	27 de agosto de 2016	EXP_1
EA03_1	Remanso río Cravo Norte	06° 23' 25.1"	70° 25' 57.7"	112	27 de agosto de 2016	EXP_1
EA04_1	Playa río Cravo Norte	06° 21' 29.0"	70° 25' 27.0"	112	27 de agosto de 2016	EXP_1
EA05_1	Playa río Cravo Norte	06° 24' 40.3"	70° 26' 32.0"	108	29 de agosto de 2016	EXP_1
EA06_1	Playa río Lipa	06° 35' 17.6"	70° 43' 15.3"	116	30 de agosto de 2016	EXP_1
EA07_1	Caño Los Chorros	06° 22' 01.8"	70° 50' 17.6"	113	3 de septiembre de 2016	EXP_1
EA08_1	Caño Aguas Claras	06° 26' 45.5"	70° 40' 45.1"	113	4 de septiembre de 2016	EXP_1
EA09_1	Caño Enmedio	06° 19' 51.8"	70° 52' 47.2"	126	5 de septiembre de 2016	EXP_1
EA10_1	Laguna desborde río Cravo Norte	06° 24' 10.9"	70° 26' 48.0"	111	28 de agosto de 2016	EXP_1
EA01_2	Estero NN1	06° 21' 40.6"	70° 50' 01.4"	117	5 de diciembre de 2016	EXP_2
EA02_2	Caño San Felix	06° 21' 38.4"	70° 50' 02.0"	117	5 de diciembre de 2016	EXP_2
EA03_3	Caño Enmedio	06° 20' 03.4"	70° 49' 02.8"	115	7 de diciembre de 2016	EXP_2
EA04_3	Caño San Felix	06° 25' 07.1"	70° 42' 26.6"	128	8 de diciembre de 2016	EXP_2
EA05_2	Laguna NN	06° 25' 20.0"	70° 42' 39.5"	124	9 de diciembre de 2016	EXP_2
EA06_2	Caño San Felix	06° 21' 56.2"	70° 50' 06.4"	124	10 de diciembre de 2016	EXP_2
EA01_3	Río Cravo Norte	06° 29' 16.5"	70° 41' 44.3"	100	3 de marzo de 2017	EXP_3
EA02_3	Río Cravo Norte	06° 29' 22.5"	70° 41' 38.7"	100	4 de marzo de 2017	EXP_3
EA03_3	Río Cravo Norte	06° 28' 14.5"	70° 39' 27.0"	97	5 de marzo de 2017	EXP_3
EA04_3	Laguna NN	06° 25' 32.3"	70° 42' 49.6"	110	6 de marzo de 2017	EXP_3
EA05_3	Estero NN2	06° 24' 06"	70° 51' 02.5"	155	7 de marzo de 2017	EXP_3
EA06_3	Caño Enmedio	06° 20' 01.6"	70° 52' 59.1"	127	10 de marzo de 2017	EXP_3
EA07_3	Caño Los Chorros	06° 22' 04.4"	70° 50' 20.7"	112	11 de marzo de 2017	EXP_3

Se realizaron tres expediciones, la primera en los meses de agosto y septiembre de 2016, la segunda en los meses de noviembre y diciembre de 2016 y la tercera en el mes de marzo de 2017, durante los dos pulsos hidrológicos (aguas altas, en descenso y aguas bajas).

La lista de las especies ícticas está fundamentada en el desarrollo de muestras en campo, revisión de literatura y confrontación del material colectado con la colección de peces del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia.

Métodos de campo

Teniendo en cuenta las recomendaciones metodológicas sugeridas por la confederación hidrográfica Del Ebro (2005), FAO (2005), Mojica & Galvis (2002) y Mojica *et al.*, (2014), se ajustaron los procedimientos a fin de obtener la mayor eficiencia en los muestreos, adaptándolos a las condiciones particulares de cada localidad. Se llevaron a cabo faenas de pesca en jornadas diurnas y nocturnas haciendo uso de redes de arrastre (de 7 m, de 12 m y 15 m de largo, ambas con altura de 1,7 m y ojo de malla 1 mm), este fue el principal método de captura, utilizado en todas las estaciones de muestreo.

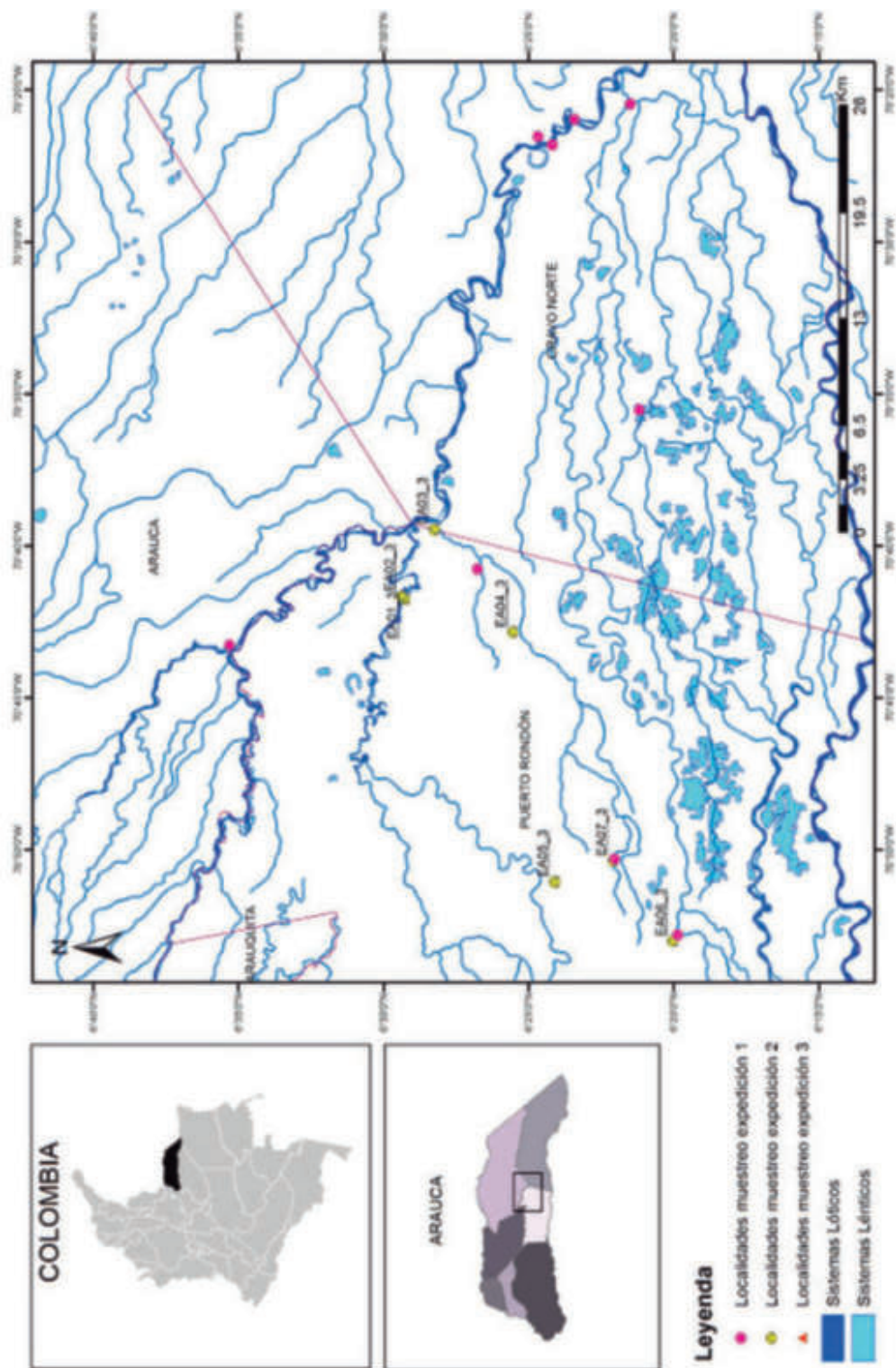


Figura 172. Mapa de las localidades de muestreo.

El método se estandarizó siguiendo la metodología de remoción por pases sucesivos propuesta por Zippin (1956, 1958); Para complementar la eficiencia del muestreo se hizo uso de anzuelos de diferentes tamaños, calandrios con líneas secundarias que variaban entre 12 y 17 líneas con anzuelos de diferentes tamaños, cada uno con diferentes carnadas, nasas, trampas y trasmallos de longitudes y ojos de malla variables (entre 10 y 50 metros de longitud y ojos de malla que variaron entre 3 y 5 centímetros), atarrayas con las siguientes dimensiones: 3 m de diámetro y 1.50 cm de entrenudo, 5 m de diámetro y 2.50 cm de entrenudo y 5 m de diámetro y 3.50 cm de entrenudo, 7 m de diámetro y 3.50 cm de entrenudo. Los ejemplares capturados fueron anestesiados con una solución de eugenol, posteriormente sacrificados y fijados con una solución de formol al 10%.

Métodos de laboratorio

Posterior a la fijación de los especímenes, se realizaron lavados con el fin de eliminar el formol, posteriormente, los individuos fueron dispuestos a preservación en alcohol al 70% de concentración. Los ejemplares se encuentran depositados en la colección de ictiología del Instituto de Ciencias Naturales (ICN-MHN). Las determinaciones de los especímenes se realizaron a través del uso de claves, revisiones taxonómicas, descripciones originales y comparación con material catalogado en la ICN-MHN (colección de referencia). Con el objeto de establecer la validez de los nombres de las especies se usó la base de datos online del Institute for Biodiversity Science and Sustainability de la Academia de Ciencias de California.

Análisis estadístico

Con la intención de evaluar si los especímenes recolectados son una verdadera representación de lo que debe encontrarse en la región, se realizaron curvas de acumulación de especies (Colwell *et al.*, 2004), que a su

vez muestra la manera en la que surgen las especies en cada muestreo. Para esto se recopilamos datos de las tres salidas ya mencionadas con la intención de generar, mediante el software libre EstimateS versión 8.2., valores correspondientes a Chao 1, Jack 1, Rarefacción y “Uniques” (Chao *et al.*, 2005). Se realizaron análisis de similitud entre las localidades basados en un algoritmo de grupos pareados clásico de Bray-Curtis por medio del software libre PAST versión 3.0.2. (Real & Vargas, 1996).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Representatividad del muestreo

Según los estimadores Cole y Uniques el muestreo fue significativo, los comportamientos de las curvas de estos muestran tienden a estabilizarse y a acercarse a la curva de las especies observadas (para el caso de Cole rarefaction) y a descender (para el caso de uniques). Según los estimadores Jack 1 y Chao 1 se ha colectado el 77% y 87% respectivamente de las especies ícticas de la región (Figura 173).

Riqueza y abundancia

Se encontraron 185 especies, 120 géneros, 36 familias y nueve órdenes, representando la diversidad íctica encontrada en las zonas de muestreo (Anexo 19). El orden Characiformes tuvo la mayor representatividad en la ictiofauna de la zona, con 17 familias y 106 especies, seguido por Siluriformes con ocho familias y 50 especies. Los órdenes Cichliformes y Gymnotiformes están representados con 10 y 11 especies, distribuidas en una familia para el orden Cichliformes y en cinco familias para el orden Gymnotiformes, respectivamente. Los órdenes restantes Miliobatiformes, Clupeiformes y Acanthuriformes están representados con dos especies cada uno, mientras que Synbranchiformes y Pleuronectiformes tuvieron una baja representatividad, con una especie cada uno (Tabla 135).

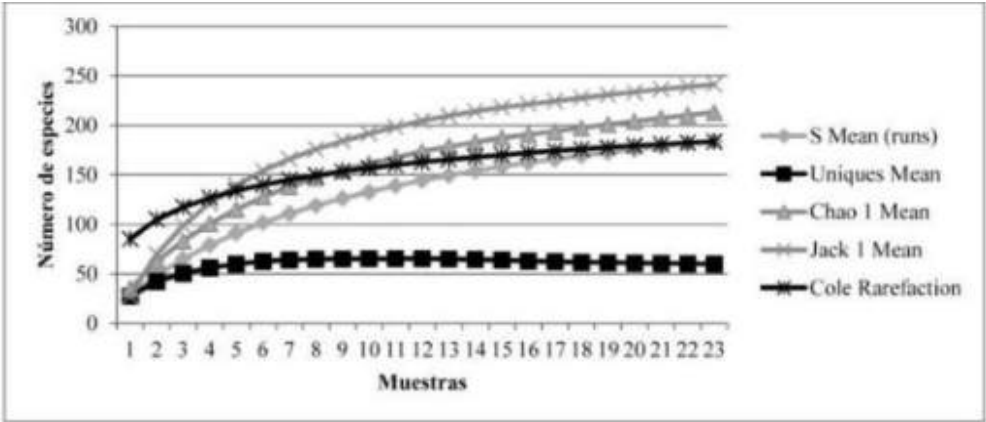


Figura 173. Curva de acumulación de especies.

Tabla 135. Abundancias (%) para órdenes, familias y géneros.

Orden	Familias		Generos		Especies	
	No.	%	No.,	%	No.	%
Characiformes	17	47	54	45	106	57
Siluriformes	8	22	40	33	50	27
Cichliformes	1	3	10	8	10	5
Gymnotiformes	5	14	8	7	11	6
Miliobatiformes	1	3	2	2	2	1
Clupeiformes	1	3	2	2	2	1
Acanthuriformes	1	3	2	2	2	1
Synbranchiformes	1	3	1	1	1	1
Pleuronectiformes	1	3	1	1	1	1
Total	36	100	120	100	185	100

Las familias mejor representadas fueron Characidae con 62 especies; Loricariidae con 12, las familias Serrasalminidae, Pimelodidae y Cichlidae con 10 especies cada una y 1 Curimatidae con siete especies. Son importantes pero en menor proporción, Crenuchidae, Auchenipteridae, Heptapteridae con seis especies cada una, Doradidae tiene cinco especies y Triportheidae, Trichomycteridae, Callichthyidae, Sternopygidae con cuatro especies cada una. Las 23 familias restantes están poco representadas, con una a tres especies cada una (Tabla 136).

Los géneros con mayor número de especies fueron *Hyphessobrycon* (7 especies), *Hemigrammus* (6 especies), *Astyanax*, *Characidium*, *Moenkhausia* y *Roeboides* (5 especies), *Serrasalmus*, *Pimelodella* y *Triportheus* (4 especies), *Charax*, *Eigenmannia*, *Odontostilbe*, *Pseudoplatystoma* y *Steindachnerina* (3 especies).

Los géneros restantes presentaron dos especies o fueron uniespecíficos (Tabla 137).

Tabla 136. Número de géneros y especies para las Familias presentes en sistemas hídricos y humedales de Arauca.

Familia	Géneros	Especies	Familia	Géneros	Especies
Potamotrygonidae	2	2	Trichomycteridae	4	4
Engraulidae	2	2	Callichthyidae	3	4
Crenuchidae	2	6	Loricariidae	10	12
Erythrinidae	2	2	Aspredinidae	2	2
Parodontidae	1	1	Doradidae	4	5
Cynodontidae	2	2	Auchenipteridae	6	6
Serrasalminidae	5	10	Heptapteridae	2	6
Anostomidae	1	2	Pimelodidae	7	10
Chilodontidae	2	2	Pseudopimelodidae	1	1
Curimatidae	3	7	Gymnotidae	2	2
Prochilodontidae	1	1	Rhamphichthyidae	2	3
Lebiasinidae	1	1	Hypopomidae	1	1
Ctenoluciidae	1	1	Sternopygidae	2	4
Acestrorhynchidae	1	1	Apteronotidae	1	1
Bryconidae	1	1	Symbranchidae	1	1
Characidae	28	62	Cichlidae	10	10
Gasteropelecidae	1	1	Achiridae	1	1
Iguanodectinae	2	2	Sciaenidae	2	2
Triportheidae	1	4	Total	120	185

Tabla 137. Tabla de especies presentes sistemas hídricos y humedales de Arauca con sus respectivas capturas y número de catálogo ICN-MHN.

Taxa		ICN-MHN	Individuos analizados
Orden Myliobatiformes			
Familia Potamotrygonidae			
Subfamilia Potamotrygoninae			
1	<i>Potamotrygon orbignyi</i> (Castelnau 1855)	22035, 22221	2
2	<i>Paratrygon aiereba</i> (Müller & Henle 1841)	22220	2
Orden Clupeiformes			
Familia Engraulidae			
Subfamilia Engraulinae			
3	<i>Anchoviella guianensis</i> (Eigenmann 1912)	22110, 22111	50
4	<i>Lycengraulis grossidens</i> (Spix & Agassiz 1829)	19922	1
Orden Characiformes			
Familia Crenuchidae			
Subfamilia Characidiinae			
5	<i>Characidium pteroides</i> (Eigenmann 1909)	19959	4
6	<i>Characidium</i> gr. <i>zebra</i> (Eigenmann 1909)	22018, 22019, 22020, 22156, 22157, 22158, 22275, 22298	282
7	<i>Melanocharacidium dispilomma</i> (Buckup 1993)	19960	3
8	<i>Characidium</i> sp 1.	19948, 19949	7
9	<i>Characidium</i> sp 2.	19950, 19951, 19952, 19953, 19954, 19955, 19956, 19957	41
10	<i>Characidium</i> sp 3.	19958	2

Continuación Tabla 137. Tabla de especies presentes sistemas hídricos y humedales de Arauca con sus respectivas capturas y número de catálogo ICN-MHN.

Taxa		ICN-MHN	Individuos analizados
Familia Erythrinidae			
11	<i>Hoplerhythrinus unitaeniatus</i> (Spix & Agassiz 1829)	21901,22235,21903	3
12	<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch 1794)	20114, 20115, 20116, 20117, 21900, 21902, 21904,21905, 22032, 22083, 22127	58
Familia Parodontidae			
13	<i>Parodon apolinari</i> (Myers 1930)	19923	5
Familia Cynodontidae			
14	<i>Hydrolycus armatus</i> (Jardine 1841)	22231	1
15	<i>Cynodon gibbus</i> (Spix & Agassiz 1829)	20113, 22076	2
Familia Serrasalminidae			
16	<i>Metynnis argenteus</i> (Ahl 1923)	21932, 21934, 21935, 22040, 22135, 22247	23
17	<i>Metynnis hypsauchen</i> (Müller & Troschel 1844)	20103, 20104	56
28	<i>Mylossoma aureum</i> (Spix & Agassiz 1829)	22112	2
19	<i>Pristobrycon calmoni</i> (Steindachner 1908)	20099	4
20	<i>Pristobrycon striolatus</i> (Steindachner 1908)	20100	12
21	<i>Pygocentrus cariba</i> (Humboldt 1821)	20105, 20106, 20107	21
22	<i>Serrasalmus altuvei</i> (Ramírez 1965)	21922, 21925, 21930	8
23	<i>Serrasalmus elongatus</i> (Kner 1858)	21920, 21926, 2224,22246	7
24	<i>Serrasalmus irritans</i> (Peters 1877)	20101, 20102, 21919, 21924, 22245, 21927, 21928, 22115, 22295, 22116, 22117, 22144, 22173	148
25	<i>Serrasalmus medinae</i> (Ramírez 1965)	21921, 21929, 22038, 22113, 22114, 22139, 22170	38
Familia Anostomidae			
26	<i>Leporinus gr. friderici</i> (Bloch 1794)	19943, 21916, 21917, 21918, 22041, 22096, 22097, 22165, 22243	33
27	<i>Leporinus y-ophorus</i> (Eigenmann 1922)	19944	3
Familia Chilodontidae			
28	<i>Caenotropus labyrinthicus</i> (Kner 1858)	19945	1
29	<i>Chilodus punctatus</i> (Müller & Troschel 1844)	19946, 21962, 21967, 22152, 22153, 22256, 22297	40
Familia Curimatidae			
30	<i>Curimatella dorsalis</i> (Eigenmann & Eigenmann 1889)	21957, 21961, 21963, 21966, 22148, 22149, 22257	253
31	<i>Curimatella immaculata</i> (Fernández-Yépez 1948)	199924, 19925, 19926, 19927, 19928, 19929, 21965, 22125, 22168, 22216	2798
32	<i>Cyphocharax festivus</i> (Vari 1992)	19930, 19931	10
33	<i>Cyphocharax oenas</i> (Vari 1992)	19932, 19933,19934,19935	24
34	<i>Steindachnerina argentea</i> (Gill 1858)	19936,19937,19938, 21960,	86
35	<i>Steindachnerina guentheri</i> (Eigenmann & Eigenmann 1889)	21958, 21959, 21964, 21968, 22150, 22169,22213, 22254, 22255	253
36	<i>Steindachnerina pupula</i> (Vari 1991)	19939, 19940,19941, 19942, 22151	213
Familia Prochilodontidae			
37	<i>Prochilodus mariae</i> (Eigenmann 1922)	22235	3

Continuación Tabla 137. Tabla de especies presentes sistemas hídricos y humedales de Arauca con sus respectivas capturas y número de catálogo ICN-MHN.

Taxa		ICN-MHN	Individuos analizados
Familia Lebiasinidae			
Subfamilia Pyrrhulininae			
38	<i>Pyrrhulina lugubris</i> (Eigenmann 1922)	20118, 20119, 20120, 20121, 22000, 22001, 22002, 22003, 22004, 22154, 22269, 22270, 22271	605
Familia Ctenoluciidae			
39	<i>Boulengerella cuvieri</i> (Spix & Agassiz 1829)	20122, 20123, 22080	8
Familia Acestrorhynchidae			
Subfamilia Acestrorhynchinae			
40	<i>Acestrorhynchus microlepis</i> (Jardine 1841)	20112, 21938, 21939, 22099	13
Familia Bryconidae			
41	<i>Brycon whitei</i> (Myers & Weitzman 1960)	22036	1
Familia Characidae			
42	<i>Astyanax</i> gr. <i>bimaculatus</i> (Linnaeus 1758)	19961, 19962, 19963, 19964, 19965, 19966, 19967, 21949, 21950, 21951, 21952, 21953, 22077, 22078, 22167, 22252, 22253	413
43	<i>Astyanax integer</i> (Myers 1930)	19968, 19969, 19970, 19971, 19972, 22184	55
44	<i>Astyanax</i> sp 1.	19973, 19974, 22054	13
45	<i>Astyanax</i> sp 2.	22187	6
46	<i>Astyanax</i> sp 3.	22188, 22189, 22190	200
47	<i>Ctenobrycon spilurus</i> (Valenciennes 1850)	19975, 19976, 19977, 19978, 19979, 19980, 22042, 22043, 22044, 22045, 22046, 22056, 22177, 22178, 22179, 22204, 22279, 22280, 22281	2839
48	<i>Exodon paradoxus</i> (Müller & Troschel 1844)	19981, 19982, 19983, 19984, 22085, 22286	40
49	<i>Gymnocorymbus bondi</i> (Fowler 1911)	22055	15
50	<i>Gymnocorymbus thayeri</i> (Eigenmann 1908)	19985, 19986, 19987, 22021, 22022, 22023, 22024, 22025, 22026, 22070, 22176, 22191, 22218, 22276, 22277, 22278, 22303	10641
51	<i>Hemigrammus barrigoneae</i> (Eigenmann & Henn 1914)	19988, 19989, 22065, 22212	22
52	<i>Hemigrammus levis</i> (Durbin 1908)	19991, 22059	12
53	<i>Hemigrammus marginatus</i> (Ellis 1911)	19992, 19993, 19994, 19995, 19996, 22062, 22063, 22064, 22201, 22202	259
54	<i>Hemigrammus micropterus</i> (Meek 1907)	19990, 19997, 19998, 19999, 22057, 22058, 22069, 22203	455
55	<i>Hemigrammus</i> aff. <i>newboldi</i> (Fernández-Yépez 1949)	22060, 22061	12
56	<i>Hemigrammus</i> sp 1.	22066, 22067, 22068	15
57	<i>Hyphessobrycon</i> gr. <i>agulha</i> (Fowler 1913)	22053	4
58	<i>Hyphessobrycon copelandi</i> (Durbin 1908)	22049, 22050	2
59	<i>Hyphessobrycon eques</i> (Steindachner 1882)	22051, 22052, 22283	4
60	<i>Hyphessobrycon metae</i> (Eigenmann & Henn 1914)	20000, 20001, 20002, 20003	117
61	<i>Hyphessobrycon sweglesi</i> (Géry 1961).	20009, 22048	28
62	<i>Hyphessobrycon</i> sp 1.	20004, 20005, 20006, 20007, 20008	80
63	<i>Hyphessobrycon</i> sp 2.	22011, 22012, 22013, 22014, 22274	547
64	<i>Jupiaba</i> cf. <i>polylepis</i> (Günther 1864)	20010, 20011, 20012	7

Continuación Tabla 137. Tabla de especies presentes sistemas hídricos y humedales de Arauca con sus respectivas capturas y número de catálogo ICN-MHN.

	Taxa	ICN-MHN	Individuos analizados
65	<i>Jupiaba scologaster</i> (Weitzman & Vari 1986)	20013, 20014	7
66	<i>Knodus alpha</i> (Eigenmann 1914)	20015	1
67	<i>Knodus breviceps</i> (Eigenmann 1908)	20016, 20017, 20018, 20019, 20020, 20021, 20022, 22206	1100
68	<i>Moenkhausia chrysargyrea</i> (Günther 1864)	20023, 20024	4
69	<i>Moenkhausia collettii</i> (Steindachner 1882)	20025, 20026, 20027	111
70	<i>Moenkhausia dichroua</i> (Kner 1858)	20028, 20029, 20030, 22200	62
71	<i>Moenkhausia intermedia</i> Eigenmann 1908	20031, 20032	6
72	<i>Moenkhausia lepidura</i> (Kner 1858)	20033, 20034, 20035, 20036, 20037, 22015, 22016	140
Subfamilia Aphyocharacinae			
73	<i>Aphyocharax alburnus</i> (Günther 1869)	20038, 20039, 20040, 20041, 20042, 20043, 20044, 20045, 22005, 22006, 22007, 22008, 22009, 22010, 22196, 22197, 22198, 22199, 22272, 22273	1125
74	<i>Aphyocharax</i> sp.1	22017	1
75	<i>Paragoniates alburnus</i> (Steindachner 1876)	22106	3
76	<i>Xenagoniates bondi</i> (Myers 1942)	20046, 20047, 22107, 22108, 22109, 22294	9
Subfamilia Aphoditeinae			
77	<i>Microschemobrycon callops</i> (Böhlke 1953)	22208, 22209	1190
78	<i>Microschemobrycon casiquiare</i> (Böhlke 1953)	20048, 20049, 20050, 20051	6401
Subfamilia Characinae			
79	<i>Acestrocephalus boehlkei</i> (Menezes 1977)	20052, 20053, 20054	57
80	<i>Charax condei</i> (Géry & Knöppel 1976)	20055, 20056	10
81	<i>Charax gibbosus</i> (Linnaeus 1758)	20057, 20058, 20059, 22119, 22120	105
82	<i>Charax metae</i> (Eigenmann 1922)	21942, 21943, 21944, 22047, 22217, 22250, 22282	1693
83	<i>Cynopotamus bipunctatus</i> (Pellegrin 1909)	20060	2
84	<i>Galeocharax gulo</i> (Cope 1870)	20061, 20062, 20063, 20064	11
85	<i>Phenacogaster pectinatus</i> (Cope 1870)	20065, 20066, 20067, 20068, 22174, 22182, 22183	641
86	<i>Roeboides affinis</i> (Günther 1868)	20069, 20070, 20071	3
87	<i>Roeboides dayi</i> (Steindachner 1878)	21940, 21941, 22192	8
88	<i>Roeboides dientonito</i> (Schultz 1944)	20072	11
89	<i>Roeboides myersii</i> (Gill 1870)	22102, 22291	186
90	<i>Roeboides</i> sp 1.	20073, 20074	2
Subfamilia Cheirodontinae			
91	<i>Cheirodon</i> sp 1.	20084, 20085, 20086	19
92	<i>Cheirodon</i> sp 2.	20087	1
93	<i>Cheirodontops geayi</i> (Schultz 1944)	22207	43
94	<i>Odontostilbe pulchra</i> (Gill 1858)	22133, 22215	8
95	<i>Odontostilbe splendida</i> (Bührnheim & Malabarba 2007)	20089, 20090, 20091, 20092, 20093, 20094, 20095	374
96	<i>Odontostilbe</i> sp 1.	20088	1
Subfamilia Stethaprioninae			
97	<i>Poptella</i> cf. <i>compressa</i> (Günther 1864)	20075	4
98	<i>Poptella longipinnis</i> (Popta 1901)	20076, 20077, 20078, 20079, 21992, 21993, 21994, 21995, 22088, 22172	457

Continuación Tabla 137. Tabla de especies presentes sistemas hídricos y humedales de Arauca con sus respectivas capturas y número de catálogo ICN-MHN.

Taxa		ICN-MHN	Individuos analizados
Subfamilia Stevardiinae			
99	<i>Bryconamericus</i> aff. <i>cismontanus</i> (Eigenmann 1914)	22185	1
100	<i>Bryconamericus</i> sp 1.	22186	1
101	<i>Markiana geayi</i> (Pellegrin 1909)	20096, 20097, 21980, 21981, 21982, 21983, 22039, 22145, 22205, 22264, 22265	77
102	<i>Gephyrocharax valencia</i> (Eigenmann 1920)	20098	7
Subfamilia Tetragonopterinae			
103	<i>Tetragonopterus argenteus</i> (Cuvier 1816)	20080, 20081, 20082, 20083, 21933, 22103, 22130, 22292, 22293	29
Familia Gasteropelecidae			
104	<i>Thoracocharax stellatus</i> (Kner 1858)	22142, 22214	2
Familia Iguanodectinae			
105	<i>Bryconops giacopinii</i> (Fernández-Yépez 1950)	20219, 20220	4
106	<i>Iguanodectes geisleri</i> (Géry 1970)	22180, 22181	77
Familia Triportheidae			
107	<i>Triportheus angulatus</i> (Spix & Agassiz 1829)	22104, 22141	3
108	<i>Triportheus brachipomus</i> (Valenciennes 1850)	22105	1
109	<i>Triportheus orinocensis</i> (Malabarba 2004)	20108	2
110	<i>Triportheus venezuelensis</i> (Malabarba 2004)	20109, 20110, 20111, 21990, 21991	60
Orden Siluriformes			
Familia Trichomycteridae			
Subfamilia Stegophilinae			
111	<i>Haemomaster venezuelae</i> (Myers 1927)	20127, 20128	7
112	<i>Henonemus</i> sp 1.	20129	2
113	<i>Ochmacanthus alternus</i> (Myers 1927)	21987, 21988, 21989, 22140, 22155	37
Subfamilia Vandelliinae			
114	<i>Vandellia beccarii</i> (Di Caporiacco 1935)	20130, 20131, 20132	4
Familia Callichthyidae			
Subfamilia Callichthyinae			
115	<i>Callichthys callichthys</i> (Linnaeus 1758)	22087	2
116	<i>Hoplosternum littorale</i> (Hancock 1828)	22072	1
Subfamilia Corydoradinae			
117	<i>Corydoras habrosus</i> (Weitzman 1960)	20133	1
118	<i>Corydoras septentrionalis</i> (Gosline 1940)	20134, 22143	2
Familia Loricariidae			
Subfamilia Hypoptopomatinae			
119	<i>Hypoptopoma steindachneri</i> (Boulenger 1895)	20135, 22079, 22285	12
120	<i>Otocinclus vittatus</i> (Regan 1904)	20136, 20137, 22136, 22296	103
Subfamilia Loricariinae			
121	<i>Limatulichthys griseus</i> (Eigenmann 1909)	20137, 20138, 20139, 20140, 20141, 20142	15
122	<i>Loricariichthys</i> aff. <i>brunneus</i> (Hancock 1828)	20143, 21984, 21986, 22031, 22121, 22122, 22266, 22267, 22268	61
123	<i>Loricariichthys</i> sp 1.	22126	12
124	<i>Pseudohemiodon</i> sp.1	20144, 20145, 20146	4
125	<i>Rineloricaria eigenmanni</i> (Pellegrin 1908)	20147	1
126	<i>Rineloricaria</i> sp 1.	22128	12

Continuación Tabla 137. Tabla de especies presentes sistemas hídricos y humedales de Arauca con sus respectivas capturas y número de catálogo ICN-MHN.

	Taxa	ICN-MHN	Individuos analizados
127	<i>Sturisoma tenuirostre</i> (Steindachner 1910)	20148, 20149, 20150, 20151, 22124	28
Subfamilia Hypostominae			
128	<i>Acanthicus hystrix</i> (Spix & Agassiz 1829)	22225	1
129	<i>Aphanotorulus ammophilus</i> (Armbruster & Page 1996)	20152, 20153, 20154, 20155, 22123	68
130	<i>Hypostomus plecostomoides</i> (Eigenmann 1922)	21985, 22146	3
Familia Aspredinidae			
Subfamilia Bunocephalinae			
131	<i>Bunocephalus amaurus</i> (Eigenmann 1912)	20124, 20125	3
132	<i>Pseudobunocephalus lundbergi</i> (Friel 2008)	20126, 21996, 21997, 22132	24
Familia Doradidae			
133	<i>Amblydoras gonzalezi</i> (Fernández-Yépez 1968)	20177, 21945, 22251, 21946, 22029, 22092	93
134	<i>Platydoras costatus</i> (Linnaeus 1758)	22090, 22287	2
Subfamilia Doradinae			
135	<i>Hassar orestis</i> (Steindachner 1875)	22075	1
136	<i>Oxydoras niger</i> (Valenciennes 1821)	20178	1
137	<i>Oxydoras sifontesi</i> (Fernández-Yépez 1968)	22223	2
Familia Auchenipteridae			
Subfamilia Auchenipterinae			
138	<i>Ageneiosus inermis</i> (Linnaeus 1766)	22228	1
139	<i>Auchenipterus nuchalis</i> (Spix & Agassiz 1829)	20218	3
140	<i>Entomocorus gameroi</i> (Mago-Leccia 1984)	20179, 21954, 21955, 21956, 22027, 22098, 22131, 22287, 22288	49
141	<i>Trachelyopterus galeatus</i> (Linnaeus 1766)	20217, 21947, 21948, 22034, 22091	100
Subfamilia Centromochlinae			
142	<i>Centromochlus heckelii</i> (De Filippi 1853)	22100, 22101, 22289, 22290	4
143	<i>Tatia aulopygia</i> (Kner 1858)	20216	1
Familia Heptapteridae			
144	<i>Pimelodella cristata</i> (Müller & Troschel 1849)	22195	21
145	<i>Pimelodella gracilis</i> (Valenciennes 1835)	22028	1
146	<i>Pimelodella linami</i> (Schultz 1944)	20157, 20158, 20159, 20160, 20161, 20162, 20163, 20165, 21969, 21970, 21971, 22137, 22161, 22162, 22163, 22194	314
147	<i>Pimelodella</i> sp 1.	22164	1
148	<i>Rhamdia laukidi</i> (Bleeker 1858)	21998, 22193	9
149	<i>Rhamdia quelen</i> (Quoy & Gaimard 1824)	22030	2
Familia Pimelodidae			
150	<i>Hemisorubim platyrhynchos</i> (Valenciennes 1840)	20166, 20167, 22082	3
151	<i>Leiarius marmoratus</i> (Gill 1870)	20168, 22229	2
152	<i>Phractocephalus hemiliopterus</i> (Bloch & Schneider 1801)	22219	1
153	<i>Pimelodus gr. blochii</i> (Valenciennes 1840)	20169, 20170, 22081	7
154	<i>Pimelodus ornatus</i> (Kner 1858)	20171, 20172, 20173, 22089, 22230	7
155	<i>Pinirampus pirinampu</i> (Spix & Agassiz 1829)	22227	1
156	<i>Platysilurus mucosus</i> (Vaillant 1880)	20174, 20175	5
157	<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i> (Linnaeus 1766)	22232	2

Continuación Tabla 137. Tabla de especies presentes sistemas hídricos y humedales de Arauca con sus respectivas capturas y número de catálogo ICN-MHN.

Taxa		ICN-MHN	Individuos analizados
158	<i>Pseudoplatystoma metaense</i> (Buitrago-Suárez & Burr 2007)	20176, 22234	2
159	<i>Pseudoplatystoma orinocoense</i> (Buitrago-Suárez & Burr 2007)	22233	4
Familia Pseudopimelodidae			
160	<i>Cephalosilurus apurensis</i> (Mees 1978)	20156	1
Orden Gymnotiformes			
Familia Gymnotidae			
161	<i>Electrophorus electricus</i> (Linnaeus 1766)	22037, 22166	8
162	<i>Gymnotus cataniapo</i> (Mago-Leccia 1994)	21910, 21911, 21912, 22073, 22237, 22238, 22239, 22240, 22073	142
Familia Rhamphichthyidae			
163	<i>Gymnorhamphichthys rondoni</i> (Miranda Ribeiro 1920)	20186	1
164	<i>Rhamphichthys pantherinus</i> (Castelnaud 1855)	22033	1
165	<i>Rhamphichthys rostratus</i> (Linnaeus 1766)	20187	1
Familia Hypopomidae			
166	<i>Brachyhypopomus brevirostris</i> (Steindachner 1868)	20188, 20189, 21999, 22160	28
Familia Sternopygidae			
167	<i>Eigenmannia nigra</i> (Mago-Leccia 1994)	21914, 21915, 22074, 22242, 22284	1153
168	<i>Eigenmannia</i> cf. <i>sayona</i> (Peixoto & Waltz 2017)	22175	4
169	<i>Eigenmannia virescens</i> (Valenciennes 1836)	20180, 20181, 20182, 20183, 20184, 21936, 21937, 22159, 22248, 22249, 22299, 22300, 22301, 22302	1025
170	<i>Sternopygus macrurus</i> (Bloch & Schneider 1801)	20185, 22224	1
Familia Apterontidae			
171	<i>Adontosternarchus devenanzii</i> (Mago-Leccia, Lundberg & Baskin 1985)	20190	16
Orden Symbranchiformes			
Familia Symbranchidae			
172	<i>Synbranchus marmoratus</i> (Bloch 1795)	20191, 20192, 21913, 22084, 22241	11
Orden Cicliformes			
Familia Cichlidae			
Subfamilia Cichlinae			
173	<i>Aequidens tetramerus</i> (Heckel 1840)	20194	6
174	<i>Apistogramma hongloi</i> (Kullander 1979)	20195	1
175	<i>Astronotus ocellatus</i> (Agassiz 1831)	22147	4
176	<i>Bujurquina</i> aff. <i>mariae</i> (Eigenmann 1922)	20196, 20197, 20198, 20199, 21978, 21979, 22093, 22134, 22138, 22171, 22263	135
177	<i>Caquetaia kraussii</i> (Steindachner 1878)	20200	1
178	<i>Crenicichla</i> gr. <i>saxatilis</i> (Linnaeus 1758)	20201, 20202, 20203, 20204, 20205, 21906, 21907, 21908, 21909, 22094, 22095, 22129, 22236	36
179	<i>Geophagus abalios</i> (López-F & Taphorn 2004)	22226	1
180	<i>Mesonauta egregius</i> (Kullander & Silfvergrip 1991)	20206, 20207, 21972, 22259	25

Continuación Tabla 137. Tabla de especies presentes sistemas hídricos y humedales de Arauca con sus respectivas capturas y número de catálogo ICN-MHN.

Taxa		ICN-MHN	Individuos analizados
181	<i>Mikrogeophagus ramirezi</i> (Myers & Harry 1948)	20208, 20209, 20210, 20211, 20212, 21973, 21974, 21975, 21976, 21977, 22071, 22260, 22261, 22262	2023
182	<i>Satanoperca mapiritensis</i> (Fernández-Y 1950)	20213, 22086	10
Orden Pleuronectiformes			
Familia Achiridae			
183	<i>Achirus novoae</i> (Cervigón 1982)	20214, 20215, 22118	4
Orden Acanthuriformes			
Familia Sciaenidae			
184	<i>Pachyurus schomburgkii</i> (Günther 1860)	20193	2
185	<i>Plagioscion squamosissimus</i> (Heckel 1840)	22222	1

CONSIDERACIONES FINALES

Las especies más abundantes fueron *Gymnocorymbus thayeri* (10641 individuos), *Microschemobrycon casiquiare* (6401), *Ctenobrycon spilurus* (2798), *Curimatella immaculata* (2798), *Mikrogeophagus ramirezi* (2023), *Charax metae* (1693), *Microschemobrycon callops* (1190), *Eigenmannia nigra* (1153), *Aphyocharax alburnus* (1125), *Knodus breviceps* (1100), *Egenmannia virescens* (1025) y *Phenacogaster pectinatus* (641), especies que representan el 80% del total de los individuos colectados; el restante 20% de individuos se distribuyen en las 173 especies excedentes.

El hábitat con mayor riqueza fue el caño con 137 especies, seguido de los ríos (111), esteros (28) y lagunas (24). Los caños presentaron la mayor abundancia con un valor de 57,6% del total de los individuos, seguido de los ríos con 29%; mientras que los hábitats de estero y laguna mostraron valores bajos, con 4,29% y 0,09% respectivamente. En los caños, las especies más abundantes fueron *Gymnocorymbus thayeri*, *Curimatella immaculata*, *Ctenobrycon spilurus*, *Charax metae*, *Eigenmannia virescens*, *Microschemobrycon casiquiare*, *Pyrrhulina lugubris*, *Aphyocharax alburnus*, *Poptella*

longipinnis y *Microschemobrycon callops*. En los ríos las especies más abundantes fueron *Microschemobrycon casiquiare*, *Microschemobrycon callops*, *Knodus breviceps*, *Ctenobrycon spilurus*, *Phenacogaster pectinatus* y *Aphyocharax alburnus*.

Nuevos registros, ampliación de distribución y novedades taxonómicas

En la colección de referencia del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional, figuran 134 especies para la cuenca del río Arauca y 28 especies para la del río Casanare. Las especies presentes en la colección comparten 39 especies en común con las especies recolectadas, aumentando en 146 registros nuevos, para la colección de especies presentes en la zona. Se encontraron 45 nuevos registros para la cuenca del río Meta y 19 para la del río Orinoco, contrastado con la lista de Lasso *et al.* (2004). Con relación a la lista de Maldonado-O. *et al.* (2008), se obtuvieron nueve registros, y según la contribución de Álvarez-León *et al.* (2013), dos nuevos registros para el país. Al final del volumen se adiciona un anexo fotográfico.

Especies amenazadas

Según la resolución 1912 del MADS de septiembre de 2017, las siguientes especies se

encuentran bajo algún tipo de amenaza: en el orden Myliobatiformes *Paratrygon aie-reba* (Potamotrygonidae) VU y en el orden Siluriformes (citado en la lista MADS 2017 como Characiformes) *Pseudoplatystoma metaense* VU.

LITERATURA CITADA

- ÁLVAREZ-L., R., R. H. OROZCO-R., M. E., PÁRAMO-F. & D. RESTREPO-S. 2013. Lista De Los Peces Fósiles Y Actuales De Colombia: Nombres Científicos Válidos, Distribución Geográfica, Diagnóstico De Referencia & Nombres Comunes E Indígenas. Ed. ECO Prints Diseño Gráfico y Audiovisual Ltda. 346 pp. Bogotá D. C.
- (CHA) CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO. 2005. Metodología para el establecimiento del Estado Ecológico según la Directiva Marco del Agua. Protocolos de Muestreo y Análisis para Ictiofauna. Ministerio de Medio Ambiente Confederación Hidrográfica del Ebro. Comisaría de Aguas. 39 pp. Zaragoza.
- CORREA, H. D., S. L. RUIZ., & L. M. ARÉVALO. 2005. Plan de acción en biodiversidad de la cuenca del Orinoco – Colombia / 2005 - 2015 – Propuesta Técnica. Ed. Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt. 330 pp. Bogotá D. C.
- COLWELL, R. K., C. X. MAO, & J. CHANG. 2004. Interpolating, extrapolating, and comparing incidence-based species accumulation curves. *Ecology* 85: 2717-2727.
- CHAO, A., R. L. CHAZDON, R. K. COLWELL, & T. J. SHEN. 2005. A new statistical approach for assessing compositional similarity based on incidence and abundance data. *Ecology Letters* 8:148-159.
- FAO. 2005. Guía del administrador pesquero. Medidas de ordenación y su aplicación. En: K.L. Cochrane (ed.). FAO. Documento Técnico de Pesca. No. 424. Roma, 231 p.
- GALVIS, G., J. MOJICA, F. PROVENZANO, C. LASSO, D. TAPHORN, R. ROYERO, C. CASTELLANOS, A. GUTIÉRREZ, M. GUTIÉRREZ, L. LÓPEZ, M. MESA, P. SÁNCHEZ-DUARTE & C. CIPAMOCHA. 2007. Peces de la Orinoquia Colombiana con énfasis en especies de interés ornamental. In: Inoder. Universidad Nacional. SINCHI. Bogotá, D. C.
- LISSO C., J. I. MOJICA, J. S. USMA, J. A. MALDONADO-OCAMPO, C. DO NASCIMENTO, D. C. TAPHORN, F. PROVENZANO, Ó. LASSO-A, G. GALVIS, L. VÁSQUEZ, M. LUGO, A. MACHADO-A, R. ROYERO, C. SUÁREZ & A. ORTEGA-L. 2004. Peces de la cuenca del río Orinoco. Parte I: Lista de especies y distribución por subcuencas. *Biota Colombiana* 5(2): 95-158.
- LOREAU, M., S. NAEEM, P. INCHAUSTI, J. BENGTTSON, J. P. GRIME, A. HECTOR, D. U. HOOPER, M. A. HUSTON, D. RAFFAELLI, B. SCHMID, D. TILMAN & D. A. WARDLE. 2001. Biodiversity and ecosystem functioning: current knowledge and future challenges. *Science* 294(5543):804-808.
- MALDONADO-O., J. A., R. P. VARI & J. S. USMA. 2008. Checklist of the Freshwater Fishes of Colombia. *Biota Colombiana* 9(2):143-237 pp.
- MACHADO, T. & G. ROLDÁN. 1981. Estudio de las Características fisicoquímicas y biológicas del río Anorí y sus principales afluentes. *Act. Biol.* 10(35):3-19
- MINORTA-C., V. & J. O. RANGEL-CH. 2014. El clima de la Orinoquia colombiana: 533-612. En: J. O. Rangel-Ch (ed.). Colombia Diversidad Biótica XIV. La región de la Orinoquia de Colombia. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá D.C.
- MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. 2017. Resolución No. 1912 del 15 de septiembre de 2017. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 38 pp.

- MOJICA, J. I., J. S. USMA; R. ÁLVAREZ-L. & C.A. LASSO (eds). 2012.** Libro rojo de peces dulceacuicolas de Colombia 2012. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, WWF Colombia y Universidad de Manizales. 319 pp. Bogotá D. C.
- MOJICA, J. I., J. LOBON & C. CASTELLANOS. 2014.** Quantifying fish species richness and abundance in Amazonian streams: assessment of a multiple gear method suitable for Terra firme stream fish assemblages. *Fisheries Management and Ecology* 21(3): 220-233.
- RAMÍREZ-GIL, H. & R. E. AJIACO-M. 2001.** La pesca en la baja Orinoquia colombiana: Una visión integral. Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura (INPA). 255 pp. Bogotá D. C.
- RANGEL-CH., J. O. 2014.** Ecosistemas de la Orinoquia: 807-847. En: J. O. Rangel-Ch. (ed.) Colombia Diversidad Biótica Vol. XIV: La región de la Orinoquia de Colombia. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá D. C.
- REAL, R. & J. M. VARGAS. 1996.** The probabilistic basis of Jaccard's index of similarity. *Systematic biology* 45(3): 380-385.
- VILLAMIZAR-M., V. A., A. JARAMILLO-J. & A. VÉLEZ. 2019.** Hidrología de las cuencas que alimentan el territorio de las sabanas y humedales de Arauca. En este volumen.
- ZIPPIN, C. 1956.** An evaluation of the removal method of estimating animal populations. *Biometrics* 12:163-189.
- ZIPPIN, C. 1958.** The removal method of population estimation. *Journal of Wildlife Management* 32: 325-339.

Anexo 19. Catálogo de peces de Arauca.

(Colecciones realizadas por É. Larrarte, W. González & C. Martínez en diciembre de 2016 y marzo de 2017. Determinaciones realizadas por É. Larrarte, W. González & C. Martínez en junio de 2017).

CARCHARHINIFORMES

POTAMOTRYGONIDAE

Paratrygon

P. aiereba (Müller & Henle 1841)

Arauca: Puerto Rondón: Caño Los Chorros 112 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22220.

Potamotrygon

P. orbignyi (Castelnau 1855)

Arauca: Puerto Rondón: Caño San Felix 128 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22035. Río Cravo Norte 100 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22221.

CHARACIFORMES

ACESTRORHYNCHIDAE

Acestrorhynchus

A. microlepis (Jardine 1841)

Arauca: Puerto Rondón: Caño Enmedio 115 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22275. Caño San Felix 117 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22352. Río Cravo Norte 97 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22099.

ANOSTOMIDAE

Leporinus

L. gr. frederici (Bloch 1794)

Arauca: Puerto Rondón: Caño Enmedio 115 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22329. Caño Los Chorros 112 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22165. Caño San Felix 117 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22041. ICN-MHN 22243. ICN-MHN 22252. 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22330. Estero NN2 155 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22097. Río Cravo Norte 100 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22096.

BRYCONIDAE

Brycon

B. whitei Myers & Weitzman 1960

Arauca: Puerto Rondón: Caño San Felix 128 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22036.

CHARACIDAE

Aphyocharax

A. alburnus (Günther 1869)

Arauca: Puerto Rondón: Caño Enmedio 115 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22007. ICN-MHN 22351. Caño Los Chorros 112 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22199. Caño San Felix 117 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22006. 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22010. 128 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22008. Estero NN1 117 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22005. ICN-MHN 22350. Estero NN2 155 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22198. Laguna NN 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22009. Río Cravo Norte 100 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22196. 97 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22197.

A. sp.1

Arauca: Puerto Rondón: Caño San Felix 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22017.

Astyanax

A. gr. bimaculatus (Linnaeus 1758)

Arauca: Puerto Rondón: Caño Enmedio 115 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22339. ICN-MHN 22360. Caño Los Chorros 112 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22167. Caño San Felix 117 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22253. ICN-MHN 22309. ICN-MHN 22328. 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22377. 128 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22361. Estero NN2 155 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22078. Laguna NN 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22362. Río Cravo Norte 97 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22077.

A. integer Myers 1930

Arauca: Puerto Rondón: Río Cravo Norte 100 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22184.

A. sp.

Arauca: Puerto Rondón: Laguna NN 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22355. Río Cravo Norte 97 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22189.

A. sp.2

Arauca: Puerto Rondón: Río Cravo Norte 97 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22187.

A. sp.3

Arauca: Puerto Rondón: Caño Los Chorros 112 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22190. Río Cravo Norte 100 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22188.

Bryconamericus

B. aff. cismontanus Eigenmann 1914

Arauca: Puerto Rondón: Río Cravo Norte 100 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22185.

B. sp.1

Arauca: Puerto Rondón: Río Cravo Norte 97 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22186.

Charax

C. gibbosus (Linnaeus 1758)

Arauca: Puerto Rondón: Estero NN2 155 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22120. Río Cravo Norte 97 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22119.

C. metae Eigenmann 1922

Arauca: Puerto Rondón: Caño Enmedio 115 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22047. ICN-MHN 22357. Caño Los Chorros 112 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22217. Caño San Felix 117 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22338. 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22250. ICN-MHN 22307. Laguna NN 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22356.

Cheirodontops

C. geayi Schultz 1944

Arauca: Puerto Rondón: Río Cravo Norte 100 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22207.

Ctenobrycon

C. spilurus (Valenciennes 1850)

Arauca: Puerto Rondón: Caño Enmedio 115 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22044. Caño Los Chorros 112 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22204. Caño San Felix 117 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22043. ICN-MHN 22280. ICN-MHN 22281. 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22046. 128 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22045. Estero NN1 117 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22042. ICN-MHN 22279. Estero NN2 155 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22178. ICN-MHN 22179. ICN-MHN 22212. Laguna NN 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22056. Río Cravo Norte 97 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22177.

Exodon

E. paradoxus Müller & Troschel 1844

Arauca: Puerto Rondón: Río Cravo Norte 97 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22085. ICN-MHN 22286.

Gymnocorymbus

G. bondi (Fowler 1911)

Arauca: Puerto Rondón: Laguna NN 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22055.

G. thayeri Eigenmann 1908

Arauca: Puerto Rondón: Caño Enmedio 115 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22023. ICN-MHN 22070. Caño Los Chorros 112 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22191. ICN-MHN 22218. Caño San Felix 117 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22022. ICN-MHN 22354. 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22026. ICN-MHN 22278. 128 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22024. Estero NN1 117 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22021. Estero NN2 155 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22176. ICN-MHN 22303. Laguna NN 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22025. ICN-MHN 22215.

Hemigrammus

H. aff. newboldi (Fernández-Yépez 1949)

Arauca: Puerto Rondón: Caño Enmedio 115 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22061. Estero NN1 117 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22060.

H. barrigonae Eigenmann & Henn 1914

Arauca: Puerto Rondón: Caño Enmedio 115 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22065.

H. cf. levis Durbin 1908

Arauca: Puerto Rondón: Caño San Felix 128 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22274.

H. marginatus Ellis 1911

Arauca: Puerto Rondón: Caño Enmedio 115 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22063. Caño San Felix 117 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22062. Estero NN2 155 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22201. Laguna NN 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22064. Río Cravo Norte 97 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22202. ICN-MHN 22379.

H. micropterus Meek 1907

Arauca: Puerto Rondón: Caño Enmedio 127 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22203. Caño San Felix 117 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22059. 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22058. ICN-MHN 22383. 128 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22057. Estero NN1 117 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22069. Río Cravo Norte 97 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22382. ICN-MHN 22386.

H. sp.1

Arauca: Puerto Rondón: Caño San Felix 117 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22066. 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22068. 128 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22067.

Hyphessobrycon***H. copelandi*** Durbin 1908

Arauca: Puerto Rondón: Caño San Felix 117 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22049. 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22050.

H. eques (Steindachner 1882)

Arauca: Puerto Rondón: Caño San Felix 117 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22051. Laguna NN 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22052. ICN-MHN 22283.

H. gr. agulha Fowler 1913

Arauca: Puerto Rondón: Estero NN1 117 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22372.

H. heterorhabdus (Ulrey 1894)

Arauca: Puerto Rondón: Río Cravo Norte 97 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22388.

H. sp.

Arauca: Puerto Rondón: Caño San Felix 117 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22054.

H. sp.2

Arauca: Puerto Rondón: Caño Enmedio 115 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22013. Caño San Felix 117 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22012. Estero NN1 117 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22011. Laguna NN 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22014.

H. sweglesi (Géry 1961)

Arauca: Puerto Rondón: Caño Enmedio 115 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22048.

Knodus***K. breviceps*** (Eigenmann 1908)

Arauca: Puerto Rondón: Río Cravo Norte 100 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22206.

K. deuterodonoides (Eigenmann 1914)

Arauca: Puerto Rondón: Caño San Felix 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22384. ICN-MHN 22385. Río Cravo Norte 97 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22387. ICN-MHN 22389.

K. sp.

Arauca: Puerto Rondón: Río Cravo Norte 97 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22370.

Markiana***M. geayi*** (Pellegrin 1909)

Arauca: Puerto Rondón: Caño Enmedio 115 m. E. Larrarte. ICN-MHN 21982. ICN-MHN 22343. Caño Los Chorros 112 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22145. Caño San Felix 117 m. E. Larrarte. ICN-MHN 21981. ICN-MHN 22039. 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 21983. Estero NN1 117 m. E. Larrarte. ICN-MHN 21980. ICN-MHN 22342. Estero NN2 155 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22205.

Microschemobrycon***M. callops*** Böhlke 1953

Arauca: Puerto Rondón: Río Cravo Norte 100 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22208. 97 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22209.

M. casiquiare Böhlke 1953

Arauca: Puerto Rondón: Río Cravo Norte 100 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22210. 97 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22211.

Moenkhausia***M. dichroua*** (Kner 1858)

Arauca: Puerto Rondón: Río Cravo Norte 97 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22200.

M. lepidura (Kner 1858)

Arauca: Puerto Rondón: Caño Enmedio 115 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22015. Caño San Felix 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22016.

Odontostilbe***O. pulchra*** (Gill 1858)

Arauca: Puerto Rondón: Caño Los Chorros 112 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22133.

O. splendida Bührnheim & Malabarba 2007

Arauca: Puerto Rondón: Caño San Felix 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22378. ICN-MHN 22381.

Paragoniates***P. alburnus*** Steindachner 1876

Arauca: Puerto Rondón: Río Cravo Norte 100 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22106.

Phenacogaster***P. pectinatus*** (Cope 1870)

Arauca: Puerto Rondón: Caño Los Chorros 112 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-

MHN 22183. Río Cravo Norte 100 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22182. 97 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22174.

Poptella

P. longipinnis (Popta 1901)

Arauca: Puerto Rondón: Caño Enmedio 115 m. E. Larrarte. ICN-MHN 21993. Caño Los Chorros 112 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22172. Caño San Felix 117 m. E. Larrarte. ICN-MHN 21992. 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 21995. 128 m. E. Larrarte. ICN-MHN 21994. Río Cravo Norte 97 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22088.

Roeboides

R. dayi (Steindachner 1878)

Arauca: Puerto Rondón: Caño Enmedio 115 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22277. Caño Los Chorros 112 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22192. Caño San Felix 117 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22276.

R. myersi Gill 1870

Arauca: Puerto Rondón: Río Cravo Norte 97 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22102. ICN-MHN 22291.

Tetragonopterus

T. argenteus Cuvier 1816

Arauca: Puerto Rondón: Caño Los Chorros 112 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22130. Caño San Felix 128 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22269. Río Cravo Norte 97 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22103. ICN-MHN 22293. ICN-MHN 22364.

Xenagoniates

X. bondi Myers 1942

Arauca: Puerto Rondón: Laguna NN 110 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22109. ICN-MHN 22294. Río Cravo Norte 100 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22107. 97 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22108.

CHILODONTIDAE

Chilodus

C. punctatus Müller & Troschel 1844

Arauca: Puerto Rondón: Caño Enmedio 115 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22312. ICN-MHN 22332. Caño San Felix 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22371. Estero NN2 155 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22153. Río Cravo Norte 97 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22152. ICN-MHN 22297.

CRENUCHIDAE

Characidium

C. gr. zebra Eigenmann 1909

Arauca: Puerto Rondón: Caño San Felix 117 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22018. 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22020. Estero NN2 155 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22158. Laguna NN 110 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22157. ICN-MHN 22298. 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22019. ICN-MHN 22353. Río Cravo Norte 97 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22156.

CTENOLUCIIDAE

Boulengerella

B. cuvieri (Spix & Agassiz 1829)

Arauca: Puerto Rondón: Río Cravo Norte 100 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22080.

CURIMATIDAE

Curimatella

C. dorsalis (Eigenmann & Eigenmann 1889)

Arauca: Puerto Rondón: Caño Enmedio 115 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22368. ICN-MHN 22380. Caño San Felix 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22314. ICN-MHN 22333. ICN-MHN 22369. Estero NN1 117 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22365. Estero NN2 155 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22149. Río Cravo Norte 97 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22148.

C. immaculata (Fernández-Yépez 1948)

Arauca: Puerto Rondón: Caño Los Chorros 112 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22125. ICN-MHN 22168. ICN-MHN 22216.

Steindachnerina

S. argentea (Gill 1858)

Arauca: Puerto Rondón: Caño San Felix 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22304.

S. guentheri (Eigenmann & Eigenmann 1889)

Arauca: Puerto Rondón: Caño Enmedio 115 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22296. ICN-MHN 22331. Caño Los Chorros 112 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22169. Caño San Felix 117 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22295. 128 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22313. Estero NN1 117 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22254. ICN-MHN 22366. Río Cravo Norte 100 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22213. 97 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22150.

S. pupula Vari 1991

Arauca: Puerto Rondón: Río Cravo Norte 100 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22151.

CYNODONTIDAE

Cynodon

C. gibbus (Spix & Agassiz 1829)

Arauca: Puerto Rondón: Río Cravo Norte 100 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22076.

Hydrolycus

H. armatus (Jardine 1841)

Arauca: Puerto Rondón: Río Cravo Norte 100 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22231.

ERYTHRINIDAE

Hoplerythrinus

H. unitaeniatus (Spix & Agassiz 1829)

Arauca: Puerto Rondón: Caño San Felix 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22306. 125 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22147.

Hoplias

H. malabaricus (Bloch 1794)

Arauca: Puerto Rondón: Caño Enmedio 115 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22316. Caño Los Chorro 112 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22127. Caño San Felix 117 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22136. ICN-MHN 22314. 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22032. ICN-MHN 22268. Estero NN2 155 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22083. Laguna NN 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22241.

GASTEROPELECIDAE

Thoracocharax

T. stellatus (Kner 1858)

Arauca: Puerto Rondón: Caño Los Chorro 112 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22142. Río Cravo Norte 97 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22214.

IGUANODECTIDAE

Iguanodectes

I. geisleri Géry 1970

Arauca: Puerto Rondón: Río Cravo Norte 100 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22180. 97 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22181.

LEBIASINIDAE

Pyrrhulina

P. lugubris Eigenmann 1922

Arauca: Puerto Rondón: Caño Enmedio 115 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22002. Caño San Felix 117 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22001. ICN-MHN 22347. 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22004. Estero NN1 117 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22000. Estero NN2 155 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22154. Laguna NN 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22003. ICN-MHN 22348. ICN-MHN 22349.

PROCHILODONTIDAE

Prochilodus

P. mariae Eigenmann 1922

Arauca: Puerto Rondón: Caño Los Chorro 112 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22235.

SERRASALMIDAE

Metynnis

M. argenteus Ahl 1923

Arauca: Puerto Rondón: Caño Enmedio 115 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22270. Caño Los Chorro 112 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22135. Caño San Felix 117 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22040. ICN-MHN 22247. ICN-MHN 22346. 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22271.

Mylossoma

M. aureum (Spix & Agassiz 1829)

Arauca: Puerto Rondón: Estero NN2 155 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22112.

Pygocentrus

P. cariba (Humboldt 1821)

Arauca: Puerto Rondón: Caño San Felix 117 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22259. 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22345.

Serrasalmus

S. altuvei Ramírez 1965

Arauca: Puerto Rondón: Caño Enmedio 115 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22337. Caño San Felix 117 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22334. 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22344.

S. elongatus Kner 1858

Arauca: Puerto Rondón: Caño Enmedio 115 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22340. Caño San Felix

117 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22244. ICN-MHN 22256. Laguna NN 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22263.

S. irritans Peters 1877

Arauca: Puerto Rondón: Caño Enmedio 115 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22245. ICN-MHN 22322. ICN-MHN 22336. Caño Los Chorros 112 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22144. ICN-MHN 22173. Caño San Felix 117 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22255. 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22264. Estero NN2 155 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22117. Laguna NN 110 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22116. Río Cravo Norte 97 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22115. ICN-MHN 22367.

S. medinai Ramírez 1965

Arauca: Puerto Rondón: Caño Los Chorros 112 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22139. ICN-MHN 22170. Caño San Felix 117 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22257. 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22038. ICN-MHN 22265. Estero NN2 155 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22114. Río Cravo Norte 97 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22113.

TRIPORTHEIDAE

Triportheus

T. angulatus (Spix & Agassiz 1829)

Arauca: Puerto Rondón: Caño Los Chorros 112 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22141. Río Cravo Norte 100 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22104.

T. brachipomus (Valenciennes 1850)

Arauca: Puerto Rondón: Caño Los Chorros 112 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22105.

T. venezuelensis Malabarba 2004

Arauca: Puerto Rondón: Caño San Felix 117 m. E. Larrarte. ICN-MHN 21990. 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 21991.

CICHLIFORMES

CICHLIDAE

Astronotus

A. ocellatus (Agassiz 1831)

Arauca: Puerto Rondón: Caño Los Chorros 112 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22376.

Bujurquina

B. aff. mariae (Eigenmann 1922)

Arauca: Puerto Rondón: Caño Enmedio 115 m. E. Larrarte. ICN-MHN 21978. ICN-MHN 22341. Caño Los Chorros 112 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22134. ICN-MHN 22138. ICN-MHN 22171. Caño San Felix 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 21979. Río Cravo Norte 100 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22093.

Crenicichla

C. gr. saxatilis (Linnaeus 1758)

Arauca: Puerto Rondón: Caño Enmedio 115 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22236. ICN-MHN 22319. Caño Los Chorros 112 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22129. Caño San Felix 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22321. 128 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22320. Estero NN1 117 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22318. Estero NN2 155 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22095. Río Cravo Norte 97 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22094.

Geophagus

G. abalios López-Fernández & Taphorn 2004

Arauca: Puerto Rondón: Río Cravo Norte 100 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22226.

Mesonauta

M. egregius Kullander & Silfvergrip 1991

Arauca: Puerto Rondón: Caño Enmedio 115 m. E. Larrarte. ICN-MHN 21972. ICN-MHN 22335.

Mikrogeophagus

M. ramirezi (Myers & Harry 1948)

Arauca: Puerto Rondón: Caño Enmedio 115 m. E. Larrarte. ICN-MHN 21974. ICN-MHN 22261. Caño Los Chorros 113 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22071. Caño San Felix 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 21975. ICN-MHN 21977. Estero NN1 117 m. E. Larrarte. ICN-MHN 21973. ICN-MHN 22260. Laguna NN 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 21976. ICN-MHN 22262.

Satanoperca

S. mapiritensis (Fernández-Yépez 1950)

Arauca: Puerto Rondón: Río Cravo Norte 100 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22086.

CLUPEIFORMES

ENGRAULIDAE

Anchoviella

A. guianensis (Eigenmann 1912)

Arauca: Puerto Rondón: Río Cravo Norte 100 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22110. 97 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22111.

GYMNOTIFORMES

GYMNOTIDAE

Electrophorus

E. electricus (Linnaeus 1766)

Arauca: Puerto Rondón: Caño Los Chorros 112 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22166. Caño San Felix 128 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22037.

Gymnotus

G. cataniapo Mago-Leccia 1994

Arauca: Puerto Rondón: Caño San Felix 117 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22237. ICN-MHN 22246. 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22238. ICN-MHN 22239. ICN-MHN 22240. ICN-MHN 22324. Estero NN2 155 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22073. Laguna NN 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22323.

HYPOPOMIDAE

Brachyhypopomus

B. brevirostris (Steindachner 1868)

Arauca: Puerto Rondón: Caño San Felix 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 21999. Estero NN2 155 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22160.

RHAMPHICHTHYIDAE

Rhamphichthys

R. pantherinus Castelnau 1855

Arauca: Puerto Rondón: Caño San Felix 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22033.

STERNOPYGIDAE

Sternopygus

S. macrurus (Bloch & Schneider 1801)

Arauca: Puerto Rondón: Caño Enmedio 127 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22224.

STERNOPYGIDAE

Eigenmannia

E. cf. sayona Peixoto & Waltz 2017

Arauca: Puerto Rondón: Río Cravo Norte 97 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22175.

E. nigra Mago-Leccia 1994

Arauca: Puerto Rondón: Caño San Felix 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22327. Estero NN1 117 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22242. ICN-MHN 22326. Estero NN2 155 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22074. ICN-MHN 22284. ICN-MHN 22373.

E. virescens (Valenciennes 1836)

Arauca: Puerto Rondón: Caño San Felix 117 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22273. ICN-MHN 22325. 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22248. ICN-MHN 22272. Río Cravo Norte 97 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22159. ICN-MHN 22299. ICN-MHN 22300. ICN-MHN 22301. ICN-MHN 22302.

PERCIFORMES

SCIAENIDAE

Plagioscion

P. squamosissimus (Heckel 1840)

Arauca: Puerto Rondón: Río Cravo Norte 100 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22222.

PLEURONECTIFORMES

ACHIRIDAE

Achirus

A. novoae Cervigón 1982

Arauca: Puerto Rondón: Río Cravo Norte 100 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22118.

SILURIFORMES

AUCHENIPTERIDAE

Centromochlus

C. heckelii (De Filippi 1853)

Arauca: Puerto Rondón: Río Cravo Norte 100 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22100. 97 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22101. ICN-MHN 22289. ICN-MHN 22290.

PIMELODIDAE

Pimelodus

P. gr. blochii Valenciennes 1840

Arauca: Puerto Rondón: Río Cravo Norte 100 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22081.

ASPREDINIDAE

Pseudobunocephalus

P. lundbergi Friel 2008

Arauca: Puerto Rondón: Caño Los Chorros 112 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22132. Caño San Felix 117 m. E. Larrarte. ICN-MHN 21996. 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 21997.

AUCHENIPTERIDAE

Ageneiosus

A. inermis (Linnaeus 1766)

Arauca: Puerto Rondón: Río Cravo Norte 100 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22228.

Entomocorus

E. gameroi Mago-Leccia 1984

Arauca: Puerto Rondón: Caño Los Chorros 112 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22131. Caño San Felix 117 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22311. 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22027. ICN-MHN 22292. Laguna NN 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22363. Río Cravo Norte 97 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22098. ICN-MHN 22287. ICN-MHN 22288.

Trachelyopterus

T. galeatus (Linnaeus 1766)

Arauca: Puerto Rondón: Caño San Felix 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22034. ICN-MHN 22359. Estero NN1 117 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22358. Estero NN2 155 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22091.

CALLICHTHYIDAE

Callichthys

C. callichthys (Linnaeus 1758)

Arauca: Puerto Rondón: Caño Los Chorros 112 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22087.

Corydoras

C. septentrionalis Gosline 1940

Arauca: Puerto Rondón: Estero NN2 155 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22143.

Hoplosternum

H. littorale (Hancock 1828)

Arauca: Puerto Rondón: Estero NN2 155 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22072.

DORADIDAE

Amblydoras

A. gonzalezi (Fernández-Yépez 1968)

Arauca: Puerto Rondón: Caño Enmedio 127 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22092. Caño San Felix 117 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22251. 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22029. ICN-MHN 22282. ICN-MHN 22308.

Hassar

H. orestis (Steindachner 1875)

Arauca: Puerto Rondón: Río Cravo Norte 100 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22075.

Oxydoras

O. sifontesi Fernández-Yépez 1968.

Arauca: Puerto Rondón: Río Cravo Norte 100 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22223.

Platydoras

P. costatus (Linnaeus 1758)

Arauca: Puerto Rondón: Caño Enmedio 127 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22090. ICN-MHN 22310.

HEPTAPTERIDAE

Pimelodella

P. aff. linami Schultz 1944

Arauca: Puerto Rondón: Caño Los Chorros 112 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22137. ICN-MHN 22194. Caño San Felix 117 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22305. 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 21971. 128 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22053. Estero NN2 155 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22163. Río Cravo Norte 100 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22161. 97 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22162.

P. cristata (Müller & Troschel 1849)

Arauca: Puerto Rondón: Caño Los Chorros 112 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22195.

P. gracilis (Valenciennes 1835)

Arauca: Puerto Rondón: Caño San Felix 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22028.

P. sp.1

Arauca: Puerto Rondón: Río Cravo Norte 97 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22164.

Rhamdia

R. laukidi Bleeker 1858

Arauca: Puerto Rondón: Caño Los Chorros 112 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22193. Caño San Felix 117 m. E. Larrarte. ICN-MHN 21998.

R. quelen (Quoy & Gaimard 1824)

Arauca: Puerto Rondón: Caño San Felix 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22030.

LORICARIIDAE

Acanthicus

A. hystrix Spix & Agassiz 1829

Arauca: Puerto Rondón: Río Cravo Norte 100 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22225.

Aphanotorulus

A. ammophilus Armbruster & Page 1996

Arauca: Puerto Rondón: Río Cravo Norte 100 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22123.

Hypoptopoma

H. steindachneri Boulenger 1895

Arauca: Puerto Rondón: Río Cravo Norte 97 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22079. ICN-MHN 22285.

Hypostomus

H. plecostomoides (Eigenmann 1922)

Arauca: Puerto Rondón: Caño Los Chorros 112 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22146. Caño San Felix 117 m. E. Larrarte. ICN-MHN 21985.

Loricariichthys

L. aff. brunneus (Hancock 1828)

Arauca: Puerto Rondón: Caño San Felix 117 m. E. Larrarte. ICN-MHN 21984. ICN-MHN 22266.

ICN-MHN 22267. 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 21986. ICN-MHN 22031. Río Cravo Norte 100 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22121. 97 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22122.

L. sp.1

Arauca: Puerto Rondón: Caño Los Chorros 112 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22126.

Otocinclus

O. vittatus Regan 1904

Arauca: Puerto Rondón: Caño Los Chorros 112 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22374. ICN-MHN 22375.

Rineloricaria

R. sp.1

Arauca: Puerto Rondón: Caño Los Chorros 112 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22128.

Sturisoma

S. tenuirostre (Steindachner 1910)

Arauca: Puerto Rondón: Río Cravo Norte 100 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22124.

PIMELODIDAE

Hemisorubim

H. platyrhynchos (Valenciennes 1840)

Arauca: Puerto Rondón: Río Cravo Norte 100 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22082.

Leiarius

L. marmoratus (Gill 1870)

Arauca: Puerto Rondón: Río Cravo Norte 100 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22229.

Phractocephalus

P. hemiliopterus (Bloch & Schneider 1801)

Arauca: Puerto Rondón: Caño Los Chorros 112 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22219.

Pimelodus

P. ornatus Kner 1858

Arauca: Puerto Rondón: Río Cravo Norte 100 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22089. ICN-MHN 22230.

Pinirampus

P. pirinampu (Spix & Agassiz 1829)

Arauca: Puerto Rondón: Río Cravo Norte 100 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22227.

Pseudoplatystoma

P. fasciatum (Linnaeus 1766)

Arauca: Puerto Rondón: Río Cravo Norte 100 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22232.

P. metaense Buitrago-Suárez & Burr 2007

Arauca: Puerto Rondón: Río Cravo Norte 100 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22234.

P. orinocoense Buitrago-Suárez & Burr 2007

Arauca: Puerto Rondón: Río Cravo Norte 100 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22233.

TRICHOMYCTERIDAE

Ochmacanthus

O. alternus Myers 1927

Arauca: Puerto Rondón: Caño Los Chorros 112 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22140. Caño San Felix 117 m. E. Larrarte. ICN-MHN 21987. 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 21989. 128 m. E. Larrarte. ICN-MHN 21988. Laguna NN 110 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22155.

SYNBRANCHIFORMES

SYNBRANCHIDAE

Synbranchus

S. marmoratus Bloch 1795

Arauca: Puerto Rondón: Caño San Felix 124 m. E. Larrarte. ICN-MHN 22249. ICN-MHN 22317. Estero NN2 155 m. E. Larrarte, W. Gonzalez, C. Martinez. ICN-MHN 22084.

LOS ECOSISTEMAS DEL TERRITORIO SABANAS Y HUMEDALES DE ARAUCA, COLOMBIA

Ecosystems of the savannas and wetlands territory of Arauca, Colombia

J. Orlando Rangel-Ch.

Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Apartado 7495. Bogotá, D.C., Colombia.
jorangelc@unal.edu.co

RESUMEN

En el área denominada “sabanas y humedales de Arauca” se diferenciaron diez ecosistemas terrestres, uno tiene una cobertura vegetal de palmares puros, otro es un palmar mixto, cuatro son bosques y los otros cuatro ecosistemas tienen vegetación de pastizales. También se definieron tres ecosistemas acuáticos cuyos componentes se establecen principalmente en esteros y zonas de bajos. Los ecosistemas cuya estructura vegetal son los bosques o palmares mixtos, cubren aproximadamente el 20% del área, presentan varios estratos arbóreos y son ricos en flora y en fauna asociada (ecosistema de los bosques dominados por *Spondias mombin* y *Vitex orinocensis* y del palmar mixto de *Attalea maripa* y *Phenakospermum guyannense*). Los ecosistemas con vegetación de tipo pastizal presentaron en general valores más bajos en los diferentes componentes de la biodiversidad, aunque dominan en cubrimiento ya que ocupan cerca del 50% de la superficie del área de estudio. La vegetación secundaria y otros tipos de coberturas como áreas quemadas en sucesión temprana, en sucesión media y tardía, bancos de arena y los cultivos, representan el 22% del área de estudio.

Palabras clave: Biodiversidad, medio físico, clima, palmares y bosques, llanura aluvial, Orinoquia de Colombia

ABSTRACT

Ten terrestrial ecosystems were recognized from the so called area of “savannas and

wetlands of Arauca”, one of them has vegetation cover of pure palm forest, another is a mixed palm forest, four are composed of forest vegetation and the other four ecosystems have vegetation cover of grasslands. In addition, three aquatic ecosystems were recognized, which are composed mainly by wetlands (flooded and semi-flooded lowlands areas). The ecosystems with forests or palm forest vegetations cover about 20% of the area, they have several tree layers and they have high species richness of associated flora and wildlife (ecosystem of forest dominated by *Spondias mombin* and *Vitex orinocensis* and the mixed palm forests of *Attalea maripa* and *Phenakospermum guyannense*). The ecosystems with grassland vegetation had lower biodiversity richness, although they have greatest cover with about 50% of the total study area. Secondary vegetation and other land covers such as early, media and late successional vegetation stages on burn areas, sand banks and agricultural crops cover 22% of the study area.

Keywords: Biodiversity, physical environment, climate, palm groves and forests, floodplain, Orinoquian region of Colombia.

INTRODUCCIÓN

En nuestra aproximación metodológica, cuando se relacionan las unidades de terreno y las comunidades bióticas de una región, a los conjuntos resultantes del cruce, en los cuales se diferencian características comunes, contrastantes y bien definidas en sus aspectos

de estructura y de composición biótica que les diferencian unos de otros-, se les denominan ecosistemas. Un aspecto fundamental en la definición lo constituye la vegetación (propiedad emergente de un ecosistema), que se relaciona con el hábitat y su complejidad, así como con el relieve, geología, geomorfología y las características del suelo. Debido a que la vegetación constituye el “esqueleto” de los ecosistemas terrestres, la variable permite “identificar y delimitar unidades homogéneas” (Etter, 1997). Para la Orinoquia colombiana en varias contribuciones se han diferenciado ecosistemas (Etter, 1993; 1997; Romero *et al.*, 2004; Correa *et al.*, 2006; IDEAM *et al.*, 2007; Rangel-Ch., 2017).

En la Orinoquia colombiana se han diferenciado tres unidades fisiográficas (Jaramillo & Rangel, 2014); piedemonte con las áreas entre 200 y 500 m de altitud en los departamentos de Arauca, Casanare y Meta; altillanura en jurisdicción de los departamentos de Vichada y Meta; y llanura aluvial o áreas planas sujetas a inundación con representación en los departamentos de Arauca y Casanare y de manera azonal en el departamento del Meta. En el área denominada “sabanas y humedales de Arauca”, Jaramillo *et al.* (en este volumen) se identificaron tres unidades geomorfológicas que se agrupan según su origen temporal (reciente o subreciente): la llanura inundable activa, que son las llanuras de inundación actuales de los caños y ríos de la zona; tienen formas alargadas y angostas y numerosos canales y meandros abandonados; la llanura inundable de desborde, ubicada entre los caños y ríos actuales e incluye esteros, bancos y bajíos; y el complejo de paleocanales en la llanura inundable de desborde originado por procesos fluviales de avulsión.

Las formaciones geológicas superficiales del área de estudio están conformadas por materiales cuaternarios, en su gran mayoría de naturaleza fluvial. También hay un aporte de los médanos depositados, bastante degrada-

dos que han generado grandes paquetes de arenas lavadas sobre los materiales fluviales (arcillas y limos). Hacia la zona al sureste del territorio sobre las áreas rurales de Cravo Norte hay médanos que aún conservan su disposición en la dirección de formación y en la morfología típica.

Los siguientes elementos geomorfológicos (Jaramillo *et al.*, en este volumen), que se reconocieron incluyen a los cauces activos, paleocanales profundos, los meandros abandonados, los drenajes temporales y la llanura de desborde. Los esteros también son muy comunes y juegan un papel muy importante la biodiversidad y en el aspecto paisajístico, son también llamados bajos o planos de inundación, y conforman áreas amplias de sabanas planas con depresión leve en terreno que se inundan en época de invierno, y en época de verano permanecen con suelos húmedos. Los lagos son pequeños cuerpos de agua estancada que se depositan naturalmente en hondonadas del terreno; algunos lagos mantienen espejos de agua permanentemente y otros se secan en épocas secas. Otras formaciones importantes incluyen a los médanos degradados, las banquetas arenosas y los camellones de solifluxión. En la estratigrafía de la zona de estudio y en el mapa geológico se incluyen igualmente a los depósitos de orillales, depósitos de llanura de inundación, depósitos aluviales, depósitos aluviales con influencia eólica, depósitos eólicos, depósitos aluviales en llanuras inundables asociada a material orgánico y depósitos aluviales en planicies extensas (Jaramillo *et al.*, en este volumen).

METODOLOGÍA

Los insumos básicos utilizados en la definición de los ecosistemas de la zona, provienen de la caracterización y contribuciones que aparecen en este volumen. La composición florística de la vegetación, los tipos de palmares, de bosques mixtos y de pastizales a nivel

de alianza fitosociológica, constituyen la base estructural de los ecosistemas propuestos. La información sobre distribución geográfica y localidades representativas de un ecosistema determinado se basan en la distribución de la vegetación y de otros componentes de la biota. Lo relativo al patrón de riqueza de las plantas con flores se basa en Minorta-C. *et al.* (en este volumen) y Vera *et al.* (en este volumen), para cada componente se citan otras contribuciones. La fauna asociada en cada ecosistema se basa en las contribuciones de Pardo & Rangel (2014), Casallas *et al.* (en este volumen), Rodríguez (en este volumen), Acevedo *et al.* (2014), Acevedo & Rocha (en este volumen), Trujillo *et al.* (2014), Romero *et al.* (2014), Aponte *et al.* (en este volumen), Andrade *et al.* (2017), Andrade *et al.* (en este volumen) y Andrade & Bejarano (en este volumen). Las características sobre el clima local y regional y sobre las condiciones del suelo se fundamentan en las contribuciones de Rangel *et al.* (en este volumen) y Rangel & Celis (en este volumen).

Las consideraciones teóricas sobre los procedimientos metodológicos para caracterizar ecosistemas en el territorio de Colombia están reseñadas en Rangel (2012, 2014). En este capítulo se presentan las caracterizaciones de los ecosistemas definidos por para la zona de estudio con base en los inventarios de campo y en la revisión de literatura sobre ecosistemas de la Orinoquia.

RESULTADOS

Ecosistemas con distribución en la zona de estudio según registros en la literatura (Rangel-Ch., 2014)

Ecosistema de los bosques de *Luehea seemannii* y *Pseudolmedia laevigata*

Fisionomía-composición: comprenden bosques con elementos arbóreos de hasta 25 m

de altura. Dominan en el estrato superior *Luehea seemannii*, *Pseudolmedia laevigata*, *Jacaranda copaia*, *Terminalia amazonia*, *Spondias mombin*, *Cordia alliodora*, *Astronium graveolens* e *Inga* sp. En el estrato de arbolitos dominan *Symplocos amplifolia*, *Manilkara bidentata*, *Caraipa guianensis*, *Xylopia aromatica* y *Alchornea triplinervia*. En los estratos bajos (arbustivo – herbáceo) son frecuentes *Heliconia bihai*, *H. psittacorum*, *Geonoma orbignyana*, especies de *Bactris* y la especie de bambú *Guadua angustifolia*.

Distribución: departamento de Arauca, municipios de Saravena, Fortul. Zona Norte del río Tame. Vega del Río Arauca, principalmente en la isla del Charo. En Cravo Norte, entre el caño Caranal y el río Ele.

Clima: Estación Saravena (municipio de Saravena). **Precipitación:** el monto promedio multianual de lluvia es de 2971 mm, con una media mensual de 248 mm. El régimen de precipitación es Unimodal-Biestacional. El periodo lluvioso va desde mayo hasta octubre, junio el mes más húmedo con 421 mm. La época menos lluviosa (seca) va de noviembre hasta abril, siendo enero el mes más seco con 46 mm. En un año seco (1997) se reciben 2239 mm, es decir 732 mm por debajo del promedio, lo cual corresponde a un 25% menos del promedio multianual. En un año húmedo (2010) se reciben 3674 mm, con 703 mm por encima del promedio, lo cual corresponde a un 24% más. En ambos casos, se presenta deficiencia hídrica en el primer trimestre y en el año seco, también en noviembre y diciembre. El tipo de clima según Thorntwaite es ARA' súper húmedo con deficiencia de agua en febrero, megatermal. **Temperatura:** el promedio mensual de temperatura media es de 25, 56° C, la media de temperaturas máxima es de 26, 66° C y de las mínimas de 24, 48° C.

Suelos: en la textura predominan las condiciones franco-arcillosas, pero también están representadas las franco-arenosas, franco-arcillo arenosa, franco-arcillolimosa y are-

noso-franca. El pH es ácido, varía entre 3,5 en suelos franco-arcillolimosos hasta 5 en suelos francos. Los contenidos de calcio son bajos, aunque excepcionalmente se encuentran valores medios en suelos francos y franco-arcillosos. Los valores de magnesio son muy bajos y excepcionalmente medios en un suelo franco. El potasio tiene valores bajos, y excepcionalmente valores medios en suelos francos y franco-arcillolimosos. El contenido bases totales es bajo, y excepcionalmente medio en un suelo franco. El contenido de carbono orgánico (%) es muy bajo y bajo, y excepcionalmente con contenidos medios en suelos franco-arcillolimosos.

Flora: de acuerdo con Blydenstein *et al.*, en FAO (1965) y Minorta & Rangel (2014), se han registrado 96 especies de plantas con flores, la mayoría con valor comercial e importancia forestal. En la flora asociada de Fortul se encontraron registros de 34 especies pertenecientes a 33 géneros y 24 familias. Las familias más abundantes fueron Arecaceae (3 géneros / 3 especies), Clusiaceae (3/3) y Fabaceae (3/3). El género más abundante fue *Terminalia* (dos especies). En Saravena se tienen registros de 34 especies de 33 géneros y 28 familias. La familia más abundante fue Fabaceae (3/3). El género más abundante también fue *Terminalia* (2). En Tame y alrededores se tienen registros de 104 especies de 86 géneros y 42 familias. Las familias más abundantes fueron Poaceae (15/22), Rubiaceae (6/7), Asteraceae (6/6) y Fabaceae (5/6). Los géneros más abundantes fueron *Aristida* (3), *Axonopus* (3), *Melochia* (3) y *Paspalum* (3).

Fauna: entre las especies de fauna, Trujillo *et al.*, (2014) registraron 35 especies de 29 géneros y 15 familias de reptiles, de las cuales las más ricas en especies fueron Dipsadidae (serpientes, 10), Colubridae (serpientes, 5) y Teiidae (lagartos, 3). En anfibios registran 18 especies de nueve géneros y tres familias de un orden (Anura), de las cuales las más ricas en especies fue Hylidae (11). Los géneros más ricos en especies fueron *Hypsiboas*

(4) y *Leptodactylus* (4). En mamíferos Pardo & Rangel (2014) documentan registros de 60 especies de 49 géneros y 21 familias, de las cuales las más ricas en especies fueron Phyllostomidae (Chiroptera, 9), Molossidae (Chiroptera, 8), Emballonuridae (Chiroptera, 5), Didelphidae (Didelphimorphia, 4) y Vespertilionidae (Chiroptera, 4). En aves Acevedo *et al.* (2014) mencionan 283 especies de 213 géneros y 55 familias de 23 órdenes, de los cuales los más ricos en especies fueron Passeriformes (157), Apodiformes (17), Piciformes (14), Accipitriformes (11) y Pelecaniformes (11). Las familias más ricas en especies fueron Tyrannidae (48), Thraupidae (20), Trochilidae (15), Furnariidae (14), Thamnophilidae (14) e Icteridae (11). Los géneros con mayor número de especies fueron *Turdus* (5), *Elaenia* (4), *Phaethornis* (4) y *Tangara* (4).

En el ecosistema se agrupan dos grandes formaciones boscosas:

Bosques de *Swartzia macrophylla* y *Pseudolmedia laevigata*

Incluye los bosques de *Nectandra* sp., *Manilkara bidentata* y *Cecropia peltata* en la llanura aluvial de desborde de Saravena (Tabla 63 de Rangel & Minorta, 2014). También el bosque de *Nectandra* sp., *Cecropia* sp., *Pseudolmedia laevigata* y *Chrysophyllum* sp., el cual es un bosque de dos estratos, presente en las selvas de Arauca - Fortul (Tabla 64 de Rangel-Ch & Minorta, 2014) y el bosque de *Hieronyma alchorhoides*, *Jacaranda* sp. y *Pseudolmedia laevigata*, que es un bosque de un estrato, en el sector Arauca-Saravena. (Tabla 66 de Rangel & Minorta, 2014).

Fisionomía-composición: estos bosques tienen un estrato arbóreo inferior a 12m, con individuos emergentes hasta de 25 m. Son dominantes *Swartzia macrophylla*, *Pseudolmedia laevigata*, *Cecropia* cf. *pelta*

ta, *Manilkara bidentata*, *Genipa americana*, *Terminalia amazonia* y *Hieronyma alchor-noides*. En el estrato de arbolitos (>5-12 m) dominan *Myrcia acuminata*, *Oenocarpus bataua* y *Socratea exorrhiza*. En los estratos bajos (arbustivo-herbáceo) son frecuentes *Heliconia bihai*, *Geonoma orbignyana* y *Guadua angustifolia*. Las especies con mayores valores de IVI son *Hieronyma alchor-noides*, *Jacaranda cf. copaia*, *Pseudolmedia laevigata*, *Terminalia amazonia* y *Guarea kunthiana*. El número de especies en los estratos altos (arbolitos + árboles) es de 68.

Distribución: departamento de Arauca, municipios de Saravena, Fortul. Zona Norte del río Tame. Las formaciones boscosas de *Nectandra* sp., *Manilkara bidentata* y *Cecropia cf. peltata*, cubrían gran parte de las zonas selváticas del departamento de Arauca con una superficie aproximada de 220.300 ha; la densidad arbórea era de 58,8 árboles por ha, mientras que las formaciones boscosas de *Nectandra* sp., *Cecropia* sp., *Pseudolmedia laevigata* y *Chrysophyllum* sp., cubrían una superficie aproximada de 122.500 ha a ambos lados de los caños y ríos en las zonas selváticas del departamento de Arauca, la densidad arbórea era de 58,3 árboles por ha (Blydenstein et al. en FAO 1965).

Bosques de *Pouteria caimito* y *Pseudolmedia laevigata*

Agrupar los bosques de *Pseudolmedia laevigata*, *Pouteria caimito* y *Luehea seemannii*, caracterizados por ser bosques altos de la vega del río Arauca (Tabla 59 de Rangel & Minorta, 2014); y el bosque bajo de la vega del río Arauca con *Cecropia peltata*, *Spondias mombim* y *Socratea durissima* (Tabla 60 de Rangel & Minorta, 2014).

Fisionomía-composición: estos bosques son altos con elementos emergentes de 25 m, dominado por *Pseudolmedia laevigata*, *Pouteria caimito* y *Brosimum* sp. En el es-

trato arbóreo inferior (entre 12 y 25 m) son frecuentes y dominantes *Luehea seemannii*, *Manilkara bidentata*, *Socratea exorrhiza*, *Spondias mombim*, *Ceiba pentandra* y especies de *Inga*, *Ficus* y *Nectandra*. En el estrato de arbolitos (<5-12 m) domina ampliamente *Socratea exorrhiza* junto con *Manilkara bidentata*, *Symplocos amplifolia* y *Protium calanense*.

Distribución: en la vega del Río Arauca, principalmente en la isla del Charo. En Cravo Norte, entre el caño Caranal y el río Ele. En sitios bien drenados e igualmente en lugares pantanosos. Las formaciones boscosas de *Pseudolmedia laevigata*, *Pouteria caimito* y *Luehea seemannii*, según Blydenstein et al. en FAO (1965) cubrían una superficie aproximada de 7.300 ha principalmente en la isla del Charo, la densidad era 78,2 árboles por ha. Las formaciones boscosas de *Cecropia peltata*, *Spondias mombim* y *Socratea exorrhiza* tenía superficie de 7.000 ha y una densidad arbórea de 47,2 árboles por ha.

Ecosistema de los palmares de *Mauritia flexuosa*

Fisionomía-composición: son palmares casi homogéneos con individuos de *Mauritia flexuosa* que alcanzan 18 m de altura y un dosel con cobertura cerca del 65%. En el sotobosque con cobertura del 50% igualmente predomina *Mauritia flexuosa* acompañada de *Caraipa llanorum*, *Cecropia peltata* y *Protium calanense*. En los estratos bajos, además de individuos de *Mauritia flexuosa* se registraron a juveniles de *Alchornea triplinervia*, *Miconia trinervia*, *Hedyosmum bonplandianum* y de *Trichanthera gigantea*. En el estrato arbustivo predominan *Tibouchina aspera*, *Heliconia psittacorum* y *Palicourea* sp. En el estrato herbáceo son frecuentes *Andropogon leucostachyus*, *Rhynchospora barbata*, *Xyris caroliniana*, *Rhynchospora cephalotes*, *Eriocaulon humboldtii* y especies de *Utricularia* y de *Burmannia*. El número de palmas por hectárea es 591.

Localidades representativas: alrededores de Tame; médanos de Cravo Norte; aluviones recientes; al Sur del río Ariporo y al Suroeste de Cravo Norte.

Clima: Estación Morichal. Precipitación: el monto promedio multianual de lluvias es de 2467 mm, con una media mensual de 206 mm. El régimen de precipitación es Unimodal-Biestacional. El periodo lluvioso va desde abril hasta octubre, junio es el mes más húmedo con 361 mm. La época menos lluviosa (seca) va de noviembre a marzo, y enero es el mes más seco con 32 mm. En un año seco (1997) se reciben 1592 mm, es decir 875 mm por debajo del promedio, lo cual corresponde a un 35% menos del promedio multianual. En un año húmedo (1992) se reciben 5100 mm, equivalente a 2633 mm por encima del promedio, lo cual corresponde a un 107% más. En ambos casos, se presenta deficiencia hídrica durante el primer trimestre del año. El tipo de clima según Thornthwaite es B₂RA' moderadamente húmedo con deficiencia de agua en los tres primeros meses del año, megatermal.

Estación Virtual 7. Precipitación: el monto promedio multianual de lluvia es de 2210 mm, con una media mensual de 184 mm. El régimen de distribución de la precipitación es Unimodal-Biestacional. El periodo lluvioso va desde mayo hasta octubre, junio es el mes más húmedo con 405 mm. La época menos lluviosa (seca) va de noviembre a y abril, enero es el mes más seco con 16 mm. El tipo de clima según Thornthwaite es B₁SA' ligeramente húmedo con deficiencia de agua desde diciembre hasta marzo, megatermal.

Temperatura: máxima: el promedio mensual es 30, 9° C. Media: el promedio mensual es 26, 97° C. Mínima: el promedio mensual es 23,03° C.

Suelos: según Celis *et al.* (2014) los suelos son de textura francos y franco-arcillosos. El pH es ácido, varía desde 4,3 hasta 5,4, los valores más ácidos en suelos arenosos. Los contenidos de calcio, magnesio y potasio son muy bajos. Las bases de cambio son

muy bajas en suelos arenosos y arcillosos y altas en suelos franco-arcillosos. Los contenidos de carbono orgánico (%) son muy bajos (suelos arenosos), medios y altos (suelos francos y franco-arcillosos). Contenidos de fósforo son bajos hasta medios.

Flora: en localidades cercanas a Cravo Norte se tienen registros de 62 especies, 53 géneros y 31 familias de plantas con flores. Las familias más abundantes fueron Poaceae (8 géneros /13 especies), Cyperaceae (5/7), Caesalpiniaceae (4/4) y Euphorbiaceae (4/4). Los géneros más ricos fueron *Paspalum* (5 especies) y *Rhynchospora* (3).

Fauna: los inventarios de reptiles (Trujillo *et al.*, 2014) arrojan registros de 23 especies, 20 géneros y 14 familias, de las cuales las más ricas en especies fueron Colubridae (serpientes, 4), Dipsadidae (serpientes, 3) y Teiidae (lagartos, 3). En anfibios se encontraron registros de 18 especies de 12 géneros y seis familias de dos órdenes (Anura, 17 especies; Gymnophiona, 1), de las cuales las más ricas en especies fue Hylidae (7). Los géneros más ricos en especies fueron *Hypsiboas*, *Leptodactylus*, *Osteocephalus*, *Pseudopaludicola*, *Rhinella* y *Scinax* con dos especies cada uno. En mamíferos, Pardo & Rangel (2014) registraron a 96 especies, 78 géneros y 22 familias, de las cuales las más ricas en especies fueron Phyllostomidae (Chiroptera, 31), Molossidae (Chiroptera, 10), Didelphidae (Didelphimorphia, 7), Emballonuridae (Chiroptera, 7) y Cricetidae (Rodentia, 6). En aves Acevedo *et al.* (2014) encontraron registros de 65 especies, 64 géneros y 31 familias de 18 órdenes, de los cuales los más ricos en especies fueron Passeriformes (28), Galbuliformes (4) y Pelecaniformes (4). Las familias más ricas en especies fueron Tyrannidae (11) y Accipitridae, Ardeidae, Bucconidae, Cracidae, Falconidae, Furnariidae, Psittacidae, Thamnophilidae y Trochilidae con tres especies cada una. El género con mayor número de especies fue *Brachygalba* (2).

Ecosistemas con base en los inventarios de Arauca, Puerto Rondón y Cravo Norte

Ecosistema de los bosques dominados por *Spondias mombin* y *Vitex orinocensis*

Agrupar a los bosques de *Connarus venezuelanus* y *Zanthoxylum fagara* y al palmar mixto de *Attalea butyracea* y *Leptobalanus apetalus*.

Fisionomía: bosques generalmente en sitios no inundables aunque excepcionalmente inundables. Tienen una altura promedio de 15 m, con algunos emergentes de *Inga laurina* y *Sapium glandulosum* de hasta 32 m. Se distinguen cuatro (4) estratos, con el mayor número de individuos presentes en el estrato arbustivo (2630). El estrato arbóreo superior posee cobertura promedio de 40% y está representado principalmente por *Inga laurina*, *Mouriri guianensis*, *Ficus dendroci-da* y *Attalea butyracea*. El estrato arbóreo inferior posee una cobertura promedio de 40% está representado por *Duroia micrantha*, *Copaifera pubiflora* y *Attalea butyracea*. El estrato de arbolitos con una cobertura promedio de 70% está representado por *Mabea trianae*, *Protium guianense* y *Connarus venezuelanus*. El estrato arbustivo es disgregado con una cobertura irregular con un promedio de 20% y está dominado por *Mabea nitida*, *Faramaea occidentalis* y juveniles de *Guarea guidonia*.

Composición florística: las principales especies características dominantes son *Spondias mombin*, *Vitex orinocensis*, *Doliocarpus dentatus*, *Annona jahnii*, *Casearia aculeata*, *Coccoloba caracasana*, *Guapira pacurero*, *Eugenia florida* y *Guarea guidonia*.

Localidades representativas: entre Arauca y Cravo Norte, a lo largo de los tributarios de la llanura aluvial del río Arauca.

Clima: Estación Araucuita. Precipitación: el monto promedio multianual de lluvia es de 2015 mm, con una media mensual de

168 mm. El régimen de precipitación es Unimodal-Biestacional. El periodo lluvioso va desde abril hasta octubre, siendo junio el mes más húmedo con 330 mm. La época menos lluviosa (seca) va de noviembre a marzo y enero es el mes más seco con 30 mm. En un año seco (2010) se reciben 1560 mm, es decir 455 mm por debajo del promedio, lo cual corresponde a un 22% menos del promedio multianual. En un año húmedo (2003) se reciben 2643 mm, es decir 628 mm por encima del promedio, lo cual corresponde a un 31%. En ambos casos, se presenta deficiencia hídrica durante el primer trimestre del año; en el año seco, noviembre y diciembre son meses con disminución marcada de la precipitación. El tipo de clima según Thornthwaite es C₂SA' semi húmedo con deficiencia de agua desde diciembre hasta abril, megatermal.

Suelos: predominan los suelos con texturas franco-arcillosas. El pH varía entre 5,1 y 5,3 (fuertemente ácido). Los contenidos de calcio y magnesio son medios. Los valores de potasio son bajos y medios. El contenido de bases totales presenta valores medios y el porcentaje de carbono orgánico es bajo. Los valores de Aluminio intercambiable (me/100 g) son medios y los de saturación de Aluminio son bajos. Los valores de CICE son bajos. Entre los tipos de suelo que se han caracterizado figuran fluventic dystrodepts y aquic dystrodepts del orden inceptisoles.

Flora: se encontraron registros de 191 especies, 131 géneros y 46 familias de Angiospermas. Las familias más ricas en géneros y especies fueron Poaceae (36 géneros / 65 especies), Fabaceae (13/19), Cyperaceae (6/14), Solanaceae (5/8), Malvaceae (6/7), Melastomataceae (5/6) y Boraginaceae (4/6). Los géneros con mayor número de especies fueron *Paspalum* (9), *Cyperus* (7), *Eragrostis* (7), *Urochloa* (7), *Heliconia* (5), *Axonopus* (4) y *Solanum* (4). Hay 103 géneros representados por una sola especie.

Fauna: se han registrado 94 especies, 73 géneros, 26 familias y 13 órdenes de aves. Las familias con mayor riqueza en géneros y es-

pecies son Thraupidae (10 géneros / 12 especies), Psittacidae (6/10), Accipitridae (7/8), Furnariidae (6/8), Thamnophilidae (7/7) y Caprimulgidae (3/6). Los géneros con mayor número de especies son *Amazona* (4) y *Chordeiles*, *Pachyramphus*, *Patagioenas* y *Ramphastos* con tres especies cada uno. Diez familias se encontraron representadas por un solo género y una sola especie y 58 géneros representados por una sola especie. Según Pardo & Rangel-Ch (2014) hay registros de mamíferos terrestres grandes como *Odocoileus* sp., *Pecari tajacu*, *Puma concolor*, *Myrmecophaga tridactyla*, *Tamandua tetradactyla*, *Alouatta seniculus*, *Hydrochoerus hydrochaeris*, *Dasyprocta fuliginosa* y *Cerdocyon thous*. Pequeños mamíferos como *Dasybus novemcinctus* (armadillo), *Scirus igniventris*, *Proechimys oconnelli*, *Marmosa robinsoni* y *Oecomys bicolor*. Murciélagos que frecuentan estos ambientes son *Rhynchonycteris naso*, *Lagothrix lagothricha*, *Rhynchonycteris naso*, *Lophostoma silvicolum*, *Platyrrhinus brachycephalus*, *Myotis riparius* y *Rhogeessa io*. Entre los anfibios se han registrado 39 especies, 15 géneros y cuatro familias. Las familias con mayor número de especies y géneros fueron Hylidae (8 géneros / 20 especies) y Leptodactylidae (5/14). Los géneros con mayor número de especies fueron *Leptodactylus* (9), *Scinax* (7), *Hypsiboas* (4), *Rhinella* (4) y *Dendropsophus* (3). Según Trujillo *et al.* (2014): se han registrado 24 especies, 22 géneros y diez familias de reptiles. Las familias con mayor número de especies y géneros fueron Dipsadidae (7 géneros / 7 especies) y Colubridae (5/6). Los géneros con mayor número de especies fueron *Mastigodryas* y *Micrurus* con dos especies cada una, el resto de géneros están representados por una sola especie. Los registros incluyen a *Iguana iguana*, *Cnemidophorus lemniscatus*, *Mastigodryas bifossatus*, *Hydrops triangularis*, *Lygophis lineatus*, *Polychrus marmoratus*, *Gonatodes humeralis*, *Tupinambis teguixin*, *Eunectes murinus*, *Chironius carinatus*, *Leptophis*

ahaetulla, *Mastigodryas boddaerti*, *Spilotes pullatus*, *Tantilla melanocephala*, *Erythrolamprus epinephelus*, *Helicops angulatus*, *Leptodeira annulata*, *Oxyrhopus petolarius*, *Siphlophis compressus*, *Micrurus isoazonus*, *Micrurus lemniscatus*, *Typhlops reticulatus*, *Bothrops atrox* y *Crotalus durissus*. El inventario de mariposas arroja 30 especies, de las cuales las más abundantes fueron *Mesoemia philocles philocles* con cinco individuos y *Catonephele acontius acontius* con tres. También se encuentran con dos individuos a *Bolla* aff. *imbras*, *Heliconius wallacei*, *Hermeuptychia* sp., *Memphis acidalia*, *Memphis phantes* *vicinia*, *Zaretis itys* y *Mesene nola* con dos.

La vegetación de este ecosistema, incluye a las siguientes comunidades vegetales.

Guadual mixto de *Guadua angustifolia* y *Tabernaemontana siphilitica*

Fisionomía: es una comunidad arbórea mixta de guaduas en zonas inundables con un dosel discontinuo y de aspecto irregular, con una altura promedio de 11 m y dominado por *Spondias mombin* y *Cordia alliodora*. El estrato de arbolitos es de aspecto disgregado e irregular y está dominado por *Cordia tetrandra* y *Vitex orinocensis*.

Composición florística: las especies características dominantes son *Tabernaemontana siphilitica*, *Guadua angustifolia*, *Costus arabicus*, *Vitex orinocensis*, *Cecropia peltata*, *Bactris major* y *Spondias mombin*.

Localidades representativas: departamento de Arauca, municipio de Arauca, a lo largo de la llanura de desborde el río Arauca. En la vía a Arauquita.

Bosque de *Zanthoxylum fagara* y *Coccoloba caracasana*

Fisionomía: son bosques en sitios inundables. Se diferenciaron tres (3) estratos, el mayor número de individuos se presenta en

el estrato arbustivo (461). El estrato arbóreo inferior con una cobertura promedio de 40% está representado por *Nectandra globosa*, *Ficus insipida* y *Cordia tetrandra*. El estrato de arbolitos (60%) está representado por *Guarea guidonia*, *Inga vera* y *Sapium glandulosum*. El estrato arbustivo con cobertura de 60% está dominado por *Bactris guineensis* y *Zanthoxylum fagara*. En todos los estratos aparecen individuos disgregados de *Vitex orinocensis* y *Spondias mombin*.

Composición florística: entre las especies características dominantes figuran *Zanthoxylum fagara*, *Coccoloba caracasana*, *Allophylus racemosus*, *A. amazonicus*, *Casearia mollis*, *Ficus insipida*, *Palicourea justiciifolia*, *Albizia subdimidiata*, *Tabernaemontana grandiflora*, *Nectandra globosa*, *Eugenia florida* y *Cochlospermum vitifolium*.

Localidades representativas: departamento de Arauca, municipio de Arauca, a lo largo de la llanura de desborde el río Arauca. En la vía a Arauquita.

Ecosistema de los bosques-palmares de *Copaifera pubiflora* y *Protium guianense*

Incluye al palmar mixto de *Attalea butyracea* y *Spondias mombin*; al bosque de *Quiina macrophylla* y *Mabea trianae*; al bosque de *Aniba panurensis* y *Matayba elegans* y a la comunidad del matorral de *Symmeria paniculata*.

Fisionomía: son bosques y palmares mixtos en sitios con condiciones no inundables y seminundables con una altura promedio del dosel de 17 m, y con algunos individuos emergentes de *Attalea butyracea* y *Brosimum lactescens* de hasta 28 m. El estrato arbóreo superior con una cobertura promedio de 30% está representado por *Attalea butyracea* y *Vochysia obscura*. El estrato arbóreo inferior con una cobertura promedio de 60% está representado por *Moquilea subarachnophylla* y *Vochysia obscura*. El es-

trato de arbolitos con cobertura promedio de 60% está representado por *Mabea trianae*, *Leptobalanus apetalus* y *Matayba elegans*. El estrato arbustivo con cobertura promedio de 40% está dominado por *Bactris major* y *Erythroxylum macrophyllum*. En todos los estratos aparecen individuos disgregados de *Mabea trianae*.

Composición florística: las especies características dominantes son *Protium guianense*, *Leptobalanus apetalus*, *Copaifera pubiflora*, *Jacaranda obtusifolia*, *Inga cylindrica*, *Hirtella racemosa*, *Vitex orinocensis*, *Brosimum lactescens* y *Astrocaryum jauari*.

Localidades representativas: departamento de Arauca, a lo largo de las llanuras aluviales de los principales tributarios del río Arauca. Municipios de Cravo Norte y Puerto Rondón, veredas San Rafael, Aguas claras y La Esperanza.

Clima: Estación Virtual 4. **Precipitación:** el monto promedio multianual de lluvia es de 2266 mm, con una media mensual de 188 mm. El régimen de distribución de la precipitación es Unimodal-Biestacional. El periodo lluvioso va desde mayo hasta octubre, siendo junio el mes más húmedo con 408 mm. La época menos lluviosa (seca) va de noviembre a abril, enero es el mes más seco con 14 mm. El tipo de clima según Thornthwaite es B₁SA' ligeramente húmedo con deficiencia de agua desde diciembre hasta marzo, megatermal. **Temperatura:** el promedio mensual de la temperatura máxima es 31,01° C, la media es 27,05° C y la media de las mínimas es 23,07° C.

Suelos: predominan los suelos de texturas arcillo-limosas; también se presentan suelos franco-arenosos y franco-arcillo-limosos. El pH varía entre 4,7 y 5 (muy fuertemente ácido). Los contenidos de calcio son bajos, de magnesio son bajos y un valor medio. Los valores de potasio son bajos, aunque también aparecen valores medios. El contenido de bases totales con valores muy bajos y bajos. El carbono orgánico presenta un valor alto en un suelo arcillo-limoso del municipio

de Arauca, también presenta valores medios y bajos. En nitrógeno se presentan valores bajos, medios y un valor alto. Los valores de aluminio intercambiable (me/100 g) son muy altos. Los valores de fósforo son bajos. Los tipos de suelo dominantes son aerico normaquepts y umbrico tropepts del orden inceptisoles.

Flora: hay registros de 243 especies, 175 géneros y 66 familias de angiospermas. Las familias más ricas en géneros y especies fueron Fabaceae (25 géneros / 35 especies), Bignoniaceae (11/13), Rubiaceae (10/12), Annonaceae (4/9), Chrysobalanaceae (3/9), Arecaceae (5/8), Moraceae (4/7) y Salicaceae (3/7). Los géneros con mayor número de especies fueron *Licania* con seis y *Casearia*, *Guarea*, *Xylopia* y *Zygia* con cuatro especies cada uno. Hay 129 géneros representados por una sola especie.

Fauna: se registraron 59 especies, 46 géneros, 17 familias y nueve órdenes de aves. Las familias con mayor riqueza en géneros y especies son Tyrannidae (9 géneros / 11 especies), Thraupidae (4/6), Picidae (4/5), Trochilidae (3/5), Accipitridae (4/4), Cuculidae (3/4) y Galbulidae (2/4). Hay tres familias representadas por un solo género y una sola especie. Los géneros *Brachygalba*, *Chlorostilbon*, *Coccyzus*, *Elaenia*, *Galbula*, *Icterus*, *Leptotila*, *Myiozetetes*, *Phaethornis*, *Picumnus*, *Saltator*, *Thraupis* y *Turdus*, están representados con dos especies cada uno, los restantes 33 géneros están representados por una sola especie. Los inventarios de mamíferos (Pardo & Rangel-Ch, 2014), han registrado una variedad de mamíferos terrestres grandes como *Alouatta seniculus*, *Hydrochoerus hydrochaeris*, *Tamandua tetradactyla* y *Myrmecophaga tridactyla*. Entre los murciélagos que frecuentan estos ambientes se encuentran: *Peropteryx macrotis*, *Rhynchonycteris naso*, *Saccoteryx leptura*, *Carollia perspicillata*, *Desmodus rotundus*, *Gardnerycteris crenulatum*, *Phyllotomus elongatus*, *Tonatia saurophila*,

Trachops cirrhosus, *Trinycteris nicefori*, *Artibeus obscurus*, *Myotis nigricans*, *Saccoteryx bilineata*, *Glossophaga soricina*, *Artibeus planirostris*, *Dermanura gnoma*, *Eptesicus chiriquinus* y *Molossus molossus*. También están presentes marsupiales como *Didelphis marsupialis* y roedores como *Cavia porcellus*, *Cuniculus paca*, *Dasyprocta fuliginosa* y *Proechimys* gr. *trinitatis*. Entre los anfibios observados (Romero *et al.*, 2014) se encontraron registros de 24 especies, 12 géneros y cinco familias, de las cuales Leptodactylidae presentó mayor número de especies (diez) y géneros (cinco). El género más abundante fue *Leptodactylus* con seis especies. Los registros incluyen a *Phyllotomus fischeri*, *Engystomops pustulosus*, *Pseudopaludicola llanera*, *Scinax ruber*, *Scinax rostratus*, *Dendropsophus mathiassoni*, *Boana pugnax*, *Boana crepitans*, *Leptodactylus insularum*, *Leptodactylus fuscus*, *Scinax wandae*, *Pleurodema brachyops*, *Rhinella beebei*, *Scinax x-signatus*, *Trachycephalus typhonius*, *Leptodactylus* sp., *Scinax kennedyi*, *Leptodactylus fragilis*, *Leptodactylus colombiensis*, *Rhinella marina*, *Leptodactylus macrosternum*, *Chironius spixi*, *Rhinella humboldti* y *Elachistocleis ovalis*. Los estudios de reptiles registran 18 especies, 17 géneros y once familias. La familia más rica fue Colubridae con cinco especies y cinco géneros. El género más rico fue *Anolis* con dos especies, el resto de géneros están representados por una especie. Los registros incluyen a *Anolis auratus*, *Anolis scypheus*, *Polychrus marmoratus*, *Cnemidophorus gramivagus*, *Boa constrictor*, *Eunectes murinus*, *Chironius carinatus*, *Mastigodryas bifossatus*, *Phimophis guianensis*, *Pseudoboa newwiedii*, *Micrurus lemniscatus*, *Bothrops atrox*, *Kinosternon scorpioides*, *Iguana iguana*, *Gonatodes riveroi*, *Erythrolamprus melanotus*, *Leptodeira annulata* y *Oxyrhopus petolarius*. Los inventarios de mariposas documentan 117 especies, 89 géneros y seis familias siendo

las mas diversas Nymphalidae (32 géneros / 50 especies), Hesperidae (36/41), Lycaenidae (8/10), Riodinidae (7/9), Pieridae (5/6) y Papilionidae (1/1). Los géneros más ricos en especies fueron *Eunica* (5) y *Adelpha*, *Heliconius*, *Magneptychia* y *Nymphidium* con tres especies cada uno. Hay 68 géneros representados por una sola especie.

La vegetación del ecosistema también incluye a las siguientes comunidades:

Palmar mixto de *Attalea butyracea* y *Spondias mombin*

Fisionomía: comprenden bosques y palmares mixtos en sitios no inundables y seminundables, con una altura promedio del dosel de 17 m, y algunos emergentes de *Attalea butyracea* y *Brosimum lactescens* de hasta 28 m. Se diferencian cuatro (4) estratos, con mayor densidad de individuos en el estrato de arbolitos (2189); El estrato arbóreo superior, con una cobertura promedio de 40%, está representado por *Attalea butyracea* y *Vitex orinocensis*; el arbóreo inferior (70%) está representado por *Moquilea subarachnophylla* y *Spondias mombin*. El estrato arbolitos con una cobertura promedio de 60% está dominado por *Mabea trianae*, *Ocotea longifolia* y *Bactris major* y el arbustivo (40%) por *Bactris major* y juveniles de *Guarea guidonia*. En todos los estratos aparecen individuos disgregados de *Attalea butyracea*.

Composición florística: las especies características dominantes son *Attalea butyracea*, *Spondias mombin*, *Miconia trinervia*, *Casearia silvestris*, *Xylopia discreta*, *Guarea guidonia*, *Casearia ulmifolia*, *Genipa americana* y *Handroanthus ochraceus*.

Localidades representativas: municipio de Cravo Norte, vereda. San Rafael, caño El Medio; vereda. Campo Abierto, Laguna del río Cravo. Puerto Rondón, vereda. Aguas Claras, Finca La Esmeralda; Vereda. Normandía, Finca Normandía.

Bosque de *Quiina macrophylla* y *Mabea trianae*

Fisionomía: son bosques y palmares mixtos de cuatro estratos, en sitios con condiciones no inundables y seminundables, con una altura promedio de 17 m, y algunos emergentes de *Pouteria elegans* y *Maquira coriacea* de hasta 25 m. En el estrato arbóreo superior (cobertura promedio de 20%) dominan *Vochysia obscura* y *Protium llanorum*; en el arbóreo inferior (70%) *Vochysia obscura* y *Maquira coriacea*. El estrato de arbolitos (60%) está representado por *Macrolobium multijugum*, *Mabea trianae* y *Mabea nitida*; el arbustivo (40%) por *Quiina macrophylla* y juveniles de *Mabea nitida*. En todos los estratos aparecen individuos disgregados de *Mabea trianae*.

Composición florística: las especies características dominantes son *Mabea nitida*, *Byrsonima japurensis*, *Quiina macrophylla*, *Pouteria elegans*, *Xylopia emarginata*, *Macrolobium multijugum*, *Matayba arborescens*, *Garcinia madruno* y *Eugenia florida*.

Localidades representativas: municipio de Cravo Norte, en las veredas San Rafael y Campo Abierto, 100 -121 m en el municipio de Puerto Rondón, en las veredas Aguas Claras y Normandía entre 100-128 m.

Bosque de *Aniba panurensis* y *Matayba elegans*

Fisionomía: comprenden bosques de cuatro (4) estratos, con una altura promedio de 15 m en sitios no inundables. El estrato arbóreo superior, con una cobertura promedio de 20%, está representado por *Andira surinamensis*; el arbóreo inferior (40%) por *Moquilea subarachnophylla* y *Guatteria metensis*. En el estrato de arbolitos (60%) dominan *Matayba elegans*, *Mabea trianae* y *Bauhinia unguolata* y en el arbustivo (40% de cobertura promedio) *Hirtella racemosa* y *Matayba elegans*. En todos los estratos

aparecen individuos disgregados de *Mabea trianae*.

Composición florística: las especies características dominantes son *Aniba panurensis*, *Matayba elegans*, *Davilla nitida*, *Guarea glabra* y *Protium heptaphyllum*.

Localidades representativas: municipio de Cravo Norte, en la vereda La Esperanza, entre 91-100 m.

Matorral de *Symmeria paniculata*

Fisionomía: comprenden bosques bajos y matorrales en zonas inundables con una altura promedio de 13 m. En el estrato arbóreo inferior dominan *Vitex orinocensis* y *Vochysia obscura* y en el de arbolitos *Mabea trianae* y *Tacarcuna amanoifolia*.

Composición florística: las especies características dominantes son *Garcinia madruno*, *Mabea trianae*, *Leptobalanus apetalus*, *Protium guianense*, *Symmeria paniculata*, *Farama occidentalis*, *Tacarcuna amanoifolia*, *Strychnos brasiliensis*, *Vochysia obscura*, *Astrocaryum jauari*, *Passiflora phaeocaula*, *Doliocarpus dentatus* y *Tabernaemontana siphilitica*.

Localidades representativas: departamento de Arauca, en el municipio de Cravo Norte, en las veredas Campo Abierto y Los Laureles.

Ecosistema del palmar mixto de *Attalea maripa* y *Phenakospermum guyannense*

Incluye al bosque de *Licania canescens* y *Posoqueria latifolia* y al palmar mixto de *Attalea maripa* y *Eugenia cribrata*.

Fisionomía: comprende bosques y palmares mixtos en sitios no inundables y seminundables. Se diferenciaron tres (3) estratos, con una altura promedio de 17 m. En el estrato arbóreo inferior (40% de cobertura promedio) dominan *Attalea maripa*, *Himatanthus articulatus* y *Ocotea puberula*; en el de arbo-

litos (60%) *Phenakospermum guyannense*, *Siparuna guianensis* y *Attalea maripa* y en el arbustivo (40%) *Attalea maripa* y *Duroia micrantha*.

Composición florística: las especies características dominantes son *Attalea maripa*, *Posoqueria latifolia*, *Duroia micrantha*, *Phenakospermum guyannense*, *Hirtella americana*, *Guatteria schomburgkiana*, *Ocotea puberula*, *Abuta grandifolia* y *Enterolobium schomburgkii*.

Localidades representativas: departamento de Arauca, a lo largo de las llanuras aluviales de los principales tributarios del río Arauca. Municipio de Cravo Norte, vereda Lejanías de Juriepe.

Clima: Estación Virtual 2. Precipitación: el monto promedio multianual de lluvia es 2269 mm, con una media mensual de 189 mm. El régimen de distribución de la precipitación es Unimodal-Biestacional. El periodo lluvioso va desde abril hasta octubre, siendo junio el mes más húmedo con 417 mm. La época menos lluviosa (seca) va de noviembre a marzo, y enero es el mes más seco con 15 mm. El tipo de clima según Thornthwaite es B₂SA' moderadamente húmedo con deficiencia de agua desde diciembre hasta marzo, megatermal. Temperatura: máxima: el promedio mensual es 30,93° C. Media: el promedio mensual es 26,98° C. Mínima: el promedio mensual es 23,04° C.

Suelos: predominan los suelos de textura franco-limosos; también se presentan suelos arcillosos. El pH varía entre 4,7 (muy fuertemente ácido) y 5,2 (fuertemente ácido). Los contenidos de calcio y magnesio son muy bajos y los valores de potasio son bajos. El contenido de carbono orgánico es alto en los suelos de Puerto Rondón y un valor bajo en un suelo de Cravo Norte. En nitrógeno se presenta un valor bajo y dos valores altos. Los valores de aluminio (me/100 g) son altos. Los valores de fósforo son bajos. El tipo de suelo dominante es aquic humaquepts del orden inceptisoles.

Flora: se tienen registros de 117 especies, 94 géneros y 49 familias de Angiospermas. Las familias más ricas en géneros y especies fueron Fabaceae (10 géneros / 14 especies), Arecaceae (5/6), Rubiaceae (5/6), Chrysobalanaceae (3/5), Euphorbiaceae (3/5), Olacaceae (4/4), Polygonaceae (3/4) y Salicaceae (3/4). Los géneros más ricos en especies fueron *Eschweilera*, *Licania* y *Zygia* con tres especies cada uno. Hay 74 géneros representados por una sola especie.

Fauna: se tienen registros de 99 especies, 68 géneros, 20 familias y diez órdenes de aves. Las familias con mayor riqueza en géneros y especies son Tyrannidae (24 géneros / 34 especies), Trochilidae (5/7), Thraupidae (4/7), Turdidae (2/7) y Picidae (5/6). Hay cuatro familias representadas por un solo género y una sola especie. Los géneros con mayor número de especies son *Myiarchus* (4), *Turdus* (4) y *Catharus*, *Chaetura*, *Elaenia*, *Icterus*, *Saltator* y *Tyrannus*, con tres especies cada uno. Hay 47 géneros representados por una sola especie. Entre los mamíferos se registraron especies de mamíferos terrestres grandes como *Alouatta seniculus*, *Hydrochoerus hydrochaeris*, *Tamandua tetradactyla* y *Myrmecophaga tridactyla*. Otros registros importantes son los de *Didelphis marsupialis*, *Marmosops caucae* y de los murciélagos *Rhynchonycteris naso*, *Saccopteryx leptura*, *Desmodus rotundus*, *Carollia perspicillata* y *Myotis nigricans*. También se tienen registros de 22 especies, once géneros y cuatro familias de anfibios, de las cuales Leptodactylidae fue la que presentó mayor número de especies (diez) y géneros (cinco). El género más abundante fue *Leptodactylus* con seis especies. Los registros incluyen a *Physalaemus fischeri*, *Engystomops pustulosus*, *Pseudopaludicola llanera*, *Scinax ruber*, *Scinax rostratus*, *Dendropsophus mathiassoni*, *Boana pugnax*, *Boana crepitans*, *Leptodactylus insularum*, *Leptodactylus fuscus*, *Scinax wandae*, *Pleurodema brachyops*, *Rhinella beebei*, *Scinax x-signatus*, *Trachycephalus typho-*

nus, *Leptodactylus* sp., *Scinax kennedyi*, *Leptodactylus fragilis*, *Leptodactylus colombiensis*, *Rhinella marina*, *Leptodactylus macrosternum* y *Chironius spixi*. Entre los reptiles se encontraron 19 especies, 16 géneros y nueve familias. Las familias más ricas en géneros y especies fueron Colubridae (5 géneros / 5 especies), Podocnemididae (1/4) y Teiidae (3/3). El género con mayor número de especies fue *Podocnemis* con cuatro, el resto de géneros están representados por una especie. Los registros incluyen a *Iguana iguana*, *Cnemidophorus gramivagus*, *Anolis auratus*, *Polychrus marmoratus*, *Chironius spixi*, *Leptodeira annulata*, *Podocnemis unifilis*, *Tantilla melanocephala*, *Oxyrhopus petolarius*, *Bothrops atrox*, *Tupinambis teguixin*, *Corallus hortulanus*, *Ameiva praesignis*, *Podocnemis vogli*, *Podocnemis expansa*, *Boa constrictor* y *Erythrolamprus melanotus*. Los inventarios de mariposas (Andrade *et al.*, en este volumen) han registrado 27 especies, 22 géneros y tres familias, de las cuales, las más diversas son Riodinidae (6 géneros / 10 especies), Nymphalidae (8/9) y HesperIIDae (8/8). Los géneros más ricos en especies fueron *Mesosemia* y *Nymphidium* con tres especies cada uno y *Heliconius* con dos. Los restantes 19 géneros están representados por una sola especie.

En el ecosistema se encuentran a los bosques de:

Licania canescens y *Posoqueria latifolia*

Fisionomía: bosques con tres (3) estratos y una altura promedio de 15 m. El estrato arbóreo inferior (cobertura promedio de 60%) dominan *Andira surinamensis* y *Licania canescens*, en el de arbolitos (50%) *Siparuna guianensis*, *Mabea trianae* y *Licania canescens*, en el arbustivo (40%) *Posoqueria latifolia* y *Alibertia edulis*.

Composición florística: las especies características dominantes son *Piper arboreum*,

Xylophragma seemannianum y *Licania canescens*.

Palmar mixto de *Attalea maripa* y *Eugenia cribrata*

Fisionomía: palmar mixto con tres (3) estratos y una altura promedio de 15 m. El estrato arbóreo inferior con una cobertura promedio de 60% está representado por *Attalea maripa* e *Inga alba*, el de arbolitos (50% de cobertura) dominan *Phenakospermum guyannense*, *Siparuna guianensis* y *Attalea maripa*. El estrato arbustivo (40%) y está dominado por *Mabea trianae* y *Duroia micrantha*.

Composición florística: las especies características dominantes son *Eugenia cribrata*, *Inga alba*, *Guarea pubescens* y *Dolichandra unguis-cati*.

Ecosistema de los bosques de *Jacaranda obtusifolia* y *Garcinia madruno*

Fisionomía: comprende bosques de tres (3) estratos, siendo el de arbolitos el que concentra el mayor número de individuos (390) y la mayor cobertura (75%). Las especies características concentran el 80% del valor total del IVI, particularmente *Mabea trianae*. El estrato arbóreo inferior con una cobertura promedio de 20%, está representado por *Copaifera pubiflora*, *Garcinia madruno*, *Leptobalanus apetalus* y *Jacaranda obtusifolia*; el de arbolitos (75%) por *Jacaranda obtusifolia* y *Swartzia pittieri*. En el estrato arbustivo (5%) dominan *Rudgea crassiloba*, *Mabea trianae* y *Garcinia madruno*.

Composición florística: las especies características dominantes son *Jacaranda obtusifolia*, *Garcinia madruno*, *Protium heptaphyllum*, *Clitoria dendrina*. También presentan valores altos las especies de amplia distribución como *Mabea trianae* y *Ocotea bofo*.

Localidades representativas: departamento de Arauca, municipio de Arauca, vereda San Ramón, entre Arauca-Cravo Norte. Bosques de zurales de la llanura aluvial del río Arauca.

Flora: se documentaron 241 especies, 160 géneros y 68 familias de Angiospermas. La familia más rica en géneros y especies fue Fabaceae (19 géneros/27 especies), seguida por Rubiaceae (15/20), Bignoniaceae (7/9), Arecaceae (6/8) y Myrtaceae (6/11). A nivel de género *Miconia* es el más rico (6 especies), seguido por *Casearia*, *Eugenia*, *Ficus* e *Inga* (5 especies c/u).

Clima: Estación El Paraíso alt. 87 m. Cravo Norte, Arauca. **Precipitación:** El monto promedio multianual de lluvia es de 2360 mm, con una media mensual de 197 mm. El régimen de precipitación es Unimodal-Biestacional. El periodo lluvioso va desde mayo hasta octubre, con 1886 mm (80%) del total de precipitación anual y junio como el mes más húmedo (416 mm). La época menos lluviosa (seca) va de noviembre a abril con 473 mm (20%) de la lluvia total. En un año seco por ejemplo 1997 se registró 1680 mm de lluvia, es decir 680 mm o 29% por debajo del promedio multianual. En un año húmedo (2004) se recibieron 3122 mm, es decir 762 mm o 32% por encima del promedio. El tipo de clima según Thornthwaite es B₂SA' moderadamente húmedo con deficiencia de agua desde diciembre hasta marzo, megatermal. **Temperatura:** Máxima: el promedio mensual es 30,85° C, Media: el promedio mensual es 26,94° C. Mínima: el promedio mensual es 23,03° C.

Suelos: predominan los suelos con texturas franco-arenosos y franco-limosos. El pH varía entre 4,3 y 5,1 (muy fuertemente ácido). Los contenidos de calcio, magnesio y potasio son muy bajos. El contenido de bases totales tiene valores muy bajos. El carbono orgánico fluctúa entre 0,27% en un suelo ustic-quartzipsamment y 6,02% en un suelo umbric plinthic tropaquilt, pero en general los valores varían entre 1 y 2%. Los valores de saturación de aluminio son altos. Los órdenes de suelo mejor representados son los oxisoles con el grupo typic haplaquox; entisoles con el grupo quartzipsamments; ultisoles con el grupo typic tropaquilt y aunque escasos

también están representados los inceptisoles del grupo oxic dystrudepts (Rangel-Ch. & Celis, en este volumen).

Fauna: se registraron 18 especies, 9 géneros, tres familias y un orden de anfibios. Las familias Leptodactylidae e Hylidae son las más ricas con cuatros géneros y ocho especies. *Leptodactylus* registró la mayor riqueza con cinco especies seguido por *Scinax* y *Boana* con tres. *Leptodactylus insularum* fue la especie más abundante con 256 individuos. Se contabilizaron doce (12) especies y géneros, siete familias y tres órdenes de reptiles. La familia Colubridae registró la mayor riqueza con cinco géneros y cinco especies. También figuran las familias Alligatoridae, Iguanidae y Sphaerolladactylidae con un género y una especie, Teiidae con dos géneros y dos especies y Podocnemidae y Testudinae con un género y una especie. *Caiman crocodilus* fue la especie más abundante con 210 individuos. El inventario de mariposas registra 54 especies y 178 individuos, distribuidos en 45 géneros, 16 subfamilias y 6 familias. La familia Nymphalidae presentó la mayor riqueza (17 especies) y abundancia (117 ejemplares), seguida por Hesperidae con 9 especies y 27 individuos. Las subfamilias mejor representadas en cuanto a la riqueza fueron Charaxinae y Satyrinae, con 7 especies cada una. Para la abundancia Biblidinae y Charaxinae fueron las subfamilias mejor representadas con 42 y 33 ejemplares respectivamente. *Heliconius* y *Urbanus* fueron los géneros más ricos con tres especies cada uno. Se registraron 28 especies, 27 géneros, 21 familias y diez órdenes de mamíferos. Los órdenes más ricos en especies fueron Chiroptera, con seis especies pertenecientes a tres familias, seguido de Rodentia, con cinco especies y cinco familias y el orden Carnivora con cinco especies y cuatro familias. La familia con mayor riqueza fue Phyllostomidae con tres especies. En Rodentia se encontraron 82 individuos, en Carnivora 17 individuos y en Artiodactyla 15. Se censaron 79 individuos de chigüiros -

Hydrochoerus hydrochaeris y 14 individuos de venado - *Odocoileus cariacou*.

Este ecosistema también presenta otros tipos de bosques como:

Bosques de *Swartzia pittieri* y *Mabea trianae*

Fisionomía: bosque de tres (3) estratos, con el de arbolitos concentrando el mayor número de individuos (223) y la mayor cobertura (70%). El estrato arbóreo inferior con una cobertura promedio de 20%, está representado por *Copaifera pubiflora*, *Garcinia madruno* y *Jacaranda obtusifolia*; el de arbolitos (75%) está representado por *Mabea trianae*, *Swartzia pittieri* y *Protium heptaphyllum* y el arbustivo (4%) por *Erythroxylum macrophyllum*, *Randia armata* y *Tetrapteryx discolor*.

Composición florística: las especies características dominantes son *Swartzia pittieri*, *Genipa americana*, *Tetrapteryx discolor* y *Erythroxylum macrophyllum*. Otras especies con valores altos de cobertura son *Mabea trianae*, *Ocotea bofo*, *Garcinia madruno* y *Clitoria dendrina*.

Bosques de *Pouteria stipitata* y *Garcinia madruno*

Fisionomía: bosque de tres (3) estratos, con el de arbolitos presentando el mayor número de individuos (167) y la mayor cobertura (75%). El estrato arbóreo inferior (15% de cobertura promedio), está representado por *Garcinia madruno*, *Copaifera pubiflora* y *Maquira coriacea* y el de arbolitos por *Mabea trianae*, *Pouteria stipitata* y *Maquira coriacea*. En el arbustivo (6%) figuran *Protium heptaphyllum*, *Garcinia madruno* y *Rudgea crassiloba*.

Composición florística: las especies características dominantes son *Pouteria stipitata*, *Maquira coriacea* y *Passiflora coccinea*. También presentan valores altos las especies

de amplia distribución como *Clitoria dendri-*
na y *Protium heptaphyllum*.

Pastizales

Ecosistema del pastizal de *Rhynchospora barbata* y *Axonopus anceps*

Fisionomía-composición: se incluyen a pajonales, pastizales y herbazales. Las especies dominantes son *Axonopus anceps* (13% de cobertura) y *Rhynchospora barbata* (5%). Hay presencia regular de *Ruellia geminiflora* (6% de cobertura) y presencias bajas de *Anthaenanthia lanata* (6%) y *Aristida torta* (5%). Entre las especies de amplia distribución y dominantes a nivel regional, aparecen *Schizachirium sanguineum*, *Axonopus purpusii* y *Trachypogon spicatus*.

Localidades representativas: municipios de Cravo Norte y Puerto Rondón, departamento de Arauca; a lo largo del sistema de terrazas del río Cravo Norte. Localidades cercanas a los caños Matepalma, La Macanilla, Matepalo y Floramarillo.

Ecología: el porcentaje de suelo desnudo es inferior al 10%. Las pendientes no superan los 2°. Zonas de drenaje moderado. Bancos y bajos freáticos; sabanas (pastizales) secas. Nota: el ecosistema del pastizal *Anthaenanthia (Leptocoryphium) lanata*, *Axonopus purpusii* y *Andropogon virgatus* caracterizado por Rangel (2014) en otras áreas de la Orinoquia entra a conformar parte del ecosistema de *A. purpusii* y *A. anceps* que aquí se describe.

Clima: Estación Virtual 1. **Precipitación:** El monto promedio multianual de lluvia es de 2185 mm, con una media mensual de 182 mm. El régimen de distribución de la precipitación es Unimodal-Biestacional. El periodo lluvioso va desde abril hasta octubre, y junio es el mes más húmedo con 395 mm. La época menos lluviosa (seca) va de noviembre a marzo, siendo febrero el mes más seco con 11 mm. El tipo de clima según Thornthwaite es B₁SA' ligeramente húmedo con deficiencia de agua desde diciem-

bre hasta marzo, megatermal. **Temperatura:** Máxima: el promedio mensual es 30, 86° C. Media, el promedio mensual es 26,9° C y mínima con promedio mensual de 22,96° C.

Suelos: predominan los suelos de textura francos; también se presentan suelos franco-arenosos, franco-limosos y franco-arcillo-limosos. El pH varía entre 4,4 (extremadamente ácido) y 4,9 (muy fuertemente ácido). Los contenidos de calcio son muy bajos y bajos, de magnesio son muy bajos y bajos y un valor alto. Los valores de potasio son bajos y hay un valor medio. Contenido de bases totales con valores bajos y excepcionalmente un valor medio. Contenidos bajos de carbono orgánico. En nitrógeno predominan los valores bajos, pero también hay valores medios. Los valores de aluminio (me/100 g) son altos y los valores de fósforo son bajos. Los tipos de suelo dominantes son los entisoles del subgrupo aquic quartzipsamments y los oxisoles del subgrupo aeric normaquox.

Flora: el inventario incluye a 113 especies, 75 géneros y 33 familias de Angiospermas. Las familias más ricas en géneros y especies fueron Cyperaceae (7 géneros / 20 especies), Poaceae (17/20), Fabaceae (8/8), Melastomataceae (6/7), Rubiaceae (4/6) y Malvaceae (3/6). Los géneros más ricos en especies fueron *Eleocharis*, *Hyptis*, *Ludwigia*, *Melochia* y *Scleria* con cuatro especies cada uno y *Axonopus*, *Bacopa*, *Bulbostylis*, *Phyllanthus*, *Rhynchospora* y *Sipanea* con tres especies cada uno. Hay 53 géneros representados por una sola especie.

Fauna: se registraron 44 especies de 31 géneros, 18 familias y 10 órdenes de aves. Las familias con mayor riqueza en géneros y especies son Icteridae (5 géneros / 7 especies), Thraupidae (3/7), Falconidae (3/5) y Cathartidae (3/4). Hay nueve familias representadas por un solo género y una sola especie. Los géneros con mayor número de especies son *Sporophila* (5) y *Buteogallus* y *Falco* con tres especies cada uno. Hay 23 géneros representados por una sola especie. Casallas *et al.* (en este volumen han registrado espe-

cies de mamíferos terrestres grandes como *Cerdocyon thous*, dos o tres especies de *Odocoileus*, *Pecari tajacu* y *Puma concolor*. También figuran *Hydrochoerus hydrochaeris*, *Tamandua tetradactyla* y *Dasypus sabanicola*. Roedores como *Cavia porcellus* y *Coendou prehensilis*. Marsupiales como *Didelphis marsupialis*. En los murciélagos que frecuentan estos ambientes aparecen *Rhynchonycteris naso*, *Noctilio albiventris*, *Myotis nigricans*, *Cynomops greenhalli* y *Glossophaga soricina*. Los anfibios presentan los valores más bajos de riqueza, con cinco especies y 25 individuos, *Leptodactylus fragilis* (14 individuos) y *Leptodactylus fuscus* (7 individuos) fueron las más abundantes. Otras especies que se encontraron fueron *Boana crepitans*, *Boana pugnax* y *Trachycephalus typhonius*. La familia Hylidae presentó mayor riqueza y el género *Leptodactylus* fue el más diverso. De reptiles se encontraron diez especies y 30 individuos, *Cnemidophorus gramivagus* (8 individuos) y la familia Teiidae fueron las más abundantes. No hay un género dominante en riqueza, la familia Teiidae presento mayor riqueza. Los registros incluyen a *Anolis auratus*, *Iguana iguana*, *Hemidactylus* sp., *Tupinambis teguixin*, *Boa constrictor*, *Erythrolamprus melanotus*, *Leptodeira annulata*, *Bothrops atrox* y *Podocnemis vogli*. Los registros de mariposas (Andrade *et al.*, en este volumen) contienen 33 especies, 27 géneros y seis (6) familias. Las familias más ricas en géneros y especies fueron Nymphalidae (11 géneros / 15 especies), Hesperidae (8/10) y Riodinidae (4/4). Los géneros más ricos en especies fueron *Heliconius* con tres especies y *Adelpha*, *Eunica*, *Pyrgus* y *Urbanus* con dos especies cada uno. Los restantes 22 géneros están representados por una sola especie.

La vegetación del ecosistema también incluye a las siguientes comunidades

Pastizal-herbazal de *Aristolochia nummularifolia* y *Axonopus anceps* (*Aristolochia nummularifoliae*-*Axonopetum anceps*)

Fisionomía-composición florística: pastizal-herbazal dominado por *Axonopus anceps* (18% de cobertura) y *Aristolochia nummularifolia* (3%). Es frecuente encontrar a *Hyptis brachiata* (5% de cobertura), mientras que son bajas las presencias de *Rhynchospora albescens* y *Andropogon selloanus*. Otras especies asociadas son *Eriosema crinitum*, *Galactia jussiaeana*, *Chamaecrista diphylla*, *Andropogon selloanus*, *Miconia rubra*.

Localidades representativas: municipios de Cravo Norte y Puerto Rondón. Departamento de Arauca. Sistema de terrazas del río Cravo Norte. Esporádicamente en médanos degradados. El porcentaje de suelo desnudo es inferior al 15%. Las pendientes menores de 4°. Zonas de drenaje moderado; bancos y excepcionalmente bajos freáticos. Sabanas secas. Suelos arenosos.

Pastizal-herbazal de *Steinchisma laxa* y *Axonopus purpusii* (*Steinchisma laxae*-*Axonopetum purpusii*)

Fisionomía-composición florística: pastizal-herbazal dominado por *Axonopus purpusii* (17% de cobertura) y *Steinchisma laxa* (11%). Hay presencia regular de *Axonopus anceps* (13% de cobertura) y presencias bajas de *Limnosipanea spruceana* (4%) y *Phyllanthus hyssopifolioides* (2%).

Localidades representativas: municipios de Cravo Norte y Puerto Rondón. Departamento de Arauca. El porcentaje de suelo desnudo es inferior al 5%. Las pendientes menores de 2°. Zonas de drenaje pobre; bajos freáticos y ocasionalmente de desborde. Sabanas (pastizales) húmedas.

Pastizal-herbazal de *Eriosema simplicifolia* y *Axonopus purpusii* (*Eriosema simplicifoli*-*Axonopetum purpuri*)

Fisionomía-composición florística: pastizal-herbazal dominado por *Axonopus purpusii* (14% de cobertura) y *Eriosema simplicifolium* (4%). Hay presencia regular de *Hyptis lantanifolia* (4% de cobertura) y presencias bajas de *Scleria distans* (4%) y *Andropogon bicornis* (10%). Otras especies asociadas son *Buchnera rosea*, *Gymnopogon fastigiatus*, *Polygala timoutou* y *Rhynchospora tenuis*.

Localidades representativas: municipios de Cravo Norte y Puerto Rondón. Departamento de Arauca. Tributarios del río Cravo Norte. Caños Matepalma, La Macanilla, Matepalo y Floramarillo. El porcentaje de suelo desnudo es inferior al 10%, sitios planos y zonas de drenaje pobre, bajos freáticos, sabanas (pastizales) húmedas.

Ecosistema del pastizal de *Andropogon virgatus* y *Axonopus anceps*

Fisionomía-composición florística: cobertura de pastizales-herbazales dominados por *Andropogon virgatus* (20% de cobertura) y *Axonopus anceps* (17%). Hay presencia regular de *Rhynchanthera grandiflora* (6% de cobertura) y presencias bajas de *Trichanthecium cyanescens* (6%) y *Coleataenia caricoides* (3%).

Localidades representativas: municipios de Cravo Norte y Puerto Rondón. Departamento de Arauca. Sabanas Marrero, San José, Rincón Hondo, Tranquilandia, La Argentina. El porcentaje de suelo desnudo es inferior al 5%; sitios planos con drenaje pobre. Bajos freáticos y de desborde. Sabanas húmedas.

Clima: Estación Virtual 8. **Precipitación:** El monto promedio multianual de lluvia es de 2333 mm, con una media mensual de 194 mm. El régimen de distribución de la precipitación es Unimodal-Biestacional. El periodo

lluvioso va desde mayo hasta octubre, junio es el mes más húmedo con 399 mm. La época menos lluviosa (seca) va de noviembre a abril, enero es el mes más seco con 13 mm. El tipo de clima según Thornthwaite es B₂SA' moderadamente húmedo con deficiencia de agua desde diciembre hasta marzo, megatermal. **Temperatura:** el promedio mensual de las máximas es 30,96° C, de las medias es 26,89° C y de las mínimas es 22,80° C.

Suelos: están representados equitativamente los suelos francos, arcillosos, arcillolimosos y franco-limosos. En las zonas pantanosas se encuentran histosoles (orgánicos/muy orgánicos). El pH varía entre 4,2 (extremadamente ácido) y 5,1 (fuertemente ácido). Los contenidos de calcio son muy bajos y bajos, de magnesio son muy bajos, bajos y dos suelos de textura arcillosa y arcillo-limosa con valores altos. Los valores de potasio varían desde bajos hasta medios (dominantes). En bases totales la mayoría de los sitios presentan valores bajos y dos sitios valores altos. El contenido de carbono orgánico muestra valores bajos, pero predominan los valores altos y en algunos casos extremadamente altos en los suelos orgánicos. Los valores de nitrógeno son medios y altos. Los valores de aluminio (me/100 g) son altos y muy altos. Los valores de fósforo son bajos, hay un valor muy alto (43,8) en un suelo arcillo-limoso y valores medios. Los tipos de suelo dominantes son los typic petraquepts e histic humaquepts del suborden aquepts del orden inceptisoles. También se encuentran suelos del orden histosoles y oxisoles.

Flora: se encontraron registros de 103 especies, 75 géneros y 37 familias de Angiospermas. Las familias más ricas en géneros y especies fueron Poaceae (16 géneros / 19 especies), Fabaceae (9/12), Cyperaceae (4/11), Melastomataceae (6/6), Malvaceae (3/5) y Rubiaceae (3/4). Los géneros más ricos en especies fueron *Rhynchospora* con cinco y *Axonopus*, *Cuphea*, *Cyperus*, *Hyptis*, *Melochia*, *Phyllanthus* y *Polygala* con tres

especies cada uno. Hay 57 géneros representados por una sola especie.

Fauna: se registran 100 especies de 88 géneros, 29 familias y 13 órdenes de aves. Las familias con mayor riqueza en géneros y especies son Tyrannidae (9 géneros / 10 especies), Thraupidae (8/10), Accipitridae (7/8), Psittacidae (5/8), Icteridae (5/6) y Columbidae (4/6). Hay diez familias representadas por un solo género y una sola especie. Los géneros con mayor número de especies son *Amazona* y *Columbina* con tres especies cada uno. Hay 78 géneros representados por una sola especie. Los mamíferos están representados por especies terrestres grandes como, *Puma concolor*, *Cerdocyon thous*, *Pecari tajacu* y *Odocoileus*, también figuran *Dasyus sabanicola* y roedores como *Hydrochoerus hydrochaeris*. En los murciélagos que frecuentan estos ambientes aparecen *Rhynchonycteris naso*, *Noctilio albiventris*, *Myotis nigricans*, *Cynomops greenhalli*. De anfibios se encontraron ocho especies. El género *Leptodactylus* y la familia Leptodactylidae presentaron el mayor número de especies. Los registros incluyen a *Rhinella beebei*, *Rhinella marina*, *Scinax wandae*, *Scinax x-signatus*, *Leptodactylus fuscus*, *Leptodactylus* sp. y *Physalaemus fischeri*. Los reptiles están representados por *Iguana iguana*, *Ameiva praesignis*, *Tupinambis teguixin*, *Leptodeira annulata*, *Tantilla melanolephala*, *Podocnemis vogli*, *Caiman crocodilus* y *Cnemidophorus gramivagus* que fueron las especies más abundantes, al igual que las familias Alligatoridae y Teiidae. En el inventario de mariposas se encontraron 22 especies, de las cuales las más abundantes fueron *Pyrisitia venusta venusta* con tres individuos, *Heliopetes laviana*, *Pyrgus oileus*, *Hemiargus huntingtoni continentalis*, *Tmolus echion* y *Junonia genoveva* con dos individuos cada una. Las especies que registraron un individuo fueron *Chiomara mithrax*, *Cogia calchas*, *Heliopetes nivella*, *Urbanus dorantes*, *Urbanus simplicius*, *Celmia celmus*, *Theclopsis* sp., *Anartia jatrophae*, *Eup-*

toieta hegesia, *Heliconius sara*, *Heliconius wallacei*, *Junonia evarete*, *Philaethria dido dido*, *Eurema elathea vitellina* y *Eurema phiale columbia*.

La cobertura vegetal de los ecosistemas incluye a los siguientes tipos de vegetación:

Pastizal-herbazal de *Cuphea odonellii* y *Andropogon virgatus* (Cupheo odonellii-Andropogonetum virgati)

Fisionomía-composición florística: pastizal-herbazal dominado por *Andropogon virgatus* (25% de cobertura) y *Cuphea odonellii* (3%). Hay presencia regular de *Axonopus anceps* (14% de cobertura) y presencia baja de *Scleria microcarpa* (3%) y *Cyperus haspan* (2%). Las especies dominantes de amplia distribución como *Axonopus purpusii* y *Rhynchospora nervosa* están bien representadas.

Localidades representativas: municipios de Cravo Norte y Puerto Rondón. Departamento de Arauca. Sistema de terrazas del río Cravo Norte. El porcentaje de suelo desnudo es inferior al 30%, sitios planos con drenaje pobre. Bajos freáticos y de desborde, excepcionalmente en bancos.

Pastizal-herbazal de *Ludwigia erecta* y *Axonopus purpusi* (Ludwigia erectae-Axonopetum purpusi)

Fisionomía-composición florística: pastizal-herbazal dominado por *Axonopus purpusii* (33% de cobertura) y *Ludwigia erecta* (3%). Hay presencia regular de *Vandellia diffusa* (2% de cobertura) y presencias bajas de *Xyris savanensis* (3%) y *Leersia hexandra* (17%). También figuran especies características de las formaciones grandes como *Axonopus purpusii*, *Rhynchospora nervosa*.

Localidades representativas: municipios de Cravo Norte y Puerto Rondón. Departamento de Arauca. Sistema de terrazas del río Cravo Norte. El porcentaje de

suelo desnudo es inferior al 15%, sitios planos con drenaje pobre. Bajos freáticos y de desborde, bordes de esteros. Sabanas (pastizales) húmedas.

Pastizal de *Rhynchospora corymbosa* y *Andropogon virgatus* (Rhynchosporo corymbosae-Andropogonetum virgati)

Fisionomía-composición florística: pastizal dominado por *Andropogon virgatus* (22% de cobertura) y *Rhynchospora corymbosa* (4%). Hay presencia regular de *Sauvagesia deflexifolia* (3% de cobertura) y presencias bajas de *Schizachyrium brevifolium* (15%) y *Scleria distans* (2%).

Localidades representativas: municipios de Cravo Norte y Puerto Rondón. Departamento de Arauca. Sabanas Marrero, San José, Rincón Hondo, Tranquilandia, La Argentina. El suelo desnudo es inferior al 10%, sitios planos con drenaje pobre. Bajos freáticos y de desborde, sabanas o pastizales húmedos.

Pastizal-herbazal de *Heliconia psittacorum* y *Axonopus anceps* (Heliconio psittacorum-Axonopetum ancepitis)

Fisionomía-composición florística: pastizal-herbazal dominado por *Axonopus anceps* (20% de cobertura) y *Heliconia psittacorum* (10%). Hay presencia regular de *Hyptis lantanifolia* (4% de cobertura) y presencias bajas de *Echinolaena inflexa* (3%) y *Drona barbata* (3%).

Localidades representativas: municipios de Cravo Norte y Puerto Rondón. Departamento de Arauca. Sistema de terrazas del río Cravo Norte. Suelo desnudo menor al 5%, sitios planos, mal drenados. Bajos freáticos y de desborde. Sabanas húmedas. Elemento conector entre los pajonales herbazales y los matorrales.

Herbazal de *Scleria microcarpa* y *Syngonanthus caulescens*

Fisionomía-composición florística: herbazal dominado por *Syngonanthus caulescens* (4% de cobertura) y *Scleria microcarpa* (3%). Hay presencia regular de *Trachypogon spicatus* (20% de cobertura) y presencias bajas de *Steinchisma laxa* (10%) y *Paspalum pectinatum* (3%).

Localidades representativas: municipios de Cravo Norte y Puerto Rondón. Departamento de Arauca. Llanuras de desborde del río Cravo Norte y principales tributarios.

Pastizal de *Andropogon virgatus* y *Axonopus anceps*

Fisionomía-composición florística: pastizal dominado por *Axonopus anceps* (20% de cobertura) y *Andropogon virgatus* (11%). Hay presencia regular de *Panicum trichoides* (4% de cobertura) y presencias bajas de *Scleria distans* (3%) y *Paspalum pectinatum* (7%). Las especies características concentran el 60% del valor total de I. IMP. Cinco (5) levantamientos y 64 especies definen esta unidad.

Localidades representativas: municipios de Cravo Norte y Puerto Rondón. Departamento de Arauca. Sabanas Marrero, San José, Rincón Hondo, Tranquilandia, La Argentina. Suelo desnudo es inferior al 10%, sitios planos con drenaje pobre. Bajos freáticos y de desborde. Sabanas húmedas.

Ecosistema del pastizal de *Steinchisma laxa* y *Andropogon bicornis*

Fisionomía-composición: pastizal dominado por *Andropogon bicornis* (33% de cobertura) y *Steinchisma laxa* (17%). Hay presencia baja de *Andropogon virgatus* (16%) y *Rhynchospora nervosa* (8%). Como especies asociadas aparecen *Andropogon virgatus*,

Rhynchospora nervosa y *Acisanthera uniflora*.

Localidades representativas: municipios de Cravo Norte, Puerto Rondón y Arauca. Departamento de Arauca. Ríos Lipa y Ele. Suelo desnudo menor al 5%, sitios planos, las pendientes son menores de 2°, drenaje moderado. Bancos y bajos. Sabanas arboladas.

Clima: Estación Virtual 11 (6° 36' 8.64"/-70° 49' 29.38") alt. 110 m. Puerto Rondón, Arauca. **Precipitación:** el monto promedio multianual de lluvia es de 2185 mm, con una media mensual de 182 mm. El régimen de distribución es Unimodal-Biestacional.

El periodo lluvioso va desde abril hasta octubre y registra 1979 mm (91%) del total de precipitación anual, con junio como el mes más húmedo (395 mm). La época menos lluviosa (seca) va de noviembre a marzo en la cual se registran 206 mm (9%) de la lluvia total. Febrero es el mes más seco con 11 mm. El tipo de clima es B₁SA' ligeramente húmedo con deficiencia de agua desde diciembre hasta marzo, megatermal. **Temperatura:** máxima: el promedio mensual es 30,86° C, el de las medias es 26,9° C y el de las mínimas 22,96° C.

Suelos: en la textura domina la condición franca; le siguen los suelos arcillosos, franco-arcillosos y franco-limosos. La materia orgánica fluctúa entre 0,27% (muy bajo) hasta 12,02% en un suelo muy orgánico. En general, predominan los valores bajos pero también hay expresiones altas por encima de 3%. En calcio, magnesio y potasio predominan los valores muy bajos y bajos aunque en potasio se presentan sitios con valores medios. En capacidad catiónica de cambio predominan los valores bajos, pero también figuran sitios con valores altos. En aluminio predominan los valores altos tanto en concentración y en saturación (%), que los condiciona como altamente tóxicos. Predominan los inceptisoles de los grupos fluventic dystrudepts, oxic dystrudepts, aeríc humaquepts. También están representados los grupos typic petraquepts y endoaquepts.

Flora: se registraron de 487 especies, 288 géneros y 91 familias de Angiospermas, de las cuales las familias más ricas en géneros y especies son Poaceae (19 géneros / 35 especies), Fabaceae (40/55), Rubiaceae (17/26), Cyperaceae (6/20) y Malvaceae (7/10). Los géneros más ricos son *Bacopa* (7), *Eleocharis* (7), *Ludwigia* (7), *Polygala* (5) y *Rhynchospora* (5).

Fauna: se registraron 165 especies de 138 géneros, 49 familias y 22 órdenes de aves, de los cuales los más ricos son Passeriformes (15 familias / 47 géneros / 55 especies), Pelecaniformes (2/15/17), Charadriiformes (7/9/11), Accipitriformes (1/7/8) y Psittaciformes (1/5/8). Las familias más diversificadas son Tyrannidae (11 géneros / 13 especies), Thraupidae (9/13), Ardeidae (9/11), Accipitridae (7/8) y Psittacidae (5/8). Los géneros más ricos en especies son *Amazona*, *Chloroceryle*, *Columbina* y *Tringa* con tres especies cada uno. Hay 57 especies con preferencia por los hábitats acuáticos; 49 son estrictamente acuáticas entre las que presentan buena representación los géneros *Chloroceryle* (3 especies), *Dendrocygna* (2) y *Tringa* (3). El inventario de anfibios se reconocen 23 especies, 12 géneros y cuatro (4) familias, de las cuales las más ricas son Hylidae (5 géneros / 10 especies) y Leptodactylidae (5/10). Los géneros más ricos en especies son *Leptodactylus* (6), *Scinax* (5), *Boana* (2) y *Rhinella* (2). De reptiles se encontraron 14 especies de 14 géneros y nueve (9) familias, de las cuales las más ricas son Colubridae (5 géneros / 5 especies) y Teiidae (2/2). Los 14 géneros están representados por una sola especie. Los mamíferos están representados por 40 especies, 35 géneros, 20 familias y 7 órdenes, de los cuales los más ricos son Chiroptera (5 familias / 17 géneros / 21 especies), Rodentia (7/8/8) y Carnivora (3/3/3). Las familias más diversificadas son Phyllostomidae (8 géneros / 10 especies), Molossidae (5/5) y Vespertilionidae (2/3). Los géneros más ricos en especies son *Artibeus* (3), *Dasyopus*

(2), *Eptesicus* (2) y *Saccolpteryx* (2), los restantes 31 géneros están representados por una especie cada uno. Las mariposas están representadas por 136 especies, 98 géneros, seis (6) familias y 15 subfamilias de las superfamilias Hesperioidea y Papilionoidea. Nymphalidae fue la familia más rica con ocho (8) subfamilias y 54 especies, seguida por Hesperidae con tres (3) subfamilias y 50 especies. Los géneros importantes por su riqueza son *Eunica* (5 especies), *Nymphidium* (5), *Adelpha* (4), *Urbanus* (3), *Heliconius* (3) y *Magneptychia* (3). También se registraron algunos crustáceos representados por dos familias: Palaemonidae con la especie *Macrobrachium jelskii* y Trichodactylidae con la especie *Poppiana dentata*.

En el ecosistema están presentes las siguientes comunidades vegetales:

Pastizales de dominados por *Eleocharis minima* y *Andropogon bicornis* (Eleochario minimae-Andropogonetum bicornis)

Fisionomía-composición: pastizal dominado por *Andropogon bicornis* (18% de cobertura) y *Eleocharis minima* (12%). Con presencia baja de *Rhynchospora albescens* (2%) y *Bacopa reptans* (7%).

Pastizal de *Sacciolepis myurus* y *Steinchisma laxa* (Sacciolepis myuri-Steinchismetum laxae)

Fisionomía-composición: pastizal dominado por *Sacciolepis myuros* (17% de cobertura) y *Steinchisma laxa* (11%). Con presencia regular de *Ludwigia rigida* (1% de cobertura) y presencia baja de *Trichantheum cyanescens* (1%) y *Coleataenia caricoides* (10%).

Comunidad de *Kyllinga brevifolia*

Fisionomía-composición: pastizal-matorral alterado, dominado por *Andropogon bicornis*

(50% de cobertura) y *Kyllinga brevifolia* (2%). Con presencia regular de *Connarus venezuelanus* (10% de cobertura) y presencias bajas de *Sida serrata* (7%) y *Rhynchospora albescens* (10%).

Ecosistema del pastizal de *Paspalum carinatum* (Rangel, 2014)

Nota: Rangel (2014) incluyó a este ecosistema en los médanos de la llanura eólica alrededor del Cravo Norte (6° 29'N - 70° 39'W). El fundamento botánico taxonómico fue la contribución de Blydenstein *et al.* (1963). Aunque los inventarios de campo que se realizaron en nuestra investigación sobre humedales de Arauca no incluyeron a la especie dominante *Paspalum carinatum*; se ha estimado conveniente incluir a este ecosistema.

Fisionomía-composición: pastizal dominado por *Paspalum carinatum* junto con *Mesosetum loliiforme* y *Trachypogon spicatus*. Se encuentra en sitios muy inclinados y en áreas disectadas. Otras especies asociadas son *Paspalum pectinatum*, *Rhynchospora globosa* y *Axonopus aureus*. Según Blydenstein *et al.* (en FAO, 1965) un elemento leñoso típico de esta sabana es *Bowdichia virgilioides*; muy raramente se encuentran otros elementos leñosos.

Localidades en la zona de estudio: Médanos de la llanura eólica alrededor del Cravo Norte (6° 29'N - 70° 39'W).

Clima: Estación Virtual 3. **Precipitación:** el monto promedio multianual de lluvia es de 2138 mm, con una media mensual de 178 mm. El régimen de distribución de la precipitación es Unimodal-Biestacional. El periodo lluvioso va desde abril hasta octubre, siendo julio el mes más húmedo con 317 mm. La época menos lluviosa (seca) va de noviembre a marzo, y enero es el mes más seco con 22 mm. El tipo de clima según Thorntwaite es B₂SA' moderadamente húmedo con deficiencia de agua desde enero hasta marzo, megatermal. **Temperatura:** máxima: el pro-

medio mensual es 30,78° C, la media mensual es 26,42° C y la media de las mínimas es 22,09° C.

Flora: se tienen registros de 155 especies, 110 géneros y 45 familias de Angiospermas, de las cuales las más ricas en especies fueron Poaceae (34), Cyperaceae (16) y Rubiaceae (11). Los géneros más ricos en especies fueron *Paspalum* (9), *Rhynchospora* (7), *Panicum* (5), *Eleocharis* (4) y *Sida* (4).

Fauna: los reptiles están representados por siete especies; *Iguana iguana*, *Ameiva praesignis*, *Cnemidophorus gramivagus*, *Tupinambis teguixin*, *Erythrolamprus melanotus*, *Tantilla melanocephala* y *Leptodeira annulata*. De anfibios, se documentaron nueve especies pertenecientes a cuatro géneros; el género más rico es *Leptodactylus* (cuatro especies); la especie más abundante es *Leptodactylus fragilis* (28 individuos). Los mamíferos registrados incluyen especies de mamíferos terrestres grandes como *Cerdocyon thous* y *Pecari tajacu*, también figuran *Tamandua tetradactyla* y *Dasypus sabanicola* y *Didelphis marsupialis*. Entre los murciélagos que frecuentan estos ambientes aparecen *Rhynchonycteris naso*, *Noctilio albiventris*, *Myotis nigricans*, *Cynomops greenhalli*, *Glossophaga soricina*. Las aves registradas incluyen 99 especies, 90 géneros y 47 familias de 22 órdenes, de los cuales los más ricos en especies fueron Passeriformes (33), Pelecaniformes (10), Charadriiformes (5) y Piciformes (5). Las familias más ricas en especies fueron Tyrannidae (7), Thraupidae (6), Ardeidae (5) y Threskiornithidae (5). Los géneros con mayor número de especies fueron *Ardea*, *Chloroceryle*, *Falco*, *Melanerpes*, *Mitu*, *Nyctibius*, *Tangara*, *Thamnophilus* y *Tyrannus* con dos especies cada uno.

Suelos: predominan los suelos con texturas franco-arenoso; también se presentan suelos arenoso-franco y franco. El pH varía entre 4,5 (extremadamente ácido) y 5 (muy fuertemente ácido). Los contenidos de calcio, magnesio y potasio son muy bajos y

bajos. Contenido de bases totales muy bajo. Contenido de carbono orgánico muy bajo y bajo y excepcionalmente un valor medio (1,77). La mayoría de los valores de nitrógeno son bajos, excepcionalmente hay dos suelos con valores medios. Los valores de aluminio (me/100 g) son altos y presenta dos valores medios. Los valores de fósforo son bajos. Los tipos de suelo dominantes son los entisoles del subgrupo typic quartzipsamments y excepcionalmente pueden estar representados los inceptisoles.

Ecosistemas acuáticos y de pantano

Ecosistema de *Leersia hexandra* y *Pontederia subovata*

La cobertura vegetal incluye a la formación de *Eleocharis acutangula* y *E. confervoides* con las comunidades *Nymphoides indica* y *Eleocharis convolvoldes*, *Leersia hexandra* y *Eleocharis interstincta*, y *Sagittaria guayanensis*. También incluye otras comunidades como *Bacopa reflexa* y *Pontederia subovata*, *Salvinia auriculata* y *Pontederia subovata*, *Eleocharis confervoides* y *Eleocharis acutangula*.

Fisonomía: herbazales con plantas acuáticas enraizadas sumergidas; emergentes y flotantes (Vera *et al.*, en este volumen).

Composición: las especies dominantes en cobertura y clase de presencia son *Leersia hexandra*, *Eleocharis acutangula*, *E. confervoides* y *Pontederia subovata*.

Ecología- distribución: en ambientes inundados y encharcados como esteros de cubeta ovoide y pendientes de hasta 3°, con profundidades que oscilan entre 10 y 100 cm; también en áreas cercanas a los esteros en lagunetas con profundidades entre 30 y 50 cm. En el sustrato, los suelos son arcillosos. Las aguas pueden ser transparentes o ligeramente turbias. Localidades en que se establecen; departamento de Arauca, municipio

Puerto Rondón, Vereda. La Correa, Finca La Esmeralda, 120-130 m; Vereda Aguas Claras, Finca Los Corazones, 118-123 m. municipio Cravo Norte; Vereda Campo Abierto; Finca Santa Marta, 105-115 m.

Clima: Estación Virtual 5. Precipitación: el monto promedio multianual de lluvia es de 2263 mm, con una media mensual de 188 mm. El régimen de distribución de la precipitación es Unimodal-Biestacional. El periodo lluvioso va desde mayo hasta octubre, siendo junio el mes más húmedo con 411 mm. La época menos lluviosa (seca) va de noviembre a abril, y febrero es el mes más seco con 11 mm. El tipo de clima según Thornthwaite es B₂SA' moderadamente húmedo con deficiencia de agua desde diciembre hasta marzo, megatermal. Temperatura: el promedio mensual de las máximas es 30,99° C, de las medias es 26,98° C y de las mínimas es 22,98° C.

Suelos: predominan los suelos orgánicos-muy orgánicos; también se presentan suelos arcillosos, arcillo-limoso y franco-limoso. El pH varía entre 4,4 (extremadamente ácido) y 5,1 (fuertemente ácido). Los contenidos de calcio y magnesio son muy bajos; los valores de potasio son bajos. Contenido muy bajo de bases totales. Contenido de carbono orgánico altos, excepcionalmente hacia los bordes disminuyen los valores que se tornan muy bajos (0,4-0,7%). Los valores de nitrógeno son medios y altos y excepcionalmente un valor bajo (0,08) hacia los bordes de los esteros. Los valores de aluminio (me/100 g) son muy altos y alcanzan niveles de toxicidad. Los valores de fósforo son bajos y en algunos casos extremadamente bajos. Los tipos de suelo dominantes son los typic humaquepts y typic petraquepts del suborden aquepts del orden inceptisoles. También se encuentran oxisoles e histosoles.

Flora: se encontraron registros de 61 especies, 47 géneros y 25 familias de Angiospermas. Las familias más ricas en géneros y especies fueron Cyperaceae (5 géneros /

8 especies), Poaceae (7/8), Fabaceae (4/5) y Euphorbiaceae (2/4). Los géneros más ricos en especies fueron *Eleocharis* y *Ludwigia* con tres especies cada uno y *Acisanthera*, *Aeschynomene*, *Caperonia*, *Fimbristylis*, *Microstachys*, *Paspalum*, *Phyllanthus*, *Polygonum*, *Pontederia* y *Sagittaria* con dos especies cada uno. Los restantes 35 géneros están representados por una especie.

Fauna: las aves están representadas por 76 especies, 64 géneros, 27 familias y 12 órdenes. Las familias con mayor riqueza en géneros y especies son Ardeidae (10 géneros / 13 especies), Threskiornithidae (7/8), Anatidae (5/7), Scolopacidae (4/6) y Alcedinidae (2/5). Hay 15 familias representadas por un solo género y una sola especie. Los géneros con mayor número de especies son *Chloroceryle* (4) y *Ardea*, *Dendrocygna* y *Tringa* con tres especies cada uno. Entre los mamíferos terrestres grandes se encuentra *Hydrochoerus hydrochaeris*; y entre los murciélagos que frecuentan estos ambientes figuran *Saccoteryx bilineata*, *Noctilio albiventris*, *Artibeus lituratus*, *Artibeus obscurus*. Los anfibios se encuentran representados por tres familias, de las cuales las más ricas son Hylidae con nueve especies y Leptodactylidae con seis. Las especies encontradas fueron *Rhinella beebei*, *Boana crepitans*, *Boana pugnax*, *Dendropsophus microcephalai*, *Scinax kennedyi*, *Scinax rostratus*, *Scinax ruber*, *Scinax* sp., *Scinax wandae*, *Scinax x-signatus*, *Leptodactylus fragilis*, *Leptodactylus fuscus*, *Leptodactylus insularum*, *Leptodactylus* sp., *Physalaemus fischeri* y *Pseudopalludicola llanera*. Entre los reptiles se encontraron 14 especies y 133 individuos, *Caiman crocodylus* (98 individuos) fue la especie más abundante, seguida por *Anolis aeneus* (11) e *Iguana iguana* (11). La familia Colubridae registró la mayor riqueza, la familia Alligatoridae aporta el mayor número de individuos, mientras que el género *Caiman* registra la mayor abundancia y el género *Podocnemis* la mayor riqueza. Las especies encon-

tradas fueron *Gymnophthalmus speciosus*, *Polichrus marmoratus*, *Cnemidophorus gramivagus*, *Tupinambis teguixin*, *Leptodeira annulata*, *Oxyrhopus petolarius*, *Pseudoboa neuwiedii*, *Tantilla melanocephala*, *Bothrops atrox*, *Podocnemis unifilis* y *Podocnemis vogli*. También se registraron crustáceos decápodos, entre ellos *Poppiana dentata* (Trichodactylidae), *Macrobrachium amazonicum* (Palaemonidae) y *Macrobrachium jelskii* (Palaemonidae).

Ecosistema de *Pontederia subovata* y *Ludwigia sedoides*

La vegetación del ecosistema incluye a las comunidades de *Bacopa reflexa* y *Ludwigia sedoides*; a la de *Hymenachne amplexicaulis* y *Pontederia subovata*; la de *Cabomba furcata* y *Ludwigia sedoides* y a la de *Sagittaria guayanensis* y *Luziola peruviana*.

Fisionomía: herbazales de vegetación acuática enraizada sumergida, que cubre de forma continua el fondo de la cubeta y también enraizada emergente con cubrimiento considerable del espejo de agua.

Composición: las especies dominantes son *Pontederia subovata*, *Ludwigia sedoides*, *Bacopa reflexa* e *Hymenachne amplexicaulis*. Entre las especies acuáticas sumergidas figura *Cabomba furcata*.

Ecología-distribución: en ambientes inundados y encharcados. Suelos arcillosos de relieve sinuoso de aguas transparentes. En pantanos y esteros entre 40 y 120 cm de profundidad y pendientes de hasta 2°. Departamento de Arauca, municipio. Puerto Rondón, vereda. La Correa, Finca La Esmeralda, 125-136 m y finca La Defensa, 120 m; vereda Aguas Claras, finca Los Corazones, 118-124 m. Municipio Cravo Norte; vereda Campo Abierto; finca Santa Marta, 115 m.

Clima: Estación Virtual 6. Precipitación: el monto promedio multianual de lluvia es de 2315 mm, con una media mensual de 192 mm. El régimen de distribución de la precipi-

tación es Unimodal-Biestacional. El periodo lluvioso va desde mayo hasta octubre, siendo junio es el mes más húmedo con 409 mm. La época menos lluviosa (seca) va de noviembre a abril, y febrero es el mes más seco con 13 mm. El tipo de clima según Thornthwaite es B₂SA' moderadamente húmedo con deficiencia de agua desde diciembre hasta marzo, megatermal. Temperatura: el promedio mensual de las máximas es 30,88° C, de las medias 26,92° C, y de la mínima es 22,98° C.

Suelos: están representados los suelos de texturas francos, arcillosos, arcillo-limosos y franco-limosos. En las zonas pantanosas se encuentran histosoles (orgánicos/muy orgánicos). El pH varía entre 4,2 (extremadamente ácido) y 5,1 (fuertemente ácido). Los contenidos de calcio y magnesio son bajos. Los valores de potasio desde bajos hasta medios (dominantes). En bases totales la mayoría de los sitios presentan valores bajos y dos sitios valores altos. Contenido de carbono orgánico con valores altos. Los valores de nitrógeno son medios y altos. Los valores de aluminio (me/100 g) son altos. Los valores de fósforo son bajos. Los tipos de suelo dominantes son los typic petraquepts e histic humaquepts del suborden aquepts del orden inceptisoles. También se encuentran histosoles.

Flora: se registran 53 especies, 43 géneros y 24 familias de Angiospermas. Las familias más ricas en géneros y especies fueron Cyperaceae (5 géneros / 8 especies), Poaceae (6/6) y Fabaceae (4/4). Los géneros con mayor número de especies fueron *Eleocharis* y *Ludwigia* con tres y *Acisanthera*, *Caperonia*, *Fimbristylis*, *Polygonum*, *Pontederia* y *Sagittaria* con dos especies cada uno.

Fauna: las aves esta representadas por 70 especies, 59 géneros, 27 familias y 12 órdenes. Las familias con mayor riqueza en géneros y especies son Ardeidae (10 géneros / 13 especies), Threskiornithidae (7/7), Anatidae (4/6), Scolopacidae (3/5) y Alcedinidae (2/5). Los géneros con mayor número de especies son *Chloroceryle* (4) y *Ardea*, *Dendrocygna* y *Tringa* con tres especies cada uno.

Entre los mamíferos son frecuentes *Hydrochoerus hydrochaeris* y murciélagos como *Saccopteryx bilineata*, *Noctilio albiventris*, *Artibeus lituratus* y *Artibeus obscurus*. Los anfibios están representados por *Rhinella beebei*, *Rhinella marina*, *Boana crepitans*, *Trachycephalus typhonius*, *Dendropsophus mathiassoni*, *Boana pugnax*, *Scinax wandae*, *Scinax ruber*, *Leptodactylus fragilis*, *Engystomops pustulosus*, *Pseudopaludicola llanera*, *Physalaemus fischeri*, *Leptodactylus fuscus*, *Pleurodema brachyops*, *Leptodactylus macrosternum* y *Elachistocleis ovalis*. De reptiles se han documentado registros de 22 especies, 18 géneros y once familias. Las familias con mayor número de géneros y especies fueron Colubridae (6 géneros / 6 especies) y Podocnemididae (1/5). El género que presentó más especies fue *Podocnemis* con cinco. Entre los registros figuran *Boa constrictor*, *Caiman crocodilus*, *Chironius spixi*, *Cnemidophorus gramivagus*, *Corallus hortulanus*, *Crocodylus intermedius*, *Erythrolamprus melanotusi*, *Gymnophthalmus speciosus*, *Leptodeira annulata*, *Oxyrhopus petolarius*, *Podocnemis vogli*, *Podocnemis expansa*, *Podocnemis unifilis*, *Polychrus marmoratus*, *Tantilla melanocephala* y *Tupinambis teguixin*. También se encontraron crustáceos decápodos como *Poppiana dentata* (Trichodactylidae), *Macrobrachium amazonicum* (Palaemonidae) y *Macrobrachium jelskii* (Palaemonidae).

Ecosistema de *Eleocharis confervoides* y *Cabomba furcata*

La cobertura vegetal del ecosistema incluye a las comunidades de *Phyllanthus fluitans* y *Luziola peruviana*, *Byttneria genistella* y *Cyperus haspan* y *Bacopa* sp. (forma “estirada”) y *Caperonia castaneifolia*.

Fisionomía: vegetación acuática enraizada sumergida que cubre el fondo de la cubeta, también hay vegetación acuática enraizada flotante, enraizada emergente y vegetación

de pantano que crece en la zona litoral del cuerpo de agua.

Composición: las especies dominantes son *Eleocharis confervoides*, *Cabomba furcata*, *Trichantecium cyanescens*, *Eriocaulon setaceum*, *Nymphoides indica* y *Eleocharis* sp. Igualmente las especies dominantes de las comunidades como *Luziola peruviana*, *Phyllanthus fluitans*, *Caperonia castaneifolia* y *Paspalum morichalense*.

Ecología-Distribución: en ambientes inundados y encharcados. Departamento de Arauca, municipio Cravo Norte, Vereda. Campo Abierto, Finca Santa Marta, 110-118 m; Vereda La Esperanza, Finca Mata de Agua, 100-106 m.

Clima: Estación Virtual 7. Precipitación: el monto promedio multianual de lluvia es de 2210 mm, con una media mensual de 184 mm. El régimen de distribución de la precipitación es Unimodal-Biestacional. El periodo lluvioso va desde mayo hasta octubre, y junio es el mes más húmedo con 405 mm. La época menos lluviosa (seca) va de noviembre a abril, y enero es el mes más seco con 16 mm. El tipo de clima según Thornthwaite es B₁SA' ligeramente húmedo con deficiencia de agua desde diciembre hasta marzo, megatermal. Temperatura: el promedio mensual de las máximas es 30,9° C, de las medias es 26,97° C y de las mínimas es 23,03° C.

Suelos: predominan los suelos de textura arenoso-francos; también se presentan suelos arcillosos. El pH varía entre 4,3 (extremadamente ácido) y 5 (fuertemente ácido). Los contenidos de calcio y de magnesio son muy bajos; los valores de potasio son bajos. Contenido de bases totales muy bajo. Contenido de carbono orgánico bajo, hay un valor alto y uno medio. La mayoría de los valores de nitrógeno son bajos. Los valores de aluminio (me/100 g) son variados, hay valores medios y altos (5,87, 6,28). Los valores de fósforo son bajos y un valor medio. Los tipos de suelo dominantes son los plintic humaquepts y aeríc humaquepts del orden

inceptisoles. También se encuentran aquí ustipsamments del orden entisoles.

Flora: se registraron 21 especies, 20 géneros y 14 familias. Las familias más ricas en géneros y especies fueron Poaceae (4 géneros / 4 especies), Cyperaceae (2/2), Euphorbiaceae (2/2), Malvaceae (2/2) y Onagraceae (1/2). El género más rico fue *Ludwigia* con dos especies. Los registros incluyen a *Sagittaria platyphylla*, *Cabomba furcata*, *Eleocharis mitrata*, *Eleocharis confervoides*, *Eriocaulon melanocephalum*, *Caperonia castaneifolia*, *Microstachys bidentata*, *Aeschynomene americana*, *Byttneria genistella*, *Melochia arenosa*, *Rhynchanthera grandiflora*, *Nymphoides indica*, *Ouratea brevipedicellata*, *Ludwigia sedoides*, *Ludwigia inclinata*, *Phyllanthus hyssopifolioides*, *Leersia hexandra*, *Trichantheum cyanescens*, *Paspalum morichalense*, *Trichantheum cyanescens* y *Duroia micrantha*.

Fauna: las aves están representadas por 58 especies pertenecientes a 51 géneros, 26 familias y 12 órdenes. Las familias con mayor riqueza en géneros y especies son Ardeidae (9 géneros / 11 especies), Threskiornithidae (6/6), Anatidae (4/5), Alcedinidae (2/4) y Scolopacidae (2/4). Los géneros con mayor número de especies son *Chloroceryle* y *Tringa* con tres especies cada uno. Los mamíferos terrestres grandes registrados son *Hydrochoerus hydrochaeris*, *Cerdonyx thous* y *Dasypus sabanicola*, también se encuentran marsupiales como *Didelphis marsupiales*. Entre los anfibios son frecuentes *Rhinella marina*, *Chironius spixi*, *Scinax rostratus*, *Trachycephalus typhonius*, *Boana pugnax*, *Boana crepitans*, *Leptodactylus fuscus*, *Physalaemus fischeri*, *Leptodactylus fragilis*, *Leptodactylus colombiensis* y *Pseudopaludicola llanera*. Los reptiles están documentados con registros de 17 especies, 15 géneros y once familias. Las familias con mayor número de especies y géneros fueron Colubridae (4 géneros / 4 especies), Podocnemididae (1/4) y Teiidae (3/3). El género

con mayor número de especies fue *Podocnemis* con cuatro, el resto de géneros están representados por una sola especie. Entre los crustáceos decápodos se encontró a *Macrobrachium amazonicum* (Palaemonidae).

CONSIDERACIONES FINALES

Al igual que lo mencionado por Rangel-Ch. (2017) para la serranía de Manacacías, los ecosistemas en cuya estructura vegetal se disponen varios estratos arbóreos son ricos en flora y en fauna asociada, como los ecosistemas de los bosques dominados por *Spondias mombin* y *Vitex orinocensis* y del palmar mixto de *Attalea maripa* y *Phenakospermum guyannense*. Los ecosistemas con cobertura vegetal de tipo pastizal, en general fueron los que presentaron valores más bajos en los diferentes componentes de la biodiversidad.

Entre los ecosistemas con mayor área de distribución en la Orinoquia figuran los pastizales dominados por *Andropogon virgatus*, que ya habían sido mencionados para localidades de la altillanura. En los ecosistemas acuáticos y de pantano se registra la novedad de los ecosistemas dominados por *Pontederia subovata*. La especie dominante se distribuye en áreas del pantanal del norte de Argentina, Paraguay y Brasil e igualmente en la zona del Beni (llanos bolivianos), donde probablemente también esté representado el ecosistema que aquí se describe.

El ordenamiento de los ecosistemas caracterizados es:

Ecosistemas con estructura vegetal de bosques-palmares mixtos

1. Ecosistema de los bosques de *Luehea seemanii* y *Pseudolmedia laevigata* (citado en la literatura para localidades de la zona de estudio)

2. Ecosistema de los palmares de *Mauritia flexuosa* (citado en la literatura para localidades de la zona de estudio)
3. Ecosistema de los bosques dominados por *Spondias mombin* y *Vitex orinocensis*
4. Ecosistema de los bosques-palmares de *Copaifera pubiflora* y *Protium guianense*
5. Ecosistema del palmar mixto de *Attalea maripa* y *Phenakospermum guyannense*
6. Ecosistema de los bosques de *Jacaranda obtusifolia* y *Garcinia madruno*

Ecosistemas con coberturas vegetales de Pastizales

1. Ecosistema del pastizal de *Rhynchospora barbata* y *Axonopus anceps*
2. Ecosistema de pastizal de *Andropogon virgatus* y *Axonopus anceps*
3. Ecosistema del pastizal de *Steinchisma laxa* y *Andropogon bicornis*
4. Ecosistema del pastizal de *Paspalum carinatum* (citado en la literatura)

Ecosistemas acuáticos y de pantano

1. Ecosistema de *Leersia hexandra* y *Pontederia subovata*
2. Ecosistema de *Pontederia subovata* y *Ludwigia sedioides*
3. Ecosistema de *Eleocharis confervoides* y *Cabomba furcata*

En la Tabla 138 se muestra el área de distribución y su participación (%) de los ecosistemas diferenciados e igualmente de situaciones particulares como bosques secundarios, áreas para uso agropecuario y áreas alteradas por la quema, que tienen una distribución y ocupan una superficie, así:

En general, los ecosistemas con vegetación de pastizal-herbazal domina en cubrimiento cerca del 45%. Los bosques que incluyen los palmares mixtos cubren aproximadamente el 20%. La vegetación secundaria y otros tipos de coberturas como áreas quemadas en sucesión temprana, en sucesión media y tardía, bancos de arena y cultivos, representan el 22% de la superficie del área de estudio.

Tabla 138. Cubrimiento en el área del polígono de estudio de los ecosistemas diferenciados.

Descripción	Área en el polígono propuesto (ha)	Porcentaje de área en polígono propuesto
Ecosistema de los bosques dominados por <i>Spondias mombin</i> y <i>Vitex orinocensis</i>	23.782,74	9,43
Ecosistema de los bosques-palmares de <i>Copaifera pubiflora</i> y <i>Protium guianense</i>	13.897,96	5,51
Ecosistema del palmar mixto de <i>Attalea maripa</i> y <i>Phenakospermum guyannense</i>	7.276,04	2,89
Ecosistema de los bosques dominados por <i>Vitex orinocensis</i> y <i>Mabea trianae</i>	4.927,42	1,95
Ecosistema del pastizal de <i>Rhynchospora barbata</i> y <i>Axonopus anceps</i>	113.210,33	44,89
Ecosistema de pastizal de <i>Andropogon virgatus</i> y <i>Axonopus anceps</i>	13.553,30	5,37
Ecosistema del pastizal de <i>Steinchisma laxa</i> y <i>Andropogon bicornis</i>	2.988,80	1,19
Ecosistema de <i>Leersia hexandra</i> y <i>Pontederia subovata</i>	12.730,73	5,05
Bosque degradado	25.805,77	10,23
Pastizal arbolado	6.065,89	2,41
Área agropecuaria	17.624,52	6,99
Quema	6.018,47	2,39

LITERATURA CITADA

- ACEVEDO-C., O., A. PINTO-G. & J. O. RANGEL-CH. 2014. Las aves de la Orinoquia colombiana: Una revisión de sus registros. En: J. O. Rangel-Ch. (ed.). Colombia Diversidad Biótica XIV. La región de la Orinoquia de Colombia: 687-746. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá D. C.
- ACEVEDO, A. & M. ROCHA. **en este volumen.** Crustáceos, decápodos del territorio sabanas y humedales de Arauca, Colombia. En: J. O. Rangel-Ch., M. G. Andrade, C. Jarro & G. Santos (eds). Colombia Diversidad Biótica XX. Sabanas y humedales de Arauca. (en imprenta). Bogotá D. C.
- ANDRADE-C., M. G., E. R. HENAO, C. H. GANTIVA & M. C. BEJARANO. 2017. Mariposas diurnas (Papilionidae-Hesperioidae) de dos sectores en la región del alto Manacacias del departamento del Meta. Informe final territorio alto Manacacias. Convenio Parques Nacionales Naturales-Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá D. C.
- ANDRADE, M. G. & M. C. BEJARANO. **en este volumen.** Mariposas diurnas (Papilionidae-Hesperioidae) en territorios al nor-noreste del río Cravo Norte, Arauca (Colombia). En: J. O. Rangel-Ch., M. G. Andrade, C. Jarro & G. Santos (eds). Colombia Diversidad Biótica XX. Sabanas y humedales de Arauca. (en imprenta). Bogotá D. C.
- ANDRADE, M. G., E. F. HENAO, C. H. GANTIVA & M. C. BEJARANO. **en este volumen.** Mariposas diurnas (Papilionidae-Hesperioidae) del municipio de Puerto Rondón (Arauca), Colombia. En: J. O. Rangel-Ch., M. G. Andrade, C. Jarro & G. Santos (eds). Colombia Diversidad Biótica XX. Sabanas y humedales de Arauca. (en imprenta). Bogotá D. C.
- APONTE-G., A. F., A. ARIAS-E., L. NIÑO-C., C. A. LÓPEZ-H. & J. D. LYNCH. **en este volumen.** Riqueza y diversidad de anfibios y reptiles del área de los humedales y sabanas inundables de Arauca, Colombia. En: J. O. Rangel-Ch., M. G. Andrade, C. Jarro & G. Santos (eds). Colombia Diversidad Biótica XX. Sabanas y humedales de Arauca. (en imprenta). Bogotá D. C.
- CASALLAS-P., D., N. CALVO-R. & Y. MUÑOZ-S. **en este volumen.** Inventario de los mamíferos del territorio sabanas y humedales de Arauca, Colombia. En: J. O. Rangel-Ch., M. G. Andrade, C. Jarro & G. Santos (eds). Colombia Diversidad Biótica XX. Sabanas y humedales de Arauca. (en imprenta). Bogotá D. C.
- CELIS, L. V., J. O. RANGEL-CH. & V. MINORTA-C. 2014. Suelos de la Orinoquia colombiana. Aspectos físicos y químicos con base en la revisión bibliográfica. En: J. O. Rangel-Ch. (ed.). Colombia Diversidad Biótica XIV. La región de la Orinoquia de Colombia: 207-236. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá D. C.
- CORREA, H. D., S. L. RUIZ & L. M. ARÉVALO (eds). 2006. Plan de acción en biodiversidad de la cuenca del Orinoco-Colombia/2005-2015-Propuesta Técnica. Corporinoquia, Cormacarena, IAvH, Unitrópico, Fundación Omacha, Fundación Horizonte Verde, Universidad Javeriana, Unillanos, WWF – Colombia, GTZ – Colombia. 330 p. Bogotá D. C.
- ETTER, A. 1993. Diversidad ecosistémica en Colombia hoy. En: S. Cárdenas & H. D. Correa (eds). Nuestra diversidad biológica: 43-61. Fundación Alejandro Escobar, Colección María Restrepo de Ángel, CEREC. Bogotá D. C.
- ETTER, A. 1997. Sabanas. En: M. E. Chaves & N. Arango (eds). Informe nacional sobre el estado de la biodiversidad. Instituto de Investigación y de Recursos Biológicos

- Alexander von Humboldt, PNUMA, Ministerio del Medio Ambiente. Tomo I: 76-95 pp. Bogotá D. C.
- IDEAM, IGAC, IAVH, INVEMAR, I. SINCHI & IAP. 2007.** Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico Jhon von Neumann, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives de Andréis e Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. 276 p. + 36 hojas cartográficas. Bogotá D. C.
- FAO. 1965.** Reconocimiento edafológico de los Llanos Orientales de Colombia. Tomo III. La vegetación natural y la ganadería. Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la Alimentación. 233 pp. Roma.
- JARAMILLO-J., A & J. O. RANGEL-CH. 2014.** Las unidades del paisaje y los bloques del territorio de la Orinoquia. En: J. O. Rangel-Ch. (ed.). Colombia Diversidad Biótica XIV. La región de la Orinoquia de Colombia: 101-152. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá D. C.
- JARAMILLO-J., A., V. A. VILLAMIZAR, J. F. DÍAZ, L. A. VÉLEZ-P., O. E. LUGO-H. en este volumen.** Geología y geomorfología de las sabanas inundables de Arauca. En: J. O. Rangel-Ch., M. G. Andrade, C. Jarro & G. Santos (eds). Colombia Diversidad Biótica XX. Sabanas y humedales de Arauca. (en imprenta). Bogotá D. C.
- MINORTA-C., V. & J. O. RANGEL-CH. 2014.** La riqueza y la diversidad de las plantas con flores de la Orinoquia colombiana. En: J. O. Rangel-Ch. (ed.). Colombia Diversidad Biótica XIV. La región de la Orinoquia de Colombia: 237-418. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá D. C.
- MINORTA-C., V., J. O. RANGEL-CH., C. PINZÓN & F. CASTRO. en este volumen.** Riqueza y diversidad de las plantas con flores en el territorio sabanas y humedales de Arauca, Colombia. En: J. O. Rangel-Ch., M. G. Andrade, C. Jarro & G. Santos (eds). Colombia Diversidad Biótica XX. Sabanas y humedales de Arauca. (en imprenta). Bogotá D. C.
- NIÑO, L. en este volumen.** Aproximaciones cartográficas sobre la distribución de la vegetación, los ecosistemas y las amenazas en el territorio sabanas y humedales de Arauca (Colombia). En: J. O. Rangel-Ch., M. G. Andrade, C. Jarro & G. Santos (eds). Colombia Diversidad Biótica XX. Sabanas y humedales de Arauca. (en imprenta). Bogotá D. C.
- PARDO-M., A. & J. O. RANGEL-CH. 2014.** Mamíferos de la Orinoquia de Colombia. En: J. O. Rangel-Ch. (ed.). Colombia Diversidad Biótica XIV. La región de la Orinoquia de Colombia: 747-784. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá D. C.
- RANGEL-CH., J. O. 2012.** Ecosistemas del Caribe colombiano. En: J. O. Rangel-Ch. (ed.). Colombia Diversidad Biótica XII. La región Caribe de Colombia: 963-1009. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá D. C.
- RANGEL-CH., J. O. 2014.** Ecosistemas de la Orinoquia de Colombia. En: J. O. Rangel-Ch. (ed.). Colombia Diversidad Biótica XIV. La región de la Orinoquia de Colombia: 807-847. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá D. C.
- RANGEL-CH. J. O. & V. MINORTA-C. 2014.** Los tipos de vegetación de la Orinoquia colombiana. En: J. O. Rangel-Ch. (ed.) Colombia Diversidad Biótica Vol. XIV: La región de la Orinoquia de Colombia. Pp. 533-612. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá D.C. Colombia. Bogotá D. C.
- RANGEL-CH., J. O. 2017.** Ecosistemas del alto Manacacías. Informe final territorio alto

- Manacacías. Convenio Parques Nacionales Naturales-Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá D. C.
- RANGEL-CH., J. O. & L. V. CELIS. en este volumen.** Suelos del territorio sabanas y humedales de Arauca, Colombia. En: J. O. Rangel-Ch., M. G. Andrade, C. Jarro & G. Santos (eds). Colombia Diversidad Biótica XX. Sabanas y humedales de Arauca. (en imprenta). Bogotá D. C.
- RANGEL-CH., J. O., L. F. GOPAR-M. & V. MINORTA-C. en este volumen.** Caracterización climática del territorio sabanas y humedales de Arauca, Colombia. En: J. O. Rangel-Ch., M. G. Andrade, C. Jarro & G. Santos (eds). Colombia Diversidad Biótica XX. Sabanas y humedales de Arauca. (en imprenta). Bogotá D. C.
- RODRÍGUEZ-O., E. en este volumen.** Riqueza y composición de la comunidad de aves del territorio sabanas y humedales de Arauca, Colombia. En: J. O. Rangel-Ch., M. G. Andrade, C. Jarro & G. Santos (eds). Colombia Diversidad Biótica XX. Sabanas y humedales de Arauca. (en imprenta). Bogotá D. C.
- ROMERO, M., G. GALINDO, J. OTERO & D. ARMENTERAS. 2004.** Ecosistemas de la cuenca del Orinoco colombiano. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. Bogotá D. C.
- ROMERO, H., J. O. RANGEL-CH. & J. M. CARVAJAL-C. 2014.** Anfibios de la Orinoquia de Colombia: Lista con base en los registros existentes. En: J. O. Rangel-Ch. (ed.). Colombia Diversidad Biótica XIV. La región de la Orinoquia de Colombia. Universidad Nacional de Colombia – Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá D. C.
- TRUJILLO-P, A., J. E. CARVAJAL-C., J. O. RANGEL-CH. 2014.** Reptiles de la Orinoquia colombiana. En: J. O. Rangel-Ch. (ed.). Colombia Diversidad Biótica XIV. La región de la Orinoquia de Colombia. Universidad Nacional de Colombia – Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá D. C.
- VERA-O., A., J. O. RANGEL-CH. & G. AYMARD-C. en este volumen.** Las plantas acuáticas y sus ambientes en el territorio sabanas y humedales de Arauca, Colombia. En: J. O. Rangel-Ch., M. G. Andrade, C. Jarro & G. Santos (eds). Colombia Diversidad Biótica XX. Sabanas y humedales de Arauca. (en imprenta). Bogotá D. C.
- VINCELLI, P. C. 1981.** Estudio de la vegetación del territorio faunístico “El Tuparro”. Cespadesia. 10(3-38): 7-54.

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DEL TERRITORIO SABANAS Y HUMEDALES DE ARAUCA, COLOMBIA

Ecosystem services of the savannas and wetlands territory of Arauca, Colombia

J. Orlando Rangel-Ch.

Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Apartado 7495. Bogotá, D.C., Colombia.
jorangelc@unal.edu.co

RESUMEN

Se presentan las consideraciones sobre los servicios directos e indirectos que ofrecen la biota y los ecosistemas del territorio de las sabanas inundables y los humedales de Arauca, el “capital natural”, ya sea renovable, biota y ecosistemas. Igualmente, el no-renovable como minerales, recuperable como el agua y los suelos y cultivos como las áreas y sistemas de producción agropecuaria y silvicultural. Se caracterizaron varias formas del capital, las cuales están estrechamente relacionadas con los servicios agregados o ecosistémicos que se derivan de la utilización sostenible, siempre y cuando haya una conservación o perpetuación del capital natural (la biodiversidad). El capital cultural se relaciona con los cuatros resguardos indígenas, los cuales ocupan el 2,75 % del polígono propuesto. La economía de los municipios con jurisdicción sobre el área de estudio depende de las actividades extractivas, particularmente hidrocarburos. Se identificaron 9.107 unidades de producción agropecuaria (UPA) que corresponden a parte de un predio, un predio completo o un conjunto de predios, esta actividad ocupa 16.420,9 km², el 99,5 % del territorio. En el sector extractivo en el polígono propuesto, se incluyen 12 bloques, nueve en fase de exploración y tres disponibles para asignar en ronda. Los bloques ocupan un área de 7.687,7 km². En el capital natural (biodiversidad), se encontraron 995 especies de plantas con flores en una clase fitosociológica de vegetación con 15 tipos de pastizales y una superformación con dos grandes formaciones que incluyen a

14 tipos de bosques. En mamíferos se registraron 109 especies, en anfibios 25, en reptiles 25, en aves 379, en lombrices del suelo 15, en peces 185 especies. En mariposas para localidades de Puerto Rondón se registraron 136 especies y en localidades de Arauca en la vía Cravo Norte se registraron 54 especies. Se diferenciaron 12 ecosistemas; cinco (5) corresponden a unidades boscosas, cuatro (4) a pastizales y tres (3) a herbazales acuáticos y de pantano. En el capital natural no renovable figuran los dos ambientes morfogenéticos dominantes, la llanura aluvial y la de desborde con sus geoformas bancos, bajos y esteros. Las redes hidrológicas, corresponden a las cuencas hidrográficas de los ríos Casanare, Limón, Cravo Norte y Caño Negro. En el territorio hay influencia de cinco bloques, Tame, Saravena, Zona de cizalla río Casanare, Zona de cizalla del río Cravo Norte y Arauca. Los tipos de suelos varían según las unidades geomorfológicas; en los bajos predominan los inceptisoles del suborden aquept, en la llanura eólica con escarceos, los oxisoles subgrupo typic haplaquox y en la llanura eólica – bien drenada los oxisoles y los inceptisoles. En los esteros dominan los inceptisoles y en los diques los entisoles. En los médanos y en las terrazas planas dominan los inceptisoles. La unidad climática más representada fue la E (>2200 - 2600 mm de precipitación anual); le sigue la unidad D (>1800 - 2200 mm de precipitación anual). Los tipos de clima según Thornthwaite incluyen las variedades: semiseco (C₁SA'), ligeramente húmedo (B₁SA'), semihúmedo (C₂SA'), moderadamente húmedo (B₂SA'), super húmedo (ARA') y muy

húmedo (B_4RA'). El isobioclima dominante fue el tropical pluviestacional infratropical superior húmedo inferior.

Palabras clave: usos biodiversidad, capital natural renovable, capital natura no renovable, clima, territorio, Arauca.

ABSTRACT

Considerations on the types of direct and indirect services offered by biota and the ecosystems of the territory of floodplains and wetlands of Arauca are presented. These include the "natural capital", rather renewable, biota and ecosystems nor Non-renewable as minerals, recoverable such as freshwater, and soils, or crops represented by areas and systems of agricultural and forestry production. Several forms of capital were characterized, which are closely related to the aggregate or ecosystem services derived from sustainable use, provided a conservation or perpetuation of natural capital (biodiversity). The cultural capital is related to the four indigenous reservations, which occupy 2.75% of the surface of proposed polygon. The economy of municipalities with jurisdiction over the study area depends on extractive activities, particularly hydrocarbon exploitation. There are 9,107 units of Agricultural Production (UPA corresponding to part of a property, a complete property or a set of properties), it represents 16,420.9 km² (99.5% of the territory). In the hydrocarbon extractive sector is composed by 12 blocks, nine of these are in the exploration phase, and three available for assigning in a future round. In the natural capital (biodiversity), 995 species of flowering plants were found in a phytosociological class of vegetation composed by 15 types of grasslands, and a superformation of forests with two large formations that include 14 types of forests. In mammals 109 species were recorded, as well 25 amphibians' taxa, 25 reptiles, 379 birds

15 earthworms 15, and the fish's group with 185 species. In butterflies, in Puerto Rondón 136 species were registered, in addition, 54 species were registered between Arauca Cravo Norte road. Twelve (12) ecosystems were differentiated; five (5) correspond to forested units, four (4) to grasslands and three (3) are related with aquatic vegetation. In the non-renewable natural capital there are two dominant morphogenetic environments, the floodplain and the overflow with its banks, low and estuaries geoforms. The hydrological networks correspond to the hydrographic basins of the rivers Casanare, Limón, Cravo Norte and Caño Negro. The study territory is influenced by five geological units. The soil types vary according to the geomorphological units; in the low ones the Inceptisols, in the wind plains with choppiness (escarceos) the subgroup Typic haplaquox and on the wind plains - well drained Oxisols, and Inceptisols. In the "overflow" is dominated by Inceptisols, the Entisols, and Inceptisols are dominate in the dunes and flat terraces. The most represented climatic unit was the E (> 2200 - 2600 mm of annual rainfall); unit D follows (> 1800 - 2200 mm of annual rainfall). The climate types according to Thornthwaite include the types: semi-dry (C_1SA'), slightly humid (B_1SA'), semi-humid (C_2SA'), moderately humid (B_2SA'), super humid (ARA') and very humid (B_4RA'). The dominant isobioclima was the tropical rainforest upper tropical infra-tropical pluviestacional.

Keywords: biodiversity uses, renewable capital, non-renewable capital, climate, territory, Arauca.

INTRODUCCIÓN

Desde la época colonial hasta 1911 el territorio de Arauca perteneció a la región de los llanos bajo la audiencia de Tunja, estado soberano de Boyacá, a la provincia del Casanare del departamento de Boyacá. En 1911

fue creada la comisaría especial de Arauca que tuvo vigencia hasta 1953, año en que fue declarada la Intendencia Nacional de Arauca hasta 1991, cuando entró en vigencia la nueva constitución Política junto con la declaración de departamento (Patrimonio Natural, 2011).

A principios del siglo XX, la Orinoquia colombiana recibió las migraciones procedentes de los Andes colombianos, así como de los Llanos venezolanos, originadas por la violencia bipartidista, conflictos por la tierra, la industrialización de la agricultura y la acumulación de grandes extensiones para el desarrollo de ganadería extensiva. También tomaron parte importante en el proceso de poblamiento la colonización dirigida a través de la Caja Agraria entre 1959 y 1962, continuada por el Instituto Colombiano de Reforma Agraria INCORA hasta inicios de la década de 1980. A finales del siglo XIX se iniciaron las medidas de control a la ocupación de la tierra, cuyo acaparamiento de baldíos para la ganadería extensiva, en algunos casos de cientos de miles de hectáreas, bajo las figuras de hatos y fundos era una práctica común (Niño, en este volumen, a). Desde 1980 hasta la actualidad, se evidencia el crecimiento acelerado de los centros de poblamiento, motivado por la exploración y producción de hidrocarburos, lo cual sumado al establecimiento de cultivos ilícitos y las actividades de narcotráfico y contrabando, las cuales han ocasionado un crecimiento poblacional superior a la capacidad de respuesta estatal. Se crearon nuevos centros de poblamiento al margen de corredores viales y fluviales (Patrimonio Natural, 2011).

En este capítulo se considerarán tipos de servicio directos e indirectos que ofrecen la biota y los ecosistemas, es decir, el “capital natural”, ya sea renovable, biota y ecosistemas, no renovable como minerales, recuperables como el agua y los suelos o cultivos como las áreas y sistemas de producción agropecuaria

y silvicultural que requieren de la participación de actores naturales para su viabilidad (Aronson *et al.*, 2007).

Del capital natural o biodiversidad se generan flujos de “ganancias” o “intereses” que en general se denominan bienes y servicios ecosistémicos. Entre los servicios ecosistémicos directos figura lo relacionado con la oferta ambiental en particular la biodiversidad y su expresión en diferentes niveles. A nivel global puede considerarse también como un servicio ecosistémico, la distintividad biológica y las especies endémicas o de distribución restringida en el área. Otros servicios de la biodiversidad se relacionan con la oferta de plantas útiles en diversos renglones (tecnológico, alimentación industrial, cultural) y el almacenaje de CO₂ en la biomasa. De manera indirecta se pueden asociar las acciones del ciclo hidrológico que comprende hidrogeología y cuencas y microcuencas y los aspectos geológicos y geomorfológicos.

RESULTADOS

Capital cultural (Niño, en este volumen, a)

En Arauca hay 26 resguardos indígenas en un área de 128.167 ha, donde habitan 4.903 indígenas, en 35 comunidades de las etnias Betoye, Kuiba, Sikuni, Hitnú o Macaguane, Ina, Uwa, Chiricoa y Piapoco (Franky *et al.*, 2010).

En el área de estudio se encuentran cuatro resguardos indígenas, los cuales ocupan el 2,75 % del área del polígono propuesto. La mayor proporción del área de interés se encuentran en San José de Lipa/Caño Colorado, La Vorágine/La Ilusión, La Esperanza y Cuiloto II. En los resguardos del municipio de Arauquita, correspondientes a San José de Lipa/Caño Colorado (parte de

su territorio en el municipio de Arauca) y La Vorágine/La Ilusión, predomina el pueblo Macahuan, el cual es ancestralmente nómada-cazador y de recorridos habituales sobre las riberas de los ríos Arauca y Cravo Norte (Cideter, 2009). En los resguardos de Cuiloto II y La Esperanza, localizados en el municipio de Puerto Rondón, prevalece el pueblo Hitnú, perteneciente a la familia lingüística Guahibo.

Capital agro industrial (Niño, en este volumen, a)

Se identificaron 5.296 Unidades de producción agropecuaria. La dinámica económica de los municipios de interés depende en más del 50 % de las actividades extractivas, particularmente hidrocarburos. Las actividades de agricultura, ganadería, silvicultura, pesca y servicios sociales y comunales incrementaron su participación económica del 20 % en 2005 a la tercera parte del PIB en 2013, sin embargo, han disminuido en parte por el efecto de la caída de las actividades extractivas (PNUD, 2014). A lo largo de la región existe la economía tradicional y preindustrial, predominan pequeños establecimientos familiares, dirigidos a satisfacer las necesidades inmediatas de los pobladores locales, igualmente, talleres domésticos dedicados principalmente a la confección textil, carpintería y ornamentación

Los municipios que incluyen jurisdicciones en el área de estudio son considerados como entidades territoriales de entornos de desarrollo con nivel intermedio, aunque la percepción de favorabilidad es mayor en el municipio de Arauca. Este municipio, presenta las mejores condiciones urbanas, económicas, institucionales y de calidad de vida; mientras que Arauquita registra los mayores indicadores ambientales y Puerto Rondón corresponde al municipio más seguro (DNP, 2014).

Sector agropecuario. Se identificaron 9.107 Unidades de Producción Agropecuaria (UPA), donde se desarrollan los sistemas de subsistencia y comercial. Estas unidades corresponden a parte de un predio, un predio completo o un conjunto de estos que independientemente del tamaño y la tenencia de la tierra producen bienes agropecuarios destinados al consumo continuo o a la venta. Los predios tienen un único productor natural o jurídico responsable y utiliza al menos un medio de producción (DANE, 2017). Igualmente, en Arauca todavía perduran las relaciones rurales heredadas de la época colonial, tal es el caso de las “aparcerías”, que corresponden a la entrega de un terreno a una familia por parte del propietario legal, para ser explotado agropecuaria o extractivamente a cambio de un porcentaje de las ganancias o del cuidado del predio.

Las Unidades de Producción Agropecuaria (UPA), ocupan 16.420,9 km², el 99,5 % del territorio de estos municipios, cuya área promedio se estima en 180,3 ha y se registran extensiones desde menos de una hectárea hasta 186.137,3 ha. Se contabilizaron 8.014 viviendas, lo cual refiere una media de 0,88 viviendas por UPA, con un mínimo de cero y un máximo de seis. Se registraron en total 6.602 hogares, con una media de 0,82 hogares por vivienda y 0,72 por UPA, en un rango de cero a cinco por cada unidad productiva. En cuanto a habitantes, se contabilizaron 22.563, con una media de 3,42 personas por hogar, 2,81 por vivienda y 2,48 por UPA, con un mínimo de cero a un máximo de 21 habitantes por unidad agropecuaria (DANE, 2017; Niño, en este volumen, a).

La ganadería extensiva bovina de cría es el eje de la economía regional y representa el 4,5% de la producción pecuaria del país (Alcaldía de Arauca, 2015). En su mayoría se desarrolla de manera tradicional sobre pastizales naturales sin prácticas sostenibles y se caracteriza por presentar baja tecnificación y

bajos índices de producción y reproducción a través de los cruces de ganado criollo con la variedad Cebú en los últimos 200 años

En el sector extractivo figuran las actividades mineras que afortunadamente en el área de estudio no tienen títulos otorgados. Está vigente una solicitud realizada con anterioridad a la resolución 1628 de 2015, sobre concesión minera por dos años en áreas incluidas en el polígono de estudio (ANM, 2015; Fundación Biocolombia, 2016). Esta solicitud minera, inscrita para explotación de arcillas, arenas, gravas, materiales de construcción y demás concesibles, ocupa 0,4 % del área de interés; la totalidad del área solicitada se incluye dentro del polígono propuesto por PNN y se localiza al extremo occidental del área de estudio, incluyendo dos de los tres de pozos de perforación de hidrocarburos que se encuentran dentro del área en declaratoria. Esta solicitud minera probablemente tenga como objetivo suplir la demanda de insumos para construcción de infraestructura petrolera.

La extracción de hidrocarburos en Arauca se inició en 1959 a través de la perforación del pozo Heliera 1, localizado en Puerto Rondón. La producción en el departamento se consolidó con el descubrimiento del yacimiento del Caño Limón a inicios de la década de 1970. Este yacimiento fue el de mayor importancia de la época con un estimado de 1,2 billones de barriles de petróleo y que posicionó al departamento como el primer productor de Colombia. En la actualidad, ocupa el tercer lugar en la producción nacional, después de los departamentos Meta y Casanare, con 65.000 barriles diarios que representan el 6,9 % del petróleo colombiano (Alcaldía de Arauca, 2015; PNUD, 2014).

De acuerdo con la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH, 2017), el área del polígono propuesto (zona de estudio) se incluye en 12 bloques, nueve en fase de exploración y tres

disponibles para asignar en ronda. Los bloques ocupan un área de 7.687,7 km², el bloque denominado LLA 8 ocupa la mayor proporción del área de interés con un 20,8 %, seguido por LLA 7 con el 20,2 % y LLA 3 con 14,6%. La malla de sísmica 2D que involucra la zona de estudio se constituye de un trazado de 2.468,4 km, de las cuales 1.217,6 km se encuentran a través del polígono propuesto; no se presentan áreas de sísmica 3D al interior del mismo. Se registran tres pozos al interior del área de interés, dos en el bloque LLA 44 y uno en LLA 3, localizados al oeste del polígono (Tabla 139).

Tabla 139. Bloques de hidrocarburos en el área de interés.

Bloque ANH	Modalidad	Área total bloque (ha)	Área en zona propuesta PNN (ha)
JAGUAR	Disponible	26.238,31	1.261,89
LLA 1	Exploración	54.140,72	2.371,40
LLA 3	Exploración	36.982,91	36.846,86
LLA 41	Exploración	72.113,12	35.556,05
LLA 43	Exploración	57.131,31	3.576,89
LLA 44	Disponible	90.973,90	33.724,62
LLA 54	Disponible	137.172,08	12.358,52
LLA 55	Exploración	41.453,90	3.772,22
LLA 56	Exploración	41.259,32	3.862,40
LLA 6	Exploración	76.528,65	15.652,87
LLA 7	Exploración	61.657,79	50.864,52
LLA 8	Exploración	73.122,18	52.352,62

Fuente: Niño (en este volumen, a).

Capital natural renovable: biodiversidad-la riqueza- su significado

Flora-vegetación. Se registraron 995 especies de plantas con flores que corresponden a 491 géneros y a 110 familias. Las familias con el mayor número de géneros y especies son Fabaceae (58 géneros/ 111 especies), Poaceae (50/101), Cyperaceae (9/56), Rubiaceae (28/50) y Melastomataceae (12/32). Los géneros más ricos son *Cyperus* (15), *Paspalum* (14), *Miconia* (11), *Rhynchospora*

(11), *Casearia* (10) y *Phyllanthus* (10) (Minorta *et al.*, en este volumen, a).

En la oferta ambiental, particularmente en el uso de las plantas con flores (Rátiva-G. & Rangel-Ch., en este volumen) reseñaron 160 especies, 128 géneros y 54 familias, con al menos un uso, en seis categorías: Artesanal, alimenticio, maderable, ornamental, medicinal e insecticida. Predomina el uso ornamental con 107 especies, seguido por el de alimenticio con 90 especies. El uso maderable ocupa el tercer lugar con 53 especies, en artesanal 45 especies son usadas y en medicinal 25. Las familias con mayor número de especies utilizadas son Fabaceae (24), Poaceae (14), Malvaceae (8) y Melastomataceae (8). Entre las especies que pueden utilizarse para procesos de restauración y recuperación ecológica con otras posibilidades de uso, figuran *Caraipa llanorum*, *Inga cylindrica*, *Cochlospermum vitifolium*, *Hymenopus heteromorphus*, *Panopsis rubescens*, *Licania kunthiana*, *Parahancornia oblonga*, *Tapirira guianensis*, *Trattinnickia rhoifolia*, *Vismia macrophylla*, *Vitex orinocensis*, *Xylopia aromatica*, *X. emarginata*, *Duroia micrantha*, *Laetia suaveolens*, *Macrobium multijugum*, *Protium guianense*, *Tovomita spruceana* y *Virola surinamensis*.

En el arreglo de los tipos de vegetación (Minorta-C. *et al.*, en este volumen, b) utilizando los aspectos de la fisionomía y la composición florística predominan los pastizales (formaciones vegetales abiertas), pero también hay buena representación de los bosques (formaciones vegetales cerradas). En los pastizales se diferenciaron una clase y dos órdenes. El orden 1 comprende una alianza y tres asociaciones; el orden 2 comprende dos alianzas y ocho asociaciones. Igualmente, tres tipos de pastizales-herbazales sin afinidades sintaxonómicas precisas. El arreglo fitosociológico de los pastizales es el siguiente:

Clase Schizachyrio sanguinei - Trachypogonetea spicati

Orden 1 Axonopo purpusi - Paspaletalia pectinati

Alianza Rhynchosporo barbatae-Axonopion ancepitis

Asociación Aristolochio nummularifoliae-Axonopetum ancepitis

Asociación Steinchismo laxae-Axonopetum purpusi

Asociación Eriosemo simplicifoliae-Axonopetum purpusi

Orden 2 Axonopo purpusi-Andropogonetalia virgati

Alianza 1 Andropogono virgati-Axonopion ancepitis

Asociación Cupheo odonelli-Andropogonetum virgati

Asociación Ludwigio erectae-Axonopetum purpusi

Asociación Rhynchosporo corymbosae-Andropogonetum virgati

Asociación Heliconio psittacorum-Axonopetum ancepitis

Asociación Sclerio microcarpae-Syngonanthetum caulescentis

Asociación Andropogono virgati-Axonopetum ancepitis

Comunidad de *Paspalum conjugatum*

Alianza 2 Steinchismo laxae-Andropogonion bicornis

Asociación Eleochario minimae-Andropogonetum bicornis

Asociación Sacciolepis myuri-Steinchismetum laxae

Comunidad de *Kyllinga brevifolia*

Alianza No definida Vegetación acuática y de pantano

Asociación Cupheo antisiphiliticae-Acroceretum zizanoidis

Asociación Syngonantho caulescentis-Xyridetum savannensis

En la clasificación informal de los bosques se caracterizó una superformación con dos grandes formaciones y cinco formaciones que incluyen diferentes tipos de bosques:

Súper formación de los bosques de *Copaife-ra pubiflora* y *Mabea trianae*

Gran formación de los bosques de *Alibertia edulis* y *Mabea trianae*

Formación del palmar mixto de *Attalea maripa* y *Phenakospermum guyannense*

Subformación del bosque de *Licania canescens* y *Posoqueria latifolia*

Subformación del palmar mixto de *Attalea maripa* y *Eugenia cribrata*

Formación del bosque de *Copaifera pubiflora* y *Protium guianense*

Subformación del palmar de *Attalea butyracea* y *Spondias mombin*

Subformación del bosque de *Quiina macrophylla* y *Mabea trianae*

Subformación del bosque de *Aniba pa-nurensis* y *Matayba elegans*

Formación no definida

Comunidad del matorral de *Symmeria paniculata*

Gran formación de los bosques de *Ocotea bofo* y *Mabea trianae*

Formación de los bosques de *Jacaranda obtusifolia* y *Garcinia madruno*

Subformación de los bosques de *Swar-tzia pittieri* y *Mabea trianae*

Subformación de los bosques de *Poute-ria stipitata* y *Garcinia madruno*

Formación de los bosques de *Vitex orino-censis* y *Mabea trianae*

Subformación de los bosques de *Connarus venezuelanus* y *Faramea occidentalis*

Subformación del palmar de *Attalea butyracea* y *Leptobalanus apetalus*

Relictos de bosques

Subformación bosques de *Ficus mathewsii* y *Leptolobium nitens*

Comunidad de los bosques de *Protium guianense* y *Rudgea crassiloba*

Comunidad de los bosques de *Maquira coriacea* y *Erythroxylum macrophyllum*

Superformación no definida

Gran formación de los bosques de *Vitex orinocensis* y *Cecropia peltata*

Formación de los bosques de *Vitex orino-censis* y *Spondias mombin*

Comunidad del gradual mixto de *Guadua angustifolia* y *Spondias mombin*

Subformación del bosque de *Zantho-xylum fagara* y *Vitex orinocensis*

La superficie con presencia de unidades de vegetación natural entre aceptable y buen estado de conservación, representa 192.367,3 ha (76%) del área del polígono (Niño, en este volumen, b). Los bosques medianamente conservados y los secundarios cubren 49.884,14 ha y los pastizales y herbazales 142.483,16 ha. Hay 55.514,64 ha (20%) con intervención antrópica alta, de las cuales 25.805,77 ha corresponden a bosques intervenidos y matorrales, 6065,9 a herbazales y pastizales en diferentes estadios de sucesión. A zonas quemadas corresponden 6.018,47 ha y a otros usos (ganadería y cultivos) se destinan 17.624,42. Las estadísticas demuestran la necesidad de proponer nuevas áreas de conservación y protección del capital natural o biodiversidad en el territorio de las sabanas inundables y los humedales de Arauca.

Fauna

Se registraron 109 especies de 87 géneros, 13 familias y 12 órdenes de mamíferos (Casallas *et al.*, en este volumen). La estructura del ensamblaje está conformada por 61 especies de pequeños mamíferos voladores (PMV), 43 medianos y grandes mamíferos (MGM) y cinco especies de pequeños mamíferos no voladores (PMNV). Los gremios tróficos que se diferenciaron son insectívoros, frugívoros, carnívoros, herbívoros, nectarívoros-polinívoros, omnívoro, piscívoro y hematófagos. Los órdenes más ricos fueron Chiroptera con 208 individuos de 61 especies y seis familias, Carnívora con 13 especies de cuatro familias, y Rodentia con 206 individuos de diez especies y siete familias. Las familias más ricas en especies son Phyllostomidae

con 35, Molossidae con 12, Vespertilionidae y Didelphidae con seis. El Chigüiro *Hydrochoerus hydrochaeris* presentó el mayor número de individuos (183). Los nuevos registros para la región de la Orinoquia detectados en este estudio son los murciélagos: *Eptesicus chiriquinus*, *Trinycteris nicefori*.

En anfibios (Aponte *et al.*, en este volumen), se registraron 1403 individuos pertenecientes a 25 especies, 13 géneros, cuatro familias y un orden. La familia Hylidae con 13 especies y seis géneros fue la mejor representada, seguida por LECTODACTYLIDAE con nueve (9) especies y cinco géneros. Los géneros *Leptodactylus* y *Scinax* con cinco especies cada uno fueron los más ricos. *Leptodactylus insularum* fue la especie más abundante con 324 individuos. Se encontró una mayor riqueza de anfibios en el bosque de galería (BG) y en el bosque riberino, con 19 especies, asimismo, el bosque riberino (BR) fue la unidad vegetal más abundante, con un total de 610 individuos. En temporada de aguas bajas, se registró la mayor abundancia, especialmente en el bosque de ribera.

En reptiles (Aponte *et al.*, en este volumen), se registraron 855 individuos pertenecientes a 25 especies, de 23 géneros, 14 familias y tres órdenes. La familia Colubridae con siete especies de siete géneros fue la más rica. La tortugas del género *Podocnemis* registraron tres especies, *Caiman crocodilus* fue la especie más abundante con 448 individuos. Se encontró una mayor riqueza en los esteros (E) y en el bosque riberino (BR), con 14 especies, sin embargo, el estero (E) registró la mayor abundancia, con un total de 351 individuos. En temporada de aguas bajas, se registró la mayor abundancia en el estero.

En aves (Rodríguez, en este volumen), se encontraron 379 especies de 26 órdenes, 65 familias y 268 géneros. El orden Passeriformes (aves canoras) fue el más rico y diverso con 22 familias, 124 géneros y 180 espe-

cies, seguido por el orden Pelecaniformes con dos familias, 18 géneros y 23 especies y Accipitriformes con dos familias, 18 géneros y 21 especies. Las familias mejor representadas fueron Tyrannidae (atrapamoscas) con 36 géneros y 51 especies, Thraupidae (tangaras, mieleros y semilleros) con 17 géneros y 30 especies, y Accipitridae (águilas) con 16 géneros y 27 especies. Luego se encuentra la familia Ardeidae (garzas) con 11 géneros y 15 especies. Las familias restantes tienen entre una (1) y 15 géneros, al igual que especies. Entre los cuatro (4) géneros con mayor número de especies están *Sporophila* con 8 especies, *Myarchus* con cinco (5), *Amazona*, *Chloroceryle*, *Turdus* y *Tyrannus* con cuatro (4) cada uno. Los bosques y los matorrales, corresponden a los tipos de hábitat que están proveyendo condiciones de refugio, sitios de alimentación y reproducción a una gran variedad de especies de aves (218 y 194 especies, respectivamente). En los esteros-lagunas y en los pastizales, se presentaron bajas riquezas con 86 y 57 especies respectivamente, pero presentaron las abundancias más altas. Se registraron 33 especies de aves migratorias, que equivale al 9.0% de la riqueza total de la zona de estudio y 70 especies de aves con distribución estricta a ambientes acuáticos. Las familias más ricas en especies fueron Ardeidae y Threskiornithidae con 15 y ocho (8) especies respectivamente. Entre las especies endémicas figuran *Chlorostilbon gibsoni* (Trochilidae), *Paroaria nigrogenis* (Thraupidae), *Picumnus pumilus* (Picidae) y *Forpus conspicillatus* (Psittacidae).

En las lombrices del suelo (Celis *et al.*, en este volumen), se encontraron 15 especies de ocho géneros y tres familias. La familia con mayor número de géneros y de especies fue Rhinodrilidae (3 géneros/10especies), seguida de Glososcolecidae (3/3) y Ocnerodrilidae (2/2). De los ocho géneros encontrados, el más rico en especies fue *Pontoscolex* (6). En los pastizales se encontraron trece espe-

cies de los géneros *Pontoscolex* (6), *Rhinodrilus* (2), *Andiodrilus* (1), *Righiodrilus* (1), *Ocnerodrilus* (1), *Glossodrilus* (1) y *Enantiodrilus* (1). En bosques de tierra firme, se registraron cinco especies de los géneros *Pontoscolex* (2), *Rhinodrilus* (2) y *Enantiodrilus* (1) y en los bosques de galería, ocho especies de *Rhinodrilus* (2), *Pontoscolex* (2), *Andiodrilus* (1), *Enantiodrilus* (1) y *Eukeria* (1). Ocho especies son nativas y dos exóticas; a nivel de grupos funcionales, predominaron las lombrices que consumen casi exclusivamente residuos orgánicos (endógeas).

En jurisdicciones del municipio de Puerto Rondón se recolectaron 582 especímenes de mariposas, de 136 especies de 98 géneros, 15 subfamilias y seis (6) familias de las superfamilias Hesperioidea y Papilionoidea. Nymphalidae fue la familia más rica con ocho (8) subfamilias y 54 especies, seguida por HesperIIDae con tres (3) subfamilias y 50 especies (Andrade *et al.*, en este volumen). En localidades del municipio de Arauca, se registraron 54 especies y 178 individuos de mariposas diurnas, distribuidos en 45 géneros, 16 subfamilias y 6 familias. La familia mejor representada en cuanto a su riqueza y abundancia fue Nymphalidae con 17 especies y 117 ejemplares, le sigue HesperIIDae con 9 especies y 27 individuos. Se registraron taxones endémicos para la región de la Orinoquia, como *Temenis laothoe columbiana*, *Siderone galanthis thebais* y *Sais rosalia mosella*. El bosque de galería presentó el mayor número de ejemplares y especies, especialmente el caño el Rosario (31 especies y 71 individuos) y el caño la Realidad (13 especies y 22 ejemplares) (Andrade & Bejarano, en este volumen).

Los crustáceos, decápodos (Acevedo & Rocha, en este volumen), están representados por la familia Palaemonidae del género *Macrobrachium* con las especies *Macrobrachium amazonicum* (78.1%) y *Macrobrachium jelskii* (21.9%). *Macrobrachium*

amazonicum de distribución amplia es característico de los ríos Cravo Norte y Ele y *Macrobrachium jelskii* que se encuentra en los caños constituye un primer registro para Colombia.

En peces (Mojica *et al.*, en este volumen), se encontraron 185 especies, 120 géneros, 36 familias y nueve órdenes. El orden Characiformes es el más rico con 106 especies de 17 familias, seguido por Siluriformes con 50 especies de ocho familias. Las familias mejor representadas fueron Characidae con 62 especies; Loricariidae con 12, Serrasalminae, Pimelodidae y Cichlidae con 10 especies cada una y Curimatidae con siete especies. Los géneros más diversos fueron *Hyphessobrycon* (7 especies), *Hemigrammus* (6 especies), *Astyanax*, *Characidium*, *Moenkhausia* y *Roeboides* (5 especies), *Serrasalmus*, *Pimelodella* y *Triportheus* (4 especies), *Charax*, *Eigenmannia*, *Odontostilbe*, *Pseudoplatystoma* y *Steindachnerina* (3 especies). El hábitat con mayor riqueza fue el caño con 137 especies, seguido del río (111), estero (28) y laguna (24).

Ecosistemas

Se diferenciaron doce (Rangel-Ch., en este volumen); cinco (5) corresponden a unidades boscosas, cuatro (4) a pastizales y tres (3) a herbazales acuáticos y de pantano.

Entre los ecosistemas cuyo esqueleto vegetal corresponde a bosques y/o palmares mixtos, se encuentran los bosques de *Luehea seemanii* y *Pseudolmedia laevigata* (citado en la literatura para localidades de la zona de estudio), los palmares de *Mauritia flexuosa* (citado en la literatura para localidades de la zona de estudio), los bosques dominados por *Spondias mombin* y *Vitex orinocensis*, el de los bosques-palmares de *Copaifera pubiflora* y *Protium guianense* y el palmar mixto de *Attalea maripa* y *Phenakospermum guyanense*.

Entre los ecosistemas cuyo esqueleto vegetal corresponde a pastizales, se encuentran el de *Rhynchospora barbata* y *Axonopus anceps*, el de *Andropogon virgatus* y *Axonopus anceps*, el de *Steinchisma laxa* y *Andropogon bicornis* y el de *Paspalum carinatum*.

Entre los ecosistemas acuáticos y de pantano, figuran el de *Leersia hexandra* y *Pontederia subovata*, el de *Pontederia subovata* y *Ludwigia sedoides* y el de *Eleocharis confervoides* y *Cabomba furcata*.

En general, los ecosistemas cuyo esqueleto vegetal es pastizal-herbazal dominan en cobertura con cerca del 50%. Los bosques que incluyen los palmares mixtos cubren aproximadamente el 20%. La vegetación secundaria y otros tipos de coberturas como áreas quemadas en sucesión temprana, en sucesión media y tardía, bancos de arena y cultivos, representan el 22% de la superficie del área de estudio.

El capital natural no renovable

En los aspectos de la geomorfología, la estratigrafía y la hidrología del territorio (Jaramillo *et al.*, en este volumen), residen varias condiciones que se asocian con la biodiversidad y la distintividad biológica que exhibe la zona de estudio.

En el ambiente fluvial, los ríos Arauca, Cravo Norte, Ele y Lipa son de formación reciente y tienen canales angostos, de incisión somera. Hay dos tipos de modelados geomorfológicos claramente diferenciados, la llanura aluvial, que es la porción de terreno de forma relativamente plana comprendida entre dos áreas de relieve más alto (terrazza aluvial), tiene como eje central un curso de agua, con geoformas como barras de arena, meandros abandonados y orillares. La llanura aluvial de desborde se relaciona con la cantidad de sedimentos que se encuentra en los ríos y las geoformas que se presentan

son los bancos, bajos y esteros que pueden asociarse tres tipos de ambientes de sabanas. Las sabanas estacionales o bancos, los sectores altitudinalmente más altos de la sabana inundable, representada por los bancos, banquetas, médanos y escarceos. Las sabanas hiperestacionales o bajos, tienen una alternancia climática (estacional) y las sabanas semiestacionales, localmente conocidas como esteros.

Entre los elementos geomorfológicos se reconocen a los cauces activos o lechos fluviales activos, lugares por donde fluyen permanentemente grandes cuerpos de agua, se incluyen de mayor a menor escala a los ríos, los brazos de río, los caños y las quebradas. Los meandros abandonados se forman generalmente en las llanuras aluviales de poca pendiente. Los drenajes temporales son pequeños canales por donde fluye el agua en épocas de lluvia, permiten el rápido drenaje de áreas de sabana y se forman como efecto erosivo del agua cuando fluye hacia zonas bajas. Según el tamaño se clasifican de mayor a menor en cañadas, zanjas, cunetas y surcos.

La llanura de desborde posee inclinaciones leves hacia el cauce y está delimitada por el máximo margen que alcanza el agua cuando se sale de sus cauces. Las barras centrales también son llamadas islas aluviales y las laterales también se les llama orillares. Los esteros son amplias áreas de leve depresión en terreno plano. Se inundan en época de invierno, y de verano permanecen con suelos húmedos. Hay buena acumulación de materia orgánica y desarrollo de vegetación acuática y de pantano. Los lagos son pequeños cuerpos de agua estancada que se depositan naturalmente en hondonadas del terreno. Algunos lagos mantienen espejos de agua permanentemente y otros se secan en épocas secas según la profundidad, la cual no supera los 5 metros. Los médanos degradados son colinas alargadas de material arenoso que

se depositó bajo la influencia del viento en épocas de extrema aridez durante el Holoceno. Las banquetas arenosas son pequeñas porciones de terreno no inundable, con buen sistema de drenaje. Los camellones de solifusión son una serie de cordones transversales arqueados en la dirección de la pendiente.

Las redes hidrológicas corresponden a las cuencas hidrográficas de los ríos Casanare, Limón, Cravo Norte y Caño Negro, todos navegables. El principal afluente, el río Cravo Norte, toma las aguas del Caño Cumare y es tributario del Casanare.

Río Casanare: nace en el páramo de la Sierra Nevada del Cocuy, recorre aproximadamente 280 kilómetros hasta desembocar en el río Meta. Es el drenaje de mayor orden y el que marca la pauta de las condiciones fluviales del sistema local. Muestra un patrón de drenaje semitrenzado y sinuoso, irregular de mediano grado.

Río Cravo Norte: nace en el piedemonte araucano, fluye desordenadamente en dirección NW-SE, recorre aproximadamente 160 kilómetros hasta desembocar en el río Casanare. En general muestra un patrón de drenaje sinuoso muy irregular de mediano grado.

Río Ele: nace en el piedemonte araucano en sectores de municipio de Fortul y fluye continuamente en dirección W-E, recorre aproximadamente 140 kilómetros hasta desembocar en el río Cravo Norte. El Río Lipa: nace en las llanuras inundables del municipio de Arauquita y fluye en dirección W-SE, recorre aproximadamente 80 kilómetros hasta desembocar en el río Ele. Muestra un patrón de drenaje semisinuoso irregular de bajo grado, presenta alta concentración de barras actuales.

Río Cuilioto: nace en el piedemonte araucano en inmediaciones del municipio de Tame, fluye estrictamente en dirección W-E y tiene una longitud aproximada de 90 kilómetros. El patrón de drenaje es semisinuoso regular de bajo grado.

Río San Ignacio: nace en el piedemonte araucano, fluye en dirección NW-SE, con aproximadamente 65 kilómetros de extensión hasta desembocar en el río Casanare. Tiene un patrón de drenaje sinuoso regular de alto grado. Caño Enmedio: nace en las sabanas (pastizales) inundables cercanas al casco urbano de Puerto Rondón y fluye desordenadamente en dirección E-W recorriendo aproximadamente 85 kilómetros hasta desembocar en el caño Cumare.

Caño Cumare: nace en la laguna Las Petacas y los esteros de la finca El Progreso, zona aledaña en la margen izquierda del río Casanare. Fluye en dirección E-W subparalelamente entre el río Casanare y el caño Enmedio, recorre aproximadamente 65 kilómetros hasta desembocar en el río Cravo Norte.

Caño Matepalma: nace en hato San Bernardo, fluye en dirección SW-NE, se extiende por 55 kilómetros por el centro de la zona de estudio hasta desembocar en el río Cravo Norte.

Caño San Félix: nace en las sabanas inundables del hato La Chamuscada en inmediaciones del municipio de Puerto Rondón y fluye en dirección SW-NE, en aproximadamente 30 kilómetros hasta desembocar en el río Cravo Norte.

En la estratigrafía regional del territorio hay influencia de cinco bloques, los cuales se dividieron de la siguiente manera:

El bloque Tame, contiene una mayor elevación respecto a los demás bloques, su ubicación está en la parte centro occidental y se extiende ampliamente hacia la parte centro del departamento de Arauca. Los paisajes que incluye son lomeríos bajos, planicies colinadas y terrazas aluviales altas.

Bloque Saravena, es un valle relativamente amplio profundo y deprimido respecto a los demás bloques, con altos grados de diseción y degradación, generados por la erosión hídrica de la cuenca del río Arauca.

Zona de cizalla río Casanare, cerca de la zona de piedemonte llanero, es un valle profundo, con una alta erosión y degradación debido al socavamiento del río Casanare.

Zona de cizalla del río Cravo Norte, es un amplio valle profundo. Es reflejo de tres lineamientos de falla paralelas que generan una alta neo-tectónica en la zona.

Bloque Arauca: abarca la mayor parte del área nororiental del territorio araucano. El terreno está muy suavizado y con escasa inclinación.

La llanura eólica heredada (Eh), está restringida a la parte sur-oriental de la zona de estudio. Presenta una superficie ligeramente ondulada, compuesta por una fina capa de limos y arena muy fina depositada a partir de sucesivos eventos de inundación. Esta capa recubre los sedimentos previamente depositados por la acción del viento durante el Pleistoceno superior. Razón por la cual se denomina llanura eólica heredada, ya que las geoformas típicas del ambiente eólico han sido parcialmente cubiertas por sedimentos provenientes de las sucesivas inundaciones. El elemento geomorfológico predominante de esta unidad son los médanos.

En los suelos de la llanura aluvial (en cuanto a su origen) predominan los aluviones, particularmente los arcillosos, seguidos por los aluviones sin definir, los aluviones recientes y los aluviones con arena. En la textura, predominan los suelos franco-arenosos, seguidos por francos, franco-limosos y franco-arcillosos. Los tipos de suelos varían las unidades geomorfológicas. En los bajos, predominan los inceptisoles del suborden aquepts con los subgrupos typic petraquepts, histic humaquepts. También están representados los oxisoles del suborden aquox del grupo typic haplaquox. En las Llanura eólica con escarceos, predominan los oxisoles, en la llanura eólica – bien drenada, los oxisoles bien drenados y los inceptisoles del grupo oxicepts.

En los esteros dominan los inceptisoles del subgrupo typic humaquepts y typic petraquepts y oxisoles typic haplaquox. En los diques predominan los entisoles del subgrupo aquic quartzipsamments y los oxisoles del subgrupo aerice normaquepts. En los lechos antiguos son comunes los inceptisoles de los subgrupos plintic humaquepts y aerice humaquepts. En los médanos se encuentran inceptisoles del subgrupo humic normaquepts y entisoles, del subgrupo typic quartzipsamments y en las terrazas planas son frecuentes los inceptisoles del subgrupo aerice humaquepts (Rangel-Ch. & Celis, en este volumen).

En el área de estudio la distribución o cubrimiento de los ordenes de suelo es como sigue: alfisoles, 5.5%, entisoles, 21.9%, inceptisoles, 43.8%, oxisoles, 15.1%, ultisoles, 11% e histosoles con el 2.7% de la superficie del polígono de estudio (véase mapa de suelos).

Se definieron cuatro unidades climáticas (C, D, E y F) de las incluidas en la propuesta de Rangel & Carvajal (2012), la unidad más representada con 14 estaciones fue la E (>2200 - 2600 mm de precipitación anual); le sigue la unidad D (>1800 - 2200 mm de precipitación anual) con 13 estaciones; la unidad C (>1400 - 1800 mm de precipitación anual) con los valores más bajos, está representada por dos estaciones y la unidad F (>2600 - 3000 mm de precipitación anual) con los valores más altos, también está representada por dos estaciones. El monto anual de precipitación más bajo (1425 mm) se presentó en la estación San Salvador, Hato Corozal, Casanare, con un tipo de clima según Thornthwaite C₁SA' semiseco, con el valor más bajo en el índice de humedad. El valor más alto (2971 mm) en la estación Saravena, Saravena, Arauca, con un tipo de clima según Thornthwaite ARA' superhúmedo. En todas las estaciones el régimen de distribución de la precipitación es unimodal-biestacional. Predomina el tipo

de clima ligeramente húmedo B₁SA' (14 estaciones), le sigue moderadamente húmedo B₂SA' (diez estaciones).

Según la posición latitudinal, una segregación "arbitraria" muestra la siguiente diferenciación:

Franja más húmeda (425 N - 0456 N): incluye los valores de siete estaciones reales con variación entre 1966 (Orocué) y 2623 mm (La Poyata), con una media de 2252 mm.

Franja húmeda (0505 N - 0525 N): incluye dos estaciones del Casanare, con una media de 2016 mm.

Franja húmeda (0602 N - 0630 N): incluye once estaciones, tres reales y ocho virtuales, con variación entre 1425 (San Salvador) mm y 2360 mm (El Paraíso) y una media de 2168 mm.

Franja húmeda (0632 N - 0658 N): incluye diez estaciones, cuatro virtuales y seis reales, con variación entre 1728 mm (Matezamuero) y 2971 mm (Saravena) y una media de 2155 mm.

Franja moderadamente húmeda (0702 N - 0704 N): incluye dos estaciones de Arauca, con una media de 1928 mm (Rangel-Ch. *et al.*, en este volumen).

Hay un patrón de distribución que va desde sitios húmedos (al sur) con mayor monto de precipitación hasta sitios moderadamente húmedos al norte.

Los tipos de clima según Thornthwaite incluyen seis tipos: semiseco (C₁SA'), ligeramente húmedo (B₁SA'), semihúmedo (C₂SA'), moderadamente húmedo (B₂SA'), super húmedo (ARA') y muy húmedo (B₄RA').

El isobioclima dominante fue el tropical pluviestacional infratropical superior húmedo inferior (65% de las estaciones analizadas lo presentan). Los restantes isobioclimas fueron muy afines al dominante, siendo solo el Tropical pluviestacional termotropical inferior húmedo superior, el que marcó una

diferencia al estar situado en la ladera de la cordillera oriental y, por ende, a una mayor altitud (Gopar-M. *et al.*, en este volumen).

CONSIDERACIONES FINALES

El territorio y la biodiversidad ofrecen servicios ecosistémicos según las diferentes clases de capital, cultural, agro industrial, natural. El capital cultural de la zona de estudio se relaciona con los cuatros resguardos indígenas, los cuales ocupan el 2,75 % del polígono propuesto. La mayor proporción del área de interés se encuentra en San José de Lipa/caño Colorado, seguido por La Vorágine/La Ilusión, La Esperanza y Cuiloto II donde predomina el pueblo Macahuan. En los resguardos de Cuiloto II y La Esperanza, localizados en el municipio de Puerto Rondón, prevalece el pueblo Hitnú, perteneciente a la familia lingüística Guahibo.

En el capital agro industrial, se identificaron 9.107 Unidades de Producción Agropecuaria (UPA) que corresponden a parte de un predio, un predio completo o un conjunto de predios que independientemente del tamaño y la tenencia de la tierra producen bienes agropecuarios destinados al consumo continuo o a la venta. Las Unidades de Producción Agropecuaria (UPA), ocupan 16.420,9 km², en el 99,5 % del territorio de los municipios de interés, la economía de los municipios de interés depende en más del 50 % de las actividades extractivas, particularmente hidrocarburos. En cuanto a habitantes, se contabilizan 22.563, con una media de 3,42 personas por hogar, 2,81 por vivienda y 2,48 por UPA, con un mínimo de cero a un máximo de 21 habitantes por unidad agropecuaria. Hay economía tradicional y preindustrial, predominan pequeños establecimientos familiares, dirigidos a satisfacer las necesidades inmediatas de pobladores locales, y talleres domésticos dedicados principalmente a la confección textil, carpintería y ornamentación.

En el capital agro industrial hay cultivos tecnificados de caña panelera, maíz y plátano. El arroz registra desarrollos tecnológicos de mecanización. El cacao es en la actualidad el cultivo de mayor expansión con rendimientos de 1,2 t/ha que duplican la productividad media nacional, posicionando al departamento como el segundo productor de cacao del país. En el 47,5 % de las UPA se presentan bosques naturales, los principales recursos aprovechados en estas áreas corresponden a leña (15,2 %), material vegetal como flores, frutos, fibras, hojas y semillas (4,5 %), madera (8,7 %), mientras que en el 24,3 % de las unidades productoras no se aprovecha ninguno de los recursos de los bosques naturales. En el 45,6 % de las UPA de estos municipios se registran sembradíos para la comercialización, las plantaciones forestales se presentan en el 4,3 % de estas unidades.

La ganadería extensiva bovina de cría, levante y engorde corresponde a la principal actividad económica no extractiva del área de interés.

En el capital natural no renovable figura lo relativo al sector extractivo. En actividades mineras no se registran títulos mineros otorgados, hay una solicitud minera, inscrita para explotación de arcillas, arenas, gravas, materiales de construcción, ocupa 0,4 % del área de interés, toda la superficie solicitada está incluida en el polígono de estudio, incluyendo dos pozos de perforación de hidrocarburos.

En el capital natural renovable (biodiversidad), figuran las 995 especies de plantas con flores de 491 géneros y 110 familias. Las familias con el mayor número de géneros y especies son Fabaceae (58 géneros/ 111 especies), Poaceae (50/101), Cyperaceae (9/56), Rubiaceae (28/50) y Melastomataceae (12/32). Los géneros con el mayor número de especies son *Cyperus* (15), *Paspalum* (14), *Miconia* (11), *Rhynchospora* (11), *Casearia* (10) y *Phyllanthus* (10).

En los extensos pastizales, se diferenciaron dos (2) grandes formaciones que comprenden 16 tipos de comunidades vegetales. Igualmente hay dos grandes formaciones boscosas con 10 tipos diferentes de comunidades.

La fauna local es muy variada, en mamíferos se registraron 52 especies, tanto en anfibios como en reptiles hay 23 especies. Se encontraron 379 especies de aves, distribuidas en 26 órdenes, 65 familias y 268 géneros. El orden Passeriformes (aves canoras) fue el más rico y diverso con 180 especies, hay 33 especies migratorias y 70 que prefieren ambientes acuáticos. Se registraron 16 especies de lombrices del suelo distribuidas en nueve géneros y cuatro familias, hay 136 especies de mariposas de las superfamilias Hesperioidea y Papilionoidea. En peces hay 185 especies de 120 géneros y 36 familias con Characidae con 62 especies y Loricariidae con 12 como las mejores representadas.

La variedad de la biota a nivel taxonómico y la heterogeneidad del territorio se reflejan en tres ecosistemas cuyo esqueleto vegetal son los bosques, mientras que en tres, la matriz está representada por pastizales y herbazales. El ecosistema del pastizal de *Axonopus purpusii* y *A. anceps* es el de mayor extensión en el polígono (113210,33 ha) que corresponden al 45% del total del área, le sigue el ecosistema de los bosques dominados por *Spondias mombin* y *Vitex orinocensis* con 33966,84 ha (13% del área del polígono).

En el capital natural “No renovable” figuran las redes hidrológicas; el principal afluente en la zona de estudio es el río Cravo Norte que toma las aguas del Caño Cumare y tributa al Casanare. Entre los ríos relacionados con el área de estudio, figuran Casanare, Cravo Norte y Cuilioto, con los caños, Enmedio, Cumare, Matepalma, y San Félix.

Importante también como forma del capital natural no renovable son los elementos geomorfológicos que incluyen a los cauces activos o lechos fluviales activos, los paleocanales, los meandros abandonados y los drenajes temporales por donde fluye el agua en épocas de lluvia. También figuran las barras centrales o islas aluviales, las barras laterales u orillares, los esteros, los lagos y los médanos degradados.

La variedad de ambientes se relaciona con el componente edáfico y climatológico; En los bajos predominan los suelos de tipo inceptisol, del suborden aquepts con los subgrupos typic petraquepts, histic humaquepts. En la llanura eólica con escarceos, predominan los oxisoles subgrupo typic haplaquox. En los esteros dominan los inceptisoles del subgrupo typic humaquepts y typic petraquepts y oxisoles typic haplaquox. En los médanos se encuentran inceptisoles del subgrupo humic normauepts y entisoles, del subgrupo typic quartzipsamments y en las terrazas planas son frecuentes los inceptisoles del subgrupo aeríc humaquepts.

El capital natural recargable que está representado por el clima muestra acentuada variedad. La unidad climática mejor representada con 14 estaciones fue la unidad E (>2200 - 2600 mm de precipitación anual); le sigue la unidad D (>1800 - 2200 mm de precipitación anual) con 13 estaciones; la unidad C (>1400 - 1800 mm de precipitación anual) con los valores más bajos, está representada por dos estaciones y la unidad F (>2600 - 3000 mm de precipitación anual) con los valores más altos, también está representada por dos estaciones. Los tipos de clima según Thornthwaite que se diferenciaron incluyen seis tipos: semiseco (C_1SA'), ligeramente húmedo (B_1SA'), semihúmedo (C_2SA'), moderadamente húmedo (B_2SA'), super húmedo (ARA') y muy húmedo (B_4RA'). El isobioclima dominante en la zona fue el Tropical pluviestacional infratropical superior húme-

do inferior (65% de las estaciones analizadas lo presenta).

A manera de síntesis, cabe rescatar los renglones especiales y distintivos que se asocian con los servicios ambientales o ecosistémicos, que posee el área de estudio a través de sus componentes bióticos y físicos:

- a. Una variada y numerosa red hídrica con ríos de extensión considerable como Casanare y Cravo Norte y una compleja red de caños y afluentes de menor orden en caudal. Esta condición es significativa de la condición alta de humedad que caracteriza y diferencia a la Orinoquia colombiana de la venezolana.
- b. Diversas condiciones en cuanto a ambientes acuáticos, a través de la frecuencia de bajos, bancos, esteros, pantanos y lagos, constituye un valor importante en la evaluación del patrimonio natural que comprende la zona de estudio. Estos remanentes de las condiciones húmedas en la historia geológica regional, deben ser preservados de manera urgente y se les debe conceder la importancia geológica y ecológica que comprende. Mención especial merecen las zonas con médanos, que constituyen relictos a nivel nacional y biorregional; su protección es una tarea fundamental.
- c. Los representantes de nuestras etnias que se establecen en los alrededores de la zona de estudio, confieren un valor agregado por el significado cultural que amerita la preservación de esos pueblos y sus manifestaciones culturales. La permanencia de estas etnias es un renglón que se puede considerar en cuanto a aspectos de interés cultural y antropológico.
- d. La expresión de la biodiversidad es alta, aunque en comparación con los valores de las otras subregiones de la Orinoquia es menor. La distintividad biológica asociada a las características del terreno, geología, suelos, clima, se manifiestan en las

condiciones particulares que se describieron en cada uno de los capítulos de este volumen. Hay un dominio marcado de las formaciones herbáceas (pastizales) sobre las de los bosques. La vegetación acuática es muy rica y variadas y constituye otro componente de referencia en cuanto a valores agregados de la biodiversidad. La fauna, especialmente el grupo de aves, es rica, con elementos indicadores de las condiciones ecológicas del territorio. Se registraron numerosas especies de aves acuáticas y migratorias, cuya presencia indica la necesidad de proteger los remanentes de ambientes acuáticos de la zona (lagos, esteros, bajos y bancos). La fauna de anfibios y de reptiles es rica en comparación con las otras subregiones de la Orinoquia.

- e. Una de las características distintivas de la zona de estudio, es la heterogeneidad del clima, especialmente el monto anual de las lluvias, con predominio de la condición húmeda. Esta característica es una ganancia especial de la zona, ya que el elemento esencial para todos los procesos bióticos y de desarrollo socioeconómico como lo es el agua, es abundante.

Las contribuciones incluidas en este volumen y las consideraciones de este capítulo, constituye a nuestro juicio, elementos valederos con evidencias, argumentos firmes y consolidados para que se considere positivamente la delimitación de una figura de protección-conservación del polígono de estudio.

LITERATURA CITADA

- ALCALDÍA DE ARAUCA. 2015. Informe socioeconómico 2014 Plan Básico de Ordenamiento Territorial Arauca (p. 134). Arauca, Arauca.
- ACEVEDO, A. & M. ROCHA. **en este volumen.** Crustáceos, decápodos del territorio sabanas y humedales de Arauca, Colombia.
- En: J. O. Rangel-Ch., M. G. Andrade, C. Jarro & G. Santos (eds). Colombia Diversidad Biótica XX. Sabanas y humedales de Arauca. (en imprenta).
- ANDRADE, M. G. & M. C. BEJARANO. **en este volumen.** Mariposas diurnas (Papilionidae-Hesperioidea) en territorios al nor-noreste del río Cravo Norte, Arauca (Colombia). En: J. O. Rangel-Ch., M. G. Andrade, C. Jarro & G. Santos (eds). Colombia Diversidad Biótica XX. Sabanas y humedales de Arauca. (en imprenta).
- ANDRADE, M. G., E. F. HENAO, C. H. GANTIVA & M. C. BEJARANO. **en este volumen.** Mariposas diurnas (Papilionidae-Hesperioidea) del municipio de Puerto Rondón (Arauca), Colombia. En: J. O. Rangel-Ch., M. G. Andrade, C. Jarro & G. Santos (eds). Colombia Diversidad Biótica XX. Sabanas y humedales de Arauca. (en imprenta).
- ANM. 2015. Catastro Minero Colombiano. Bogotá D. C. Agencia Nacional de Minería. Recuperado a partir de anm.gov.co
- ANH. 2017. Banco de Información Petrolera EPIS. Bogotá D. C. Agencia Nacional de Hidrocarburos. Recuperado a partir de anh.gov.co
- APONTE-G., A. F., A. ARIAS-E., L. NIÑO-C., C. A. LÓPEZ-H. & J. D. LYNCH. **en este volumen.** Riqueza y diversidad de anfibios y reptiles del área de los humedales y sabanas inundables de Arauca, Colombia. En: J. O. Rangel-Ch., M. G. Andrade, C. Jarro & G. Santos (eds). Colombia Diversidad Biótica XX. Sabanas y humedales de Arauca. (en imprenta).
- ARONSON, J., D. RENISON, J. O. RANGEL-CH., S. LEVY-TACHER, C. OVALLE, & A. DEL POZO. 2007. Restauración del Capital Natural; Sin reservas no hay bienes y servicios. Ecosistemas 16(3): 15-24.
- CASALLAS-P., D., N. CALVO-R. & Y. MUÑOZ-S. **en este volumen.** Inventario de los mamíferos del territorio sabanas y humedales de Arauca, Colombia. En: J. O. Rangel-Ch., M. G. Andrade, C. Jarro & G. Santos (eds). Colombia Diversidad Biótica XX.

- Sabanas y humedales de Arauca. (en imprenta).
- CELIS, L. V., J. O. RANGEL-CH. & A. G. CONCHA. en este volumen.** Inventario de las lombrices del territorio sabanas y humedales de Arauca, Colombia. En: J. O. Rangel-Ch., M. G. Andrade, C. Jarro & G. Santos (eds). Colombia Diversidad Biótica XX. Sabanas y humedales de Arauca. (en imprenta).
- CIDETER LTDA. 2009a.** Diagnóstico Plan Básico de Ordenamiento Territorial Arauquita (p. 183). Arauquita, Arauca.
- DANE. 2017.** Tercer Censo Nacional Agropecuario 2014. Bogotá, Colombia: Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Recuperado a partir de dane.gov.co
- DNP. 2014.** Tipologías de desarrollo municipal. Bogotá, Colombia: Departamento Nacional de Planeación. Recuperado a partir de dnp.gov.co
- FRANKY, C., D. MAHECHA & M. COLINO. 2010.** Pueblos de tradición nómada en la Amazonia y Orinoquia (978a-958a-98806a-8a-5a ed.). Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia, sede Leticia.
- FUNDACIÓN BIOCOLUMBIA. 2016.** Convenio de Asociación No. 004 de 2015 (p. 329). Unidad de Parques Nacionales Naturales y Fundación Biocolombia. Bogotá D. C.
- GOPAR-M., L. F., J. O. RANGEL-CH. & V. MINORTA-C. en este volumen.** Bioclima del área sabanas y humedales de Arauca. En: J. O. Rangel-Ch., M. G. Andrade, C. Jarro & G. Santos (eds). Colombia Diversidad Biótica XX. Sabanas y humedales de Arauca. (en imprenta).
- JARAMILLO-J., A., V. A. VILLAMIZAR, J. F. DÍAZ, L. A. VÉLEZ-P., O. E. LUGO-H. en este volumen.** Geología y geomorfología de las sabanas inundables de Arauca. En: J. O. Rangel-Ch., M. G. Andrade, C. Jarro & G. Santos (eds). Colombia Diversidad Biótica XX. Sabanas y humedales de Arauca. (en imprenta).
- MINORTA-C., V., J. O. RANGEL-CH., C. PINZÓN & F. CASTRO. en este volumen (a).** Riqueza y diversidad de las plantas con flores en el territorio sabanas y humedales de Arauca, Colombia. En: J. O. Rangel-Ch., M. G. Andrade, C. Jarro & G. Santos (eds). Colombia Diversidad Biótica XX. Sabanas y humedales de Arauca. (en imprenta).
- MINORTA-C., V., J. O. RANGEL-CH., F. CASTRO & G. AYMARD. en este volumen (b).** La vegetación del territorio sabanas y humedales de Arauca (Colombia). En: J. O. Rangel-Ch., M. G. Andrade, C. Jarro & G. Santos (eds). Colombia Diversidad Biótica XX. Sabanas y humedales de Arauca. (en imprenta).
- MOJICA, I., E. LARRARTE-R., C. MARTÍNEZ, B. MARTÍNEZ & W. GONZÁLEZ-D. en este volumen.** Caracterización de la comunidad íctica en el territorio sabanas y humedales de Arauca, Colombia. En: J. O. Rangel-Ch., M. G. Andrade, C. Jarro & G. Santos (eds). Colombia Diversidad Biótica XX. Sabanas y humedales de Arauca. (en imprenta).
- NIÑO, L. en este volumen (a).** Caracterización socioeconómica del territorio sabanas y humedales de Arauca (Colombia). En: J. O. Rangel-Ch., M. G. Andrade, C. Jarro & G. Santos (eds). Colombia Diversidad Biótica XX. Sabanas y humedales de Arauca. (en imprenta).
- NIÑO, L. en este volumen (b).** Aproximaciones cartográficas sobre la distribución de la vegetación, los ecosistemas y las amenazas en el territorio sabanas y humedales de Arauca (Colombia). En: J. O. Rangel-Ch., M. G. Andrade, C. Jarro & G. Santos (eds). Colombia Diversidad Biótica XX. Sabanas y humedales de Arauca. (en imprenta).
- PATRIMONIO NATURAL. 2011.** Diseño y concertación del Sistema Departamental de Áreas Protegidas para el departamento de Arauca (Informe final No. Consultoría AR 026) (p. 197). Bogotá, Colombia: Gobernación de Arauca.

PNUD. 2014. Diagnóstico socioeconómico del departamento de Arauca (Estrategia Territorial para la Gestión Equitativa y Sostenible del Sector de Hidrocarburos) (p. 85). Bogotá, Colombia: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

RANGEL-CH., J. O. en este volumen. Los ecosistemas en el área de sabanas y humedales de Arauca. En: J. O. Rangel-Ch., M. G. Andrade, C. Jarro & G. Santos (eds). Colombia Diversidad Biótica XX. Sabanas y humedales de Arauca. (en imprenta).

RANGEL-CH., J. O. & L. V. CELIS. en este volumen. Suelos del territorio sabanas y humedales de Arauca, Colombia. En: J. O. Rangel-Ch., M. G. Andrade, C. Jarro & G. Santos (eds). Colombia Diversidad Biótica XX. Sabanas y humedales de Arauca. (en imprenta).

RANGEL-CH., J. O., L. F. GOPAR-M. & V. MINORTA-C. en este volumen. Caracterización climática del territorio sabanas y humedales de Arauca, Colombia. En: J. O. Rangel-Ch., M. G. Andrade, C. Jarro & G. Santos (eds). Colombia Diversidad Biótica XX. Sabanas y humedales de Arauca. (en imprenta).

RÁTIVA-G., D. & J. O. RANGEL-CH. en este volumen. Usos de las plantas con flores y amenazas para la conservación de las plantas con flores en el territorio complejo de sabanas inundables de Cravo Norte y Puerto Rondón (Arauca, Colombia). En: J. O. Rangel-Ch., M. G. Andrade, C. Jarro & G. Santos (eds). Colombia Diversidad Biótica XX. Sabanas y humedales de Arauca. (en imprenta).

RODRÍGUEZ-O., E. en este volumen. Riqueza y composición de la comunidad de aves del territorio sabanas y humedales de Arauca, Colombia. En: J. O. Rangel-Ch., M. G. Andrade, C. Jarro & G. Santos (eds). Colombia Diversidad Biótica XX. Sabanas y humedales de Arauca. (en imprenta).

APROXIMACIÓN SOCIOECONÓMICA DEL TERRITORIO SABANAS Y HUMEDALES DE ARAUCA, COLOMBIA

Socioeconomic approach of the savannas and wetlands territory of Arauca, Colombia

Larry Niño

Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Apartado 7495. Bogotá, D.C., Colombia.
lnino@unal.edu.co

RESUMEN

Se presenta la caracterización socio-económica del área denominada “sabanas y humedales de Arauca” con base en la consulta de fuentes oficiales y la interpretación supervisada de un mosaico de dos escenas satelitales *Landsat LDCM* del 2016 en el programa informático *ERDAS* 2011. Se determinaron las coberturas del área de estudio junto con los usos de la tierra por parte de los pobladores. El área de estudio se caracteriza por una baja densidad demográfica, la población presenta una estructura joven, de alta natalidad e incipiente desarrollo humano. Las actividades económicas de naturaleza agropecuaria y extractiva influyen en el predominio masculino de la estructura poblacional, que a su vez registra altas proporciones en edades productivas y próximas a alcanzar la edad laboral. Las altas proporciones de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) en la zona rural contrastan con los recursos captados principalmente por concepto de regalías que se destinan en su mayoría en las cabeceras municipales. Las actividades extractivas que incluyen remoción de suelos, deforestación y pérdida de biodiversidad, particularmente las de hidrocarburos, han ejercido presiones ambientales sobre el territorio de interés a través de la exploración sísmica y la construcción y adecuación de pozos de perforación. Los humedales se constituyen como una de las áreas naturales de mayor vulnerabilidad, han disminuido su capacidad de regulación hídrica y mantenimiento de biodiversidad por factores relacionados principalmente a la invasión y relleno para la construcción de viviendas y el establecimiento de cultivos, las actividades

extractivas que han realizado vertimientos de precursores y residuos químicos, sobreexplotación de arenas, modificación de cauces y alteración de acuíferos.

Palabras clave: demografía, aspectos territoriales, incendios y cambios antrópicos, sabanas y humedales, Arauca, Orinoquia.

ABSTRACT

The socio-economic characterization of the area known as “savannas and wetlands of Arauca” is presented based on consultation of official sources and the supervised interpretation of a mosaic of two *Landsat LDCM* satellite scenes of 2016 in the *ERDAS* 2011 software program. Coverages and land uses by the villagers of the study area were identified. The study area is characterized by low population density, young population structure, high birth rate and emerging human development. The economic activities of agricultural and extractive type influence the male predominance of the population structure, which in turn record high proportions of people in productive ages and close to reach working age. The high proportions of Unsatisfied Basic Needs (NBI) in the rural area contrast with the resources collected mainly from royalties that are used mostly in municipal headwaters. Extractive activities which include soil removal, deforestation and loss of biodiversity, and especially hydrocarbons, have exerted environmental impact on the study area through seismic exploration and by the construction and adap-

tation of drilling wells. Wetlands were modified as one of the most vulnerable natural areas, their capacity for water regulation and biodiversity maintenance was reduced due to factors mainly related to land invasion and landfill of areas for housing construction and crop establishment, as well as due extractive activities that have discharged precursors and chemical waste, overexploitation of sands, modification of channels and alteration of aquifers.

Keywords: demography, territorial aspects, fires and anthropic changes, savannas and wetlands, Arauca, orinoquian region.

INTRODUCCIÓN

Actualmente las iniciativas gubernamentales postulan a la Orinoquia como una de las regiones con mayor proyección agro industrial y potencial extractivo del país. La creciente presión sobre estos recursos naturales y ecosistemas, sumado a que los Llanos Orientales están precariamente representados en las categorías de protección, ha originado el interés por parte de Parques Nacionales Naturales de adelantar gestiones para conservar y proteger estas áreas (PNN, 2014). El presente documento tiene como objetivo presentar una caracterización socioeconómica del área denominada “sabanas y humedales de Arauca”. Se abordan los aspectos territoriales, con la descripción de las veredas, los núcleos de poblamiento circundantes y las vías de acceso: los aspectos demográficos incluyen el proceso de poblamiento y la estructura y dinámica de la población. En el componente social se describen las necesidades básicas insatisfechas y el acceso a salud y educación; como también se abordan algunos aspectos de seguridad pública. En la caracterización de la economía, se incluyen elementos de la dinámica económica, el desempleo fiscal y el nivel de desarrollo de los municipios involucrados en el área de interés

y la descripción del sector agropecuario y el sector extractivo.

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio documental, en el cual se consultaron distintas fuentes oficiales, entre ellas el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), el Departamento Nacional de Planeación (DNP), el Programa Presidencial de Derechos Humanos, las Agencias Nacionales de Minería e Hidrocarburos (ANM y ANH), entre otras. Asimismo, se realizó la interpretación supervisada de un mosaico de dos escenas satelitales *Landsat LDCM* del 2016 en el programa informático ERDAS 2011, para determinar las coberturas del área de estudio y plantear los usos de la tierra por parte de los pobladores. Con el análisis de la imagen de satélite, junto a información de la *National Aeronautics and Space Administration* (NASA), se identificó la deforestación y las quemadas para adecuación de pastos para ganadería como las principales amenazas a la biodiversidad en la zona.

RESULTADOS

Aspectos territoriales

Los municipios de Arauca corresponden a entidades territoriales de conformación reciente, caracterizados por presentar asentamientos humanos de reducido tamaño, extensas áreas rurales y conectividad precaria, lo cual no ha permitido el establecimiento de núcleos urbanos de influencia más allá del ámbito local. El departamento carece de espacializaciones funcionales, jerarquías urbanas y polos de concentración que consoliden un sistema urbano-regional articulado a nivel nacional (DNP, 2011). El área de interés denominada “Humedales y sabanas de Arauca” se encuentra localizada en su mayor parte en el

municipio de Puerto Rondón, al cual pertenece el 68,08 % del territorio, seguido por Arauquita y Arauca con el 16,58 y 11,19 % respectivamente (Figura 174). Las veredas se consideran unidades territoriales como espacios discretos que dividen a los municipios, conforman la unidad social, económica y territorial por relaciones de proximidad y medios de desarrollo de la población. A nivel veredal, la mayor proporción del área de interés se encuentra en Aguas Claras, seguida por las veredas La Ceiba, Maporal y El Palmar en su orden, las cuales pertenecen al municipio de Puerto Rondón (Tabla 140).

El sistema vial de Arauca se compone por una red de 967 km, de los cuales el 68 % corresponden a vías secundarias y el 51 % se encuentra afirmado en capas granulares. Las vías primarias comprenden 312,4 km (98 % pavimentado) y hacen parte del corredor fronterizo del Oriente colombiano, considerado de interés nacional y geoestratégico como elemento integrador entre Venezuela y el Pacífico. La red vial primaria incluye cuatro tramos principales, el de mayor longitud corresponde a Tame-Corocoro con 131,4 km, seguido por la Cabuya-Saravena (129 km), Corocoro-Arauca (40,5 km) y La Lejía Saravena (11,5 km). La red secundaria se compone de 532,9 km (76 % en afirmado) en cinco tramos, Tame-Puerto Rondón-Cravo Norte registra la mayor longitud con 179 km, seguido por Saravena-La Antioqueña (141,9 km), Corocoro-Cravo Norte (102 km), Las Cruces-Puerto Rondón (75 km) y Tame-San Salvador (35 km) (Patrimonio Natural, 2011). La red terciaria tiene una longitud estimada de 500 km, la cual se encuentra en precarias condiciones de cubrimiento y estructura, limitando el desarrollo de actividades agropecuarias al afectar la competitividad por incremento en los costos y tiempo de transporte. Es usual que el flujo de bienes y personas se realice por vías venezolanas, evidenciando la problemática de conectividad del Departamento con el resto del país (DNP, 2011). Particularmente en

el área de interés de estudio se registran 381,4 km de vías terciarias, de las cuales el 31,8 % corresponden a carreteables y el resto a caminos (Figura 174).

Tabla 140. Distribución territorial en el área de interés.

Municipio	Vereda	Porcentaje de área en la zona de interés
Arauca	Manantiales	2,49
	Selvas del Lipa	0,13
	La Conquista	2,31
	San José de Lipa	4,89
	La Comunidad	1,40
Arauquita	La Conquista	0,82
	Normandía	1,52
	Lejanías	0,99
	Maporal	4,09
	Caño Azul	0,06
	Alto Primores	0,05
	Caño Colorado	0,55
	Galaxias	0,14
	El Cesar	0,32
	El Milagro	0,07
	Cañas Bravas	1,00
	Acacias 1	0,25
	Caño Salas	4,28
	La Comunidad	0,64
Puerto Rondón	Reserva Indígena	0,87
	Caño Seco	0,63
	El Musiu	1,28
	La Esmeralda	3,66
	Maporal	6,95
	El Paisaje	4,40
	El Progreso	0,79
	Las Acacias	1,41
	El Palmar	5,24
	La Palmita	3,10
	Aguas Claras	8,33
	Las Petacas	3,12
	Normandía	1,15
	El Milagro	3,38
	Caño Colorado	1,21
	El Palón	2,69
	La Ceiba	8,31
	El Letrero	4,44
	La Correa	2,69
	El Ripial	3,83
Tame	San Mateo	1,42
	Las Nubes	0,09
	Bochalema	2,47
	Las Canoas	2,37

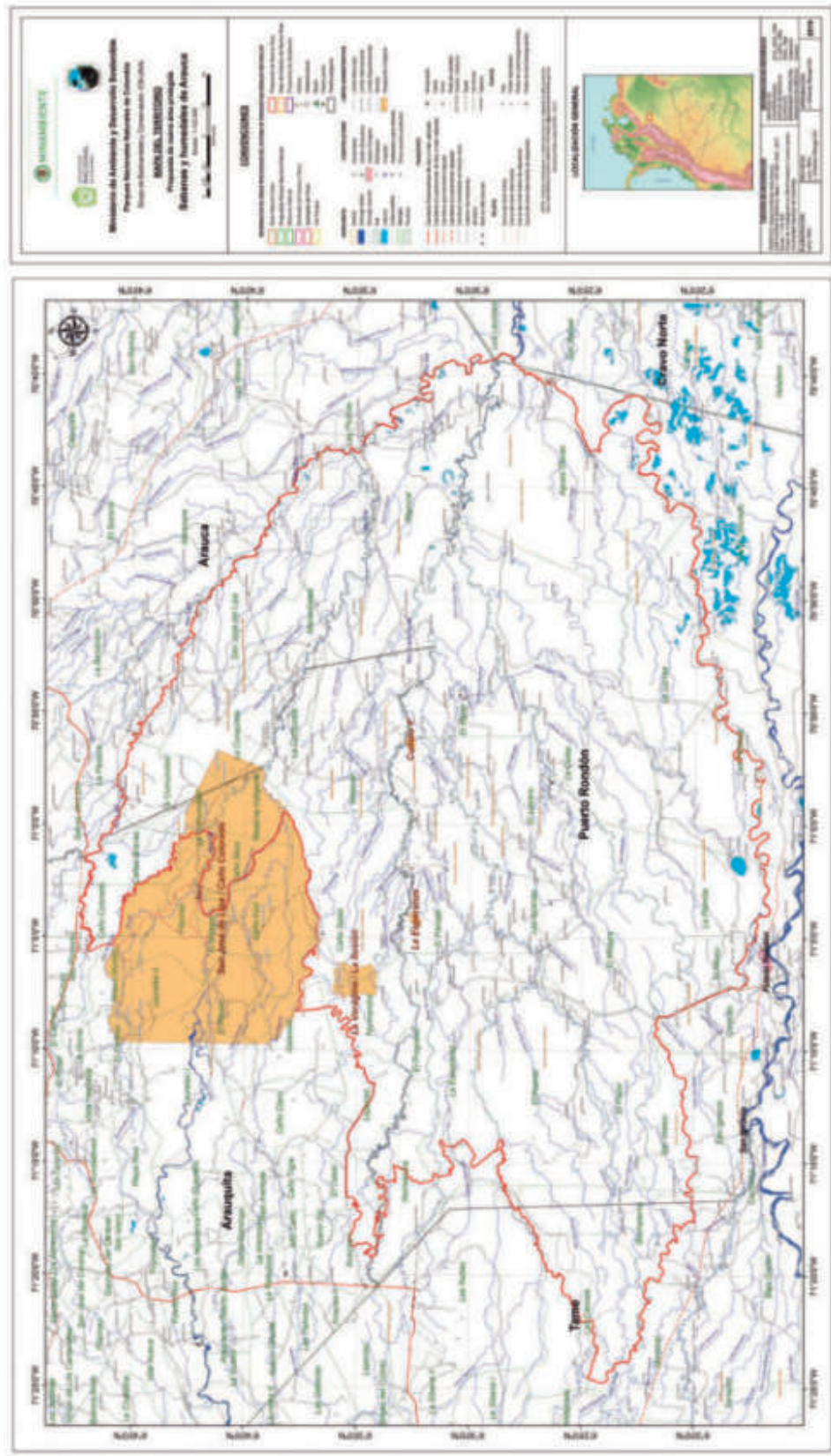


Figura 174. Aspectos territoriales del área “Sabanas y Humedales de Arauca”.
Fuente: IGAC (2012).

Resguardos indígenas

Los resguardos indígenas corresponden a territorios reconocidos a las comunidades indígenas que poseen títulos de propiedad privada colectiva, se rigen por un sistema normativo propio, con pautas y tradiciones culturales que orientan sus labores sociales y económicas. Estos territorios tienen el objetivo de facilitar el cumplimiento de la función social y ecológica de la propiedad por parte de las comunidades indígenas, de acuerdo con sus usos o costumbres, a la preservación del grupo étnico y al mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes (Contraloría General de La República, 2012). En Arauca están constituidos 26 resguardos indígenas en un área de 128.167 ha, donde habita el 2,1 % de la población del Departamento representados en 4.903 indígenas y 35 comunidades de las etnias Betoye, Kuiba, Sikuaní, Hitnú o Macaguane, Ina, Uwa, Chiricoa y Piapoco (Franky *et al.*, 2010)

En la zona de estudio se encuentran cuatro resguardos indígenas, los cuales ocupan el 2,75 % del polígono propuesto (Figura 174). La mayor proporción del área de interés se encuentra en el resguardo San José de Lipa/Caño Colorado, seguido por La Vorágine/La Ilusión, La Esperanza y Cuiloto II, en su orden. La densidad de población en los resguardos dentro de la zona de interés presenta la misma distribución anterior (Tabla 141). En los resguardos del municipio de

Arauquita, correspondientes a San José de Lipa/Caño Colorado (parte de su territorio en el municipio de Arauca) y La Vorágine/La Ilusión, predomina el pueblo Macahuan, el cual es ancestralmente nómada-cazador y de recorridos habituales sobre las riberas de los ríos Arauca y Cravo Norte (Cideter Ltda., 2009a). En los resguardos de Cuiloto II y La Esperanza, localizados en el municipio de Puerto Rondón, prevalece el pueblo Hitnú, perteneciente a la familia lingüística Guahibo. Se caracterizan por ser seminómadas, practican la cacería, la pesca, la recolección y la horticultura de maíz, plátano y yuca en chagras acondicionadas al sistema de tala y quema, donde siembran dos veces por año (inicio y final de las lluvias). En los pastizales y zonas abiertas se recolectan huevos de tortuga y semillas de yopo (Cideter Ltda., 2009b; Franky *et al.*, 2010).

Aspectos demográficos

Proceso de poblamiento

Durante la época de La Conquista, Arauca estaba ocupado principalmente por la etnia Sikuaní, la cual fue renuente al contacto con los europeos que arribaron a la región durante el siglo XVII. La condición nómada de la etnia le permitió resistir los embates de conquistadores, misioneros y las incursiones de la etnia Caribe; no obstante, sucumbieron posteriormente al comercio portugués de esclavos en la cuenca del Orinoco y a las ca-

Tabla 141. Distribución de territorios indígenas en el área de estudio.

Resguardo	Área total (ha)	Área en zona de interés	Porcentaje de área en polígono	Etnia	Familias	Individuos
Cuiloto II	75,18	75,18	0,03	Guahibo	4	17
La Esperanza	67,29	67,29	0,03	Guahibo	8	38
La Vorágine/La Ilusión	841,5	841,5	0,33	Kuiba-Hitnú	14	86
San José de Lipa/Caño Colorado	28.854,85	5.959,93	2,36	Kuiba-Hitnú	34	137

Fuente: IGAC (2012).

cerías de indígenas llamadas “Guahibíadas”, las cuales fueron incentivadas por los fundadores de hatos ganaderos (Franky *et al.*, 2010). Desde la época colonial hasta 1911 el territorio araucano perteneció sucesivamente y en su orden a la Región de Los Llanos bajo la audiencia de Tunja, Estado Soberano de Boyacá, Provincia del Casanare y Departamento de Boyacá; en ese mismo año fue creada la Comisaría especial de Arauca que tuvo vigencia hasta 1953, año en que fue declarada la Intendencia Nacional de Arauca hasta 1991, cuando entró en vigencia la nueva Constitución Política junto con la declaratoria como Departamento (Patrimonio Natural, 2011).

A partir del siglo XIX, la Orinoquia colombiana se ha constituido como territorio receptor de migraciones procedentes de los Andes colombianos, así como de Los Llanos venezolanos, originadas por la violencia bipartidista, conflictos por la tierra, la industrialización de la agricultura y la acumulación de grandes extensiones para el desarrollo de ganadería extensiva. También tomaron parte importante en el proceso de poblamiento la colonización dirigida a través de la Caja Agraria entre 1959 y 1962, continuada por el Instituto Colombiano de Reforma Agraria INCORA hasta inicios de la década de 1980. Estos programas de colonización dirigida fracasaron por carecer de programas institucionales de desarrollo integral y fomento de asistencia técnica al campesinado, lo cual originó la deforestación de vastas regiones por parte de los colonos y las compañías madereras. Hasta finales del siglo XIX inician medidas de control a la ocupación de la tierra, cuyo acaparamiento de baldíos para la ganadería extensiva, en algunos casos de cientos de miles de hectáreas, bajo las figuras de hatos y fundos era una práctica común. Desde 1980 hasta la actualidad, se evidencia el crecimiento acelerado de los centros de poblamiento, motivado por la explora-

ción y producción de hidrocarburos. Estas acciones traen consigo bonanzas económicas a las áreas de influencia de actividades extractivas, al incrementando la demanda de mano de obra no calificada y ampliando el acceso vial, lo cual a su vez permite la ampliación de la frontera agrícola. Esta situación, sumado al establecimiento de cultivos ilícitos y actividades de narcotráfico, han ocasionado un crecimiento poblacional superior a la capacidad de respuesta estatal. Al mismo tiempo, se evidencia la creación de nuevos centros de poblamiento al margen de corredores viales y fluviales que aprovechan el incremento de flujos de bienes, personas y la prestación de servicios por cuenta de las actividades extractivas e ilícitas (Patrimonio Natural, 2011).

Estructura y dinámica de la población

Para el año 2014, los municipios que incluyen el área de la zona de estudio y que corresponden a Arauca, Arauquita, Puerto Rondón y Tame; contaban con un total de 184.239 habitantes según la proyección del Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE (DANE, 2005b), indicando una densidad poblacional inferior a la densidad poblacional del país (Tabla 142), estimada en 41,7 hab/km² durante el mismo año, por lo cual se considera a estos territorios con población altamente dispersa en Colombia.

La edad tiene una evidente relación con todos los fenómenos demográficos y de salud, por lo cual el estudio de la estructura etaria de una población constituye un elemento básico de la demografía (Arriaga, 1984). La pirámide poblacional de los municipios que incluyen el área de estudio para el 2014 (Figura 175), muestra una estructura tipo “pagoda”, caracterizada por tener una base ancha que disminuye rápidamente hacia el vértice, la cual describe a poblaciones jóvenes de alta natalidad y poco nivel de desarrollo (Pollard, 1988).

Tabla 142. Indicadores de la estructura poblacional en los municipios con jurisdicción territorial en el área de interés durante 2014.

Indicador	Valor	Interpretación
Densidad poblacional	11,16	Número de habitantes por kilómetro cuadrado.
Edad media	26,34	Edad media en la población.
Edad mediana	21,55	Edad que divide en dos partes iguales a la población cuyos habitantes han sido ordenados según la edad.
Índice de Envejecimiento	13,21	Número de ancianos (>65) por cada 100 niños y jóvenes (<15).
Índice demográfico de dependencia	73,18	Número de personas demográficamente no autónomas (<15 y >65) por cada 100 personas que deben sostenerlas con su actividad (15-64).
Índice de estructura de la población activa	53,39	Número de personas pertenecientes a las 25 generaciones activas más viejas (40-64) por cada 100 personas de las 25 generaciones activas más jóvenes (15-39).
Índice de reemplazamiento de la población en edad activa	23,57	Número de personas a punto de salir de la edad productiva (60-64) por cada 100 que están a punto de entrar (15-19).
Índice del número de niños por mujer fecunda	52,97	Número de nacidos recientemente (0-4) por cada 100 mujeres en edad fértil (15-49).
Índice de masculinidad	101,08	Número de hombres por cada 100 mujeres.
Índice de ruralidad	58,50	Número de personas que habitan en zona rural por cada 100 que habitan en la cabecera municipal.
Índice de Friz	216,61	Número de personas consideradas jóvenes (<20) por cada 100 que se consideran en edad madura (30-49); el índice es mayor a 160, la población se considera joven.
Índice de Sundbarg	78,24 (<15) 31,38 (>50)	La población es de carácter progresivo: con relación al grupo 15-49, el porcentaje de los menores de 15 supera al porcentaje de los mayores de 50.
Índice de Burgdöfer	24,63 (5-14) 14,84 (45-64)	La población es joven: el porcentaje del grupo 5-14 es mayor que el de 45-64.
Índice Generacional de Ancianos	517,03	Número de personas de 35-64 que podrían eventualmente hacerse cargo de 100 ancianos (>65) en la población.

Fuente: elaboración propia a partir de datos DANE (2005b).

La distribución de la población de acuerdo al sexo y edad fue planteada con una serie de indicadores demográficos, adaptados a distintos requerimientos comparativos reunidos en las tablas 142 y 143. Estos indicadores muestran que la población de estos municipios es dispersa, joven, altamente progresiva, poco desarrollada, de predominio masculino debido a la economía rural, basada en labores agropecuarias y extracción de hidrocarburos. El poblamiento es densificado hacia las cabeceras municipales producto de las dinámicas económicas, posibilidad de acceso a servicios, la influencia violenta de los grupos armados ilegales y la presencia de cultivos ilícitos (DNP, 2011; Patrimonio

Natural, 2011). El remplazo generacional de las edades productivas es considerable si se toma en cuenta la proporción predominante de personas que entran en comparación a las que salen de la edad laboral, planteando serios desafíos en las políticas productivas y de generación de empleo en estos municipios. La carga económica para la población productiva (15-64 años), estimada con el índice demográfico de dependencia, se considera alta al presentar 13,9 personas más, demográficamente dependientes, que el indicador Nacional (DANE, 2005b). La población dependiente es afectada directamente por las condiciones laborales e ingresos de la población productiva y donde la repercusión

de muerte o incapacidad prematuras de una persona económicamente activa tiene un alto costo social y económico en toda la población: por cada 10 personas que mueren o se incapacitan, quedan desamparados 7,3 individuos dependientes (Tabla 142).

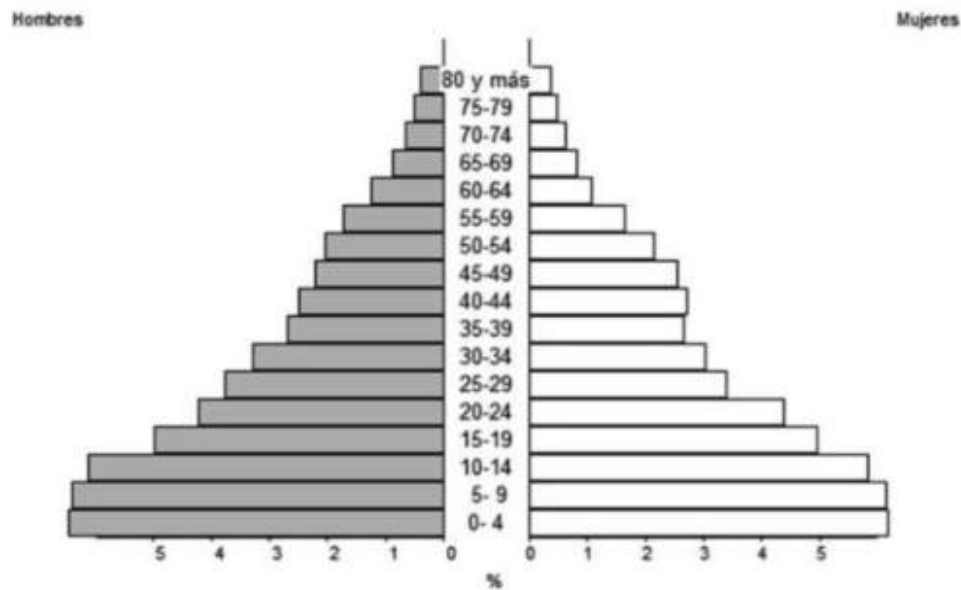


Figura 175. Pirámide poblacional de los municipios que incluyen el área de interés, periodo 2014.

Fuente: elaboración propia a partir de datos DANE (2005b).

Tabla 143. Indicadores de la dinámica poblacional en los municipios que incluyen el área de interés durante 2014.

Indicador	Valor	Interpretación
Tasa media anual de crecimiento	1,28	Velocidad de crecimiento de la población en porcentaje (2004-2014).
Tasa general de fecundidad	61,15	Número de nacimientos por cada 1.000 mujeres en edad fértil (15-49).
Tasa específica de fecundidad en mujeres de 15-19	89,87	Número de nacimientos (específicos al rango de edad) por cada 1.000 mujeres de 15-19.
Media anual de nacimientos	3.219	Promedio anual de nacimientos (2004-2014).
Tasa bruta de natalidad	15,01	Número de nacidos vivos por 1.000 habitantes.
Media anual de defunciones	658,09	Promedio anual de defunciones (2004-2014).
Tasa bruta de mortalidad	3,86	Número de defunciones por 1.000 habitantes.
Tasa de mortalidad infantil (<1)	9,40	Número de defunciones (específicas al rango de edad) por cada 1.000 nacidos vivos.
Tasa de mortalidad en la niñez (<5)	3,62	Número de defunciones (específicas al rango de edad) por cada 1.000 nacidos vivos.
Esperanza de vida al nacer	77	Años de vida que se espera alcancen los nacidos vivos.

Fuente: elaboración propia a partir de datos DANE (2005b, 2015).

De acuerdo con la estructura poblacional mostrada en la Tabla 142, la edad mediana de los pobladores en los municipios de interés es 6,7 años menor que la edad mediana Nacional proyectada en 28,3 para 2015, lo cual concuerda con los índices de Friz y Burgdöfer que consideran la población como joven, evidenciando procesos migratorios de la población que alcanza la edad productiva. El índice de ancianos, de Sundbarg y el número de niños por mujer fecunda en estos municipios (18,7 niños mayor que el indicador Nacional proyectado en 34,3 para 2015) indican el carácter progresivo de esta población. A lo anterior se le suma la tasa anual de crecimiento poblacional de los municipios que es superior a la tasa Nacional proyectada en 1,15 para el periodo 2010-2015. Esto evidencia un incremento demográfico a ritmo elevado que discrepa con las estimaciones de la natalidad bruta y la fecundidad general, presentando valores superiores a los proyectados a escala nacional para el periodo 2010-2015, los cuales corresponden a 18,9 y 71,5 respectivamente. En cuanto a las mortalidades, la tasa bruta de mortalidad y la tasa de mortalidad infantil son menores en estos municipios que para Colombia (DANE 2005b, 2015), donde se observan indicadores de 5,8 y 17,1 (proyección 2010-2015) en su orden (Tabla 143).

En la Tabla 144 se muestra la probabilidad de la extinción de la generación de nacidos hasta la desaparición del último de sus componentes de acuerdo con la mortalidad observada durante 2014. La tabla de mortalidad actual aporta una visión transversal de la mortalidad y supervivencia en todas las edades de la población durante un corto periodo y depende directamente de las tasas específicas de mortalidad por edad del periodo para el que se construye (Bacci & López, 2007). Por tanto, la tabla de mortalidad actual es un modelo ficticio que refleja el comportamiento de las muertes en la población de los municipios de interés durante el 2014, aplicado sobre una

cohorte ficticia de 100.000 nacidos vivos. La esperanza de vida al nacer estimada con la tabla de mortalidad actual abreviada fue de 77 años, edad superior en tres años a la esperanza de vida Nacional que corresponde a 74 años (DANE, 2005b). El resultado puede estar influenciado por subregistro en la mortalidad infantil, el cual tiene un fuerte peso en la esperanza de vida, el procedimiento de cierre etario de la tabla, que corresponde al intervalo abierto final, el cual se considera de mayor precisión a edades superiores; igualmente por procesos migratorios y bajas mortalidades en poblaciones de reducido tamaño.

Aspectos sociales

Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)

La metodología de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), desarrollada por el DANE a partir del Censo General 2005, busca estimar las condiciones de vivienda, hacinamiento, servicios públicos, dependencia económica e inasistencia escolar de la población, con base en indicadores simples. Como viviendas inadecuadas se consideran aquellas móviles, o ubicadas en refugios naturales o bajo puentes, o sin paredes o con paredes de tela o de materiales de desecho o con pisos de tierra. Las viviendas con servicios inadecuados se caracterizan por no tener acceso a condiciones vitales y sanitarias mínimas, se definen como aquellas sin sanitario, ni acueducto, cuyo aprovisionamiento hídrico se realiza de escorrentías superficiales, nacimientos o lluvia. El hacinamiento estima las condiciones críticas de ocupación de una vivienda por sus habitantes, los hogares en esta situación se definen como aquellos con más de tres personas por cuarto. La inasistencia escolar mide la cobertura de necesidades educativas mínimas en la población infantil, se define como los hogares donde al menos un infante entre 7 y 11 años no asiste a un centro de educación formal. Finalmente, la dependencia económica se define como los hogares

con más de tres personas por miembro laboralmente ocupado, quien ha aprobado como máximo dos años de educación primaria (DANE, 2010).

Exceptuando Puerto Rondón debido a la carencia de datos, el 75,24 % de los hogares rurales de los municipios que incluyen el área de interés habitan viviendas inadecuadas, el 55,66 % no cuentan con condiciones sanitarias ni vitales mínimas, el 67,25 % sufre de hacinamiento, en el 56,14 % de estos hogares hay población infantil en condición de inasistencia escolar y en el 60,86 % existe una alta dependencia económica. Estos valores contrastan con las estimaciones nacionales en área rural, las cuales son menores para todos los componentes: vivienda (28,24 %), servicios (14,82 %), hacinamiento

(19,48 %), inasistencia escolar (7,33 %) y dependencia económica (23,96 %). Asimismo, de acuerdo a la metodología NBI y exceptuando a Puerto Rondón, el 92,57 % de la población rural de los municipios que incluyen el área de estudio tienen al menos una necesidad básica insatisfecha, mientras que el 85,63 % se encuentran en condición de miseria al presentar dos o más NBI. Estas proporciones superan en más de 40 puntos porcentuales a las estimadas para áreas rurales de Colombia, las cuales corresponden a 53,51% de población en condiciones NBI y 25,71 % en condiciones de miseria (DANE, 2010). Araucuita y Tame registran a la totalidad de población rural en condición de NBI y miseria, las mejores condiciones de acuerdo a esta metodología se presentan en Arauca (Tabla 145).

Tabla 144. Tabla de mortalidad abreviada actual para la población los municipios que incluyen el área de estudio durante 2014.

Edad	Población	dx	nm _x	nq _x	np _x	lx	nd _x	nL _x	T _x	ex
< 1	4659	26	0,00561	0,00558	0,99442	100000	558	99477	7699652	77
1- 4	18728	10	0,00053	0,00213	0,99787	99442	212	397229	7600175	76,43
5- 9	23253	6	0,00026	0,00129	0,99871	99230	128	495829	7202946	72,59
10-14	22126	5	0,00023	0,00113	0,99887	99102	112	495230	6707117	67,68
15-19	18414	23	0,00125	0,00623	0,99377	98990	616	493409	6211887	62,75
20-24	15924	38	0,00239	0,01186	0,98814	98374	1167	488951	5718478	58,13
25-29	13309	44	0,00331	0,01639	0,98361	97207	1594	482050	5229527	53,8
30-34	11769	30	0,00255	0,01266	0,98734	95613	1211	475039	4747477	49,65
35-39	9943	25	0,00251	0,01249	0,98751	94402	1179	469063	4272438	45,26
40-44	9681	29	0,003	0,01487	0,98513	93223	1386	462650	3803375	40,8
45-49	8855	26	0,00294	0,01457	0,98543	91837	1338	455839	3340725	36,38
50-54	7855	28	0,00356	0,01767	0,98233	90499	1599	448496	2884886	31,88
55-59	6298	39	0,00619	0,03049	0,96951	88900	2711	437723	2436389	27,41
60-64	4340	48	0,01106	0,05381	0,94619	86189	4638	419352	1998666	23,19
65-69	3220	52	0,01615	0,07761	0,92239	81551	6329	391933	1579315	19,37
70-74	2436	52	0,02135	0,10133	0,89867	75222	7622	357055	1187382	15,79
75-79	1945	70	0,03599	0,16509	0,83491	67600	11160	310100	830326	12,28
>80	1484	161	0,10849	1	0	56440	56440	520227	520227	9,22

d_x: Defunciones; **_nm_x**: Tasa de mortalidad entre las edades **x** y **x+n**; **_nq_x**: Probabilidad de muerte entre las edades **x** y **x+n**; **_np_x**: Probabilidad de supervivencia entre las edades **x** y **x+n**; **l_x**: Supervivientes a la edad **x**; **_nd_x**: Defunciones entre las edades **x** y **x+n**; **_nL_x**: Años vividos entre las edades **x** y **x+n**; **T_x**: Años vividos desde la edad **x**; **e_x**: Esperanza de vida a la edad **x**.

Fuente: elaboración propia a partir de datos DANE (2005b, 2015).

Tabla 145. Necesidades básicas insatisfechas en zona rural de los municipios que incluyen el área de interés.

Componente	Arauca	Arauquita	Puerto Rondón	Tame
Hogares en viviendas inadecuadas (%)	47,32	100	Sin datos	100
Hogares con servicios inadecuados (%)	5,72	100	Sin datos	100
Hogares en hacinamiento (%)	30,41	100	Sin datos	100
Hogares con inasistencia escolar (%)	6,74	100	Sin datos	100
Hogares con dependencia económica (%)	16,76	100	Sin datos	100
Personas en NBI (%)	63,76	100	Sin datos	100
Personas en miseria (%)	29,93	100	Sin datos	100

Fuente: elaboración propia a partir de datos DANE (2010).

La cobertura de servicios públicos en zona rural del departamento de Arauca se estima en 16 % de acueducto, 5 % de alcantarillado, 52 % de energía y sin cobertura de recolección de basuras (Gobernación de Arauca, 2016). En centros poblados de la zona rural, en los municipios que incluyen el área de interés, es común el abastecimiento de agua mediante electrobombas en pozos profundos, posterior tratamiento en plantas potabilizadoras de acueductos rurales y bombeo a tanques elevados para su distribución, lo cual implica su dependencia del sistema eléctrico, vulnerable por las condiciones de orden público. También se implementan como fuentes hídricas las escorrentías superficiales. En viviendas rurales dispersas, el agua para consumo doméstico es obtenida de pozos profundos, aljibes, nacimientos, manantiales o escorrentías superficiales localizadas en inmediaciones de las unidades habitacionales. El alcantarillado en zona rural tiene cobertura precaria, las aguas servidas se recolectan comúnmente en pozos sépticos cavados cerca a los pozos de donde se obtiene el agua para uso doméstico, también se registra la disposición de estas aguas a campo abierto en inmediaciones de la vivienda, generando riesgos a la salud de sus habitantes. El servicio de recolección de basuras en zona rural no tiene cobertura, la disposición de residuos sólidos incluye el depósito de basuras a cielo abierto y en fuentes hídricas, como también la quema o enterramiento sin implementa-

ción de reciclaje o aprovechamiento de residuos orgánicos (Alcaldía de Arauca, 2015; Cideter Ltda., 2009b, 2009a, 2009c).

La metodología de Déficit de Vivienda desarrollada por el DANE, a partir del Censo General 2005 y proyecciones derivadas, busca estimar las condiciones habitacionales de los hogares. El déficit cuantitativo toma en cuenta las viviendas construidas con material precario o inestable, los hogares que comparten vivienda y el hacinamiento no mitigable; mientras que el déficit cualitativo considera aquellas viviendas construidas con materiales estables pero de pisos inadecuados, con hacinamiento mitigable, servicios inadecuados y sin espacios apropiados para la preparación de alimentos. Exceptuando Puerto Rondón, el 87,64 % de los hogares rurales de los municipios que incluyen el área de estudio tienen algún déficit de vivienda, el 20,13 % se encuentran particularmente en déficit cuantitativo y el 67,51 % en déficit cualitativo. Si se compara con las estimaciones nacionales de déficit, se advierte que en estos municipios es mayor el cuantitativo y menor el cualitativo, cuyos registros para Colombia son 11,71 % y 56,54 % respectivamente (DANE, 2005a). Comparativamente entre municipios, Tame registra la mayor proporción de hogares en déficit general y cualitativo de vivienda, mientras que Arauquita presenta la mayor proporción en déficit cuantitativo (Tabla 146).

Tabla 146. Déficit de vivienda en zona rural de los municipios que incluyen el área de interés de acuerdo al Censo DANE 2005.

Componente	Arauca	Arauquita	Puerto Rondón	Tame
Hogares en déficit de vivienda (%)	84,49	63,64	Sin dato	92,84
Hogares en déficit cuantitativo de vivienda (%)	21,44	63,64	Sin dato	14,85
Hogares en déficit cualitativo de vivienda (%)	63,05	0	Sin dato	77,98

Fuente: elaboración propia a partir de datos DANE (2005a).

Acceso a salud

El departamento de Arauca registra un déficit de afiliación al Sistema de Salud de 15 %, la afiliación al régimen subsidiado se incrementó en 29,3 % durante el periodo 2008-2012 mientras que el régimen contributivo se mantuvo constante, esto indica las precarias condiciones en la oferta de trabajo formal en el Departamento y el incremento en el costo del acceso a salud asumido por los entes territoriales (PNUD, 2014). Las principales causas de muerte no violentas en el Departamento durante 2015, de acuerdo a la tasa por 1.000 habitantes, corresponden a las enfermedades isquémicas del corazón (32,4), las infecciones respiratorias agudas (18,7), las enfermedades cerebrovasculares (17,5) y las enfermedades hipertensivas (17,1) (Gobernación de Arauca, 2016). En los municipios que incluyen el área de interés se registran 36 instituciones de salud, de las cuales 27 se encuentran en condiciones de funcionamiento. En zona rural se localizan 29 instituciones, todas ellas en centros poblados, además existen seis hospitales de primer nivel, aunque el Hospital de Arauca ofrece servicios de niveles superiores (Alcaldía de Arauca, 2015; Cideter Ltda., 2009b, 2009a, 2009c). La prestación de servicios de salud, particularmente en zona rural de los municipios que incluyen el área de interés, presenta barreras significativas que incluyen la distribución focalizada de personal médico profesional en hospitales de los cascos urbanos y especializado en la capital de Departamento, en puestos de salud de áreas con población dispersa, el personal disponible es de nivel

técnico (auxiliares de enfermería) y registran deficiencias en la dotación e infraestructura de las instalaciones; razones por las cuales es frecuente que la población deba cubrir grandes distancias a través de vías inadecuadas para recibir atención médica.

Acceso a educación

Las coberturas de educación en Arauca, además de considerarse bajas, han señalado decrecimientos desde la década del 2000. La educación básica pasó de registrar 122 % a 93,1 % de cobertura durante el periodo 2005-2013, mientras que la educación media registró 64,3 % de cobertura en 2011 y descendió a 56,1 % durante 2013. En 2014 se encontraban matriculadas 3.490 personas en educación superior, 64,1 % en programas universitarios, 33,4 % en técnicas profesionales y tecnológicas, y 2,4 % a nivel de posgrado. Las instituciones oficiales de educación superior que hacen presencia en el Departamento son la Universidad Nacional de Colombia, Universidad de Pamplona, Universidad Francisco de Paula Santander, Escuela Superior de Administración Pública ESAP y el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA. Las instituciones de carácter privado corresponden a la Corporación Universitaria Remington, Fundación Universitaria Católica del Norte, Fundación Universitaria Los Libertadores y la Universidad Cooperativa de Colombia (PNUD, 2014). La educación en los municipios que incluyen el área de estudio es impartida en 386 sedes, de las cuales 79,5 % se encuentran en zona rural. El 16,6 % de las

instituciones en Arauca ofrecen educación hasta el nivel medio, evidenciando el déficit de este sector dada la estructura poblacional en edad escolar (Tabla 142), principalmente en zona rural, donde la cobertura educativa de nivel medio es precaria con el 5,45 % de las sedes. Los establecimientos educativos, principalmente los rurales, se caracterizan por presentar deficiencias en la dotación e infraestructura, en particular deficiencias en los diseños, construcción y ausencia de cerramientos de las sedes, insuficiencia de restaurantes escolares, falencias en la legalización de predios de los establecimientos, anegamiento durante la época de lluvias, coberturas precarias de agua potable y energía, inexistencia de recursos de telecomunicación y deficiencias en la dotación de bibliotecas y ludotecas (Alcaldía de Arauca, 2015; Cideter Ltda., 2009b, 2009a, 2009c).

Aspectos de seguridad pública

Las condiciones geopolíticas de la Orinoquia, particularmente el aislamiento de la región andina que constituye la de mayor desarrollo socioeconómico, la baja densidad poblacional y la gran extensión territorial de condiciones naturales poco intervenidas, facilitaron el establecimiento de los primeros grupos guerrilleros alrededor de 1960. Durante la década de 1970, el Ejército de Liberación Nacional ELN se consolidó en el departamento de Arauca. Inicialmente las acciones del grupo guerrillero fueron motivadas por luchas agrarias, no obstante, la explotación petrolera se constituyó posteriormente como su principal objetivo militar posteriormente, dada su experiencia armada previa en zonas del Magdalena Medio. Las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia FARC ingresaron al Departamento a finales de la década de 1970, el accionar militar inició en Sarare y la Sierra Nevada del Cocuy, aunque su posterior expansión hacia Venezuela por la cordillera Oriental fue decisiva en su expansión a escala nacional. En la década de 1980, el con-

flicto armado registró como principales mecanismos de acción emboscadas a la fuerza pública y ataques a infraestructura del oleoducto Caño Limón y empresas contratistas; a su vez, las acciones armadas se extendieron hacia municipios limítrofes de Casanare. La expansión e intensa actividad armada de las FARC y el ELN en todo el Departamento a inicios de la década de 1990, particularmente en Tame, llevaron al gobierno a la creación de la Zona de Rehabilitación con apoyo de Estados Unidos. Paralelamente, las Autodefensas Unidas de Colombia hicieron su aparición en Saravena hacia 1993, provenientes de grupos asentados en Casanare y desde donde lograron el control de las cabeceras de Tame, Puerto Rondón y Cravo Norte; impulsadas por la participación en el negocio del narcotráfico hasta 2005, año de su desmovilización. El narcotráfico en Arauca, iniciado a finales de 1990, articuló en la región la violencia entre los grupos armados, el movimiento social y la población campesina (Mendoza, 2011).

En la Tabla 147 se resumen los indicadores de violencia de mayor relevancia, de acuerdo con la Consejería Presidencial para los Derechos Humanos, en los municipios de interés en un periodo de tres años. Las tasas de homicidios, secuestros, incidentes con explosivos, expulsión y recepción por violencia son mayores en estos municipios que las tasas en Colombia estimadas para el mismo periodo, que corresponden a 104,18, 2,05, 8,61, 1.309,67 y 1.418,29 por 100 mil habitantes respectivamente (Observatorio del Programa Presidencial de Derechos Humanos, 2011a). En concordancia a los focos y continuidad geográfica de la intensidad de la confrontación armada en Colombia durante el periodo 1998-2011, se observa que el área de interés ha estado influenciada por eventos violentos presentados principalmente en Tame y Arauquita (Observatorio del Programa Presidencial de Derechos Humanos, 2011b).

Tabla 147. Indicadores de orden público en los municipios que incluyen el área de interés durante 2008-2010.

Indicador	Valor	Interpretación
Tasa de homicidios	293,18	Número de asesinatos por 100.000 habitantes.
Tasa de secuestros	20,53	Número de secuestros por 100.000 habitantes.
Tasa de incidentes con explosivos	127,20	Número de incidentes con mina antipersona, munición sin explotar y artefactos explosivos improvisados por 100.000 habitantes.
Tasa de expulsión por violencia	8.607,74	Número de personas obligadas a emigrar desde los municipios de interés por 100.000 habitantes.
Tasa de recepción por violencia	5.422,69	Número de personas obligadas a inmigrar hacia los municipios de interés por 100.000 habitantes.

Fuente: elaboración propia a partir de datos del Observatorio del Programa Presidencial de Derechos Humanos (2011a).

Aspectos económicos

Dinámica económica, desempeño fiscal y nivel de desarrollo

La dinámica económica de los municipios de interés depende en más del 50 % de las actividades extractivas, particularmente hidrocarburos. El Valor Agregado (VA) municipal, que estima el aporte al Precio Interno Bruto (PIB) departamental de los cuatro municipios, ascendió a 5.342,06 miles de millones de pesos durante 2011, de los cuales el 51,83 % fueron aportes de Arauca (Tabla 148). La dinámica económica del Departamento se considera inestable, dadas las fluctuaciones en las tasas de crecimiento del PIB, las cuales oscilaron aproximadamente un 60 % entre el 2000 y 2005 como resultado de las dinámicas extractivas de hidrocarburos. El PIB mantuvo registros positivos entre 2005 y 2008, periodo en el cual se incrementó 40 % hasta la desaceleración de la economía en los años posteriores, en los cuales cayó en 20 % hasta el 2013. Las actividades de agricultura, ganadería, silvicultura, pesca y servicios sociales y comunales incrementaron su participación económica del 20 % en 2005 a la tercera parte del PIB en 2013 y ha disminuido en parte por el efecto de la caída de las actividades extractivas (PNUD, 2014). Los núcleos de poblamiento se caracterizan por su economía tradicional y preindustrial,

donde predominan pequeños establecimientos familiares, dirigidos a satisfacer las necesidades inmediatas de pobladores locales, y talleres domésticos dedicados principalmente a la confección textil, carpintería y ornamentación (DNP, 2011).

La disparidad económica, entendida como la diferencia entre el Valor Agregado (VA) municipal y el promedio nacional municipal, es positiva en tres de los municipios y negativa en Tame, donde el aporte al PIB departamental es menor que la media nacional. Los ingresos municipales por concepto de ingresos tributarios, regalías y participaciones ascendieron a 143,23 miles de millones de pesos en estos municipios durante 2012, de los cuales el 55,64 % corresponden a Arauca. Por concepto de inversión en el sector ambiental en 2012, en los cuatro municipios fueron destinados 355,4 miles de millones de pesos, de los cuales el 64,54 % se invirtieron en Arauca, seguido por Arauca con el 18,62 %; en Puerto Rondón no se registró inversión ambiental durante el periodo (DNP, 2014, 2017).

El desempeño fiscal corresponde a un indicador de solvencia que hace seguimiento a la viabilidad, en términos económicos, de las entidades territoriales. El mejor desempeño fiscal durante 2015 fue registrado por Arauca con 81,58, seguido de cerca por Arauca

con 80,98; Puerto Rondón con 75,61 y por último Tame con 73,55. De acuerdo a sus componentes (Tabla 149), la magnitud de la inversión respecto del gasto total y el autofinanciamiento de gastos de mantenimiento, representados por nómina y rubros generales de operación, presentaron las mayores proporciones en Arauquita. La generación de recursos propios y la capacidad de ahorro o balance entre ingresos y gastos corrientes registraron mayores porcentajes en Arauca, mientras que la dependencia de transferencias y regalías con relación al total de fuentes de financiación y el respaldo con ingresos disponibles al servicio de la deuda, registraron mayores porcentajes en Puerto Rondón y Tame, respectivamente (Observatorio de Transparencia y Anticorrupción, 2015).

Los municipios que incluyen jurisdicciones en el área de estudio son considerados como entidades territoriales de entornos de desarrollo con nivel intermedio, aunque la percepción de favorabilidad es mayor en el municipio de Arauca. Con relación a los

componentes de desarrollo (Tabla 150), representados por un indicador de cero a uno de acuerdo al nivel de las dimensiones en los municipios. Arauca presenta las mejores condiciones urbanas, económicas, institucionales y de calidad de vida; mientras que Arauquita registra los mayores indicadores ambientales y Puerto Rondón corresponde al municipio más seguro (DNP, 2014).

Sector agropecuario

Según el Censo Nacional Agropecuario adelantado durante 2014, en los municipios que incluyen el área de interés se identificaron 9.107 Unidades de Producción Agropecuaria (UPA), donde se desarrollan los sistemas de subsistencia y comercial. Estas unidades corresponden a parte de un predio, un predio completo o un conjunto de predios que independientemente del tamaño y la tenencia de la tierra producen bienes agropecuarios destinados al consumo continuo o a la venta, tiene un único productor natural o jurídico responsable y

Tabla 148. Indicadores de la dinámica económica en los municipios que incluyen el área de interés.

Indicador (miles de millones de pesos)	Arauca	Arauquita	Puerto Rondón	Tame
Valor Agregado Municipal	2.768,79	2.052,56	59,01	461,70
Ingresos municipales	79,70	34,03	3,92	25,58
Disparidad económica	20,68	39,33	3,24	-3,00

Fuente: elaboración propia a partir de datos DNP (2014, 2017).

Tabla 149. Componentes del índice de desempeño fiscal en los municipios que incluyen el área de interés durante 2015.

Componente (%)	Arauca	Arauquita	Puerto Rondón	Tame
Magnitud de la inversión	93,5	95,7	95,5	91,4
Generación de recursos propios	91,3	77,1	61,9	77,6
Capacidad de ahorro	61,0	52,5	57,8	33,3
Dependencia de transferencias y regalías	62,1	45,1	68,3	66,6
Autofinanciamiento de gastos de mantenimiento	65,7	76,3	70,4	62,5
Respaldo al servicio de la deuda	0	0	0	2,1

Fuente: elaboración propia a partir de datos del Observatorio de Transparencia y Anticorrupción (2015).

utiliza al menos un medio de producción (DANE, 2017). Igualmente, en Arauca perduran relaciones rurales heredadas de la época colonial, tal es el caso de las “aparcerías”, que corresponden a la entrega de un terreno a una familia por parte del propietario legal, para ser explotado agropecuario o extractivamente a cambio de un porcentaje de las ganancias o del cuidado del predio; el contrato usualmente es de palabra, en el cual el propietario no pierde su derecho a la propiedad ni a la tenencia (Alcaldía de Arauca, 2015).

Tabla 150. Indicadores de la dimensión del desarrollo en los municipios que incluyen el área de interés durante 2014.

Dimensión	Arauca	Arauquita	Puerto Rondón	Tame
Urbana	0,27	0,08	0,08	0,07
Económica	0,80	0,77	0,33	0,61
Calidad de vida	0,67	0,48	0,52	0,59
Ambiental	0,33	0,61	0,29	0,55
Seguridad	0,55	0,45	0,90	0,16
Institucional	0,53	0,53	0,43	0,49

Fuente: elaboración propia a partir de datos DNP (2014).

Las UPA ocupan un área de 16.420,9 km² que corresponden al 99,5 % del territorio de estos municipios, cuya área promedio se estima en 180,3 ha y se registran extensiones desde menos de una hectárea hasta 186.137,3 ha. Se contabilizan 8.014 viviendas, lo cual refiere una media de 0,88 viviendas por UPA, con un mínimo de cero y un máximo de seis. Se registran en total 6.602 hogares, con una media de 0,82 hogares por vivienda y 0,72 por UPA, en un rango de cero a cinco por cada unidad productiva. En cuanto a habitantes, se contabilizan 22.563, con una media de 3,42 personas por hogar, 2,81 por vivienda y 2,48 por UPA, con un mínimo de cero a un máximo de 21 habitantes por unidad agropecuaria (DANE, 2017).

La producción agrícola se destina en su mayoría a satisfacer el autoconsumo y la demanda local de alimentos, su participación en la economía departamental es incipiente con 7,0 %. Se destacan cultivos tecnificados de caña panelera, maíz y plátano. El arroz registra desarrollos tecnológicos de mecanización, no obstante este cultivo ha generado conflictos en el uso del suelo derivados del manejo no sostenible de la actividad. El cacao presenta las mayores perspectivas de industrialización, siendo en la actualidad el cultivo de mayor expansión con rendimientos de 1,2 t/ha que duplican la productividad media nacional, posicionando al Departamento como el segundo productor de cacao del país. Entre las deficiencias que afronta el sector agrícola se cuentan los bajos índices de tecnificación (investigación aplicada, asistencia técnica y maquinaria agrícola), vías de comunicación inadecuadas, elevados costos de transporte, ineficacia de canales de comercialización y encadenamientos productivos, incipiente planificación territorial y articulación regional, precariedad en productividad y competitividad que incide en la baja generación de empleo, deficiente disponibilidad de maquinaria agrícola y la inseguridad generada por el conflicto armado (Alcaldía de Arauca, 2015; Patrimonio Natural, 2011). Se estima que en el 77,7 % de las UPA en los municipios que incluyen el área de interés siembran o cultivan para el autoconsumo del hogar. Este tipo de economía es complementada con el aprovechamiento de recursos biológicos de bosques, sabanas y cuerpos de agua. En el 47,5 % de las UPA se presentan bosques naturales, los principales recursos aprovechados en estas áreas corresponden a leña (15,2 %), material vegetal como flores, frutos, fibras, hojas y semillas (4,5 %), madera (8,7 %), mientras que el 24,3 % de las unidades productoras mencionaron no aprovechar ninguno de los recursos de los bosques naturales.

La provisión de proteínas en los hogares con producción de subsistencia comúnmente

depende de actividades de caza y pesca, en el 4,9 % de las UPA aprovechan animales de presa, mientras que las actividades de pesca se desarrollan en el 6,3 % de las unidades productoras y donde se considera como la actividad económica principal en el 0,2 % de las UPA, como actividad complementaria en el 0,5 % y como ocasional en el 5,1 %. Los pozos tipo aljibes y jagüeyes corresponden al principal medio de aprovisionamiento de agua en estos hogares con el 54,4 % de las UPA. Otras fuentes importantes de recursos hídricos son la lluvia y las escorrentías superficiales con 25,2 % y 23,0 % respectivamente; se registra que el 3,0 % de las UPA carecen de fuentes hídricas. En las unidades productoras que reconocen su existencia, las principales medidas de protección a este recurso corresponden a conservación de la vegetación circundante en el 40,6 % y la reforestación con el 21,6 % de las UPA (DANE, 2017).

En el 45,6 % de las UPA de estos municipios se registran sembradíos para la comercialización, las plantaciones forestales se presentan en el 4,3 % de estas unidades. Las medidas de protección de suelos que se registran como principales son siembra directa o manual (31,6 %) y labranza mínima (11,1 %), en el 36,4 % de las unidades productoras no se realiza ninguna práctica al respecto (DANE, 2017).

La ganadería extensiva bovina de cría, levante y engorde corresponde a la principal actividad económica no extractiva del área de interés, su participación en la economía departamental se estima en 11,1 %, lo cual representa el 4,5 % de la producción pecuaria del país (Alcaldía de Arauca, 2015). En su mayoría se desarrolla de manera tradicional sobre pastizales naturales sin prácticas sostenibles y se caracteriza por presentar baja tecnificación y bajos índices de producción y reproducción en los cruces de ganado criollo con la variedad Cebú. La carne es

comercializada en pie principalmente en las ciudades de Cúcuta, Bucaramanga y Puerto López; mientras que la comercialización de la leche está enfocada a satisfacer la demanda local, aunque actualmente existen algunos enclaves de producción industrial de lácteos, particularmente en Fortul (Patrimonio Natural, 2011). Las coberturas de pastizales naturales se registran en el 30,8 % de las UPA de los municipios de interés, representan el 47,6 % del área de estos territorios con 7.850,9 km² y una media de 102,8 ha por unidad productora. En el 59,9 % de las UPA se registran pastos sembrados en un área de 1.905,7 km² que corresponden al 11,5 % del territorio de estos municipios, con una media de 25,0 ha por unidad agropecuaria. El 57,5 % de las UPA registra actividad pecuaria con un total de 810.651 animales, a razón de 89,0 cabezas por unidad productiva y 83,1 bovinos por km² de pastura. Respecto al nivel de asociatividad, se registra que el 39,8 % de los productores de los municipios de interés no pertenece a ninguna asociación, las organizaciones comunitarias agremian al 23,9 % de las UPA, seguidas por las asociaciones de productores (6,6 %), los gremios (3,5 %) y las cooperativas (3,4 %). Con relación a las fuentes de financiación, los productores obtienen recursos principalmente de entidades bancarias con el 7,5 % de las unidades productivas (DANE, 2017).

Con base en las categorías de Cortés (1986) sobre uso de la tierra en al Orinoquia Colombiana, se establecieron tres unidades de uso de la tierra en el área en declaratoria de protección, de acuerdo con las actividades agropecuarias y medios de vida desarrollados por los pobladores. La Clase III corresponde a tierras donde se implementa principalmente ganadería extensiva, en pastizales naturales o en zonas con pastos introducidos y agricultura de subsistencia. Las áreas con adecuaciones agropecuarias se localizan en cercanías de afluentes hídricos, donde las condiciones de acidez y niveles de

aluminio son menores (IGAC, 2014). No obstante, estos suelos no son aptos para el desarrollo agrícola bajo condiciones naturales y presentan alta susceptibilidad a la degradación física, química y biológica cuando se establecen cultivos comerciales, puesto que la mecanización del suelo sumado a la precipitación, originan severos daños a su estructura que ocasionan el sellamiento de la capa superficial y la consecuente reducción drástica de las tasas de infiltración y disponibilidad de nutrientes (Rivas *et al.*, 2004). Debido a su origen sedimentario, estos suelos presentan baja estabilidad estructural y permeabilidad, lo cual los hace vulnerables a la erosión, son altamente lixiviados, de muy baja fertilidad, de acidez elevada por los altos contenidos de aluminio y hierro y de bajo contenido orgánico y de micronutrientes. (Salazar *et al.*, 2006). La Clase III en las sabanas y humedales de Arauca abarca el 51,73 % del polígono propuesto, principalmente sobre terrazas (Figura 176). Las coberturas (Figura 177) incluyen a los pastizales naturales que ocupan la mayor proporción del área de estudio con el 42,35 %, seguido por las áreas agropecuarias (6,99 %) y las zonas quemadas (2,39 %). Las áreas con adecuaciones agropecuarias de cultivos de subsistencia y praderas mejoradas se localizan principalmente en los bajos, vegas y vegones de los ríos Lipa, Ele, Cravo Norte y sus afluentes, donde las condiciones de acidez y niveles de aluminio son menores que en las terrazas.

La Clase IV corresponde a tierras usadas para ganadería muy extensiva sobre pastizales en bajos y herbazales naturales y zonas boscosas degradadas para el establecimiento de agricultura de subsistencia estacional, sobre suelos de condiciones más favorables de acidez y niveles de aluminio. En las sabanas y humedales de Arauca, la Clase IV ocupa el 26,78 % del área en declaratoria de protección (Figura 176), corresponde a áreas usadas para ganadería muy extensiva sobre

pastizales naturales en bajos que ocupan el 9,10 % del área y en herbazales naturales sobre esteros en el 5,05 % de la zona de estudio (Figura 177). También se evidencia la degradación de zonas boscosas en el 10,23 % del área en declaratoria de protección y pastizales con árboles en el 2,40 %, con el fin de establecer nuevas áreas de agricultura de subsistencia estacional sobre suelos de condiciones más favorables.

La clase V corresponde a tierras donde la vegetación boscosa aún conserva su estructura, aunque soportan actividades de aprovechamiento forestal y faunístico. Esta clase ocupa el 19,78 % de las sabanas y humedales de Arauca, en áreas de vegas, vegones y planos de inundación de los principales afluentes (Figura 176). Se incluyen las coberturas de bosques de tierra firme, bosques inundables y bosques de vega, las cuales abarcan el 4,04 %, 7,34 % y 8,40 % del área en declaratoria respectivamente (Figura 177).

Las quemadas son una práctica común y recurrente en el área de interés, puesto que una vez que los pastizales naturales alcanzan cierto nivel de lignificación no son consumidos por el ganado, razón por la cual se recurre al fuego para obtener rebrotes de mayor contenido proteínico y palatabilidad para los bovinos (PNN 2014; Vidal & Rangel 1987). En la imagen satelital analizada se identificó que el 2,4 % del área fue sometida al fuego de forma reciente. De acuerdo al programa *Fire Information for Resource Management System* (FIRMS) de la *National Aeronautics and Space Administration* (NASA), el 64,6 % del área de estudio presenta una susceptibilidad muy alta a los incendios, en particular donde los pastizales en terrazas son frecuentes; la susceptibilidad alta se presenta en el 6,4 % del polígono, mientras que las susceptibilidades bajas y muy bajas, con el 23,5 % y 5,4 % del polígono respectivamente, se encuentran asociadas a las áreas de bosques y palmares (Figura 178).

En la Figura 179 se representa la frecuencia acumulada mensual de estos eventos de quemaduras, los cuales se presentan principalmente de enero a abril, periodo en el cual ocurrieron el 92,1 % de los focos de fuego detectados (NASA, 2017). La periodicidad de las quemaduras coincide con la época de mayor déficit hídrico, de acuerdo al régimen climático de esta región de la llanura aluvial, donde la distribución de las lluvias es Unimodal-Biestacional, con lluvias predominantes de abril a octubre, periodo en el que se origina más del 84,4 % de la precipitación anual (Minorta & Rangel-Ch, 2014).

Sector extractivo

Con respecto a actividades mineras en el área de las sabanas y humedales de Arauca, no se registran títulos mineros otorgados, aunque sí presenta vigencia una solicitud realizada con anterioridad a la Resolución 1628 de 2015, donde las concesiones mineras fueron restringidas por un periodo de dos

años en áreas de interés de declaración como Parques Nacionales Naturales (ANM, 2015). Esta solicitud minera, inscrita para explotación de arcillas, arenas, gravas, materiales de construcción y demás concesibles, ocupa 0,4 % del área de interés; la totalidad del área solicitada se incluye dentro del polígono propuesto por PNN y se localiza al extremo occidental del área de estudio, incluyendo dos de los tres de pozos de perforación de hidrocarburos que se encuentran dentro del área en declaratoria. Esta solicitud minera probablemente tenga como objetivo suplir la demanda de insumos para construcción de infraestructura petrolera (Figura 180).

La extracción de hidrocarburos en Arauca inició en 1959 con el pozo Heliera 1 en Puerto Rondón, esta actividad se consolidó con el descubrimiento de Caño Limón a inicios de la década de 1970, el yacimiento de mayor importancia de la época con un estimado de 1,2 billones de barriles de petróleo y que posicionó al Departamento como el

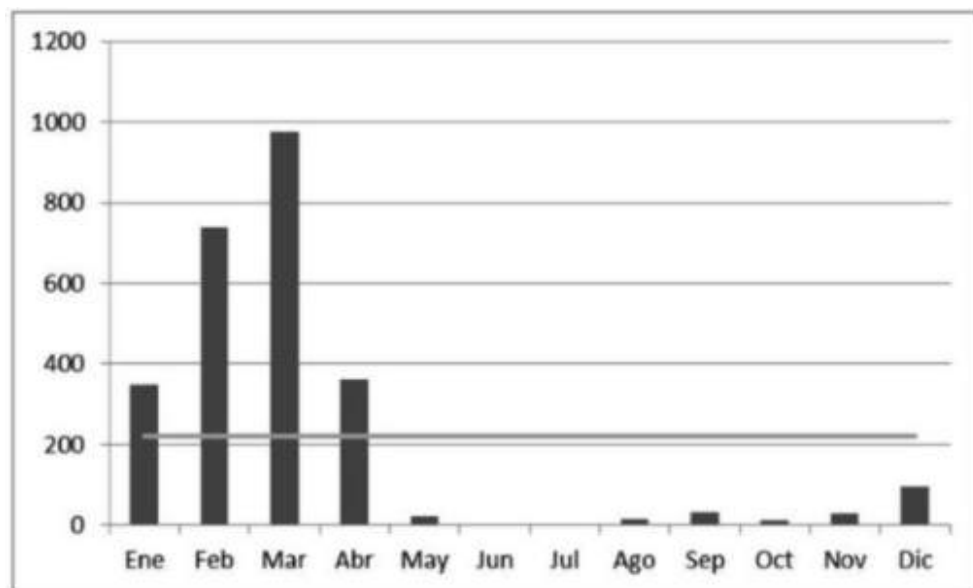


Figura 179. Frecuencia acumulada mensual de las quemaduras durante 2007-2016 en las “sábanas y humedales de Arauca”.

Fuente: elaboración propia a partir de datos de NASA (2017).

primer productor de Colombia. No obstante, la producción de hidrocarburos en Arauca ha decrecido en 20,2 % durante la última década debido a la inestabilidad del mercado internacional, deficiencias en la infraestructura productiva, insuficiente desarrollo tecnológico, disminución en la inversión y baja diversificación de derivados del petróleo. En la actualidad ocupa el tercer lugar en la producción nacional, después de los departamentos Meta y Casanare, con 65.000 barriles diarios que representan el 6,9 % del petróleo colombiano. A pesar del decrecimiento de la actividad petrolera, la exploración y producción de hidrocarburos constituye el principal renglón dinamizador de la economía araucana, con una participación en el PIB del 61% (Alcaldía de Arauca, 2015; PNUD, 2014).

De acuerdo con la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH), el polígono propuesto se incluye de forma íntegra en 12 bloques, nueve en fase de exploración y tres disponibles para asignar en ronda. Los bloques ocupan un área de 7.687,7 km², LLA 8 ocupa la mayor proporción del área de interés con un 20,8 %, seguido por LLA 7 con el 20,2 % y LLA 3 con 14,6 % (Tabla 151). La malla de

sísmica 2D que involucra la zona de estudio se constituye de un trazado de 2.468,4 km, de las cuales 1.217,6 km se encuentran a través del polígono propuesto; no se presentan áreas de sísmica 3D al interior del mismo. Se registran tres pozos al interior del área de interés, dos en el bloque LLA 44 y uno en LLA 3, localizados al oeste del polígono (Figura 180) (ANH, 2017).

A la par de las actividades extractivas, se evidencian proyectos de infraestructura relacionados a la ampliación y el mejoramiento de la malla vial, la construcción de una hidroeléctrica entre los ríos Lopeño y Tame con una capacidad prevista de 62 megavatios al concluir su primera etapa, la cual tiene como objetivo suplir la demanda energética del Departamento y exportar los excedentes a Venezuela. Para consolidar la exportación de crudo producido en Los Llanos, se ha proyectado la puesta en marcha del Oleoducto Bicentenario, el cual se extenderá desde Casanare hasta el puerto de Coveñas, su primera fase de su construcción irá de Araguañey a Banadía, la segunda hasta Ayacucho y la tercera finalizará en Coveñas (Patrimonio Natural, 2011).

Tabla 151. Bloques de hidrocarburos en el área de interés.

Bloque ANH	Modalidad	Área total bloque (ha)	Área en zona propuesta PNN (ha)
JAGUAR	Disponible	26.238,31	1.261,89
LLA 1	Exploración	54.140,72	2.371,40
LLA 3	Exploración	36.982,91	36.846,86
LLA 41	Exploración	72.113,12	35.556,05
LLA 43	Exploración	57.131,31	3.576,89
LLA 44	Disponible	90.973,90	33.724,62
LLA 54	Disponible	137.172,08	12.358,52
LLA 55	Exploración	41.453,90	3.772,22
LLA 56	Exploración	41.259,32	3.862,40
LLA 6	Exploración	76.528,65	15.652,87
LLA 7	Exploración	61.657,79	50.864,52
LLA 8	Exploración	73.122,18	52.352,62

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ANH (2017).

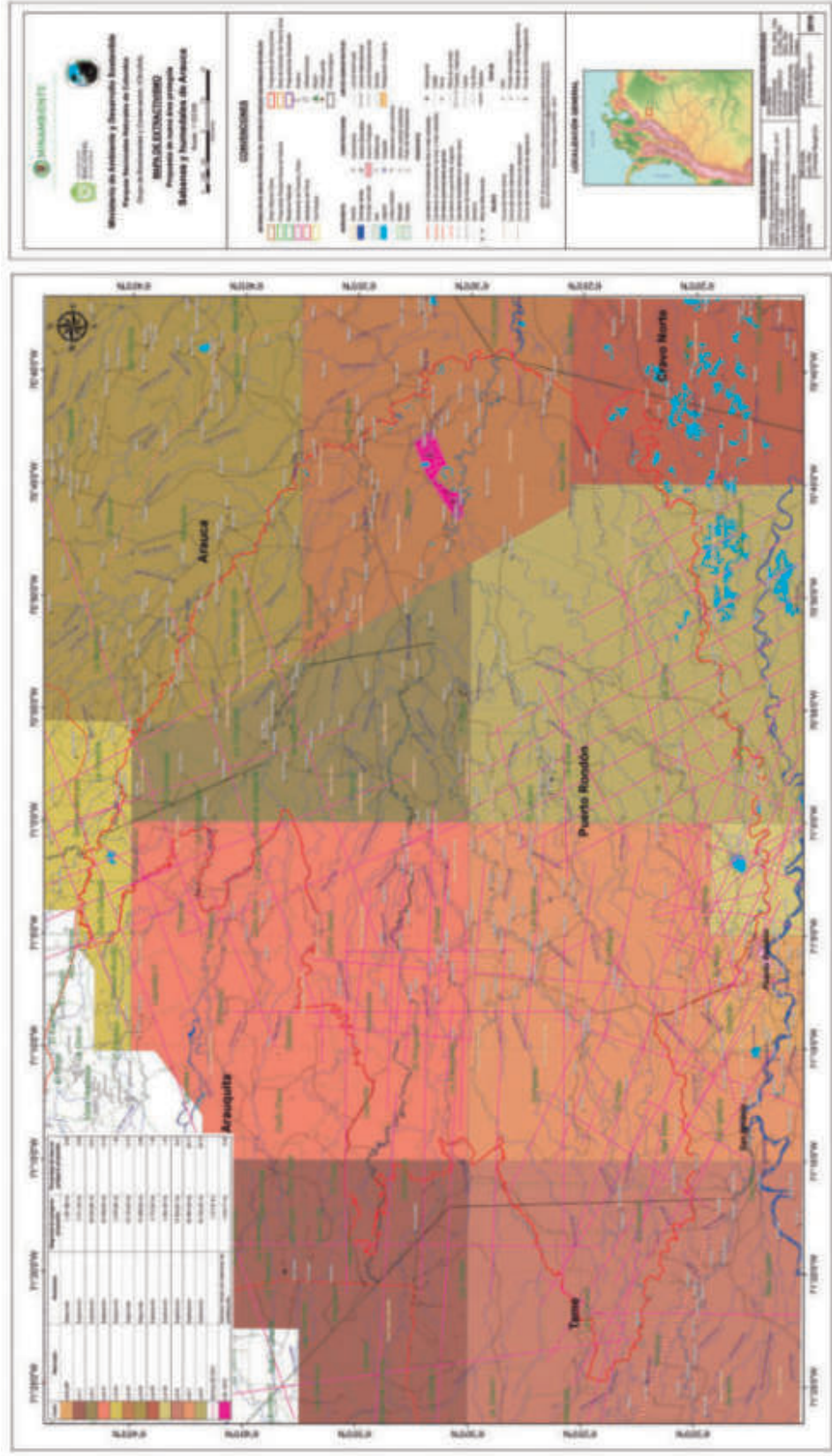


Figura 180. Actividades extractivas en las “Sabanas y Humedales de Arauca” (Mapa 14).
Fuente: elaboración propia a partir de datos de ANM (2015) y ANH (2017).

CONSIDERACIONES FINALES

El área de estudio se caracteriza por una baja densidad demográfica, cuya población presenta una estructura joven, de alta natalidad e incipiente desarrollo humano. La dinámica poblacional ha estado influenciada principalmente por la violencia y las actividades relacionadas con el sector de hidrocarburos. Las actividades económicas de naturaleza agropecuaria y extractiva influyen en el predominio masculino de la estructura poblacional, que a su vez registra altas proporciones en edades productivas y próximas a alcanzar la edad laboral, lo cual supone una mayor demanda sobre los medios de vida de subsistencia, que característicamente se basan en bienes y servicios ambientales y su consecuente aumento de la presión sobre los ecosistemas. Las altas proporciones de NBI en zona rural de esta región contrastan con los recursos captados principalmente por concepto de regalías y el aceptable desempeño fiscal notificado por entidades territoriales, donde además, el acceso a salud y educación es precario, puesto que el equipamiento destinado a estos servicios se localizan en su mayoría en las cabeceras municipales. La dinámica fronteriza con Venezuela está influenciada por la doble nacionalidad que poseen los pobladores de la región, lo cual permite flujos de intercambio social, donde los ciudadanos se benefician de programas de atención médica y educativa ofertados en ambos países. Además, el intercambio comercial de bienes, particularmente de la canasta básica, es intenso debido a las ventajas del cambio de moneda (Alcaldía de Arauca, 2015).

Las actividades extractivas, particularmente las relacionadas con extracción de hidrocarburos, han ejercido presiones ambientales sobre el territorio de interés a través de la exploración sísmica y la construcción y adecuación de pozos de perforación. Estas actividades están relacionadas con remo-

ción de suelos, deforestación y pérdida de biodiversidad; los servicios ecosistémicos afectados incluirían el aprovisionamiento (madera, presas de caza, frutos silvestres, plantas medicinales), regulación (hídrica, de nutrientes y climática por secuestro de carbono e influencia de cobertura), soporte (producción primaria, formación y retención de suelo, recursos genéticos) y adecuación de recursos agropecuarios como provisión de alimentos cultivados, control biológico de plagas, polinización, reducción de actividad fotosintética por material particulado (De Groot *et al.*, 2002; Häyhä & Franzese, 2014). Particularmente en Arauca, durante 1983 fueron sustraídas más de un millón de hectáreas correspondientes a la totalidad del Santuario de Flora y Fauna del Lipa, la cual abarcaba territorios de Tame, Arauca y Arauquita, para dar paso al proyecto de extracción de hidrocarburos Caño Limón, además se han propuesto la sustracción de otras reservas forestales con objetivos similares, las cuales se encuentran aún en el proceso. Se han identificado diversos efectos en los sistemas hidrológicos del Departamento, entre ellos la alteración y obstrucción de caudales en cursos de agua por dragados, obstrucciones y taponamientos durante la construcción de infraestructura asociada a actividades extractivas; lo cual además ha originado el retroceso de humedales permitiendo el desarrollo de actividades agrícolas y de ganadería extensiva. El dragado del río Arauca, una obra de carácter binacional en convenio con el gobierno venezolano desde 1988, ha disminuido considerablemente los caudales de sus afluentes y de forma particular del brazo Bayonero; lo cual ha afectado la navegación del río Lipa y el caño Limón (Patrimonio Natural, 2011).

Si bien tanto el sector minero como el de hidrocarburos aún no inician la fase de producción, los impactos socioeconómicos dentro del área han sido evidentes, principalmente el aumento de la densidad poblacional por

inmigración de personas en busca de oportunidades laborales. Estos efectos corresponden al incremento de la demanda de bienes y servicios como alimento, agua y energía, lo cual puede eventualmente superar la capacidad de carga de los ecosistemas y contribuir activamente con su degradación. El incremento de costos agropecuarios por mayor demanda de agroinsumos, debido a la pérdida de servicios ecosistémicos, originaría inseguridad alimentaria, agudizaría conflictos sociales por acceso al suelo, incrementaría la vulnerabilidad frente al cambio climático y la incidencia de enfermedades tropicales (PNUMA & OTCA, 2009). A su vez, las actividades extractivas están relacionadas con el deterioro paisajístico, el crecimiento urbano no planificado, alteraciones en el valor comercial del suelo, segregación urbana, incremento en la generación de residuos, precariedad de servicios públicos y surgimiento de focos de violencia, drogadicción y prostitución (MAVDT, 2005).

La deforestación se identificó como la principal amenaza a la biodiversidad en las Sabanas y Humedales de Arauca, aunque la extracción maderera se inicia de forma selectiva, ésta se transforma en tala generalizada a mediano plazo y en la conversión del suelo para otras actividades productivas, principalmente ganadería. Estas modificaciones al uso del suelo deterioran la disponibilidad y calidad de recursos y servicios ambientales al aumentar la erosión, la sedimentación de los cuerpos de agua, fraccionamiento del paisaje, extinción de especies y alteración de ciclos biogeoquímicos (PNUMA & OTCA 2009). Además de la deforestación, las quemadas corresponden a amenazas importantes de la biodiversidad en la zona de estudio, las cuales constituyen una práctica arraigada para la renovación de pastizales naturales, que se han desarrollado por décadas en el área de interés y que además de originar extinciones a nivel local de fauna y flora, emiten material particulado y gases de efec-

to invernadero, que a su vez alteran los ciclos biogeoquímicos, afectan las tasas fotosintéticas y modifican el albedo (Fernside, 2005; Amaya & Armenteras, 2012). Los humedales se constituyen como una de las áreas naturales de mayor vulnerabilidad, han disminuido su capacidad de regulación hídrica y mantenimiento de biodiversidad por factores relacionados principalmente a la invasión y relleno para la construcción de viviendas y el establecimiento de cultivos, las actividades extractivas que han realizado vertimientos de precursores y residuos químicos, sobreexplotación de arenas, modificación de cauces y alteración de acuíferos; además la construcción de infraestructura vial, particularmente terraplenes, ha interrumpido el flujo hídrico de los humedales y conectividad biológica, lo cual ha generado pérdida de biodiversidad e incremento en la frecuencia y la magnitud de inundaciones, que implican a su vez, riesgos humanos y económicos (DNP, 2011).

LITERATURA CITADA

- ALCALDÍA DE ARAUCA. 2015.** Informe socioeconómico 2014 Plan Básico de Ordenamiento Territorial Arauca. p. 134. Arauca.
- AMAYA, D. & D. ARMENTERAS. 2012.** Incidencia de incendios sobre la vegetación de Cundinamarca y Bogotá DC (Colombia), entre 2001 y 2010. *Acta Biológica Colombiana* 17(1): 143-157.
- ANH. 2017.** Banco de Información Petrolera EPIS. Bogotá, Colombia: Agencia Nacional de Hidrocarburos. Recuperado a partir de anh.gov.co
- ANM. 2015.** Catastro Minero Colombiano. Bogotá, Colombia: Agencia Nacional de Minería. Recuperado a partir de anm.gov.co
- ARRIAGA, E. E. 1984.** Measuring and explaining the change in life expectancies. *Demography* 21(1): 83-96.
- BACCI, M. & M. LÓPEZ. 2007.** Introducción a la demografía. Ariel.

- CORTÉS, A. 1986.** Las tierras de la Orinoquia, capacidad de uso actual y futuro. Colombiana de Impresos. p. 97. Bogotá D. C.
- CIDETER LTDA. 2009a.** Diagnóstico Plan Básico de Ordenamiento Territorial Arauquita. Municipio de Arauquita. p. 183. Arauca.
- CIDETER LTDA. 2009b.** Diagnóstico Plan Básico de Ordenamiento Territorial Puerto Rondón. Puerto Rondón. Municipio de Puerto Rondón. p. 130. Arauca.
- CIDETER LTDA. 2009c.** Diagnóstico Plan Básico de Ordenamiento Territorial Tame. Tame. Municipio de Tame. p. 209. Arauca.
- CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA. 2012.** Los pueblos indígenas de Colombia y los recursos estatales asignados (Informe de especial de seguimiento No. 1). Contraloría General de La República. p. 39. Bogotá D. C.
- DANE. 2005a.** Déficit de vivienda (Censo 2005). Bogotá, Colombia: Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Recuperado a partir de dane.gov.co
- DANE. 2005b.** Proyecciones de Población 2006-2020 (Censo 2005). Bogotá, Colombia: Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Recuperado a partir de dane.gov.co
- DANE. 2010.** Necesidades Básicas Insatisfechas (Censo 2005). Bogotá, Colombia: Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Recuperado a partir de dane.gov.co
- DANE. 2015.** Defunciones por grupo de edad y sexo, según Departamento, Municipio y área de residencia año 2014. (Estadísticas Vitales). Bogotá, Colombia: Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Recuperado a partir de dane.gov.co
- DANE. 2017.** Tercer Censo Nacional Agropecuario 2014. Bogotá, Colombia: Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Recuperado a partir de dane.gov.co
- DE GROOT, R., M. WILSON & R. BOUMANS. 2002.** A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics* 41(3): 393-408.
- DNP. 2011.** Visión Arauca 2032: geoestratégica, innovadora y nuestra. Departamento Nacional de Planeación. p. 214. Bogotá D. C.
- DNP. 2014.** Tipologías de desarrollo municipal. Bogotá, Colombia: Departamento Nacional de Planeación. Recuperado a partir de dnp.gov.co
- DNP. 2017.** Sistema de Información y Consulta de Distribuciones. Bogotá, Colombia: Departamento Nacional de Planeación. Recuperado a partir de sgr.gov.co
- FERNSE, P. 2005.** Desmatamento na Amazônia: dinâmica, impactos e controle. *Acta Amazônica* (36): 395-400.
- FRANKY, C., D. MAHECHA & M. COLINO. 2010.** Pueblos de tradición nómada en la Amazonia y Orinoquia. Universidad Nacional de Colombia, sede Leticia. Bogotá D. C.
- GOBERNACIÓN DE ARAUCA. 2016.** Plan de desarrollo departamental 2016-2019. Arauca: Secretaría de Planeación. p. 179. Arauca.
- HÄYHÄ, T. & P. FRANZESE. 2014.** Ecosystem services assessment: A review under an ecological-economic and systems perspective. *Ecological Modelling* 289: 124-132.
- IGAC. 2014.** Mapa de geopedología del territorio colombiano (Escala 1:100.000). Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Bogotá D. C.
- MAVDT. 2005.** Guía Metodológica para la Incorporación de la Actividad Minera en los Procesos de Ordenamiento Territorial (Serie Ambiente y Ordenamiento Territorial No. Guía metodológica 2). Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. p. 64. Bogotá D. C.
- MENDOZA, B. 2011.** Estructuración socio territorial del departamento de Arauca, 1950-2008. *Perspectiva Geográfica* 16: 151-172.
- MINORTA, V. & J. O. RANGEL-CH. 2014.** El clima de la Orinoquia colombiana. En *Diversidad Biótica XIV*. Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Ciencias Naturales. p. 869. Bogotá D. C.

- NASA. 2017. Fire Information for Resource Management System (FIRMS) (MODIS Active Fire Data). EEUU: National Aeronautics and Space Administration. Recuperado a partir de firms.modaps.eosdis.nasa.gov
- OBSERVATORIO DE TRANSPARENCIA Y ANTICORRUPCIÓN. 2015. Desempeño fiscal de municipios. Bogotá D. C. Secretaría de Transparencia de la Presidencia. Recuperado a partir de anticorrupcion.gov.co
- OBSERVATORIO DEL PROGRAMA PRESIDENCIAL DE DERECHOS HUMANOS. 2011a. Diagnóstico estadístico de Derechos Humanos y Derecho Internacional Humanitario en el departamento del Meta. Bogotá, Colombia: Programa Presidencial de Derechos Humanos. Recuperado a partir de derechoshumanos.gov.co
- OBSERVATORIO DEL PROGRAMA PRESIDENCIAL DE DERECHOS HUMANOS. 2011b. Histórico de la geografía de la confrontación y la violencia. Bogotá, Colombia: Programa Presidencial de Derechos Humanos. Recuperado a partir de derechoshumanos.gov.co
- PATRIMONIO NATURAL. 2011. Diseño y concertación del Sistema Departamental de Áreas Protegidas para el departamento de Arauca (Informe final No. Consultoría AR 026). Gobernación de Arauca. p. 197. Bogotá D. C.
- PNN. 2014. Propuesta de Declaratoria Área Protegida Alto Manacacías (No. Convenio P.E.GDE.1.4.7.1.14.003). Parques Nacionales Naturales de Colombia, Cormacarena. p. 69. Bogotá D. C.
- PNUD. 2014. Diagnóstico socioeconómico del departamento de Arauca (Estrategia Territorial para la Gestión Equitativa y Sostenible del Sector de Hidrocarburos). Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. p. 85. Bogotá D. C.
- PNUMA & OTCA. 2009. Perspectivas del medio ambiente en la Amazonia, Geoamazonia. Ciudad de Panamá-Panamá: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y Organización del Tratado de Cooperación Amazónica.
- POLLARD, J. 1988. On the decomposition of changes in expectation of life and differentials in life expectancy. *Demography* 25(2): 265-276.
- RIVAS, L., P. HOYOS, E. AMÉZQUITA, & D. MOLINA. 2004. Manejo y uso de los suelos de la altillanura colombiana: Análisis económico de una estrategia para su conservación y mejoramiento. Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT. Cali.
- SALAZAR, C., F. GUTIÉRREZ & M. FRANCO. 2006. Guainía en sus asentamientos humanos. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas. p. 142. Bogotá D. C.
- VIDAL, M. & J. O. RANGEL-CH. 1987. Efecto del fuego sobre la temperatura del suelo y la vegetación de un pastizal de los Llanos Orientales (Meta-Colombia). *Pérez-Arbelaezia* 1(5): 55-84.

APROXIMACIONES CARTOGRÁFICAS A LA VEGETACIÓN, LOS ECOSISTEMAS Y LAS AMENAZAS EN EL TERRITORIO SABANAS Y HUMEDALES DE ARAUCA, COLOMBIA

Cartographic approaches to vegetation, ecosystems and threats of the savannas and wetlands territory of Arauca, Colombia

Larry Niño

Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Apartado 7495. Bogotá, D.C., Colombia.
lninoa@unal.edu.co

RESUMEN

Se elaboraron mapas de distribución de la vegetación natural, los ecosistemas y las amenazas de origen antrópico de las áreas de sabanas y humedales de Arauca, mediante al análisis e interpretación de imágenes satelitales LANDSAT LDCM e información socioeconómica espacializada. El mapa de vegetación es el resultado de clasificaciones alternadas y complementarias de tipo no supervisado, supervisado y visual. Los puntos de control, representados por 135 levantamientos de vegetación en campo, se catalogaron en unidades jerarquizadas de vegetación. Estas unidades de vegetación se utilizaron en la definición de las áreas de entrenamiento para la interpretación por máxima verosimilitud, requeridas en la clasificación supervisada de las imágenes de satélite, previa clasificación automatizada con el algoritmo ISODATA, para replicar y estimar la extensión de las áreas de entrenamiento. En aquellos casos en que la diferenciación estadística de los valores digitales de la imagen fue insuficiente, el resultado de la clasificación digital fue complementado con la superposición de información recabada en campo, con modelos de elevación digital y con capas cartográficas de pendientes y unidades geomorfológicas. El arreglo de la composición florística y estructural de las unidades de clasificación de la vegetación, respondieron de forma diferencial a los gradientes hídricos y topográficos definidos por los elementos geomorfológicos. En las sabanas y humedales de Arauca predomina la alianza del pastizal de *Rhynchospora bar-*

bata y *Axonopus anceps* con cerca de la mitad de su superficie sobre terrenos de drenaje deficiente. Se considera que la integración de información secundaria a la metodología de clasificación supervisada aventaja a los métodos tradicionales como el CORINE Land Cover implementado en Colombia, debido a que además de los criterios fisionómicos de la vegetación, se incluyen atributos que reflejan la diversidad biológica a escalas apropiadas y la respuesta diferencial de la vegetación a las condiciones geomorfológicas. El mapa de ecosistemas se definió de acuerdo a las unidades superiores de la caracterización fitosociológica de la vegetación, en las cuales se acoplaron componentes bióticos y abióticos. En el área de estudio prevalece el ecosistema del pastizal de *Rhynchospora barbata* y *Axonopus anceps*, localizado en zonas de drenaje pobre, principalmente sobre bajos freáticos y de desborde. La zonificación de las amenazas se realizó con base en un modelo de evaluación de múltiples criterios, a través de un proceso de análisis jerárquico que se integró a los sistemas de información geográfica. La integración SIG-EMC permitió identificar las formaciones vegetales y los ecosistemas con mayor amenaza en el área de estudio, de acuerdo a los criterios identificados previamente durante la caracterización socio-económica de la Serranía de Manacacías. Se integraron aspectos del uso del suelo, actividades extractivas, poblamiento humano y vías de acceso en un modelo de múltiples criterios, correspondiente a un Proceso de Análisis Jerárquico, lo cual clasificó las áreas de interés en cuatro niveles

de amenaza de acuerdo a su grado de severidad. Se calculó una matriz de prioridades relativas normalizada de acuerdo a 14 criterios, con la cual se estimó el vector de pesos, cuyo grado de consistencia indicó valores consistentes en la matriz. La mayor parte del área se encuentra en amenaza antrópica muy alta y se identificaron, tanto las unidades de vegetación como ecosistémicas, del palmar mixto de *Attalea maripa* y *Phenakospermum guyanense* y del pastizal de *Rhynchospora barbata* y *Axonopus anceps*, como las categorías boscosas y de vegetación de bajo porte con mayor amenaza respectivamente. Los mapas temáticos de la vegetación, los ecosistemas y la zonificación de las amenazas constituyen insumos fundamentales en los planes de gestión y manejo de las áreas a considerar bajo figuras de protección.

Palabras clave: cartografía temática, biodiversidad, amenazas, modelación multicriterial, Orinoquia de Colombia.

ABSTRACT

Distribution maps of natural vegetation, ecosystems, and anthropogenic threats from the savannas and wetlands areas of Arauca were made, based on the analysis and interpretation of LANDSAT LDCM satellite images and spatialized socioeconomic information. The vegetation map is the result of alternated and complementaried unsupervised, supervised and visual classifications types. Ground truthing points, represented by 135 vegetation surveys were organized into nested units of vegetation. These vegetation units were used for defining training areas for maximum likelihood interpretation, with which were required for supervised classification of satellite images after automated classification with the ISODATA algorithm was performed for replicating and estimating the extent of training areas. In those cases where the statistical differentiation of digital image values

was insufficient, the result of digital classification was complemented with superposed information collected from the field, with digital elevation models and cartographic layers of slopes and geomorphology units. The floristic and structural composition arrangement of vegetation class units responded differentially to the water and topographic gradients defined by the geomorphological elements. In the savannas and wetlands areas of Arauca predominate a pastureland of the alliance of *Rhynchospora barbata* and *Axonopus anceps* with about half of its area on poorly drained land. Integration of secondary information to the supervised classification methodology is considered to be advantageous over traditional methods such as the CORINE Land Cover that have been implemented in Colombia, since, besides to the vegetation physiognomic criteria, the attributes reflecting biological diversity at appropriate scales and the differential response of vegetation to geomorphological conditions are included. The ecosystem map was defined according to the higher hierarchical units of the vegetation phytosociological characterization, in which biotic and abiotic components were coupled. In the study area, the grassland ecosystem of *Rhynchospora barbata* and *Axonopus anceps* prevails, located on poor drainage areas, mainly over groundwater and overflow lowlands. The zoning of anthropogenic threats was carried out based on a multi-criteria evaluation model, through a hierarchical analysis process that was integrated into a geographic information systems. The SIG-EMC integration allowed the identification of plant formations and ecosystems with the greatest threat in the study area, according to the criteria identified previously during the socio-economic characterization of the Serranía de Manacacías. Aspects of land use, extractive activities, human population and access roads were integrated into a multi-criteria model, corresponding to a Hierarchical Analysis Process, which classified those areas of interest into

four threat levels, according to their degree of severity. A normalized matrix of relative priorities was calculated according to 14 criteria, in which weight vector was estimated, and whose degree of consistency indicated consistent values in the matrix. Most of the area is under very high anthropic threat and both the vegetation and ecosystem units from the mixed palm of *Attalea maripa* and *Phenakospermum guyannense* and of the pastureland of *Rhynchospora barbata* and *Axonopus anceps*, as well as the forested and low vegetation categories, were identified having the greatest threat respectively. The thematic maps on vegetation, ecosystems and threats zoning are fundamental inputs on the use and land management plans of areas to be considered under protection figures.

Keywords: thematic cartography, biodiversity, threats, multicriterial modeling, Orinoquian region.

INTRODUCCIÓN

La necesidad de caracterizar cuantitativa y cualitativamente los procesos de apropiación de la biodiversidad para trazar pautas sobre su uso sostenible, ha promovido la articulación de disciplinas de las ciencias humanas con las ciencias biológicas, de particular interés en este estudio la Geografía y la Fitosociología. Las mismas han permitido describir aspectos de la forma en que se relacionan la vegetación y las actividades humanas, el uso de los recursos naturales y las relaciones de dependencia de las poblaciones humanas hacia el hábitat natural y la biodiversidad (Baer, 1989; Gardner *et al.*, 2009; Porter-B. *et al.*, 2012; Paniagua-Z. *et al.*, 2007).

En la Orinoquia colombiana, la expansión de las fronteras agrícolas y pecuarias, el extractivismo, la deforestación, el establecimiento de monocultivos lícitos e ilícitos, corresponden a procesos antrópicos que en menos

de 60 años han modificado las condiciones físicas del medio natural, fragmentando las coberturas vegetales y poniendo en riesgo su permanencia (Rangel-Ch. & Minorta-C., 2014). Las sabanas y humedales de Arauca presentan una amplia diversidad cultural y social, con tradiciones arraigadas de uso y manejo del suelo y la vegetación, en las que intervienen campesinos dedicados a la agricultura de subsistencia y a la ganadería extensiva y muy extensiva; trabajadores no calificados, atraídos por bonanzas económicas extractivistas; y pobladores indígenas de reciente sedentarización con medios de vida tradicionales. La multiplicidad de aspectos socioculturales ha configurado un conjunto de prácticas, tradiciones y elementos tecnológicos, que reflejan la dependencia de los pobladores locales en el uso de la vegetación y la presión constante sobre los elementos del medio natural que afectan la oferta y la calidad de los hábitats.

El interés en la conservación y el monitoreo de cambios ambientales ha motivado el desarrollo de métodos cada vez más precisos de caracterización de las coberturas de la vegetación, cuya cartografía constituye un elemento primordial. La implementación de sensores remotos como insumo para mapear la vegetación ha integrado dos aspectos que podrían presentar divergencias, la clasificación y la cartografía, las cuales se relacionan con la correcta asignación de las áreas a las clases de vegetación y la localización de los límites, respectivamente (Goodchild, 1994).

La clasificación de imágenes de satélite es un proceso de extracción diferenciada de clases, a partir de datos sin procesar captados por sensores remotos (Xie *et al.*, 2008). La clasificación no supervisada agrupa píxeles bajo el criterio de mínima distancia, de acuerdo a un número de clases previamente especificado, en donde los agrupamientos de las clases se recalculan reiterativamente considerando cada vez los valores de la totalidad de los píxeles incluidos

en la clase, hasta que la asignación se estabiliza o concluye el número de iteraciones definido por el usuario (Moré *et al.*, 2005). La clasificación supervisada se basa en la selección de zonas conocidas pertenecientes a la misma imagen, denominadas áreas de entrenamiento, de las cuales se tiene alto grado de certeza sobre la clase a la que pertenece. La clasificación de la imagen corresponde a un procedimiento en el que se asigna una categoría o clase a la totalidad de los píxeles que la conforman, de acuerdo a los atributos contenidos en las áreas de entrenamiento, no obstante, no se garantiza que las clases sean separables estadísticamente (Borras *et al.*, 2017).

Para mejorar la precisión del proceso de clasificación, se ha incorporado información secundaria de variables ambientales asociadas a los tipos de vegetación, para incrementar las posibilidades de discriminación de coberturas con respuestas espectrales irregulares o superpuestas. Concretamente, un sistema de clasificación preciso de vegetación debe refinar las definiciones de las clases para disminuir la ambigüedad, describir la complejidad de los patrones de la vegetación local con las clases que sean necesarias e implementar un alto nivel de clasificación, mejorando las técnicas tradicionales al incluir información secundaria originada de sistemas de clasificación florística, fisionómica o de patrones de localización en el terreno (Xie *et al.*, 2008; Domaç & Süzen, 2006; Thenkabail *et al.*, 2003).

En Colombia se ha adaptado la metodología CORINE (*Coordination of Information on the Environmental Land Cover*), que corresponde a una técnica europea de clasificación de coberturas de la tierra a escala 1:100.000 a partir de imágenes de resolución media Landsat, cuya leyenda se estructura de forma jerárquica con base en criterios fisionómicos de altura y densidad de las coberturas vegetales y en criterios socioeconómicos relacionados con las actividades humanas. Actualmente la información temática deri-

vada del inventario de usos y coberturas de la tierra, realizada con esta metodología, es implementada como apoyo en la toma de decisiones ambientales y de ordenamiento territorial en el país. Aunque es una adaptación a las condiciones neotropicales de Colombia, la leyenda conserva idénticos los principales niveles de la versión europea (IDEAM, 2010).

La Evaluación Multicriterio (EMC) se ocupa de problemas cuyos criterios y alternativas son finitos y explícitos. Corresponde a un conjunto de técnicas orientadas al apoyo en los procesos de toma de decisiones, la cual permite ponderar criterios de acuerdo a las preferencias del evaluador, así como construir escenarios que disminuyan la incertidumbre en la toma de decisiones y evaluar las alternativas consideradas (Gómez & Barredo, 2006). La toma de decisiones es el estudio de identificar y elegir alternativas basadas en valores y preferencias que representan los criterios del decisor o evaluador. Tomar una decisión o evaluar implica que existen múltiples alternativas a ser consideradas y que no solo se deben identificar el mayor número de opciones, sino las que mejor se adapten a los objetivos, en este caso, la zonificación del nivel de amenaza a la vegetación y ecosistemas.

Para la zonificación de las amenazas antrópicas en las sabanas y humedales de Arauca, se consideraron criterios como: aspectos del uso del suelo, desarrollo de actividades extractivas, localización de poblamiento humano y vías de acceso terrestres y fluviales; y como alternativas, cada una de las entidades poligonales a evaluar en los niveles de amenaza de acuerdo al grado de severidad: baja, media, alta y muy alta. El estándar de esta metodología corresponde a una *matriz de decisión*, donde el problema se define con m criterios y n alternativas; cada fila pertenece a un criterio y cada columna describe el desempeño de una alternativa, el puntaje a_{mn} describe el desempeño de la alternativa A_j contra el criterio C_i y se asume que el ma-

yor puntaje corresponde al mejor desempeño. Los pesos ($w_1, \dots, w_m$) reflejan la importancia relativa del criterio C_i en la decisión y se asumen valores positivos, los pesos son usualmente determinados sobre una base subjetiva y representan la opinión del evaluador o sintetizan la opinión de un grupo de expertos (Fülöp, 2004).

El Proceso de Análisis Jerárquico (AHP por sus siglas en inglés) es un método que permite la resolución de problemas multicriterio, al incorporar a un modelo aspectos tangibles, intangibles y subjetivos, considerando las influencias entre las alternativas respecto a un conjunto de criterios o atributos. La metodología AHP incluye tres etapas: (1) la *modelización*, en la que se estructuran los aspectos considerados relevantes en el proceso de resolución; (2) la *valoración*, donde se incorporan las preferencias de los decisores o evaluadores de acuerdo a los juicios incluidos en la matriz de comparaciones pareadas; (3) la *priorización*, en la que se proporciona el vector de pesos de los criterios considerados en la resolución del problema. En la actualidad, el Proceso de Análisis Jerárquico es una de las técnicas multicriterio con mayor difusión práctica en la toma de decisiones, por ser una técnica flexible que se adapta a numerosas situaciones reales de selección entre alternativas, su facilidad de uso y la posibilidad de su aplicación en procesos de decisión individuales o grupales (Jiménez, 2002).

Los problemas de evaluación y decisión espacial son generalmente de naturaleza multicriterial y frecuentemente, la integración de varios criterios durante el proceso de resolución de un problema, está en conflicto; por lo tanto, la investigación en la evaluación y toma de decisiones espaciales es ampliamente requerida, ya que considera la naturaleza multicriterial de los problemas territoriales, posibilita la interacción colaborativa de distintas perspectivas, permite la integración de conocimiento experto y empírico y enfoca la atención sobre

la decisión o evaluación sin caer en generalidades (Chakhar *et al.*, 2005).

Durante las últimas décadas se ha evidenciado un notable progreso en la calidad y cantidad de investigaciones que integran los sistemas de información geográfica (SIG) y la EMC en dos perspectivas, la tecno-positivista y la socio-política participativa. Este campo multidisciplinario se ha consolidado como una sub-disciplina SIG gracias al reconocimiento de las ventajas de esta incorporación, correspondientes al SIG participativo y el soporte a la toma de decisiones espaciales. Los esfuerzos de integración SIG-EMC han sido fundamentales para el desarrollo del paradigma de la evaluación y toma de decisiones territoriales, en el cual las tecnologías de la información geográfica son directamente implementadas por evaluadores y decisores en políticas o escenarios de desarrollo. El mayor logro de la integración SIG-EMC lo constituye la incorporación de juicios de valor por parte de los decisores, correspondientes a sus preferencias con respecto a la ponderación de criterios y valoración de alternativas, y la retroalimentación de sus implicaciones en la evaluación de políticas que pueden incrementar la confianza en los resultados (Malczewski, 2006). El nivel de integración SIG-EMC puede darse a distintos niveles: a) no existe integración cuando la implementación del SIG y el EMC son independientes y se transfiere la información de una herramienta a otra; b) en la integración débil se involucran dos sistemas en el acceso a información a través del intercambio de archivos, donde las salidas de un sistema pueden formatearse para ser usadas como entradas en el otro; c) en la integración fuerte los sistemas además de una fuente común de datos, comparten una interfaz de usuario; finalmente, d) la integración completa aplica rutinas específicas por el usuario con lenguajes de programación genéricos (Lidouh, 2013).

Los objetivos de este capítulo fue elaborar mapas temáticos de la vegetación y los eco-

sistemas que se establecen en las sabanas y humedales de Arauca y establecer la zonificación de las amenazas de origen antrópico. Para ello se adoptó el proceso de integración entre los sistemas de integración geográfica SIG y el proceso de análisis jerárquico –AHP.

METODOLOGÍA

El presente capítulo sigue los lineamientos metodológicos y consideraciones teóricas consignadas en Niño (2017; 2019), donde se describe la realización de zonificaciones basadas en el modelado con múltiples criterios y su posterior integración a sistemas de información geográfica. Esto se desarrolló a través de varias etapas que incluyeron: (1) elaboración de cartografía temática; (2) definición del conjunto de criterios; (3) asignación de valores estandarizados a los criterios; (4) acopio de capas cartográficas de los criterios; (5) clasificación de cada capa cartográfica de acuerdo a las valoraciones de los criterios; (6) definición de los pesos de acuerdo al método *Saaty*; (7) combinación de las capas cartográficas en una única capa multicriterial; (8) ponderación de los valores de los criterios de acuerdo al peso asignado; (9) estimación de la valoración de amenaza implementando una sumatoria lineal jerarquizada; (10) clasificación de los niveles de amenaza de acuerdo a intervalos de series geométricas.

La información básica implementada proviene de Niño (2018) y del capítulo de caracterización socioeconómica incluido en este volumen. Las escenas LANDSAT LDCM fueron adquiridas del USGS a través del *Earth Explorer* (<https://earthexplorer.usgs.gov/>). Para las sabanas y humedales de Arauca se obtuvieron las escenas correspondientes a los *Path-Row* 6-55 y 6-56, tomadas el 2017/03/16. Las áreas de entrenamiento para la clasificación de las imágenes satelitales fueron definidas y replicadas con la información proveniente de 135 levantamientos de vegetación georreferencia-

dos en las sabanas y humedales de Arauca. Los 14 criterios seleccionados y su importancia relativa, o pesos iniciales, respondieron a los aspectos sociales y económicos de las sabanas y humedales de Arauca, los cuales se relacionan con medios de vida de subsistencia sobre suelos de baja vocación agropecuaria y actividades de explotación de hidrocarburos. Estas actividades impactan negativamente la vegetación por medio de quemas y deforestación que favorecen el establecimiento de pastizales y cultivos de subsistencia. También son fuentes de impacto la exploración sísmica y construcción de pozos de extracción de hidrocarburos, y el avance de los frentes de colonización a través de vías terrestres e hidrográficas vulnerables por parte de indígenas sedentarizados y personal dedicado a actividades extractivas.

RESULTADOS

El mapa de vegetación

El arreglo de la composición florística y estructural de las unidades de clasificación de la vegetación, responden de forma diferencial a los gradientes hídricos y topográficos definidos por los elementos geomorfológicos de las áreas en proceso de declaratoria de protección en la Orinoquia colombiana. En los territorios de las sabanas y humedales de Arauca predomina la alianza del pastizal de *Rhynchospora barbata* y *Axonopus anceps*. Cerca de la mitad del área comprende terrenos de drenaje deficiente en la cuenca de decantación de la Orinoquia mal drenada. La formación de los bosques de *Vitex orinocensis* y *Spondias mombin* incluye a la vegetación boscosa de mayor extensión en el área de estudio, con el 9,43 % del área considerada, abarcando principalmente llanuras aluviales hacia el costado occidental del polígono propuesto en áreas inundables y planas, entre el río Ele y caño Seco, el río Cravo Norte los caños Camame y Matanegra, y el río Cuiloto y uno de sus brazos (Figura 181).

El mapa de ecosistemas

Al arreglo fitosociológico de la vegetación, se le articularon los componentes bióticos, correspondientes a los patrones de riqueza de la fauna, y aspectos del clima y del suelo como componentes abióticos (Rangel-Ch., 2019). En las sabanas y humedales de Arauca prevalece el ecosistema del pastizal de *Rhynchospora barbata* y *Axonopus anceps*, el cual abarca el 44,89 % del área en zonas de drenaje pobre, principalmente bajos freáticos y de desborde. De acuerdo a la representatividad geográfica, es seguido por el ecosistema del palmar mixto de *Attalea maripa* y *Phenakospermum guyanense*, que abarca el 9,43 % del área considerada, particularmente al costado occidental del polígono propuesto, en zonas de poca pendiente sobre la llanura de desborde de los principales afluentes hídricos (Figura 182).

Vector de pesos de los criterios de amenaza

De acuerdo a la ponderación de los criterios y su interrelación a través de la escala fundamental de *Saaty*, se obtuvo la matriz de prioridades relativas, donde se consideraron en orden ascendente los aspectos de vías de acceso, poblamiento, extractivismo y uso del suelo. Posteriormente fue calculada la matriz normalizada, con la cual fue estimado el vector de pesos de los criterios considerados en la zonificación de las amenazas de origen antrópico (Tabla 152). El grado de inconsistencia de los juicios del decisor fue estimado con el *Índice de Consistencia*, donde el promedio del autovalor λ (14,705) indicó valoraciones consistentes en la matriz de prioridades normalizada, puesto que sus valores fueron próximos y nunca menores al número de criterios (14). El *Índice de Consistencia* calculado fue de 0,054, el cual fue posteriormente computado, en el cálculo de la Razón de Consistencia, con un *Índice*

de *Consistencia Aleatorio* correspondiente a 1,571, cuya cifra es reportada por Alonso & Lamata (2006) implementando 500.000 matrices aleatorias para 14 criterios. La Razón de Consistencia resultante fue 0,034, valor inferior a 0,1, por lo cual se considera que el vector de pesos presenta una inconsistencia admisible.

Zonificación de la amenaza a la vegetación y los ecosistemas en las sabanas y humedales de Arauca

En las sabanas y los humedales de Arauca, la amenaza de origen antrópico es, en su mayoría muy alta con el 35,95 % del polígono propuesto, seguida por la categoría alta con el 35,52 %. Estos niveles de amenaza se localizan principalmente sobre las terrazas y bajos de la cuenca de sedimentación de la Orinoquia mal drenada, donde se desarrollan actividades agropecuarias, y en las áreas de confluencia de las actividades extractivas, en las cuales existen solicitudes mineras para cubrir la demanda de materiales para la construcción de infraestructura petrolera en la zona, particularmente en el costado oriental del polígono.

La amenaza media abarca el 20,51 % del área en proceso de declaratoria de protección, se localiza sobre bajos adyacentes a las vegas de los principales caños y ríos donde se realizan quemas y tala de vegetación boscosa para el establecimiento de sistemas de ganadería muy extensiva y agricultura de subsistencia, sobre suelos con condiciones más favorables de fertilidad. La amenaza baja muestra la menor representatividad en las sabanas y humedales de Arauca con el 8,02 % del área, se localiza sobre las formaciones boscosas en las llanuras de desborde de los principales afluentes del río Cravo Norte y las llanuras elevadas localizadas al costado occidental del polígono propuesto (Figura 183).

Tabla 152. Matriz de prioridades normalizada.

	Sendero	Camino	Carreteable	Carretera	Vía fluvial	Asentamiento	Poblado	Minería	Sísmica 2D	Sísmica 3D	Pozo petrolero	Hidrocarburos	Quema	Uso suelo	Pesos	Ponderación	Autovalor λ
Sendero	1,0000	0,6667	0,5000	0,4000	0,3333	0,2500	0,2000	0,1667	0,1538	0,1429	0,1333	0,1250	0,1111	0,1000	0,0114	0,1643	14,4418
Camino	1,5000	1,0000	0,6667	0,5000	0,4000	0,2857	0,2222	0,1818	0,1667	0,1538	0,1429	0,1333	0,1176	0,1053	0,0133	0,1897	14,3147
Carreteable	2,0000	1,5000	1,0000	0,6667	0,5000	0,3333	0,2500	0,2000	0,1818	0,1667	0,1538	0,1429	0,1250	0,1111	0,0157	0,2236	14,1995
Carretera	2,5000	2,0000	1,5000	1,0000	0,6667	0,4000	0,2857	0,2222	0,2000	0,1818	0,1667	0,1538	0,1333	0,1176	0,0189	0,2672	14,1288
Vía fluvial	3,0000	2,5000	2,0000	1,5000	1,0000	0,5000	0,3333	0,2500	0,2222	0,2000	0,1818	0,1667	0,1429	0,1250	0,0227	0,3210	14,1134
Asentamiento	4,0000	3,5000	3,0000	2,5000	2,0000	1,0000	0,5000	0,3333	0,2857	0,2500	0,2222	0,2000	0,1667	0,1429	0,0321	0,4569	14,2120
Poblado	5,0000	4,5000	4,0000	3,5000	3,0000	2,0000	1,0000	0,5000	0,4000	0,3333	0,2857	0,2500	0,2000	0,1667	0,0445	0,6426	14,4430
Minería	6,0000	5,5000	5,0000	4,5000	4,0000	3,0000	2,0000	1,0000	0,6667	0,5000	0,4000	0,3333	0,2500	0,2000	0,0613	0,9035	14,7515
Sísmica 2D	6,5000	6,0000	5,5000	5,0000	4,5000	3,5000	2,5000	1,5000	1,0000	0,6667	0,5000	0,4000	0,2857	0,2222	0,0724	1,0815	14,9290
Sísmica 3D	7,0000	6,5000	6,0000	5,5000	5,0000	4,0000	3,0000	2,0000	1,5000	1,0000	0,6667	0,5000	0,3333	0,2500	0,0861	1,3001	15,0985
Pozo petrolero	7,5000	7,0000	6,5000	6,0000	5,5000	4,5000	3,5000	2,5000	2,0000	1,5000	1,0000	0,6667	0,4000	0,2857	0,1026	1,5632	15,2395
Hidrocarburos	8,0000	7,5000	7,0000	6,5000	6,0000	5,0000	4,0000	3,0000	2,5000	2,0000	1,5000	1,0000	0,5000	0,3333	0,1221	1,8722	15,3388
Quema	9,0000	8,5000	8,0000	7,5000	7,0000	6,0000	5,0000	4,0000	3,5000	3,0000	2,5000	2,0000	1,0000	0,5000	0,1687	2,5977	15,3941
Uso suelo	10,0000	9,5000	9,0000	8,5000	8,0000	7,0000	6,0000	5,0000	4,5000	4,0000	3,5000	3,0000	2,0000	1,0000	0,2281	3,4836	15,2699

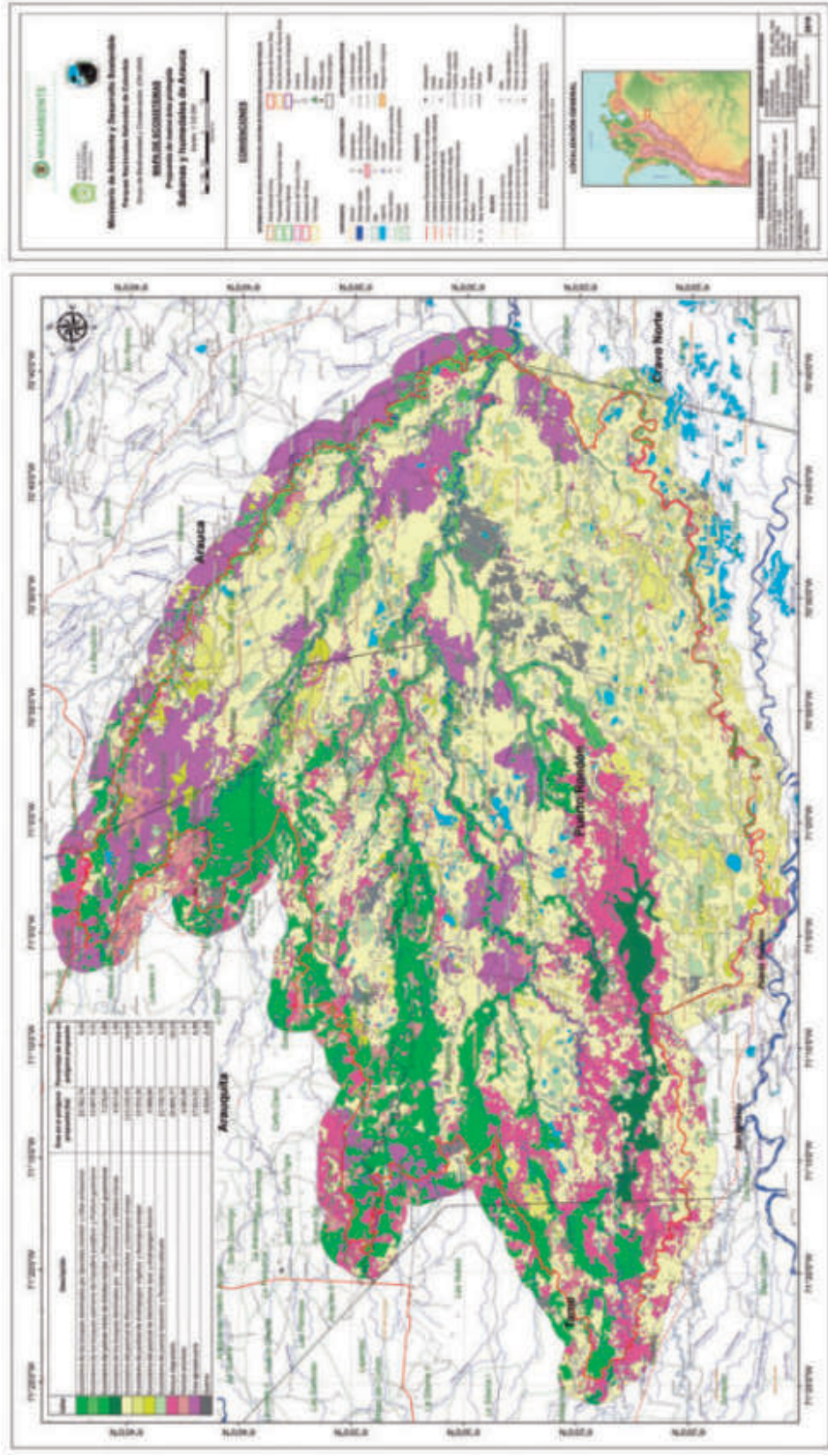


Figura 182. Ecosistemas de las sabanas y humedales de Arauca.
Fuente: elaboración propia a partir de Rangel-Ch (2019) e información cartográfica de vegetación.

El 0,86 % de las áreas boscosas aún no degradadas en las sabanas y humedales de Arauca se encuentra en amenaza muy alta, la formación del palmar mixto de *Attalea maripa* y *Phenakospermum guyannense* corresponden al tipo de vegetación boscosa con mayor proporción de área en amenaza muy alta, seguida por la formación del bosque de *Copaifera pubiflora* y *Protium guianense*.

Con respecto a la amenaza alta, el 28,15 % del área boscosa presenta esta categoría, la formación del palmar mixto de *Attalea maripa* y *Phenakospermum guyannense* corresponde al tipo de vegetación con mayor porcentaje de área en amenaza alta en el polígono propuesto, seguida por la formación de los bosques de *Vitex orinocensis* y *Mabea trianae*.

Las categorías muy alta y alta en áreas boscosas se localizan frecuentemente en las vegas y vegones de los ríos Lipa, Cuiloto y Cravo Norte, y hacia el extremo sur-occidental del área en proceso de declaratoria de protección, sobre llanuras aluviales de desborde, donde la deforestación continuada para el establecimiento de pastizales destinados a la ganadería extensiva ha iniciado la pérdida de la estructura original de las zonas boscosas. El 44,18 % de la vegetación boscosa se encuentra en amenaza media, la formación de los bosques de *Vitex orinocensis* y *Mabea trianae* presentan la mayor proporción de su área en esta categoría de amenaza, seguidos por la formación de los bosques de *Vitex orinocensis* y *Spondias mombin*. La categoría media de amenaza se localiza frecuentemente sobre las llanuras aluviales de desborde en el margen occidental del polígono propuesto y las vegas de los ríos Lipa y Cravo Norte, donde se han iniciado procesos de degradación de las zonas boscosas con el fin de establecer nuevas áreas de agricultura de subsistencia

estacional sobre suelos de condiciones más favorables.

Respecto a la amenaza baja, la vegetación boscosa presenta el 26,80 % del área en esta categoría, la formación del bosque de *Copaifera pubiflora* y *Protium guianense* presentan la mayor proporción de su cobertura en amenaza baja, seguidos por la formación de los bosques de *Vitex orinocensis* y *Spondias mombin*. La categoría baja de amenaza se localiza sobre las llanuras aluviales activas de los ríos Lipa, Ele, Cuiloto y Cravo Norte, donde los bosques soportan actividades de aprovechamiento forestal y faunístico, aunque conservan su estructura original (Figura 184).

Con respecto a los ecosistemas boscosos, el ecosistema del palmar mixto de *Attalea maripa* y *Phenakospermum guyannense* presenta la mayor proporción de área en amenaza alta y muy alta con el 46,90 % de su extensión, mientras que el ecosistema de los bosques-palmares de *Copaifera pubiflora* y *Protium guianensis*, se localizan mayoritariamente en áreas de amenaza baja y media con el 86,09 % de su extensión (Figura 185).

La vegetación de bajo porte en las sabanas y humedales de Arauca, correspondiente a pastizales, herbazales y matorrales, presenta el 45,88 % de su área en nivel muy alto de amenaza. La alianza del pastizal de *Rhynchospora barbata* y *Axonopus anceps* corresponde al tipo de vegetación con mayor proporción de área en amenaza muy alta, seguida por la alianza del pastizal de *Steinchisma laxa* y *Andropogon bicornis*. La categoría muy alta de amenaza sobre la vegetación de bajo porte se localiza principalmente sobre la cuenca de sedimentación al sur del río Ele, en áreas dedicadas a la ganadería extensiva y sometidas a quemas frecuentes.

Con relación a la amenaza alta, la vegetación de bajo porte presenta el 36,59 % de su área en esta categoría, la formación del herbazal de *Leersia hexandra* y *Pontederia subovata* corresponde al tipo de vegetación con mayor porcentaje de área en amenaza alta en el polígono propuesto, seguida por la alianza del pastizal de *Andropogon virgatus* y *Axonopus anceps*. La categoría alta de amenaza sobre vegetación de bajo porte se localiza sobre la cuenca de sedimentación de la Orinoquia mal drenada, particularmente al sur del río Cravo Norte y de los caños Matepalma, Matepalo y La Macanilla, en tierras dedicadas a la ganadería extensiva.

El 14,96 % de las áreas con vegetación de bajo porte se encuentra en amenaza media, la formación del herbazal de *Leersia hexandra* y *Pontederia subovata* presenta la mayor proporción de su área en esta categoría de amenaza, seguida por Alianza del pastizal de *Steinchisma laxa* y *Andropogon bicornis*. La categoría media de amenaza sobre vegetación de bajo porte se localiza principalmente sobre la cuenca de sedimentación comprendida entre los ríos Lipa y Ele y al sur del río Cravo Norte, y los caños Matepalo y La Macanilla, en suelos dedicados a la ganadería muy extensiva.

Respecto a la amenaza baja, la vegetación de bajo porte presenta el 2,58 % del área en esta categoría, la alianza del pastizal de *Andropogon virgatus* y *Axonopus anceps* corresponde al tipo de vegetación con mayor porcentaje de área en amenaza baja en el polígono propuesto, seguida por Alianza del pastizal de *Steinchisma laxa* y *Andropogon bicornis*. La categoría baja de amenaza sobre vegetación de bajo porte se localiza principalmente sobre la cuenca de sedimentación entre los ríos Lipa y Ele (Figura 184). En consideración a los ecosistemas de vegetación de bajo porte, el ecosistema del pastizal de *Rhynchospora barbata* y *Axonopus anceps* presenta la mayor proporción de área en amenaza alta y muy alta con el 88,61 % de

su extensión, mientras que el ecosistema de pastizal de *Andropogon virgatus* y *Axonopus anceps* se establecen en áreas de poca presión humana, particularmente, este ecosistema presenta el 41,96 % de su extensión en amenaza baja y media (Figura 185).

CONSIDERACIONES FINALES

Se presenta la distribución geográfica de la vegetación en las sabanas y humedales de Arauca, de acuerdo a técnicas de interpretación alternadas de mosaicos de imágenes LANDSAT LDCM. La clasificación inicial automatizada tipo ISODATA optimizó el proceso de agrupamiento y replicación de áreas homogéneas de píxeles que fueron implementadas en la definición de las áreas de entrenamiento (Baeza *et al.*, 2006). La clasificación supervisada por máxima verosimilitud, en la cual las áreas de entrenamiento fueron definidas con la información de 135 levantamientos de vegetación y caracteres picto-morfológicos, fue ajustada de acuerdo a una clasificación visual con la incorporación de información secundaria de elementos geomorfológicos y topográficos. Este procedimiento permitió establecer, con mayor precisión que las técnicas usuales, la distribución espacial de la vegetación en las áreas consideradas, resolviendo las ambigüedades derivadas de las respuestas espectrales irregulares o sobrepuestas de las coberturas (Thenkabail *et al.*, 2003; Domaç & Süzen, 2006; Xie *et al.*, 2008). Se considera que la integración de información secundaria a la metodología de clasificación supervisada aventaja a los métodos tradicionales como el CORINE *Land Cover* implementado en Colombia, en el cual existen aproximadamente nueve unidades para describir coberturas boscosas y once para vegetación de bajo porte para todo el país (Murcia, 2009; IDEAM, 2010). Mientras que, a través del presente estudio se diferenciaron espacialmente ocho tipos de vegetación boscosa y diez de vegetación de bajo porte en las sabanas y humedales de Arauca.

Con respecto a los ecosistemas, la metodología empleada en el país, basada en las coberturas y ambientes dominantes, establece 13 unidades ecosistémicas en el área de interés a escala 1:100.000 (IDEAM, 2007), mientras que, con la metodología basada en el arreglo fitosociológico de la vegetación, se diferenciaron siete ecosistemas a escala 1:25.000. Debido a que además de los criterios fisionómicos de la vegetación, se incluyen atributos que reflejan la diversidad biológica a escalas apropiadas y la respuesta diferencial de las unidades vegetales a las condiciones geomorfológicas, se pueden generar insumos de mayor precisión que permitan tomar mejores decisiones en el ámbito del ordenamiento ambiental del territorio.

El modelo de zonificación de amenazas aquí presentado, evidencia que la evaluación de múltiples criterios a través de un proceso de análisis jerárquico e integrada a los sistemas de información geográfica, corresponde a una metodología adecuada para evaluar el nivel de amenaza antrópica a las formaciones vegetales. La integración SIG-EMC permitió identificar las formaciones vegetales con mayor amenaza en las áreas en proceso de declaratoria de protección, de acuerdo a los criterios identificados durante la caracterización socio-económica de las sabanas y humedales de Arauca. La mayor parte del área se encuentra en amenaza antrópica muy alta y se identificó que la vegetación de bajo porte corresponde a la cobertura con mayor nivel de amenaza, particularmente la alianza del pastizal de *Rhynchospora barbata* y *Axonopus anceps*; mientras que las áreas de la formación del palmar mixto de *Attalea maripa* y *Phenakospermum guyannense* constituye la formación vegetal con menor nivel de amenaza.

En las sabanas y humedales de Arauca se evidencian serios conflictos entre los planes de conservación y actividades de desarrollo económico local (como la agricultura de

subsistencia y la ganadería extensiva y muy extensiva); y las actividades de desarrollo regional y nacional, como la construcción de vías de comunicación y la extracción de hidrocarburos y minerales. Las actividades antrópicas que definen las amenazas a las formaciones vegetales, están promovidas a nivel local por el aumento de la densidad poblacional y la estructura demográfica joven de alta natalidad e incipiente desarrollo humano, que sumado a las altas proporciones de NBI, redundan en una mayor demanda de medios de vida de subsistencia basados en bienes y servicios ambientales.

A nivel regional y nacional, la demanda global por metales, hidrocarburos y productos derivados, han posicionado a las actividades extractivas como un factor clave en la economía de países en vías de desarrollo como Colombia, donde son comunes la reducción de costos de operatividad de la industria y la disminución de estándares ambientales con el objetivo de aumentar su competitividad de localización de inversiones extranjeras, lo cual ha originado desequilibrios socio-ecológicos y territoriales (Niño, 2017; Banco Mundial & IDRC, 2003; Banco Mundial, 2002; Sánchez, 1997). Los resultados de la zonificación de la amenaza a la vegetación corresponden a un insumo fundamental en la priorización de áreas en el desarrollo de los planes de gestión y manejo de las áreas protegidas, en caso de que sean finalmente declaradas como tal.

La integración de las técnicas SIG-AHP avanza a otros procedimientos como la superposición ponderada y el álgebra booleana, estableciendo puntajes basados en distancias euclidianas entre las entidades espaciales y permitiendo la integración en una escala de valores homogénea, aspectos cuantitativos y cualitativos para estimar las prioridades entre los criterios jerarquizados (Mele & Poli, 2017; Delgado *et al.*, 2010). La naturaleza cualitativa de los criterios se consideró una

dificultad en la transformación a la escala de medida ordinal y un desafío en la objetividad de la valoración de la matriz de prioridades. Al respecto se incluyó una descripción de cada alternativa contra cada criterio (Tabla 152), con el objetivo de facilitar el entendimiento del desempeño de las alternativas respecto a los criterios considerados en la evaluación de la amenaza. El método *Saaty* para la estimación de pesos y consistencia de las preferencias, y la sumatoria lineal ponderada, para la agregación de los criterios en una única valoración de amenaza, corresponden a metodologías robustas y frecuentemente implementadas en la zonificación de áreas protegidas y la resolución de problemas de conservación con análisis de decisión multicriterial (Mele & Poli, 2017; Silva *et al.*, 2017; Adem & Geneletti, 2017; Farashi *et al.*, 2016; Hoang *et al.*, 2013; Boteva *et al.*, 2004).

Los mapas de evaluación de la amenaza a la vegetación aquí presentados se definen como una versión avanzada de mapas geográficos convencionales, los cuales han sido optimizados con el compendio de información preferencial del evaluador, con relación al conjunto de valoraciones de los criterios, en una escala ordinal y destinada a visualizar la evaluación espacial. Las diferencias entre el mapa de evaluación y el convencional son diversas: la modelación cartográfica es un procedimiento automatizado sin interacción con el evaluador, está orientada a la representación gráfica y la estática elemental en el proceso conlleva a pérdida de información preferencial; mientras que durante la integración SIG-EMC, el proceso del mapa de decisión es controlado por el evaluador, está orientado a la evaluación, permite la representación espacial de las preferencias y la integración dinámica de criterios al modelo (Chakhar *et al.*, 2005; Procaccini *et al.*, 2007).

Si bien el presente trabajo se enfoca en el desarrollo metodológico de la evaluación de las

amenazas a la vegetación, bajo la directriz de un único evaluador y de acuerdo a la perspectiva tecno-positivista de una integración débil SIG-EMC, es importante avanzar hacia la participación pública de la implementación de modelos de zonificación y la gestión ambiental. Una de las formas de disminuir la oposición sistemática de las partes involucradas en una problemática ambiental es modificando los procesos de decisión, donde todos los actores tengan la oportunidad de participar en la toma de decisiones. Los procesos de decisión abiertos en el ordenamiento territorial requieren de análisis múltiples e iterativos y de simulaciones. Deben reflejar las negociaciones facilitadas por herramientas capaces de gestionar y tratar la información eficientemente. La interacción de los SIG y los análisis multicriterio constituyen un recurso importante en la evaluación y el ordenamiento territorial, ya que permiten la síntesis de datos e información en apoyo a la toma de decisiones, así como la descripción y el análisis del contexto espacial de las alternativas y los criterios (Joerin *et al.*, 1998).

LITERATURA CITADA

- ADEM, B. & D. GENELETTI. 2018. Multi-criteria decision analysis for nature conservation: A review of 20 years of applications. *Methods Ecol Evol* 9:42-53.
- ALONSO, J. & M. LAMATA. 2006. Consistency in the analytic hierarchy process: a new approach. *International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge-Based Systems* 14(4):445-459.
- BAER, A. 1989. Maintaining biocultural diversity. *Conservation Biology* 3:97-98.
- BAEZA, S., J. PARUELO & A. ALTESOR. 2006. Caracterización funcional de la vegetación del Uruguay mediante el uso de sensores remotos. *Interciencia* 31(5): 382-388.
- BANCO MUNDIAL & IDRC. 2003. Grandes Minas y la Comunidad: efectos socioeconómicos en Latinoamérica, Canadá y

- España. En: G. McMahon & F. Remy. (eds). Alfaomega. Bogotá D. C.
- BANCO MUNDIAL. 2002.** Frontiers of Development Economics. En: G. M. Meier & J. E. Stiglitz. (eds). The future in Perspective. Alfaomega. Bogotá D. C.
- BORRÁS, J., J. DELEGIDO, A. PEZZOLA, M. PEREIRA, G. MORASSI & G. CAMPS. 2017.** Clasificación de usos del suelo a partir de imágenes Sentinel-2. *Revista de Teledetección* 48: 55-66.
- BOTEVA, D., G. GRIFFITHS & P. DIMOPOULOS. 2004.** Evaluation and mapping of the conservation significance of habitats using GIS: an example from Crete, Greece. *Journal for Nature Conservation* 12:237-250.
- CHAKHAR, S., V. MOUSSEAU, C. PUSCEDDU & B. ROY. 2005.** Decision map for spatial decision making in urban planning. In: *The Ninth International Conference on Computers in Urban Planning and Urban Management*. p. 18. Londres.
- DELGADO, C., J. VALDEZ, A. FIERROS, H. DE LOS SANTOS & A. GÓMEZ. 2010.** Aptitud de áreas para plantaciones de eucalipto en Oaxaca y Veracruz: proceso de análisis jerarquizado vs. álgebra booleana. *Rev. Mex. Cien. For* 1(1):123-133.
- DOMAÇ, A. & M. SÜZEN. 2006.** Integration of environmental variables with satellite images in regional scale vegetation classification. *International Journal of Remote Sensing* 27(7): 1329-1350.
- IDEAM. 2010.** Leyenda Nacional de coberturas de la tierra: metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia escala 1:100.000. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. p. 72. Bogotá D. C.
- IDEAM. 2007.** Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia 1:100.000. Imprenta Nacional- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. p. 285. Bogotá D. C.
- FARASHI, A., M. NADERI & N. PARVIAN. 2016.** Identifying a preservation zone using multi-criteria decision analysis. *Animal Biodiversity and Conservation* 39(1):29-36.
- FÜLÖP, J. 2004.** Introduction to decision making methods. En BDEI-3 Workshop. Washington D. C. Citeseer.
- GARDNER, T.A., J. BARLOW, R.L. CHAZDON, R.M. EWERS, C.A. HARVEY, C.A. PERES, C.A., AND N.S. SODHI. 2009.** Prospects for tropical forest biodiversity in a human-modified world. *Ecology Letters* 12:561-582.
- GOODCHILD, M. 1994.** Integrating GIS and remote sensing for vegetation analysis and modeling: methodological issues. *Journal of Vegetation Science* 5: 615-626.
- GÓMEZ, M. & J. BARREDO. 2006.** Sistemas de información geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio p. 279. Madrid. Editorial Ra-Ma.
- HOANG, N., P. VAN HUYNH & K. KOIKE. 2013.** Delineating Biodiversity Conservation Corridors Using Analytic Hierarchy Process (AHP) and GIS: A Case Study in Thua Thien Hue Province, Central Vietnam. En *Proceedings of International Symposium on Earth Science and Technology*. p. 211-216. Fukuoka.
- JIMÉNEZ, J. 2002** El proceso analítico jerárquico (AHP). Fundamentos, metodología y aplicaciones. Rect@ Revista Electrónica de Comunicaciones y Trabajos de ASEPUMA 1:28-77.
- JOERIN, F., F. GOLAY & A. MUSY. 1998.** GIS and multicriteria analysis for land management. En: *COST C4 Final Conference*. Lausanne.
- LIDOUH, K. 2013.** Integration of Multi-Criteria Tools in Geographical Information Systems (Ph.D). Université Libre de Bruxelles, Bruselas.
- MALCZEWSKI, J. 2006.** GIS-based multicriteria decision analysis: a survey of the literature. *International Journal of Geographical Information Science* 20(7):703-726.
- MELE, R. & G. POLI. 2017.** The Effectiveness of Geographical Data in Multi-Criteria Evaluation of Landscape Services. *Data* 2(1):9.

- MORÉ, G., X. PONS, J. BURRIEL, R. CASTELLS, J. IBÁÑEZ & X. ROIJALS. 2005. Diferenciación de cubiertas forestales para el MCSC a partir de la clasificación de imágenes Landsat. *Cuad. Soc. Esp. Cienc. For.* 19: 153-162.
- MURCIA, U. 2009. Fichas técnicas de los patrones de las coberturas de la tierra de la Amazonia colombiana. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas-Sinchi. p. 172. Bogotá D. C.
- NIÑO, L. 2017. Zonificación minera basada en la integración de la evaluación ambiental estratégica y modelado con múltiples criterios en la región de La Macarena, departamento del Meta, Orinoquia colombiana. *BioLlania Edición Especial 15: La Orinoquia Colombo-Venezolana* 1:634-666.
- NIÑO, L. 2018. Aproximación geográfica de las condiciones de amenaza sobre la vegetación: zonificación multicriterio de tres áreas en declaratoria de protección, localizadas en la Orinoquia colombiana. Tesis de Maestría en Geografía. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá D. C.
- NIÑO, L. 2019. Aspectos cartográficos de la vegetación, los ecosistemas y las amenazas en la Serranía de Manacacías (Meta) Orinoquía colombiana. En: J. O. Rangel-Ch., M. G. Andrade-C., C. Jarro-F. & G. Santos-C. (eds). *Colombia Diversidad Biótica XVII. La región de la Serranía de Manacacías (Meta) Orinoquía colombiana*: 573-600. Instituto de Ciencias Naturales, Parques Nacionales Naturales de Colombia. Bogotá D. C.
- PANIAGUA-Z., N.Y., A. BYG, J.C. SVENNING, M. MORAES, C. GRANDEZ & H. BALSLEV. 2007. Diversity of palm uses in the western Amazon. *Biodiversity and Conservation* 16:2771-2787.
- PORTER-B., L., A. E. ELLIS, R. M. GUARIGUATA, I. RUIZ-M., S. NEGRETE-Y. & V. REYES-G. 2012. Community managed forests and forest protected areas: an assessment of their conservation effectiveness across the tropics. *Forest Ecology and Management* 268(1):6-17.
- PROCACCINI, C., S. CHAKHAR & C. PUSCEDDU. 2007. Extending decision map concept to support participative spatial multicriteria decision making. En: XXI Association of European Schools of Planning Conference p. 11-14. Nápoles.
- RANGEL-CH., J. O. & V. MINORTA-C. 2014. Los tipos de vegetación de la Orinoquia colombiana. En: J. O. Rangel-Ch. (ed.) *Colombia Diversidad Biótica XIV: La región de la Orinoquia de Colombia*. Pp. 533-612. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá D. C.
- RANGEL-CH. J.O. 2019. Ecosistemas del territorio sabanas y humedales de Arauca (Colombia). En este volumen.
- SÁNCHEZ, F. 1997. Globalización, reformas y competitividad en la minería de América Latina y el Caribe (No. LC/R. 1721). Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL. p. 68. Santiago.
- SILVA, V., K. DE MELLO, C. VETTORAZZI, D. DA COSTA & R. VALENTA. 2017. Priority areas for forest conservation, aiming at the maintenance of water resources, through the multicriteria evaluation. *Revista Árvore* 41(1):1-10.
- THENKABAIL, P., J. HALL, T. LIN, M. ASHTON, D. HARRIS & E. ENCLONA. 2003. Detecting floristic structure and pattern across topographic and moisture gradients in a mixed species Central African forest using IKONOS and Landsat-7 ETM+ images. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation* 4: 255-270.
- XIE, Y., Z. SHA & M. YU. 2008. Remote sensing imagery in vegetation mapping: a review. *Journal of Plant Ecology* 1(1): 9-23.



Cravo Norte: Vda. Campo Abierto; matorrales de *Alchornea castaneifolia*. Al fondo palmar mixto de *Attalea butyracea* y *Spondias mombin* © V. Minorta



Cravo Norte: Vda. La Esperanza; bosque de *Quina macrophylla* y *Mabea trianae*. © V. Minorta



Cravo Norte: Vda. Campo Abierto; Francisco Castro y Vladimir Minorta; *Ficus dendroica* (matapalo) en estípite de *Attalea butyracea*. © V. Minorta



Cravo Norte: Vda. Campo Abierto; bosque de *Copaifera pubiflora* y *Protium guianense*. © V. Minorta



Cravo Norte: Vda. Campo Abierto; palmar mixto de *Attalea butyracea* y *Spondias mombin*. © V. Minorta



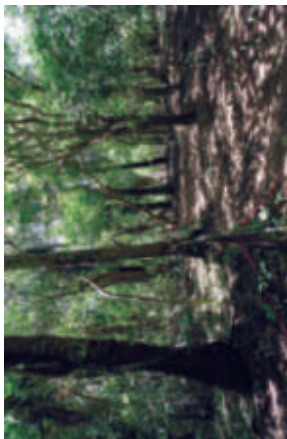
Cravo Norte: Vda. Campo Abierto; interior del palmar mixto de *Attalea butyracea* y *Spondias mombin* © V. Minorta



Cravo Norte: Vda. Campo Abierto; bosques de *Alibertia edulis* y *Mabea trianae*. © V. Minorta



Cravo Norte: Vda. Campo Abierto; bosque de *Copaifera pubiflora* y *Protium guianense*. © V. Minorta



Cravo Norte: Vda. Campo Abierto; interior del palmar mixto de *Attalea butyracea* y *Spondias mombin*. © V. Minorta

PAISAJES - VEGETACIÓN



Cravo Norte: Vda. Campo Abierto; río Cravo Norte. Bosque de *Copaifera pubiflora* y *Protium guianense*. © V. Minorta



Puerto Rondón: Vda. Aguas Claras; estero dominado por *Eichhornia crassipes*, *Pontederia subovata* y *Nymphoides indica*. © V. Minorta



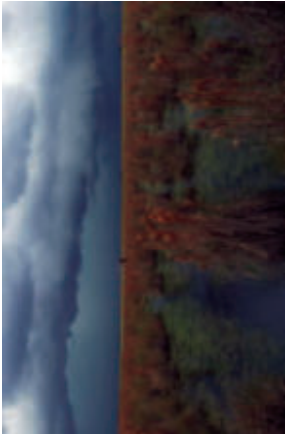
Axonopus anceps y *Andropogon virgatus*. © V. Minorta



Serie hídrica, estero. Pastizales del orden Axonopo purpusi - *Paspalealia pectinati*. Al fondo palmar mixto de *Attalea maripa* y *Phenakospermum guyanense*. © V. Minorta



Puerto Rondón: Vda. Aguas Claras; trabajo de vegetación en los esteros dominados por *Nymphoides indica* y *Pontederia subovata*.



Pastizal de *Andropogon bicornis*. © V. Minorta



Puerto Rondón: Vda. Aguas Claras; *Pontederia subovata*. © V. Minorta



Cravo Norte; bajo freático © V. Celis



Gemipa americana. © V. Minorta

PAISAJES



Río Casanare cercanías de Puerto Rondón sector La Sonrisa. © A. Jaramillo



Río Casanare sector Angosturas entre Puerto Rondón y Cravo Norte. © A. Jaramillo



Río Casanare sector Calvante entre Puerto Rondón y Cravo Norte. © A. Jaramillo



Río Casanare sector Capricho entre Puerto Rondón y Cravo Norte. © A. Jaramillo



Río Casanare sector El Frío entre Puerto Rondón y Cravo Norte. © A. Jaramillo



Río Casanare sector Buenos Aires entre Puerto Rondón y Cravo Norte. © A. Jaramillo



Río Casanare sector El Amparo entre Puerto Rondón y Cravo Norte. © A. Jaramillo



Río Casanare sector San Carlos entre Puerto Rondón y Cravo Norte. © A. Jaramillo

CAÑOS



Caño Cumare.
© V. Minorta



Caño San Félix.
© V. Minorta

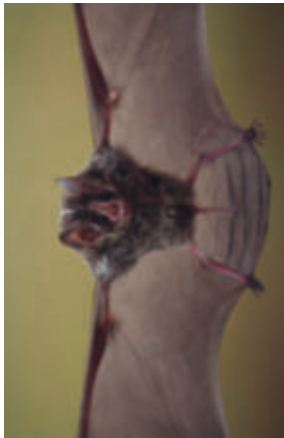


Caño Enmedio.
© V. Minorta

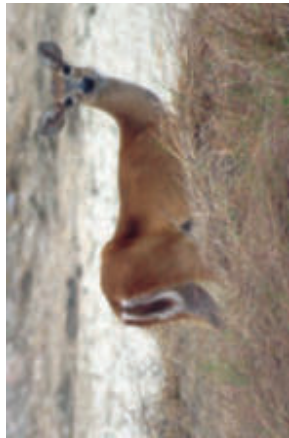
FAUNA - MAMÍFEROS



Puerto Rondón: Vda. La Correa, Finca La Esmeralda; rabelado (*Didelphis marsupialis*).
© C. Sierra



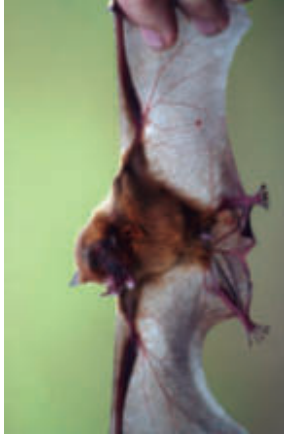
Cravo Norte: Vda. Campo Abierto, Finca Santa Marta; murciélago (*Gardnerycteris crenulatum*).
© N. Calvo



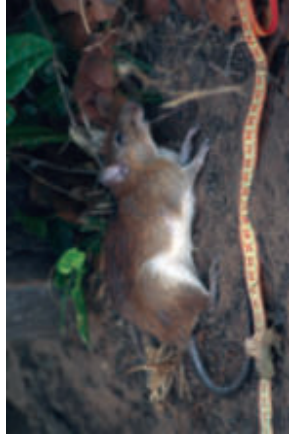
Arauca: Vda. Feliciano, Caño Aguas Verdes; venado (*Odocoileus cariacou*).
© A. Aponte



Puerto Rondón: Vda. La Correa, Finca La Esmeralda; armadillo (*Dasypus sabanicola*).
© D. Casallas



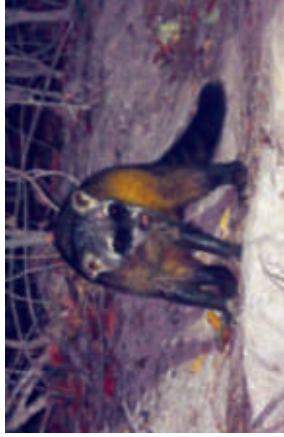
Cravo Norte: Vda. Campo Abierto, Finca Santa Marta; murciélago (*Trinycteris nicefori*).
© D. Casallas



Cravo Norte: Vda. Campo Abierto, Finca Bancolargo; rata espinosa (*Proechimys gr. trinitatis*). © B. Moreno



Puerto Rondón: Vda. La Correa, Finca Los Novillos; oso palmero (*Myrmecophaga tridactyla*).
© C. Sierra



Arauca: Vda. Feliciano, Caño Aguas Verdes; guache (*Procyon cancrivorus*).
© A. Aponte



Cravo Norte: *Hydrochaeris hydrochaeris*.
© V. Minorta

FAUNA - ANFIBIOS



Boana xerophylla



Leptodactylus fragilis



Pleurodema brachlops



Boana punctata



Leptodactylus colombiensis



Leptodactylus insularum



Boana lanciformis



Dendropsophus minutus



Leptodactylus fuscus



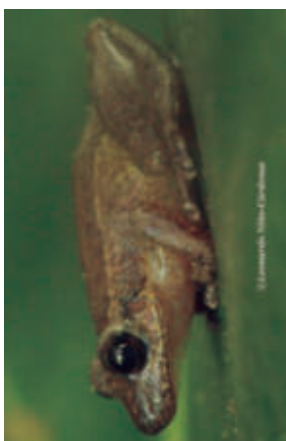
Rhinella beebei



Rhinella marina



Scinax rostratus



Scinax ruber



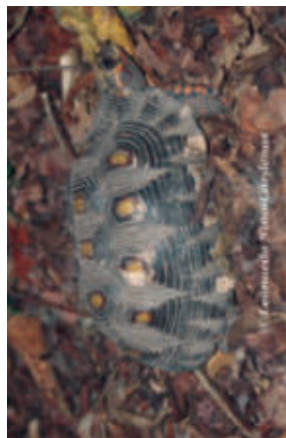
Scinax wandae



Iguana iguana



Caiman crocodylus

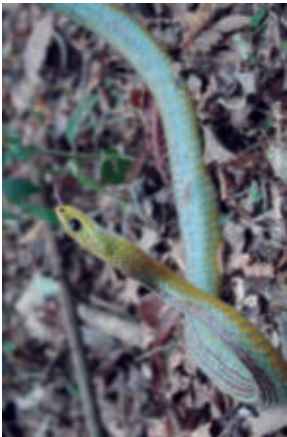


Chelonoidis carbonaria



Podocnemis vogli

FAUNA - ANFIBIOS - PECES



Chironius carinatus



Helicops angulatus



Leptodeira annulata



Liophis melanotus



Pseudoboa neuwiedii



Charax gibbosus (Linnaeus 1758).
© E. Larrarte



Corydoras septentrionalis Gosline 1940.
© E. Larrarte



Ctenopoma spilurum (Valenciennes 1850).
© E. Larrarte



Eigenmannia sayona Peixoto & Waltz 2017.
© E. Larrarte

FAUNA - PECES



Gymnocorymbus thayeri Eigenmann 1908.
© E. Larrarte



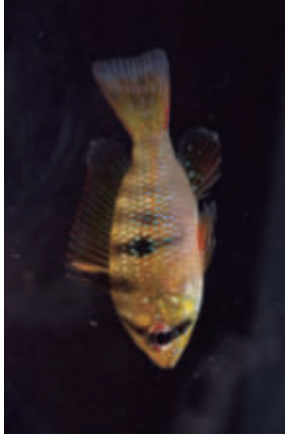
Gymnorhamphichthys rondoni (Miranda Ribeiro 1920).
© E. Larrarte



Hypostomus plecostomoides (Eigenmann 1922).
© E. Larrarte



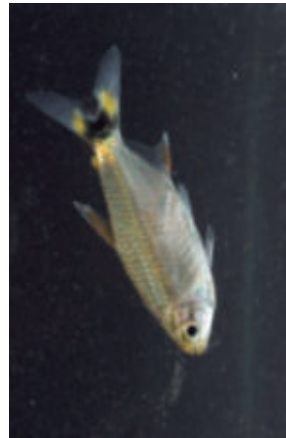
Markiana geayi (Pelleggrin 1909).
© E. Larrarte



Mikrogeophagus ramirezi (Myers & Harry 1948).
© E. Larrarte



Mylossoma aureum (Spix & Agassiz 1829).
© E. Larrarte



Odontostilbe pulchra (Gill 1858).
© E. Larrarte



Oxydoras sifontesi Fernández-Yépez 1968.
© E. Larrarte



Potamotrygon orbignyi (Castelnau 1855).
© E. Larrarte

FAUNA - MARIPOSAS



Taygetis sp.
Vista ventral
© M. Bejarano



Opsiphanes cassina C. Felder & R. Felder, 1862
Vista dorsal
© M. Bejarano



Archaeoprepona sp.
Vista dorsal
© M. Bejarano



Eunice sydonia sydonia (Godart, [1824])
Vista ventral
© M. Bejarano



Aprissa statira (Cramer, 1777)
Vista dorsal
© M. Bejarano



Eunice malvina H. Bates, 1864
Vista ventral
© M. Bejarano



Hamadryas feronia (Linnaeus, 1758)
Vista ventral
© M. Bejarano



Temenis laolhoe (Cramer, 1777)
Vista dorsal
© M. Bejarano



Heliconius numata (Cramer, 1780)
Vista dorsal
© M. Bejarano

ÍNDICE DE FLORA Y FAUNA

PLANTAS CON FLORES

A

Abarema 426
Abrus 426
Abuta 444
Acacia 426
Acalypha 424
ACANTHACEAE 403
Acanthospermum 409
Aciotis 442
Acisanthera 442
Acmella 409
Acroceras 452
Aechmea 413
Aegiphila 434
Aeschynomene 426
Aiphanes 408
Albizia 426
Alchornea 424
Alectra 449
Alibertia 462
ALISMATACEAE 404
Allophyllus 466
Amanoa 450
AMARANTHACEAE 404
Amaranthus 404
Ambrosia 410
Amphilophium 411
ANACARDIACEAE 404
Anadenanthera 426
Anagallis 461
Andira 427
Andropogon 452
Anemopaegma 411
Aniba 435
Aniseia 417
Annona 405
ANNONACEAE 405
Anthraenantia 452
Anthurium 407
Apeiba 439
Aphelandra 403
APIACEAE 406
APOCYNACEAE 406, 409
ARACEAE 407
ARALIACEAE 408
ARECACEAE 408
Aristida 452
Aristolochia 409
ARISTOLOCHIACEAE 409
Arundinella 452
Ascolepis 418
Aspidosperma 406
ASTERACEAE 409
Astrocaryum 408
Astronium 404
Asystasia 403
Attalea 408
Axonopus 452

B

Bacopa 451
Bactris 408
Bauhinia 427
Bellucia 442
Bernardia 425
Bertiera 462
Bignonia 411
BIGNONIACEAE 411
Billia 467
Bixa 412
BIXACEAE 412
Blechum 403
Boehmeria 470
BORAGINACEAE 412
Bredemeyera 459
BROMELIACEAE 413
Bronwenia 439
Brosimum 445
Brownia 427
Buchnera 449
Bulbostylis 418
Burmannia 413
BURMANNIACEAE 413
Bursera 413
BURSERACEAE 413
Byrsonima 439
Byttneria 439

C

Cabomba 414
CABOMBACEAE 414
Caladium 407
Calathea 441
CALOPHYLACEAE 414
Calophyllum 414
Calopogonium 427
Calyptanthus 446
CANNABACEAE 470
Caperonia 425
CAPPARACEAE 415
Capparidastrium 415
Capsicum 469
Caraipa 414
Casearia 466
Cassia 427
Cathedra 448
Catostemma 439
Cayaponia 418
Cecropia 470
Cedrela 444
Ceiba 439
CELASTRACEAE 415
Cenchrus 453
Centrosema 427
Cestrum 469
Chamaecrista 427
Chamissoa 404
Chaunochiton 448
Chloris 453
Chomelia 462
CHRYSOBALANACEAE

415

Chrysophyllum 468
Cipura 434
Cissampelos 445
Cissus 472
Citharexylum 471
Clathrotropis 427
Clavija 461
Clitoria 428
Clusia 416
CLUSIACEAE 416
Coccoloba 460
Cochlospermum 412
Coix 453
Coleataenia 453
COMBRETACEAE 416
Combretum 416
Commelina 417
COMMELINACEAE 417
CONNARACEAE 417
Connarus 417
CONVOLVULACEAE 417
Copaifera 428
Cordia 412
Cordia 462
Cornutia 435
Corynostylis 471
COSTACEAE 418
Costus 418
Couepia 415
Couroupita 436
Crateva 415
Crescentia 411
Crotalaria 428
Croton 425
CUCURBITACEAE 418
Cupania 467
Cuphea 438
Curatella 423
Curculigo 434
Cuspidaria 411
Cynodon 453
CYPERACEAE 418
Cyperus 419

D

Dalbergia 428
Davilla 423
Delonix 428
Dendrobangia 445
Dendropanax 408
Desmodium 428
Desmoncus 409
Desmoscelis 442
DICHAPETALACEAE 423
Dichapetalum 423
Dichorisandra 417
Diclidanthera 459
Digitaria 453
DILLENIACEAE 423
Dimerandra 449
Dinebra 453
Dioclea 429

Diodella 462
DIOSCORACEAE 423
Dioscorea 423
Dolichandra 411
Doliocarpus 423
Dorstenia 445
Duguetia 405
Dulacia 448
Duroia 462

E

Echinochloa 453
Echinodorus 404
Echinolaena 454
Egletes 410
Eichhornia 461
ELAEOCARPACEAE 423
Eleocharis 420
Elephantopus 410
Eleusine 454
Emilia 410
Endlicheria 436
Entada 429
Enterolobium 429
Eragrostis 454
Erechtites 410
ERIOCAULACEAE 424
Eriocaulon 424
Eriochloa 454
Eriochrysis 454
Eriosema 429
Eryngium 406
Erythrina 429
ERYTHROXYLACEAE 424
Erythroxylum 424
Eschweilera 437
Eugenia 446
Euphorbia 425
EUPHORBIACEAE 424
Euterpe 409

F

FABACEAE 426
Faramea 463
Ficus 445
Fimbristylis 421
Forsteronia 406
Fridericia 411
Funastrium 409

G

Galactia 429
Garcinia 416
Genipa 463
GENTIANACEAE 433
GESNERIACEAE 433
Gmelina 435
Gomphrena 404
Gonzalagunia 463
Gouania 462
Guadua 454

Guapira 447
Guarea 444
Guatteria 405
Guazuma 440
Gurania 418
Gustavia 437
Gymnopogon 454
Gynerium 455

H

Hamelia 463
Handroanthus 411
Hebeclinium 410
Heisteria 448
Helanthium 404
Heliconia 433
HELICONIACEAE 433
Helicotropis 429
Helicteres 440
Heliotropium 413
Henriettea 442
Herrania 440
Heteropterys 439
Hibiscus 440
Hieronyma 450
Himatanthus 406
Hippocratea 415
Hirtella 415
Homalium 466
Homolepis 455
Hydrochorea 429
Hydrolea 434
HYDROLEACEAE 434
Hymenachne 455
Hymenaea 429
Hymenopus 415
Hyparrhenia 455
HYPERICACEAE 434
Hypolytrum 421
HYPOXIDACEAE 434
Hyptis 435

I

Imperata 455
Indigofera 430
Inga 430
Ionopsis 449
Ipomoea 417
IRIDACEAE 434
Irlbachia 433
Isachne 455
Isertia 463
Ixora 463

J

Jacaranda 411
Juanulloa 469
Justicia 403

K

Kyllinga 421

L

Lacistema 434
LACISTEMATACEAE 434
Laetia 466
LAMIACEAE 434
Lantana 471
Lasiacis 455
LAURACEAE 435
LECYTHIDACEAE 436
Lecythis 437
Leersia 455
LENTIBULARIACEAE 437
Leptobalanus 415
Leptolobium 430
Licania 416
Limnosipanea 463
Lindernia 437
LINDERNIACEAE 437
Lippia 471
LOGANIACEAE 437
Lonchocarpus 430
Lophiaris 449
LORANTHACEAE 438
Ludwigia 448
Luehea 440
Luziola 455
LYTHRACEAE 438

M

Mabea 425
Machaerium 431
Macrocnemum 463
Macrolobium 431
Macrosamanea 431
Malachra 440
Malanea 463
Malouetia 406
Malpighia 439
MALPIGHIACEAE 438
MALVACEAE 439
Malvaviscus 440
Mangifera 404
Manilkara 468
Maquira 446
Maranta 441
MARANTACEAE 441
Margaritaria 450
Marsdenia 406
Matayba 467
Mauritia 409
Mayaca 442
MAYACACEAE 442
Megathyrus 456
MELASTOMATACEAE 442
MELIACEAE 444
Melicoccus 467
Melochia 440
Meloethria 418
MENISPERMACEAE 444
MENYANTHACEAE 445
Merremia 418
Mesosetum 456
METTENIUSACEAE 445

Miconia 442
Microstachys 426
Mikania 410
Mimosa 431
Mitracarpus 464
Momordica 418
Monstera 407
Moquilea 416
MORACEAE 445
Mouriri 443
Murdannia 417
Myrcia 446
Myrcianthes 447
Myrciaria 447
MYRISTICACEAE 446
MYRTACEAE 446

N

Nectandra 436
Neea 447
Neptunia 431
NYCTAGINACEAE 447
NYMPHACEAE 447
Nymphaea 447
Nymphoides 445

O

OCHNACEAE 447
Ochroma 441
Ocotea 436
Odontadenia 406
Oenocarpus 409
OLACACEAE 448
Oldenlandia 464
Olyra 456
ONAGRACEAE 448
ORCHIDIACEAE 449
Ormosia 431
OROBANCHACEAE 449
Orthoclada 456
Oryza 456
Otachyrium 456
Ouratea 447

P

Pachira 441
Pacourina 410
Paepalanthus 424
Palicourea 464
Panicum 456
Panopsis 462
Parahancornia 406
Parinari 416
Paspalum 456
Passiflora 449
PASSIFLORACEAE 449
Paullinia 467
Pavonia 441
Peltaea 441
Persea 436
Persicaria 460
PETIVERIACEAE 450
Petrea 471
Pfaffia 404

Phenakospermum 470
Philodendron 407
Phoradendron 466
Phthirusa 438
Phyla 471
PHYLLANTHACEAE 450
Phyllanthus 450
Physalis 469
Picramnia 451
PICRAMNIACEAE 451
Piper 451
PIPERACEAE 451
Piptocarpha 410
Piriqueta 450
Pistia 407
Pithecellobium 432
PLANTAGINACEAE 451, 468

Platymiscium 432
Plinia 447
POACEAE 452
Polygala 459
POLYGALACEAE 459
POLYGONACEAE 460
Pontederia 461
PONTEDERIACEAE 461
Posoqueria 464
Pourouma 471
Pouteria 468
Pouzolzia 471
Prestonia 407
PRIMULACEAE 461
Prionostemma 415
PROTEACEAE 462
Protium 414
Pseudosamanea 432
Psidium 447
Psittacanthus 438
Psychotria 464
Pterocarpus 432
Pterolepis 443

Q

Quiina 448

R

Randia 464
Renalemia 472
Rhabdadenia 407
RHAMNACEAE 462
Rhynchanthera 443
Rhynchosia 432
Rhynchospora 421
Richardia 464
Rinorea 472
Rosenbergiodendron 464
Rotala 438
Rottboellia 457
Rourea 417
Ruagea 444
RUBIACEAE 462
Rudgea 464
Ruellia 403
Ruprechtia 460
RUTACEAE 465

S

Sabicea 465
 Saccharum 458
 Sacciolepis 458
 Sagittaria 404
 Salacia 415
 SALICACEAE 466
 Samanea 432
 SANTALACEAE 466
 SAPINDACEAE 466
 Sapium 426
 SAPOTACEAE 468
 Sarcaulus 468
 Sauvagesia 448
 Schefflera 408
 Schizachyrium 458
 Schultesia 433
 Scleria 422
 Scoparia 468
 Securidaca 460
 Seguieria 450
 Senna 432
 Serjania 468
 Sesbania 432
 Setaria 458
 Sida 441
 Simaba 468
 Simarouba 469
 SIMAROUBACEAE 468
 Sinningia 433
 Sipanea 465
 Siparuna 469
 SIPARUNACEAE 469
 Sloanea 423
 SMILACACEAE 469
 Smilax 469
 Socratea 409
 SOLANACEAE 469
 Solanum 469
 Sorghastrum 458
 Sorocea 446
 Spathodea 412
 Spermacoce 465
 Sphagneticola 410
 Spondias 404
 Sporobolus 458
 Stachytarpheta 471
 Staurogyne 403
 Steinchisma 458
 Stemmadenia 407
 Stephostechys 458
 Sterculia 441
 STRELITZIACEAE 470
 Strychnos 437
 Stylogyne 462
 Stylosanthes 432
 Swartzia 433
 Syagrus 409
 Symmeria 461
 SYMPLOCACEAE 470
 Symplocos 470
 Synedrella 410
 Syngonanthus 424
 Syngonium 407
 Syzygium 447

T

Tabernaemontana 407
 Tacarcuna 451
 Tamarindus 433
 Tanaecium 412
 Tapirira 405
 Tapura 423
 Tarenaya 415
 Teliostachya 403
 Terminalia 416
 Tessaria 410
 Tetrapterys 439
 Tibouchina 443
 Tilesia 410
 Tillandsia 413
 Tonina 424
 Torenia 437
 Tournefortia 413
 Tovomitia 416
 Trachypogon 459
 Trattinnickia 414
 Trema 470
 Trichantheum 459
 Trichilia 444
 Trichostigma 450
 Triplaris 461
 Turnera 450

U

Uncaria 465
 Urena 441
 Ureia 471
 Urochloa 459
 URTICACEAE 470
 Utricularia 437

V

Vandellia 437
 Vanilla 449
 Varronia 413
 VERBENACEAE 471
 Vernonanthura 411
 VIOLACEAE 471
 Virola 446
 Vismia 434
 VITACEAE 472
 Vitex 435
 Vochysia 472
 VOCHYSIACEAE 472
 Vouarana 468
 Vriesea 413

X

Xanthosoma 408
 Xylophragma 412
 Xylopia 405
 Xylosma 466
 XYRIDACEAE 472
 Xyris 472

Z

Zanthoxylum 465
 Zea 459

ZINGIBERACEAE 472
 Zornia 433

Zygia 433

CRUSTACEOS**M**

Macrobrachium 499

P

PALAEMONIDAE 499
 Poppiana 499

T

TRICHODACTYLIDAE
 499

MARIPOSAS**A**

Achlyodes 526
 Adelpha 531
 Anartia 532
 Ancyluris 534
 Anthanassa 532
 Aphrissa 534
 Arawacus 527
 Archaeopreona 529
 Astraptes 523
 Atalopedes 523

B

Battus 534
 Biblis 528
 Bolla 526

C

Caligo 532
 Callicore 528
 Callimormus 523
 Calycopis 527
 Calydna 535
 Carystoides 523
 Catoblepia 532
 Catonephele 528
 Celmia 528
 Cepheptychia 532
 Chiomara 526
 Chloreuptychia 533
 Cissia 533
 Cobalopsis 523
 Cogia 523
 Colobura 532
 Corticea 524
 Cycloglypha 524
 Cynea 524

D

Danaus 530

E

Emesis 535
 Eprius 524
 Eunica 528
 Euphyes 524
 Eureka 534
 Eutocus 524

H

Hamadryas 529
 Heliconius 530
 Heliopetes 526
 Hemiargus 527
 Hermeuptychia 533
 HESPERIIDAE 523
 Hesperini 524
 Historis 532
 Hylephila 524

I

Isapis 535

J

Jemadia 526
 Junonia 532
 Justinia 524

L

Lerema 524
 Lycaenidae 528
 LYCAENIDAE 527
 Lycorea 530

M

Magneuptychia 533
 Mechanitis 530
 Memphis 529
 Mesosemia 535
 Ministrymon 528
 Mnaseas 524
 Mnasicles 525

N

Nastra 525
 Nica 529
 Nicolaea 528
 NYMPHALIDAE 528
 Nymphidium 535

O

Opsiphanes 533

P

Panoquina 525
 Papias 525
 PAPILIONIDAE 534
 Pareuptychia 533
 Passova 526
 Paulogramma 529
 Phoebeis 534

PIERIDAE 534
Polythrix 523
Pompeius 525
Prepona 530
Pseudolycaena 528
Pyrgus 526
Pyritia 534
Pyrrhopyge 527
Pythonides 527

R

RIODINIDAE 534

S

Sais 530
Siderone 530
Stalactis 536
Staphylus 527
Strymon 528

T

Taygetis 534
Temenis 529
Theope 536
Thracides 525
Tithorea 530

U

Urbanus 523

V

Vehilius 525
Vidius 525

W

Wallengrenia 526

X

Xenophanes 527

Z

Zaretis 530

ANFIBIOS Y REPTILES

A

ALLIGATORIDAE 579
Ameiva 581
Anolis 580

B

Boa 579
Boana 576
BOIDAE 579
Bothrops 581
BUFONIDAE 576

C

Caiman 579
Chelonoidis 580
Chironius 579
Cnemidophorus 581
COLUBRIDAE 579
Corallus 579
CROCODYLIDAE 580
Crocodylus 580

D

DACTYLOIDAE 580
Dendropsophus 576

E

Elachistocleis 579
Engystomops 577
Erythrolamprus 579

G

Gonatodes 581
GYMNOPHTHALMIDAE 580
Gymnophthalmus 580

H

Helicops 579
Hemidactylus 580
HYLIDAE 576

I

Iguana 580
IGUANIDAE 580

L

LEPTODACTYLIDAE 577
Leptodactylus 577
Leptodeira 579

M

MICROHYLIDAE 579

O

Oxyrhopus 579

P

PHYLLODACTYLIDAE 580
Physalaemus 578
Pleurodema 578
PODOCNEMIDIDAE 580
Podocnemis 580
POLYCHROTIDAE 581
Polychrus 581
Pseudis 576
Pseudoboa 579
Pseudopaludicola 578

R

Rhinella 576

S

Scinax 576
SPHAERODACTYLIDAE 581

T

Tantilla 580
TEIIDAE 581
TESTUDINIDAE 580
Trachycephalus 577
Tupinambis 581

V

VIPERIDAE 581

AVES

A

Accipiter 600
ACCIPITRIDAE 600
Actitis 610
ALCEDINIDAE 613
Alopocheilidon 623
Amazilia 605
Amazona 648
Amazonetta 603
Ammodramus 621
Ammonastes 628
Anas 603
ANATIDAE 603
Anhima 604
ANHIMIDAE 604
Anhinga 652
ANHINGIDAE 652
Anthracothorax 605
Anthus 626
APODIDAE 604
Ara 649
ARAMIDAE 619
Aramides 619
Aramus 619
Ardea 642
ARDEIDAE 642
Arremon 621
Arremonops 621
Arundinicola 635
Asio 651
Atalotriccus 635
Athene 651
Attila 636
Automolus 621

B

Botaurus 643
Brachygalba 617
Brotogeris 650
Bubo 651
Bubulcus 643
BUCCONIDAE 617

BURHINIDAE 608
Burhinus 608
Busarellus 600
Buteo 600
Buteogallus 601
Butorides 643

C

Cacicus 624
Cairina 603
Calidris 610
Campephilus 647
Campostoma 636
Campylorhamphus 621
Campylorhynchus 633
Cantorchilus 634
CAPRIMULGIDAE 606
Capsiempis 636
Caracara 615
CARDINALIDAE 620
Cathartes 607
CATHARTIDAE 607
Catharus 634
Celeus 647
Ceratopipra 627
Cercibis 645
Cercomacra 628
Cercomacroides 628
Certhiaxis 621
Chaetura 604
Chalybura 605
CHARADRIIDAE 608
Charadrius 608
Chelidoptera 617
Chlidonias 609
Chlorestes 605
Chloroceryle 613
Chlorophanes 629
Chlorostilbon 605
Chordeiles 606
Chrysomus 624
Chrysuroia 605
Ciccaba 651
Ciconia 611
CICONIIDAE 611
Circus 601
Cissopis 629
Claravis 611
Cnemotriccus 636
Coccyua 614
Coccyzus 614
Cochlearius 643
Coereba 629
Colaptes 647
Colinus 618
COLUMBIDAE 611
Columba 611
Coragyps 607
CORVIDAE 620
Cotinga 620
COTINGIDAE 620
CRACIDAE 618
Cranioleuca 622
Crax 618
Crotophaga 614
Crypturellus 652

CUCULIDAE 614
Cyanerpes 629
Cyanocompsa 620
Cyanocorax 620
Cyclarhis 642

D

Dacnis 629
Daptrius 616
Dendrocincla 622
Dendrocygna 603
Dendroplex 622
Dolichonyx 624
DONACOBIIDAE 620
Donacobius 620
Dryocopus 647

E

Egretta 644
Elaenia 636
Elanoides 601
Elanus 601
EMBERIZIDAE 621
Emberizoides 630
Empidonax 636
Empidonomus 637
Eucometis 630
Eudocimus 645
Euphonia 621
Eupsittula 650
Eurypyga 615
EURYPYGIDAE 615

F

Falco 616
FALCONIDAE 615
Fluvicola 637
FORMICARIIDAE 621
Formicarius 621
Formicivora 628
Forpus 650
FRINGILLIDAE 621
FURNARIIDAE 621

G

Gallula 618
GALBULIDAE 617
Gallinago 610
Gallinula 619
Gampsonyx 602
Geothlypis 626
Geranoaetus 602
Geranoospiza 602
Glaucidium 651
Glaucis 605
Glyphorynchus 622
Gymnomystax 624

H

Habia 620
Helicolestes 602
Heliornis 619
HELIORNITHIDAE 619

Herpetotheres 616
Himantopus 609
HIRUNDINIDAE 623
Hirundo 623
Hydropsalis 607
Hylophilus 642
Hypnelus 617

I

Ibycter 617
ICTERIDAE 624
Icterus 625
Ictinia 602
Inezia 637

J

Jabiru 611
Jacana 609
JACANIDAE 609

K

Knipolegus 637

L

LARIDAE 609
Lathrotriccus 637
Legatus 637
Lepidocolaptes 622
Leptodon 602
Leptopogon 637
Leptotila 612

M

Machetornis 638
Manacus 627
Megaceryle 613
Megarynchus 638
Megascops 651
Melanerpes 647
Mesembrinibis 646
Micrastur 617
Milvago 617
MIMIDAE 626
Mimus 626
Mionectes 638
Molothrus 625
MOMOTIDAE 614
Momotus 614
MOTACILLIDAE 626
Mustelirallus 619
Mycteria 611
Myiarchus 638
Myiodynastes 638
Myiopagis 639
Myiozetetes 639
Myrmeciza 628
Myrmophylax 628

N

Nemosia 630
Nyctanassa 644
NYCTIBIIDAE 619

Nyctibius 619
Nycticorax 644
Nyctidromus 607
Nyctiprogne 607

O

ODONTOPHORIDAE 618
Odontophorus 619
OPISTHOCOMIDAE 620
Opisthocomus 620
Oressochen 604
Ortalis 618
Orthopsittaca 650

P

Pachyramphus 633
Pandion 603
PANDIONIDAE 603
Parkesia 626
Paroaria 630
PARULIDAE 626
Patagioenas 612
Penelope 618
Phacellodomus 622
Phaeomyias 639
Phaethornis 606
Phaetusa 609
PHALACROCORACIDAE 652
Phalacrocorax 652
Phelpsia 639
Pheucticus 620
Phimosus 646
Piaya 615
PICIDAE 647
Picumnus 647
Ptilerodius 644
Pionus 651
Pipra 627
PIPRIDAE 627
Piranga 620
Pitangus 639
Pithys 628
Platalea 646
Plegadis 646
PODICIPEDIDAE 648
Poecilotriccus 640
Poliophtila 627
POLIOPTILIDAE 627
Polystictus 640
Polytmus 606
Porphyrio 619
Porzana 619
Progne 623
Psarocolius 625
Pseudastur 602
PSITTACIDAE 648
Pteroglossus 648
Pygochelidon 623
Pyrocephalus 640

Q

Quiscalus 625

R

RALLIDAE 619
RAMPHASTIDAE 648
Ramphastos 648
Ramphocaenus 628
Ramphocelus 630
RECURVIROSTRIDAE 609
Rhynchocyclus 640
Riparia 623
Rostrhamus 602
Rupornis 602
RYNCHOPIDAE 609
Rynchops 609

S

Sakesphorus 628
Saltator 630
Sarcoramphus 608
Satrapa 640
SCOLOPACIDAE 610
Setophaga 627
Sicalis 631
Sporophila 631
Stelgidopteryx 623
Sternula 609
Streptoprocne 604
STRIGIDAE 651
Sturnella 626
Sublegatus 640
Synallaxis 623
Syrigma 644

T

Tachornis 604
Tachybaptus 648
Tachycineta 624
Tachyphonus 632
Tangara 632
Taphra 615
Taraba 629
Terentornis 640
THAMNOPHILIDAE 628
Thamnophilus 629
Theristicus 646
THRAUPIDAE 629
Thraupis 632
THRESKIORNITHIDAE 645
Thryophilus 634
Tigrisoma 645
TINAMIDAE 652
Tityra 633
TITYRIDAE 633
Todirostrum 640
Tolmomyias 641
Touit 651
Tringa 610
TROCHILIDAE 605
Troglodytes 634
TROGLODYTIDAE 633
Trogon 652
TROGONIDAE 652
TURDIDAE 634

Turdus 635
 TYRANNIDAE 635
 Tyrannulus 641
 Tyrannus 641
 Tyto 652
 TYTONIDAE 652

V

Vanellus 608
 Veniliornis 648
 Vireo 642
 VIREONIDAE 642
 Volatinia 633

X

Xenops 623
 Xiphorhynchus 623

Z

Zenaida 613

MAMIFEROS

A

Alouatta 683
 Anoura 679
 AOTIDAE 683
 Aotus 683
 Artibeus 680
 ATELIDAE 683

B

BRADYPODIDAE 682
 Bradypus 682

C

CANIDAE 676
 Carollia 679
 Cavia 683
 CAVIIDAE 683
 CEBIDAE 683
 Cebus 683
 Centronycteris 677
 Cerdocyon 676
 CERVIDAE 676
 Chironectes 681
 Coendou 684
 CRICETIDAE 683
 CUNICULIDAE 683
 Cuniculus 683
 CYCLOPEDIDAE 682
 Cyclopes 682
 Cynomops 678

D

DASYPODIDAE 681
 Dasypsecta 684
 DASYPROCTIDAE 684
 Dasypsectus 681
 Dasypus 681
 Dermanura 680

Desmodus 679
 Diaemus 679
 DIDELPHIDAE 681
 Didelphis 681
 Diphylla 679

E

ECHIMYIDAE 684
 EMBALLONURIDAE 677
 Enchisthenes 680
 Eptesicus 681
 ERETHIZONTIDAE 684
 Eumops 678

G

Gardnerycteris 679
 Glossophaga 679
 Glyphonycteris 679

H

Hydrochoerus 683

I

Inia 677
 INIIDAE 677

L

LEPORIDAE 682
 Lionycteris 679
 Lonchophylla 679
 Lonchorhina 679
 Lophostoma 679
 Lutreolina 682

M

Macrophyllum 679
 Marmosa 682
 Marmosops 682
 Mesophylla 680
 Metachirus 682
 Micronycteris 679
 MOLOSSIDAE 678
 Molossops 678
 Molossus 678
 Myotis 681
 Myrmecophaga 682
 MYRMECOPHAGIDAE 682

N

Noctilio 678
 NOCTILIONIDAE 678
 Notosciurus 684
 Nyctinomops 678

O

Odocoileus 676
 Oecomys 683
 Oryzomys 683

P

Pecari 676
 Peropteryx 677
 PHYLLOSTOMIDAE 679
 Phyllostomus 679
 Platyrrhinus 680
 Priodontes 681
 Proechimys 684

R

Rhynchonycteris 678

S

Saccopteryx 678
 Sapajus 683
 SCIURIDAE 684
 Sigmodon 683
 Sturnira 680
 Sylvilagus 682

T

Tadarida 678
 Tamandua 682
 TAPIRIDAE 682
 Tapirus 682
 Tayassu 676
 TAYASSUIDAE 676
 Thyroptera 681
 THYROPTERIDAE 681
 Tonatia 680
 Trachops 680
 TRICHECHIDAE 684
 Trichechus 684
 Trinnycteris 680

U

Uroderma 680

V

Vampyressa 681
 Vampyrus 680
 VESPERTILIONIDAE 681

PECES

A

Acanthicus 709
 ACESTORHYNCHIDAE 701
 Acestorrhynchus 701
 ACHIRIDAE 707
 Achirus 707
 Ageneiosus 708
 Amblydoras 708
 Anchoviella 707
 ANOSTOMIDAE 701
 Aphanotorulus 709
 Aphyocharax 701
 ASPREDINIDAE 708
 Astronotus 706
 Astyanax 701

AUCHENIPTERIDAE 707,
 708

B

Boulengerella 704
 Brachyhypopomus 707
 Brycon 701
 Bryconamericus 702
 BRYCONIDAE 701
 Bujurquina 706

C

CALLICHTHYIDAE 708
 Callichthys 708
 Centromochlus 707
 CHARACIDAE 701
 Characidium 704
 Charax 702
 Cheirodontops 702
 CHILODONTIDAE 704
 Chilodus 704
 CICHLIDAE 706
 Corydoras 708
 Crenicichla 706
 CRENUCHIDAE 704
 Ctenobrycon 702
 CTENOLUCIIDAE 704
 Curimatella 704
 CURIMATIDAE 704
 Cynodon 705
 CYNODONTIDAE 705

D

DORADIDAE 708

E

Eigenmannia 707
 Electrophorus 707
 ENGRAULIDAE 707
 Entomocorus 708
 ERYTHRINIDAE 705
 Exodon 702

G

GASTEROPELECIDAE 705
 Geophagus 706
 Gymnocorymbus 702
 GYMNOTIDAE 707
 Gymnotus 707

H

Hassar 708
 Hemigrammus 702
 Hemisorubim 709
 HEPTAPTERIDAE 708
 Hoplerthrinus 705
 Hoplosternum 708
 Hyphessobrycon 703
 HYPOPOMIDAE 707
 Hypoptopoma 709
 Hypostomus 709

I

Iguanodectes 705
IGUANODECTIDAE 705

K

Knodus 703

L

LEBIASINIDAE 705
Leiarius 709
Leporinus 701
Loricariichthys 709
LORICARIIDAE 709

M

Markiana 703
Mesonauta 706
Metynnis 705
Microschemobrycon 703
Mikrogeophagus 706
Moenkhausia 703
Mylossoma 705

O

Ochmacanthus 710
Odontostilbe 703
Otocinclus 709
Oxydoras 708

P

Paragoniates 703
Paratrygon 701
Phenacogaster 703
Phractocephalus 709
Pimelodella 708
PIMELODIDAE 708, 709
Pimelodus 708, 709
Pinirampus 710
Plagioscion 707
Platydoras 708
Poptella 704
Potamotrygon 701
POTAMOTRYGONIDAE 701
PROCHILODONTIDAE 705

Prochilodus 705
Pseudobunocephalus 708
Pseudoplatystoma 710
Pygocentrus 705
Pyrrhulina 705

R

Rhamdia 709
RHAMPHICHTHYIDAE 707
Rhamphichthys 707
Rineloricaria 709
Roeboides 704

S

Satanoperca 706
SCIAENIDAE 707
SERRASALMIDAE 705
Serrasalmus 705
Steindachnerina 704
STERNOPYGIDAE 707
Sternopygus 707
Sturisoma 709

SYNBRANCHIDAE 710
Synbranchus 710

T

Tetragonopterus 704
Thoracocharax 705
Trachelyopterus 708
TRICHOMYCTERIDAE 710
TRIPORTHEIDAE 706
Triportheus 706

X

Xenagoniates 704

COLOMBIA DIVERSIDAD BIÓTICA XX. *Territorio sabanas y
humedales de Arauca (Colombia)*

se terminó de editar, imprimir y encuadernar en DGP Editores
S.A.S., en diciembre de 2019, con un tiraje de 1000 ejemplares,
sobre papel libros blanco de 70 g.
Bogotá, D.C., Colombia