



Descripción morfológica de 13
introducciones de maíz procedente del
Departamento del Magdalena



DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA DE 13 INTRODUCCIONES DE MAÍZ PROCEDENTE DEL DEPARTAMENTO DEL MAGDALENA

**Catherine Pardey Rodríguez
Nathaly Moreno Cortes**

Pardey Rodríguez, Catherine; Moreno Cortes, Nathaly

Descripción morfológica de 13 introducciones de maíz procedente del Departamento del Magdalena / Catherine Pardey Rodríguez; Nathaly Moreno Cortes. – 1a. ed. -- Santa Marta, Universidad del Magdalena, 2015.

46 p.

Incluye bibliografía

ISBN: 978-958-746-072-8

1. Maíz. 2. Maíz - morfología. I. Moreno Cortes, Nathaly. V. Título

CDD 633.15 ed 20

Primera edición, diciembre de 2015

Primera reimpresión, julio de 2018

© UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA

Editorial Unimagdalena

Carrera 32 No. 22 - 08

(57 - 5) 4217940 Ext. 1888

Bloque 8 - Segundo Piso

Santa Marta D.T.C.H. - Colombia

editorial@unimagdalena.edu.co

Rector: Pablo Vera Salazar

Vicerrector de Investigación: Ernesto Amarú Galvis Lista

Coordinador de Publicaciones y Fomento Editorial: Jorge Enrique Elías-Caro

Diseño de portada y diagramación: Luis Felipe Márquez Lora

Fotografías: Catherine Pardey Rodríguez y Elgher Benjamin Pacheco López

Corrección de estilo: Sergio Ospina

Santa Marta, Colombia, 2018

ISBN: 978-958-746-072-8

Impreso y hecho en Colombia - Printed and made in Colombia

Xpress Estudio Gráfico y Digital S.A.S. - Xpress Kimpres (Bogotá)

El contenido de esta obra está protegido por las leyes y tratados internacionales en materia de Derecho de Autor. Queda prohibida su reproducción total o parcial por cualquier medio impreso o digital conocido o por conocer. Queda prohibida la comunicación pública por cualquier medio, inclusive a través de redes digitales, sin contar con la previa y expresa autorización de la Universidad del Magdalena.

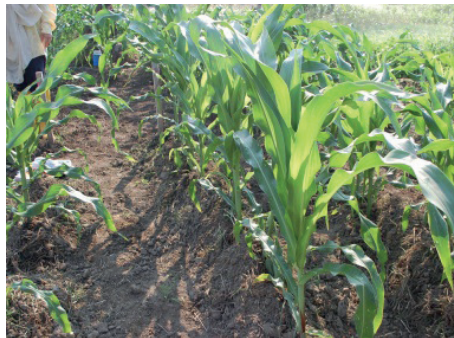
Las opiniones expresadas en esta obra son responsabilidad del autor y no compromete al pensamiento institucional de la Universidad del Magdalena, ni genera responsabilidad frente a terceros.

Contenido

Resumen.....	7
Introducción.....	8
Germoplasma criollo de maíz.....	11
Siembra, crecimiento y desarrollo del germoplasma de maíz.....	15
Resultados de la descripción de las introducciones de maíz.....	23
Descripción morfológica.....	25
Referencias.....	43

Resumen

La descripción morfológica de las trece introducciones fue recolectada durante el 2011 al 2012, en los terrenos del Centro de Desarrollo Agrícola y Forestal de la Universidad del Magdalena; ubicado en la ciudad de Santa Marta, en el Departamento del Magdalena - Colombia; coordenadas $74^{\circ}07'$ y $74^{\circ}12'$ de longitud oeste y $11^{\circ}11'$ y $11^{\circ}15'$ de latitud norte, temperatura media, 24 a 28°C , humedad relativa, oscila entre el 72 y 79%; velocidad promedio del viento, 3 km/ha; precipitación máxima por mes de 98 mm, el mes de octubre fue el más lluvioso (CIOH, 2011); altitud, 15 m.s.n.m; pH, neutro a moderadamente alcalino; fertilidad, suelo de moderada a baja; textura, franco y arcilloso arenoso (Vásquez, 2009). Se sembraron 20 plantas/introducción/bloque, bajo un diseño de bloques con dos repeticiones. Se reportan 17 descriptores asociados al estado vegetativo, floración y fructificación. Los descriptores son: Altura de la planta, número de hojas, color del tallo, días a floración masculina, días a floración femenina, altura de la mazorca, porcentaje de acame, porcentaje de plantas enfermas, cobertura de la mazorca, cantidad de mazorcas cosechadas por planta, disposición de las hileras del grano en la mazorca, cantidad de hileras, cantidad de granos en una hilera, longitud de la mazorca, forma de la mazorca, color del grano en la mazorca y peso de 100 granos.



Fotografía 1. Fotografía panorámica del estado vegetativo (V7) del cultivo de maíz bajo las condiciones edafo-climáticas de la Universidad del Magdalena

Introducción

El maíz *Zea mays* pertenece a la familia Poáceas (Gramíneas), tribu Maydeas, y es la única especie cultivada de este género; otra especie del género es *Teosinte*, la cual se considera ancestro del maíz (Illitis & Doebley, 1980). El género *Tripsacum* está constituido por formas salvajes y parientes de *Zea mays*. El *Teosinte* y el *Tripsacum* son especies importantes como fuentes de características de importancia agronómica para el mejoramiento del maíz. El *Tripsacum* no tiene un valor económico directo, mientras que, el *Teosinte* tiene valor como fuente de forraje (Paliwal, 2001a).

El centro de origen del maíz, se asegura que está en México; debido a los datos arqueológicos que se tienen de 5000 años en las planicies de Tehuacan, los descubrimientos en Sur América se remontan a 8.500 años, en el norte de Paraguay, en Matogrosso brasileño y en la región de chiquitos de Bolivia (Ibarra, 1999).

El antropólogo Dick Ibarra Grasso (1999) dice “el maíz que hoy comemos no se parece al que cosecharon nuestros ancestros. Debido al hecho de que en condiciones normales el maíz contemporáneo no sobrevive a no ser por la mano del hombre; esto se debe a su envoltura, los granos no pueden dispersarse hecho que no ocurría en la antigüedad cuando el grano estaba descubierto” (p. 1).

Existen más de 400 tipos diferentes de maíz (Ibarra, 1999). Semillas de identidad (2002) reporta 25 variedades de maíz para la Costa Caribe de Colombia. El maíz crece en diferentes climas, pero la mejor producción se obtiene en clima cálido o templado dependiendo de la duración del día. El maíz es clasificado en dos tipos: maíz tropical y maíz de zona templada, los primeros son cultivados sobre la línea ecuatorial hasta los 30° de latitud norte y sur y los segundos más allá de los 34° de latitud norte y sur (Paliwall, 2001b).

El maíz en la zona tropical es afectado por patógenos que causan daños a diversas estructuras de la planta, afectando la producción. Se han realizado avances en desarrollar genotipos resistentes contra enfermedades, habiendo aún muchas tierras con variedades sin mejoramiento genético (Paliwall, 2001c). Los pequeños agricultores emplean generalmente variedades propias o procedentes de variedades de polinización abierta.

El maíz en el mundo es el segundo cultivo de importancia en producción, seguido del trigo, el tercer lugar lo ocupa el arroz (Paliwall, 2001a). En Colombia se cultivan dos tipos de maíz: amarillo y blanco. El blanco se emplea para consumo humano al igual que el amarillo, pero este último se usa para consumo animal e industrial. Debido al incremento en la demanda y a los programas de fomento del Ministerio de Agricultura y FENALCE, el maíz amarillo ha incrementado la producción nacional (Fenalce, s/f). La FAO estima que la producción de maíz mundial se debe incremen-

tar en un 240% o más por causa del alto consumo humano y animal, y los usos en la industria.

En la zona tropical hay diferentes ambientes donde se cultiva el maíz y a los cuales, el mejoramiento y producción están relacionados (Paliwall, 2001e). Paliwall (2001e), afirma que el maíz no ha alcanzado el límite de difusión en los ambientes que son productivos y seguirá siendo un cultivo con potencial en los trópicos

El maíz posee diferentes usos que han prevalecido hasta la actualidad, todas las partes de la planta se han utilizado en la alimentación humana, animal o industrial (Semillas de identidad, 2002). Lantos, Giovannetti y Ratto, (2014) reportan los usos del maíz según la clase de endospermo; granos con endospermo córneos o córneos-harinosos se preparan palomitas de maíz; granos con endospermo dentados para preparar guisados; los dextrinosos para la mazamorra y los harinosos los trabaja la industria para preparar harinas y bebidas alcohólicas. El endospermo es la zona más importante de la semilla porque ahí es donde se almacenan los carbohidratos y las proteínas. En los maíces comunes, el endospermo comprende cerca del 84% del peso seco del grano, el embrión abarca el 10% y el pericarpio y el escutelo componen el restante 6% (Paliwall, 2001f)

Lantos *et al.*, (2014) afirma que hacer clústers del maíz a este nivel de culinaria resultan ser más homogéneos con respecto a los realizados a nivel de razas en maíz. Los agricultores asocian la variabilidad con el color del grano, la textura y la apariencia que presenta (Semillas de identidad, 2002). Bracco, Hernández, Poggio y Gottlie, (2012) estudiaron la diversidad entre razas nativas de maíz en Argentina utilizando la técnica de microsatélites, y encontraron variabilidad interna dentro de razas; estos investigadores sugieren preservar esos genotipos. Hernández y Cabezas (2007), consideran que la manera práctica de conservar la diversidad genética es a través de preservar los usos que se le dan al maíz.

El riesgo de perder la variabilidad presente en el maíz se ha expresado por escrito desde 1977 en la reuniones de trabajo sobre colección, conservación y evaluación de germoplasma de maíz de la región oriental de Sudamérica, que se llevó a cabo en Septiembre en el Centro Nacional de Pesquisas de Milho y Sorgo (CNPMS) de Embrapa, en Sete Lagoas, Brasil; y nuevamente en 1979 en la reunión sobre evaluación experimental y regional agrícola de Pergamino, afirmando que la actividad agrícola en regiones con potencial agrícola son las primeras zonas donde se presenta pérdida de germoplasma ancestral

Conservación de la diversidad en Maíz

El maíz fue uno de los primeros cultivos en aplicar tecnología y en mejorar la calidad de la semilla. Se comercializan las variedades de grano blanco y amarillo, los otros colores de grano quedaron rezagados para una preparación local no

comercial. La pérdida de la semilla coloreada por parte de culturas indígenas ha sido reportada por la institución “Semillas de identidad”; los autores resaltan las cualidades agronómicas de estas semillas al ser un germoplasma adaptado a las condiciones climáticas y ser sembrada en asocio con otros cultivos.

La conservación y uso del germoplasma criollo es causa de interés por parte de las comunidades indígenas y curadores de germoplasma, por ser fuente de genes de interés agrícola e industrial. Existe temor por parte de los activistas, a causa de la generación de variedades transgénicas; las cuales atentan con los recursos genéticos locales que son la base de su seguridad alimentaria. De ahí que muchas organizaciones trabajen para recuperar las semillas criollas y defenderlas como patrimonio.

La FAO en el 2014 publica el apoyo que dará a los bancos de germoplasma para mejorar la conservación de los cultivos que son la base para la seguridad alimentaria. Se hace énfasis para que los bancos sean bien gestionados, para preservar la diversidad genética y ponerla a disposición de los mejoradores para ampliar el rango de adaptación de esta especie a condiciones agroecológicas específicas; a causa de que la población crece y hay que hacer frente a los desafíos climáticos, y buscar que la sostenibilidad de la agricultura se siga manteniendo.

Los bancos de germoplasma son diferentes entre sí, esto a causa del tamaño de los recursos recolectados y del recurso humano y financiero que se dispone. La Universidad del Magdalena apoya a sus profesores en los procesos de investigación a través de su Vicerrectoría de Investigación para generar propuestas que favorezcan a las comunidades y traigan beneficio social y académico. La Universidad del Magdalena a través del Grupo de investigación Mejoramiento Genético Vegetal Tropical hace hincapié en la importancia de conservar y compartir este germoplasma junto con la información relacionada.



Fotografía 2. Color de la semilla de 12 introducciones de maíz procedentes del Departamento del Magdalena

Germoplasma criollo de maíz

Disponer de descriptores, constituye la herramienta para seleccionar los genotipos que pueden entrar a participar en la mejora genética de maíz. La documentación de este germoplasma regional contó con el pasaporte de los materiales y los datos de caracterización. El pasaporte hace relación a la identificación de los materiales por sus recolectores (Cuadro 1). La Caracterización muestra los rasgos visibles que se expresan en todos los ambientes. Para la caracterización se utilizó los descriptores propuestos por una guía fotográfica de Florian Rincon (s/f), del proyecto global de maíces nativos y los descriptores del IBPGR (1991).

La colecta de estas introducciones se da dentro de las áreas de siembra de los agricultores, que pueden ser descendientes de las culturas indígenas de la sierra o de colonos campesinos del interior del país. La distribución de esta planta ignora las fronteras políticas, algunos genotipos pueden ser introducciones de otros lugares y algunas genotipos originarias de la sierra se han podido difundir por otras regiones (Roberts, Grant; Ramírez; Hateway y Smith, 1957). Los sitios escogidos para la siembra son cercanos a las vegas de los ríos, pequeñas áreas libre de vegetación original. El maíz colectado procedía generalmente de cultivos en asocio como yuca, malanga, plátano, guineo e intercalado con otros cultivos de ciclo corto como son las hortalizas y frutales. Los maíces lo siembran para el consumo familiar y le dan diversos usos incluido como alimento animal. Algunos alimentos que se registran a base de maíz son los bollos y el peto; estas dos preparaciones son consumidas por los ciudadanos en el Departamento del Magdalena. La siembra se hace con participación de la familia, los hombres hacen la tumba y la limpieza, y las mujeres la cosecha. Algunos agricultores con mayores ingresos económicos pagan por estos servicios. Las siembras se hacen en abril-mayo o en octubre –noviembre (Carbono, 1990).

La literatura enseña que las variedades ICA V109 de grano amarillo e ICA V156 de grano blanco son comercializadas en el Departamento del Magdalena, también se dice que siembras menores a 200 metros de distancia hay contaminación de polen con cultivos aledaños. La pérdida de pureza genética es un factor que distingue entre la semilla comprada en las casas agrícolas y la intercambiada entre los agricultores. El intercambio de semilla es un factor cultural heredado por las comunidades indígenas de la sierra, las ferias de semillas que se reportan por “Semillas de identidad” se hacen con el fin de conservar y promover entre estas comunidades la prolongación de estos genotipos criollos que se pueden reducir por la falta de siembra (Carbono, 1990). Los pueblos Arhuacos en diciembre del 2013 (El espectador, 2014) se reunieron para celebrar el solsticio de invierno en Nabusimake, Sierra Nevada de Santa Marta se reunieron para intercambiar semillas criollas, entre ellas maíz para garantizar esta práctica agrícola que permite custodiar el germoplasma.

Los encuentros entre comunidades permite promover la alegría entre los pobladores, hay intercambio de alimento, donde se ofrecen semillas y productos alimenticios incluidos plantas medicinales, de condimento y frutas; estos productos son cambiados entre los de clima frío de zonas altas, cambian con los de zonas bajas de clima cálido. La promoción de estas acciones beneficia a la comunidad, por cuanto, se recupera todo tipo de semillas propias con valor cultural nutritivo y medicinal, además una manera de valorar los alimentos propios y de reducir el grado de dependencia de semilla mejorada genéticamente.

Es difícil demostrar que las variedades que aquí presentamos sean puras genéticamente, en esta cartilla se describir morfológicamente 13 introducciones de maíz procedentes del departamento del Magdalena, y enseñarles agricultores y técnicos a reconocer las características que las hacen importantes para su cultura. En este trabajo se logró identificar 12 variedades criollas y una comercial (cuadro 1).

Cuadro 1. Pasaporte de 13 introducciones de maíces procedentes del Departamento del Magdalena.

Entrada	Dpto.	Municipio	Longitud	Latitud	msnm	Raza	Color semilla
11	Magdalena	Fundación	74°11´	10°31´	53	Cariaco	Amarillo
34	Magdalena	San Pedro de la sierra	74°02´47	10°54´24	1397	Güira	Amarillo y morado
35	Magdalena	San Pedro de la sierra	74°02´47	10°54´24	1397	Güira	Morado
87	Magdalena	Pivijay	74°23´008	10°27´455	24	Clavo	Amarillorajizo
88	Magdalena	Fundación	74°11´195	10°31´231	49	Clavo	Amarillo
89	Magdalena	Fundación	74°11´070	10°31´236	62	Carioco	Amarillo
90	Magdalena	Fundación	74°11´070	10°31´236	62	Clavo	Amarillorajizo
91	Magdalena	Fundación	74°11´070	10°31´236	62	Clavo	Blanco
92	Magdalena	Ciénaga	74°05´403	10°53´591	65	Clavo	Amarillo
3202	Magdalena	NN	NN	NN	NN	Clavo	Amarillo
3203	Magdalena	NN	NN	NN	NN	Clavo	Amarillo y blanco
3199	Magdalena	NN	NN	NN	NN	Carioca	Morado
Testigo	Synko	Caribe	Caribe	Caribe	Caribe	Hibrido	Amarillo

Siembra, crecimiento y desarrollo del germoplasma de maíz

Condiciones agroclimática del cultivo de maíz

a) Especificaciones técnicas:

Nombre común: Maíz

Nombre científico: *Zea mays*

Familia: Gramínea

Origen: América tropical

Razas: Guira, Cariaco, Clavo

Periodo Vegetativo: 120 a 150 días según el genotipo

b) Zona agroecológica de producción: Costa norte Colombiana

Ciclo Fenológico:

Se reconocen 7 estados en el maíz: Emergencia, Aparición de hojas, Panícula, espiga, maduración de grano: estado lechoso, estado pastoso y cornea. El maíz exige oxígeno, agua y sales minerales para la germinación. La duración es aproximadamente 7 días cuando se visualizan raíces y el hipocotileo. A los 12 días ya se observa una planta pequeña con sus primeras hojas desarrolladas. Y a los 14 días se debe limpiar los alrededores de la planta y aporcar ya que el desarrollo radicular es denso y el tallo comienza a desarrollarse. El crecimiento vegetativo es rápido a las 4 y 5 semanas la planta alcanza el total de hojas, durante este periodo vegetativo se ha fraccionado casi el total de la fertilización necesaria que indica el análisis de suelo. Es una planta que exige nitrógeno. El maíz compite con las malezas por el nitrógeno (Paliwall, 2001d). El maíz es una planta C4, con actividad fotosintética, posee alta producción de carbohidratos por unidad de superficie. El maíz es una planta que florece rápido en días cortos, casi a los 25 y 30 días se inicia el desarrollo de la palonja en el interior del tallo y de 5 a 6 semanas se inicia la liberación de polen y el alargamiento de los estilos. La floración se retarda durante los días largos del año; se acorta con 11 a 14 horas de luz por día. La fructificación comienza con la fecundación de los estilos, los cuales toman un color café. A partir de las dos semanas después, la fecundación se inicia el llenado del grano con una sustancia rica en azúcares que se transforma finalmente en almidón, la madurez fisiológica del grano se alcanza cuando el grano tiene un 35% de humedad; de acuerdo a las modalidades de uso del grano, los agricultores recogen las mazorcas en estado lechoso, madurez fisiológica o en grano seco.

c) Condiciones climáticas

Precipitación

Las condiciones climáticas de la granja de la Universidad del Magdalena no permite tener agua, se debe hacer riego artificial, empleando agua de pozo. Esta condición limita el rendimiento del cultivo. Se reporta que la sequía afecta el desarrollo vegetativo y la polinización (Pardey, 2015). La cantidad de agua durante la temporada de crecimiento no debe ser menor de 300 mm y la máxima de 1.000 mm.

Altitud

La planta de maíz se adapta bien desde el nivel del mar hasta los 3.000 msnm (Fenalce, s/f); La granja de la Universidad del Magdalena se ubica a 2 msnm.

Suelos

El maíz se puede desarrollarse en suelos de textura media como franca y franco arcillo arenoso. Las raíces son frondosas y profundas por ello el suelo se debe de preparar para garantizar una textura suave. Los suelos de la granja son sueltos pero existe una capa a los 60 cm dura la cual limita el desarrollo de la raíz; y se favorece el encharcamiento lo que impide la respiración de la raíz y la absorción de nutrientes. Se reporta que el pH óptimo del maíz esta entre 5.8 y 6,5; la granja de la Universidad del Magdalena se reporta valores superiores a 7 y menores a 8 se consideran suelos alcalinos.

Temperatura

Se dice que temperaturas superiores a 30°C o más reducen el rendimiento del cultivo, y se agudiza el problema con falta de agua. Santa Marta registras temperaturas en el día superiores a los 27°C y el riego es artificial alcanzando una profundidad de 5 cm normalmente (la disponibilidad de agua en la granja no es constante, los niveles de agua de los pozos profundos se reduce a causa de las temporadas extensas de sequía). La respuesta a la sequía de los introducciones descritas es diferencial, el desarrollo de las mazorcas no es uniforme (Pardey, 2015). Las plantas crecieron bajo un clima seco, la temperatura promedio fue de 28°C y la máxima promedio fue de 32°C, precipitación anual de 453 mm

Adaptación

El germoplasma evaluado se considera tropical, de acuerdo por el pasaporte que registran las introducciones, sin embargo hay introducciones colectadas a la altura de la sierra Nevada de Santa Marta. El maíz tiene un amplio rango de adaptación, la genética de la planta permite obtener genotipos para diferentes condiciones agroclimáticas.

Siembra, crecimiento y desarrollo del germoplasma de maíz

Para la siembra de los genotipos se realizó una adecuación del terreno con un pase de arada y dos pases de rastrillo para que el suelo quedara suelto y tuviera intimo contacto con las semillas. Se surco el lote para manejar el drenaje. (Fotografía 3 y 4)

Siembra

Antes de la siembra, se organizó la semilla de las 13 introducciones de maíz de las cuales uno es el testigo comercial de la zona junto con 12 introducciones con pasaporte procedente del departamento del Magdalena (Fotografía 5). La siembra se hizo en dos bloques completos al azar, las parcelas estuvieron formadas por dos surcos, cada uno sembrado por 10 semillas a distancia de 20 cm entre planta y 80 cm entre surco (Fotografía 6)



Fotografía 3. Área designada para sembrar los trece genotipos de maíz, lote sin preparación



Fotografía 4. Preparación del lote: un pase de arado, dos pase de rastrillo



Fotografía 5. Organización de la siembra



Fotografía 6. Siembra en bloques completos al azar con 2 repeticiones

El manejo fitosanitario

Comenzó desde la siembra hasta la cosecha, se aplicó *aldrin* (2,5 kg/h) para control de tierreros del suelo, El control de insectos fue preventivo con *Bacillus thuringiensis* (1000-1500 g / ha) y *Beauveria bassina* (1000 -1500) acompañado por *Figo* un adherente (500 cc/ha) realizando aplicaciones semanales temprano en la mañana o caída la tarde hasta comienzo de la época de formación de la espiga (Fotografía 7). En la época de floración se hizo aplicación de *Lorsban* (0,3 l/ha) para control de polillas.



Fotografía 7. Control de plagas (*Bacillus thuringiensis*)

La fertilización:

Se planificó de acuerdo a los resultados de los análisis de suelo; la fertilización se realizó escalonada, se realizaron los cálculos respectivos para obtener un rendimiento aproximado de 4,5 t / ha de maíz.

Requerimientos nutricionales del maíz para producir 4.5 Ton/ha	
N-NO ₃	170 kg/ha
P-H ₂ PO ₄	35 Kg/ha
K ₂ O	175 kg/ha
Ca ²⁺	35 kg/ha
Mg ²⁺	40 kg/ha
S-SO ₄	20 kg/ha

Fertilización de los genotipos de maíz en las diferentes estados fenológicos			
Días después de la siembra	Elementos mayores		
	N (kg)	P(kg)	K(kg)
0 – 15	8	4	9
16 – 30	35	27	44
31 – 50	57	69	47

El control de malezas

Se hizo en forma manual, se realizó un aporque a los 45 días (Fotografía 8).



Fotografía 8. Control de malezas con azadón

Estados de crecimiento de los diferentes genotipos

La descripción de las plantas se enseña en fotografías donde el estado de desarrollo de la planta se asocia a la siguiente simbología:

Estado Vegetativo		Estado reproductivo	
VE	Emergencia	R1	Emergencia de estigmas
V1	1ra hoja desarrollada	R2	Ampolla
V2	2da hoja desarrollada	R3	Grano lechoso
V3	3ra hoja desarrollada	R4	Grano pastoso
Vn	“n” ésima hoja desarrollada	R5	Grano dentado
VT	Panojamiento	R6	Madurez fisiológica

Metodología para la descripción morfológica de 13 introducciones de maíz

Para la descripción morfológica de cada uno de los 13 genotipos de maíz sembrados en la granja de la universidad del Magdalena se evaluaron 17 descriptores.

DESCRIPTORES DE MAIZ

Datos sobre la planta

Vegetativos

- 1 Días hasta antesis
- 2 Días hasta emisión de estigmas
- 3 Altura de la planta cuando el grano este lechoso (cm)
- 4 Altura de la mazorca (cm)
- 5 Número de hojas de la planta
- 6 Color del tallo en momento de floración
- 7 Acame de raíz antes de cosecha
- 8 Porcentaje de plantas enfermas

Mazorca

- 9 Número de mazorcas por planta
- 10 Cobertura de la mazorca
- 11 Disposición de hilera de grano
- 12 Longitud de la mazorca
- 13 Forma de la mazorca
- 14 Número de hileras en la mazorca
- 15 Número de granos por hilera
- 16 Color del grano
- 17 Peso de 100 granos

Resultados de la descripción de las introducciones de maíz

Descripción por razas de las introducciones de maíz

La raza Guira (introducción 34 y 35) procedente de San Pedro de la Sierra, son plantas altas, 2 m aproximadamente, 14 hojas, uno de las introducciones, la 34 presento problemas a causa de enfermedades. Esta misma introducción presento mazorcas largas de 20 cm, para ambas introducciones la cobertura de ellas no fue completa, las punta permaneció descubierta, situación que es desventajosa para la planta. La mezcla de granos de varios colores al momento de la siembra, permaneció al momento de cosecha; esto es un indicador que la polinización cruzada está funcionando y que los campos de los agricultores hay mezcla de semilla. Es tradición de los indígenas que las mazorcas posean varios colores en el grano, a causa de los innumerables usos en la medicina y la alimentación familiar. Lo emplean para preparar bollos, chicha, peto, claro, buñuelos, tortas, crispetas. Antiguamente se regaban el grano en el monte con el fin de que los animales silvestres tuvieran que comer y así no hacían daño al hombre, este hábito es conservado por algunos agricultores.

La raza Cariaco (introducción 11, 89 y 3199) procedente de Fundación, son plantas bajas de 1,60 a 1,70 m de altura con 13 y 14 hojas. La introducción 11 y 3199 presentaron macollas, problemas de enfermedades y ser plantas precoces a floración. Las mazorcas son pequeñas y completamente cubiertas por las hojas; el color de la semilla es uniforme, las introducciones son amarillas (11 y 89) y moradas (3199). Los usos del maíz cariacó se reportan en la web, en Venezuela se cocina pan y tequiche y para Colombia, la Costa Caribe lo emplean para preparar la chicha, el bollo negrito, la mazamorra de maíz azulito, la arepa y el chocolate

La raza Clavo (Introducción 87, 88, 90, 91, 92, 3202 y 3203) estuvo presente en los municipios de Pivijay, Fundación y Ciénaga; las plantas son altas, más de 2 m de altura, con buen follaje, 14 a 16 hojas, se presentó problemas de enfermedades al igual de acame, algunas introducciones presentaron más de un tallo principal y plantas con 2 y 3 mazorcas, las mazorcas son medianas, delgadas con 12 a 14 hileras de grano. Las introducciones mostraron color de grano amarillo, blancos y un genotipo con mezcla de semilla blanca y amarilla (introducción 3203). Los usos de esta raza se dan por la delgadez de la mazorca que sirve para desgranar y consumir en sopas y hacer masa. Al ser una planta que macolla se usa como alimento para ganado.

Descripción morfológica

Fundación:

Es un municipio del Departamento del Magdalena, está localizado cerca de la Sierra Nevada de Santa Marta, es el tercer municipio más poblado después de Ciénaga y la ciudad de Santa Marta. La población inicial se formó por indios que bajaban de la Sierra Nevada de Santa Marta para matar y cazar. El Municipio se extiende desde las cumbres de la Sierra con altura de 4.000 m.s.n.m hasta casi el nivel del mar en las llanuras occidentales. Parte del municipio está localizado en la depresión Cataquera del Rio Grande, caracterizada por ser baja, plana e inundable; otra parte del territorio se encuentra en el sistema de lomas y colinas con alturas que no superar los 120 msnm. El Rio Fundación fue inicialmente el medio de transporte; aunque en la actualidad por el cambio climático y la erosión causada por la quema y la tala de los árboles a su alrededor, no se encuentra habilitado como medio de transporte. El municipio es de clima cálido con temperatura promedio anual de 29°C y precipitación alrededor de los 1000 mm anuales que se reparten en dos temporadas de lluvias, abril - junio y septiembre - noviembre. Fundación se considera un centro de acopio agropecuario, dentro de los cultivos comercializados está el maíz, yuca, naranja, plátano fríjol y tabaco

Cinco introducciones reportaron ser colectadas en el municipio de Fundación: 11, 88, 89, 90, y 91. El pasaporte reportó presencia de la raza Cariaco (introducción 11 y 89) y Clavo (introducción 88, 90y 91) en este municipio.

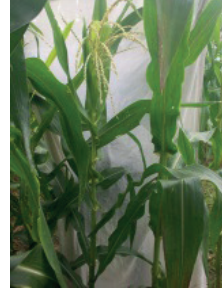


Foto: Ubicación de Fundación en Magdalena
Tomado de: [https://es.wikipedia.org/wiki/Fundaci3n_\(Magdalena\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Fundaci3n_(Magdalena))

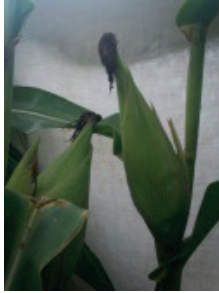
Genotipo 11



Fotografía 9. Inicio del periodo Vegetativo (V7)



Fotografía 10. Inicio de floración (VT)



Fotografía 11. Producción (R3)



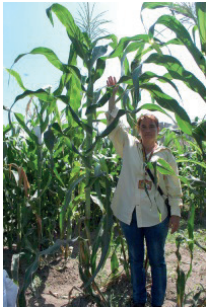
Fotografía 12. Cosecha

Altura de planta (cm)	1,69	Cobertura de la mazorca	Buena
Número de hojas	14	Mazorcas/planta (unidad)	1
Color del tallo	Verde	Disposición de las hileras de grano	Recta
Días a floración masculina	50,38	Número de hileras	14
Días a floración femenina	54,91	Número de granos/hilera	23,5
Altura de mazorca (m)	0,96	Longitud de mazorca(cm)	11,47
Acamé (%)	3,94	Forma de mazorca	Cónica
Plantas enfermas (%)	10	Color del grano	Amarillo
		Peso de 100 granos	15,89

Genotipo 88



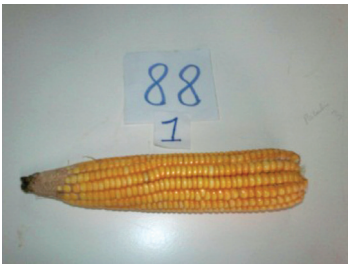
Fotografía 13. Inicio del periodo Vegetativo (V7)



Fotografía 14. Inicio de floración (VT)



Fotografía 15. Producción (R3)



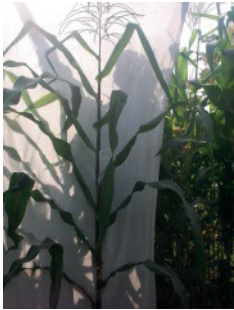
Fotografía 16. Cosecha

Altura de planta (m)	2,29	Cobertura de mazorca	Algunas descubiertas
Número de hojas	17	Mazorcas/planta (unidad)	1 y 2
Color del tallo	Verde	Disposición de las hileras de grano	Recta
Días a floración masculina	57,63	Número de hileras	12
Días a floración femenina	63,09	Número de granos/hilera	33,5
Altura de mazorca (m)	1,30	Longitud de mazorca (cm)	19
Acamé (%)	1,31	Forma de mazorca	Cónica
Plantas enfermas (%)	17,98	Color del grano	Amarillo oscuro
		Peso de 100 granos	20,745

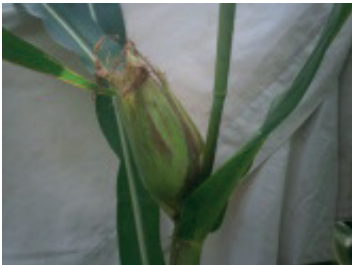
Genotipo 89



Fotografía 17. Inicio del periodo Vegetativo (V6)



Fotografía 18. Inicio de floración (VT)



Fotografía 19. Producción (R3)



Fotografía 20. Cosecha

Altura de planta (m)	1,60	Cobertura de mazorca	Buena
Número de hojas (moda)	13	Mazorcas/planta (unidad)	1y 2
Color del tallo	Verde con morado	Disposición de las hileras de grano	Espiral
Días a floración masculina	55	Número de hileras	16
Días a floración femenina	61,53	Número de granos/hilera	18,5
Altura de mazorca (m)	1,02	Longitud de mazorca (cm)	12,50
Acamé(%)	0	Forma de mazorca	Esférica
Plantas enfermas (%)	5,88	Color del grano	Amarillo
		Peso de 100 granos	16,3

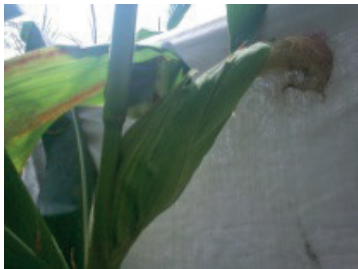
Genotipo 90



Fotografía 21. Inicio del periodo Vegetativo (V8)



Fotografía 22. Inicio de floración (VT)



Fotografía 23. Producción (R3)



Fotografía 24. Cosecha

Altura de planta (m)	2,12	Cobertura de mazorca	Buena
Número de hojas (moda)	15	Mazorcas/planta (unidad)	1 y 2
Color del tallo	Verde	Disposición de las hileras de grano	Recta
Días a floración masculina	56,6	Número de hileras	12
Días a floración femenina	64,44	Número de granos/hilera	25,5
Altura de mazorca (m)	1,27	Longitud de mazorca (cm)	16,69
Acamé (%)	5,05	Forma de mazorca	Cónica
Plantas enfermas (%)	6,66	Color del grano	Amarillo blanco
		Peso de 100 granos	21,99

Genotipo 91



Fotografía 25. Inicio del periodo Vegetativo (V6)



Fotografía 26. Inicio de floración (VT)



Fotografía 27. Producción (R3)



Fotografía 28. Cosecha

Altura de planta (m)	2,35	Cobertura de mazorca	Buena
Número de hojas (moda)	18	Mazorcas/planta (unidad)	1, 2 y 3
Color del tallo	Verde	Disposición de las hileras de grano	Recta
Días a floración masculina	55,81	Número de hileras	14
Días a floración femenina	62,76	Número de granos/hilera	27,5
Altura de mazorca (m)	1,43	Longitud de mazorca (cm)	19,36
Acamé (%)	1,35	Forma de mazorca	Cónica
Plantas enfermas (%)	19,23	Color del grano	Blanco
		Peso de 100 granos	21,82

San Pedro de la Sierra:

Es un corregimiento del municipio de Ciénaga, está ubicado en la Sierra Nevada de Santa Marta, formado por indígenas de los pueblos Kogui y Arhuacos, esta región fue colonizada por campesinos del Tolima y Santander, además de Antioquía, Boyacá y Caldas; de ahí que la zona sea cafetera. Este lugar es considerado centro de acopio agropecuario. Sus familias producen café, maíz, yuca, malanga miel de abeja.

Dos introducciones se recolectaron en el corregimiento de San Pedro de la Sierra, la introducción 34 y 35, ambas pertenecientes a la raza Guira. La procedencia de estas introducciones a 1375 m.s.n.m. al ser cultivadas en la ciudad de Santa Marta se afectó la floración femenina, ambas introducciones presentaron los tiempos más tardíos para la emergencia de los estigmas, afectando el cuajado del fruto.

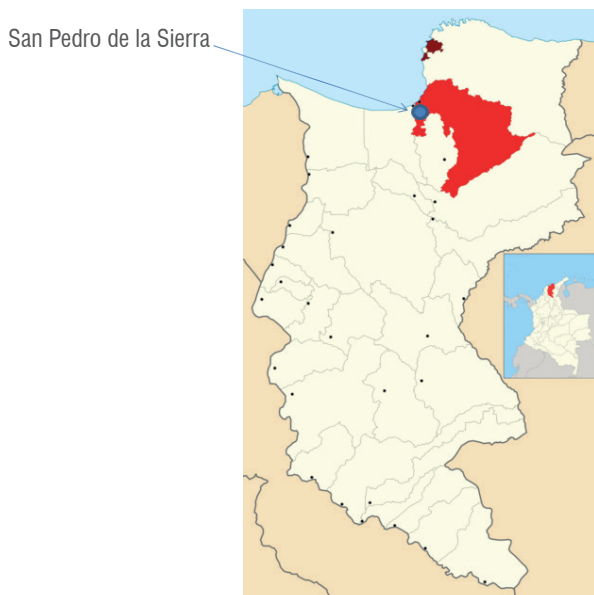


Foto: Ubicación de San Pedro de la Sierra en Ciénaga, Magdalena
[https://es.wikipedia.org/wiki/Ciénaga_\(Magdalena\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Ciénaga_(Magdalena))

Genotipo 34



Fotografía 29. Inicio del periodo Vegetativo (V6)



Fotografía 30. Inicio de floración (VT)



Fotografía 31. Producción (R3)

Altura de planta (cm)	2,09	Cobertura de mazorca	Algunas descubierta
Número de hojas	14	Mazorcas/planta (unidad)	1
Color del tallo	Verde con morado	Disposición de las hileras de grano	Recta
Días a floración masculino	58,5	Número de hileras	14 y 16
Días a floración femenina	69,16	Número de granos/hilera	30,5
Altura de mazorca	1,40	Longitud de mazorca (cm)	20,01
Acamé(%)	9,72	Forma de mazorca	Cónica
Plantas enfermas (%)	12,17	Color del grano	Morado, amarillo, Blanco
		Peso de 100 granos	16,2

Genotipo 35



Fotografía 32. Inicio del periodo Vegetativo (V6)



Fotografía 33. Inicio de floración (VT)



Fotografía 34. Producción (R3)



Fotografía 35. Cosecha

Altura de planta (m)	2,09	Cobertura de mazorca	Algunas descubiertas
Número de hojas	14	Mazorcas/planta (unidad)	2
Color del tallo	Verde	Disposición de las hileras de grano	Recta
Días a floración masculina	58,5	Número de hileras	12 y 14
Días a floración femenina	69,16	Número de granos/hilera	30,5
Altura de mazorca (m)	1,40	Longitud de mazorca (cm)	20,01
Acamé(%)	9,72	Forma de mazorca	Cónica
Plantas enfermas (%)	0	Color del grano	Morado, amarillo, blanco
		Peso de 100 granos	13,82

Pivijay:

Municipio del Departamento del Magdalena, fundado en 1774, el nombre del municipio hace alusión a los árboles que llevan este nombre en la rivera del Río Magdalena, es un pueblo aborigen que alcanza el estatus de municipio. Geográficamente hace parte de la Ciénaga Grande de Santa Marta. La población está ubicada en la zona plana, a 3 msnm. La temperatura media anual es de 28°C, régimen de lluvias de 1500 mm al año, irrigada por 10 arroyos. Los campesinos son de escasos recursos económicos con un nivel bajo de escolaridad, las técnicas de siembra son rudimentarias, se desarrollan cultivos de yuca, arroz, maíz, frijol, ajonjolí, ahuyama, palma y mango. La cosecha se emplea para autoconsumo y para alimentar animales, no se emplea semilla mejorada, sino la que se intercambia con los vecinos o se compran entre ellos (Plan de desarrollo municipal alcaldía de Pivijay 2012 - 2015)

La introducción 87 fue la única procedente de este municipio y pertenece a la raza Clavo.



Foto: Ubicación de Pivijay en Magdalena
<https://es.wikipedia.org/wiki/Pivijay>

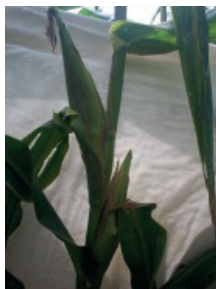
Genotipo 87



Fotografía 36. Inicio del periodo Vegetativo (V6)



Fotografía 37. Inicio de floración (VT)



Fotografía 38. Producción (R3)



Fotografía 39. Cosecha

Altura de planta (m)	2,04	Cobertura de mazorca	Algunas descubiertas
Número de hojas	14	Mazorcas/planta (unidad)	1 y 2
Color del tallo	Verde	Disposición de las hileras de grano	Recta
Días a floración masculina	58,08	Número de hileras	12 y 14
Días a floración femenina	65	Número de granos/hilera	28
Altura de mazorca(m)	1,12	Longitud de mazorca(cm)	15,42
Acamé(%)	5,40	Forma de mazorca	Cónico
Plantas enfermas (%)	19,23	Color del grano	Amarillo oscuro
		Peso de 100 granos	10,675

Ciénaga:

Municipio localizado a orillas del mar en la Ciénaga Norte del Magdalena a 34°C y 3 msnm fundada en 1538, tiene gran parte de su territorio sobre la sierra, siempre fue una aldea aborígen. La red hidrográfica del municipio tiene su origen en la Sierra Nevada de Santa Marta. Ciénaga es considerado el quinto municipio más grande en extensión cafetera de Colombia (Plan de desarrollo municipal alcaldía de Ciénaga, 20012 – 2015). Su principal producto comercial es el café, banano seguido de otras frutas como mango, papaya, tomate de árbol, mora, lulo y maracuyá, y algunos cítricos.

La introducción 92 fue la única de este municipio pertenece a la raza Clavo.



Foto: Ubicación de Ciénaga en Magdalena
[https://es.wikipedia.org/wiki/Ciénaga_\(Magdalena\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Ciénaga_(Magdalena))

Genotipo 92



Fotografía 40. Inicio del periodo Vegetativo (V5)



Fotografía 41. Producción (R1)



Fotografía 42. Inicio de floración (VT)

Altura de planta (m)	2,20	Mazorca descubierta	Descubiertas
Número de hojas (moda)	15	Mazorcas/planta (unidad)	1 y 2
Color del tallo	Verde	Disposición de las hileras de grano	Recta
Días a floración masculina	58,08	Número de hileras	14
Días a floración femenina	63,18	Número de granos/hilera	22
Altura de mazorca (m)	1,29	Longitud de mazorca (cm)	17,51
Acamé (%)	15,76	Forma de mazorca	Cilíndrica
Plantas enfermas (%)	20,58	Color del grano	Amarillo oscuro
		Peso de 100 granos	10,95

Tres introducciones no reportaron municipio en el pasaporte, solo se identificó el departamento del Magdalena: introducción 3202, 3203 y 3199. A este grupo se anexo el testigo comercial de la zona, el híbrido Synko. Las razas que se reportan son Clavo (3202 y 3203) y Carioca (3199).

Genotipo 3202



Fotografía 43. Inicio del periodo Vegetativo (V6)



Fotografía 44. Inicio de floración (VT)



Fotografía 45. Producción (R3)



Fotografía 46. Cosecha

Altura de planta (m)	2,22	Mazorca descubierta	Algunas descubiertas
Número de hojas (moda)	15	Mazorcas/planta (unidad)	1, 2 y 3
Color del tallo	Verde	Disposición de las hileras de grano	Recta
Días a floración masculina	53,43	Número de hileras	12
Días a floración femenina	63,07	Número de granos/hilera	39
Altura de mazorca (m)	1,37	Longitud de mazorca (cm)	19,72
Acamé (%)	6,38	Forma de mazorca	Cónica
Plantas enfermas (%)	15	Color del grano	Amarillo palido
		Peso de 100 granos	16,94

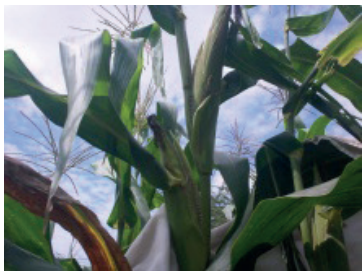
Genotipo 3203



Fotografía 47. Inicio del periodo Vegetativo (V7)



Fotografía 48. Inicio de floración (VT)



Fotografía 49. Producción (R3)



Fotografía 50. Cosecha

Altura de planta (m)	2,18	Cobertura de mazorca	Algunas descubiertas
Número de hojas (moda)	16	Mazorcas/planta (unidad)	1
Color del tallo	Verde	Disposición de las hileras de grano	Recta
Días a floración masculina	57,16	Número de hileras	10 y 12
Días a floración femenina	64	Número de granos/hilera	32,5
Altura de mazorca (m)	1,18	Longitud de mazorca (cm)	20,13
Acamé (%)	4,32	Forma de mazorca	Cónica
Plantas enfermas (%)	23,52	Color del grano	Amarillo pálido
		Peso de 100 granos	15,44

Genotipo 3199



Fotografía 51. Inicio del periodo Vegetativo (V7)



Fotografía 52. Inicio de floración (VT)



Fotografía 53. Producción (R3)



Fotografía 54. Cosecha

Altura de planta (m)	1,71	Cobertura de mazorca	Buena
Número de hojas (moda)	14	Mazorcas/planta (unidad)	3
Color del tallo	Verde	Disposición de las hileras de grano	Recta
Días a floración masculina	51,05	Número de hileras	14 y 16
Días a floración femenina	57,33	Número de granos/hilera	23
Altura de mazorca (m)	1,08	Longitud de mazorca (cm)	12,71
Acamé(%)	10,86	Forma de mazorca	Cónica
Plantas enfermas (%)	6,81	Color del grano	Morado
		Peso de 100 granos	19,57

Hibrido Synko = Testigo Local

Híbrido Synko semilla híbrida de maíz amarillo, tolerante al vuelco, tolerante a enfermedades, maíz doble propósito, grano grande y pesado con excelentes rendimientos.



Fotografía 55. Inicio del periodo Vegetativo (V7)



Fotografía 56. Inicio de floración (VT)



Fotografía 57. Producción (R3)



Fotografía 58. Cosecha

Altura de planta (m)	1,57	Cobertura de mazorca	Completa
Número de hojas (moda)	14,2	Mazorcas/planta (unidad)	1
Color del tallo	Verde	Disposición de las hileras de grano	Recta
Días a floración masculina	57	Número de hileras	16
Días a floración femenina	59,6	Número de granos/hilera	33
Altura de mazorca (m)	0,76	Longitud de mazorca (cm)	16,73
Acamé (%)	0	Forma de mazorca	Esférica
Plantas enfermas (%)	0	Color del grano	Amarillo
		Peso de 100 granos	20.255

Referencias

Semillas de Identidad. (2002). Los Maíces Criollos, Historia y Diversidad en la Región Caribe Colombiana, Semillas de Identidad. Campaña de Divulgación de Maíces Criollos. Costa Atlántica – Colombia 16p.

Bracco, M., Lia, V., Hernández, J., Poggio, L. y Gottlie, A. (2012). Genetic diversity of maize landraces from lowland and Highland agro-ecosystems of Southern South America: implications for the conservation of native resources. *Annals of Applied Biology*, 160, 308-321.

Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrológicas del Caribe (CIOH). Boletín Meteorológico Santa Marta junio – diciembre 2011.

Carbono E. (1990). Etnobotánica Cogui. En Recursos naturales, técnica y cultura. Estudios y experiencias para un desarrollo alternativo por Enrique Ieff, Julia Carabias y Ana Irene Batis. Centro de investigaciones interdisciplinarias en humanidades. Universidad Autónoma de México 493p

Finalce. Sin fecha. Aspectos técnicos de la producción de maíz en Colombia. 221p Ibarra, D., (1999, marzo). Tras las huellas del origen del Maíz. Servicio Informático Iberoamericano. (En línea) Disponible en: <http://www.oei.org.co/sii/entrega10/art09.htm>

International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR). (1991). Descriptores para maíz.), Roma, Italia. Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT). 88p.

Lantos, I., Giovannetti, M.A. y Ratto. N. (2014), Alcances y limitaciones para la identificación arqueológica de gránulos de almidón de razas nativas de *Zea mays* (Poaceae) del noroeste argentino. *Darwiniana*, 2(1), 74-95.

Miante, M.A. y Cámara, J.A. (1996). Restos arqueológicos de maíz (*Zea mays* sp. *mays*) de Pampa Grande, Provincia de Salta, Argentina. *Revista Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 21, 149-159.

Paliwal, R.L. (2001)_a. Origen y evolución y difusión del maíz. En *El maíz en los trópicos: Mejoramiento y Producción*. Paliwal, R.L., G. Granados, H.R. Lafitte y A.D. Violic. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

Paliwal, R.L. (2001)_b. Introducción al maíz y su importancia. En *El maíz en los trópicos: Mejoramiento y Producción*. Paliwal, R.L., G. Granados, H.R. Lafitte y A.D. Violic. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

Paliwal, R.L. (2001)_c. Enfermedades del maíz. En El maíz en los trópicos: Mejoramiento y Producción. Paliwal, R.L., G. Granados, H.R. Lafitte y A.D. Violic. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

Paliwal, R.L. (2001)_d. Fisiología del maíz tropical. En El maíz en los trópicos: Mejoramiento y Producción. Paliwal, R.L., G. Granados, H.R. Lafitte y A.D. Violic. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

Paliwal, R.L. (2001)_e. Los ambientes de cultivo de maíz. En El maíz en los trópicos: Mejoramiento y Producción. Paliwal, R.L., G. Granados, H.R. Lafitte y A.D. Violic. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

Paliwal, R.L. (2001)_f. Tipos de maíz. En El maíz en los trópicos: Mejoramiento y Producción. Paliwal, R.L., G. Granados, H.R. Lafitte y A.D. Violic. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

Pardey, C. (2015). Producción de semilla y cruzamientos entre accesiones de maíz del departamento del Magdalena, Colombia. Revista Acta Agronómica, 64(1), 83 - 92

Rincon S., F. (Sin fecha). Proyecto: Conocimiento de la diversidad y distribución actual del maíz nativo y sus parientes silvestres en México. Guía práctica para la descripción preliminar de colectas de maíz. Anexo 7. (En línea): http://www.biodiversidad.gob.mx/genes/pdf/proyecto/Anexo7_GuiaColecta/Guia-PracticaMaiz.pdf. (agosto 31 de 2015)

Roberts, L.M., Grant, U.J., Ramírez, R., Hateway W.H. Smith D.L. (1957). Razas de maíz en Colombia. Bogota, Colombia, Editorial Máxima. 159p.

Vásquez Polo José Rafael. 2009. Caracterización de la variabilidad espacial de las propiedades físicas y químicas de los suelos de la granja experimental de la Universidad del Magdalena. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira Convenio Universidad del Magdalena. Colombia 113p.

Luzardo, A.M., (2014 febrero 3). Custodiando la semilla nativa. Periodico El Espectador. (En línea), Disponible en : <http://www.elespectador.com/noticias/nacional/custodiando-semilla-nativa-articulo-472576> (2015, agosto 31)



Oficinas del Centro de Desarrollo Agrícola y Forestal de la Universidad del Magdalena 2015

DATOS DE LOS AUTORES

CATHERINE PARDEY RODRIGUEZ
Ph.D. Docente, Universidad del Magdalena
Email: catty68@hotmail.com

NATHALY MORENO CORTES
Estudiante del Programa de Ingeniería Agronómica, Universidad del Magdalena
Email: lanamo_@hotmail.com



Esta edición consta de 50 ejemplares.
Se diseñó y diagramó en la Editorial Unimagdalena.
Se imprimió en julio de 2018 en los talleres de
Xpress Estudio Gráfico y Digital S.A.S. - Xpress Kimpres
Carrera 69H No. 77-40. Bogotá D.C., Colombia.

En su composición se utilizaron caracteres Swis721 Cn Bt.
Su portada va en papel propalcote 240 gramos y las páginas interiores
en papel bond bahía 70 gramos.
Formato 16 x 24 cm.