Saberes escolares alternativos
Experiencias e investigaciones de maestros

Dayro León Quintero López
Edwin Ferley Ortiz Morales
(autores compiladores)

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES • INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ITM

Saberes escolares alternativos

PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA
Presidente de la República de Colombia
Gustavo Francisco Petro Urrego

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL
Ministra de Educación Nacional
Aurora Vergara Figueroa

Viceministro de Preescolar, Básica y Media
Óscar Sánchez Jaramillo

Directora de Calidad para la Educación Preescolar, Básica y Media
Liliana María Sánchez Villada

Subdirectora de Fomento de Competencias
Lady Marcela Cascavita

Coordinadora Formación de Docentes y Directivos
Claudia Gladys Pedraza Gutiérrez

MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN
Ministro de Ciencia, Tecnología e Innovación
Arturo Luis Luna Tapia

Líder Equipo Humanidades y Ciencias Sociales
Dirección de Gestión de Recursos para la CTeI
Milena del Carmen Rodríguez Cárdenas

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
Rectora Universidad de los Andes
Raquel Bernal Salazar

Decano Facultad de Educación
Eduardo Escallón Largacha

Investigador principal del proyecto
"La Investigación en la Escuela y el Maestro Investigador en Colombia"
Hernando Bayona-Rodríguez
26 de noviembre del 2020 - 4 de septiembre del 2022

Investigadora principal del proyecto
"La Investigación en la Escuela y el Maestro Investigador en Colombia"
Nancy Palacios Mena
22 de septiembre del 2022 - 26 de noviembre del 2022

Coordinadora del proyecto
Leonor Delgado Vanegas

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA
Rector Universidad Autónoma de Bucaramanga
Juan Camilo Montoya Bozzi

INSTITUTO PARA LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA Y EL DESARROLLO PEDAGÓGICO (IDEP)
Directora IDEP
Cecilia Rincón Verdugo

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ITM
Rector Institución Universitaria ITM
Alejandro Villa Gómez

Saberes escolares alternativos

Experiencias e investigaciones de maestros

Dayro León Quintero López
Edwin Ferley Ortiz Morales
(autores compiladores)

Universidad de los Andes
Institución Universitaria ITM

Nombre: Quintero López, Dayro León, autor, compilador. | Ortiz Morales, Edwin Ferley, autor, compilador.

Título: Saberes escolares alternativos : experiencias e investigaciones de maestros / Dayro León Quintero López, Edwin Ferley Ortiz Morales (autores compiladores)

Descripción: Bogotá : Universidad de los Andes, Facultad de Educación, Ediciones Uniandes ; Medellín : Institución Universitaria ITM, 2023. | XVI, 354 páginas : ilustraciones ; 17 × 24 cm.

Identificadores: ISBN 9789587984194 (rústica) | ISBN 9789587984200 (electrónico)

Materias: Prácticas de la enseñanza | Estrategias de aprendizaje

Clasificación: CDD 370.71–dc23 SBUA

Primera edición: agosto del 2023

© Dayro León Quintero López y Edwin Ferley Ortiz Morales (autores compiladores)

© Universidad de los Andes, Facultad de Educación
Ediciones Uniandes
Carrera 1.ª n.° 18A-12, bloque Tm
Bogotá, D. C., Colombia
Teléfono: 601 339 4949, ext. 2133
http://ediciones.uniandes.edu.co
ediciones@uniandes.edu.co

© Institución Universitaria ITM
Sello Editorial ITM
Calle 75 n.° 75-101
Medellín, Colombia
Teléfono: 604 440 5100, ext. 5197
http://catalogo.itm.edu.co
fondoeditorial@itm.edu.co

ISBN: 978-958-798-419-4
ISBN *e-book*: 978-958-798-420-0
DOI: http://dx.doi.org/10.51570/Educ202315

Corrección de estilo: Ana María Cobos Villalobos
Diagramación: Luz Samanda Sabogal
Diseño de cubierta: Julio Mauricio Raigosa Álvarez
Ilustración de cubierta: Felipe Rodríguez Rodríguez

Impresión:
Imageprinting Ltda.
Carrera 27 n.° 76-38
Teléfonos: 601 631 1350 - 601 631 1736
Bogotá, D. C., Colombia

Universidad de los Andes | Vigilada Mineducación. Reconocimiento como universidad: Decreto 1297 del 30 de mayo de 1964. Reconocimiento de personería jurídica: Resolución 28 del 23 de febrero de 1949, Minjusticia. Acreditación institucional de alta calidad, 10 años: Resolución 582 del 9 de enero del 2015, Mineducación.

Institución Universitaria ITM | Vigilado Mineducación. Reconocimiento de carácter académico: Resolución 6190 del 21 de diciembre de 2005, Mineducación. Reconocimiento de personería jurídica: Decreto 180 del 25 de febrero de 1992, Minjusticia. Renovación acreditación institucional de alta calidad, 8 años: Resolución 013595 del 24 de julio de 2020, Mineducación

Todos los derechos reservados. Esta publicación no puede ser reproducida ni en su todo ni en sus partes, ni registrada en o transmitida por un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio, sea mecánico, fotoquímico, electrónico, magnético, electro-óptico, por fotocopia o cualquier otro, sin el permiso previo por escrito de la editorial.

Contenido

Lista de recursos gráficos xi

Introducción xv
Dayro León Quintero López

sección i
concebir lo asimétrico:
las otras posibilidades de la espesura numeraria

Capítulo 1. La producción del espacio de los saberes alternativos en la escuela 3
Dayro León Quintero López

Capítulo 2. El biograma como desarrollador de saberes de ciencias, matemáticas, lenguaje y tecnología en estudiantes de la educación media de la Escuela Normal de Anserma 15
César Augusto Duque Vallejo
Gloria Matilde Ospina Hernández
Ofir Eugenia Peláez Agudelo

Capítulo 3. Relaciones entre estrategias de aprendizaje y rendimiento académico: el caso de los estudiantes de sexto grado del Centro Educativo Agualasal, zona rural de Cúcuta 45
Cindy Paola Navarro Rincón

Capítulo 4. Unidad didáctica virtual de la función lineal: un estudio de representaciones semióticas 79
Catalina del Pilar Murcia Flórez
Luis Carlos Torres Soler

Capítulo 5. Modelación de funciones matemáticas lineal cuadrática y exponencial para la solución de problemas científico-naturales, desde un enfoque mixto 107
Ruth Elena Ocaña Figueroa
Juan Carlos Peña Parra

SECCIÓN II
REPRESENTARSE LO INUSUAL Y COMPLEJO

Capítulo 6. *Revista Doxua*: una aproximación a la educomunicación desde procesos editoriales 135
María Fernanda Herrera Lasso
Camilo Andrés Daza Ramírez
Óscar Eduardo Ruiz Manquillo

Capítulo 7. Aproximaciones didácticas para la enseñanza de los bienes inmobiliarios de interés cultural en Buga 165
Jhon Edwin Tejeda López

Capítulo 8. Colores y lentes: una experiencia para el reconocimiento y cuidado de las aves en Medina, Cundinamarca 191
Adriana Tovar-Martínez

Capítulo 9. Contextualización del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas de la educación media técnica en las prácticas agrícolas 225
Marco Antonio Mojica Madera

SECCIÓN III
EL TIEMPO DEL DECIR Y EL DECIR DEL TIEMPO:
OTRAS VOCES PARA LO SOCIAL EN LA ESCUELA

Capítulo 10. Reconstrucción de la memoria colectiva por medio de la historia oral: una mirada crítica a la construcción de los territorios urbanos, rurales y periurbanos en espacios educativos 257
Luis Humberto Sandoval Castellanos
Fabián Andrés Avellaneda Marulanda
Leonardo Aya Segura

Capítulo 11. Museo vivo: didáctica alternativa
para la memoria histórica 291
Juan Felipe Rueda Arenas

Capítulo 12. La siembra como alternativa frente al hambre,
un proceso interdisciplinar y de diálogo de saberes: el desafío
de enseñar ciencias en la educación remota 315
Miller Andrés Morales
Johanna Rey Herrera

Sobre los autores 345

Lista de recursos gráficos

Diagramas

Diagrama 4.1. Elementos instruccionales y didácticos de la unidad didáctica virtual 87
Diagrama 4.2. Fases de la investigación 89
Diagrama 4.3. Parte 1 de la situación fundamental 92
Diagrama 4.4. Parte 2 de la situación fundamental 93
Diagrama 4.5. Actividad secundaria de la unidad didáctica virtual 94
Diagrama 4.6. Relaciones tríadicas de análisis 96
Diagrama 5.1. Zona de resultados o *outcome space*: reúne los ámbitos de la comprensión matemática y apropiación del saber 124

Gráficas

Gráfica 3.1. Resultados de las pruebas Saber 2017 de Matemáticas en estudiantes de quinto grado 48
Gráfica 3.2. Resultados de las pruebas Saber 2017 de Lenguaje en estudiantes de quinto grado 49
Gráfica 3.3. Nivel de inteligencia lingüística del grupo de sexto grado 61
Gráfica 3.4. Nivel de inteligencia lógico-matemática del grupo de sexto grado 62

Imágenes

Imagen 2.1. Línea de tiempo de la estudiante A4 30
Imagen 2.2. Fragmento de la autobiografía de la estudiante A4 31
Imagen 2.3. Datos físicos medidos y calculados por la estudiante A7 32

Imagen 2.4. Ecuaciones de las aproximaciones elípticas de partes del rostro estudiante A3 34
Imagen 2.5. Ecuaciones de diferentes partes del cuerpo y sus representaciones en el plano cartesiano 35
Imagen 2.6. Ecuaciones de diferentes partes del cuerpo y sus fotografías 36
Imagen 6.1. Instalaciones de la Institución Educativa General Santander 137
Imagen 6.2. Logo de la *Revista Doxua* 143
Imagen 6.3. Afiche de la convocatoria *Revista Doxua* 145
Imagen 6.4. Portadas de la *Revista Doxua* 146
Imagen 6.5. Ejemplos de escritos e imágenes 148
Imagen 6.6. Ejemplos de poemas e ilustraciones 149
Imagen 6.7. Comentarios en redes sociales 150
Imagen 6.8. Ejemplos de ilustraciones seleccionadas 153
Imagen 7.1. Parque José María Cabal 179
Imagen 8.1. Estudiante en la jornada de observación de aves con el GOAPIL, en Medina, Cundinamarca (2019) 204
Imagen 8.2. Jóvenes participantes del grupo de ilustración científica de aves en un taller de dibujo en Medina (2020) 206
Imagen 8.3. Jóvenes participantes del grupo de ilustración científica de aves en un taller de dibujo en Medina (2020) 206
Imagen 8.4. Jóvenes participantes del grupo de ilustración científica de aves en un taller de dibujo en Medina (2020) 207
Imagen 8.5. Ilustración de azulejo (*Thraupis episcopus*) elaborada por Santiago Ardila, participante del grupo de ilustración científica de aves 207
Imagen 8.6. Ilustración de una especie de tangara (*Tersina viridis)* elaborada por Sara Gallego, participante del grupo de ilustración científica de aves 208
Imagen 8.7. Ilustración de una especie de tucán (*Pteroglossus castanotis*) elaborada por Marian Urrea, participante del grupo de ilustración científica de aves 211
Imagen 12.1. Banco de semillas de una estudiante de grado décimo 327
Imagen 12.2. Proceso de selección, secado, clasificación y empaque de semillas 328
Imagen 12.3. Etapas de elaboración del compost 330
Imagen 12.4. Evidencia aportada por una estudiante de grado décimo 332
Imagen 12.5. El espacio para la huerta 335
Imagen12.6. Registro de observaciones de la luna por parte de una estudiante 336
Imagen 12.7. Proceso de siembra y resultado final 339

Mapa

Mapa 10.1. Meandro afectado 267

Tablas

Tabla 2.1. Conceptos aprendidos en diversos niveles de apropiación 38
Tabla 2.2. Niveles de pensamiento reflexivo desarrollados en la estrategia 38
Tabla 3.1. Estrategias de aprendizaje de acuerdo con el proceso cognitivo 50
Tabla 3.2. Neuropsicología de las inteligencias múltiples 55
Tabla 3.3. Datos descriptivos de sexto grado del año 2018 57
Tabla 3.4. Puntuación estándar para la interpretación de los resultados 59
Tabla 3.5. Datos descriptivos de las estrategias de aprendizaje de sexto grado 62
Tabla 3.6. Correlación entre las estrategias de aprendizaje, las inteligencias lógico-matemática y lingüística 63
Tabla 3.7. Correlación entre las estrategias de aprendizaje e inteligencias lógico-matemática y lingüística con rendimiento académico 63
Tabla 4.1. Fase de análisis del modelo ADDIE 90
Tabla 4.2. Secuencia de actividades a partir de la teoría de situaciones didácticas 91
Tabla 4.3 Herramienta de análisis de la unidad didáctica virtual 96
Tabla 4.4. Plantilla del análisis del comportamiento de las categorías de análisis 97
Tabla 4.5. Conteo de los elementos de significado de la faceta institucional 98
Tabla 4.6. Análisis del comportamiento de las categorías de análisis de la faceta institucional 99
Tabla 5.1. Secuencia de actividades de los componentes cualitativo y cuantitativo, para los grupos experimental y control 113
Tabla 5.2. Estadísticas descriptivas grupo control 118
Tabla 5.3. Estadísticas descriptivas grupo experimental 118
Tabla 5.4. ANCOVA entre grupo experimental y control 119
Tabla 5.5. Prueba T de Student grupo control 119
Tabla 5.6. Categorías emergentes del análisis de datos cualitativos 120
Tabla 5.7. Categorías de descripción 121
Tabla 6.1. Comentarios de las encuestas 154
Tabla 9.1. Correspondencia entre los conocimientos de las matemáticas de la educación media técnica y su contextualización en las prácticas agrícolas 236
Tabla 10.1. Adelantos parciales de la propuesta 281

Introducción

Dayro León Quintero López

Saberes escolares alternativos hace referencia a un espacio de producción social del saber pedagógico. Debido a ello, se incluyen en este libro aquellas organizaciones discursivas y no discursivas que dan cuenta de las concepciones, representaciones y prácticas que trasiegan la escuela contemporánea. Cada uno de sus capítulos es un variopinto escenario en el que lo pedagógico se ha vuelto espacio del decir, pero también un decir en el espacio de todo aquello que implica la construcción de lo humano en mí, en el otro y en lo otro. Es la materialización de lo conceptual y lo experiencial del espacio escolar en su versión divergente, disidente y desafiante; es lo vivido, lo concebido y lo percibido a través de otras miradas, otros lenguajes, otras palabras. De ahí su carácter diverso, complejo y desconcertante.

Derivado de lo anterior, el libro posee tres grandes ejes articuladores: el primero de ellos, denominado "Concebir lo asimétrico: las otras posibilidades de la espesura numeraria", teje una interesante relación entre manuscritos que ponen sobre la pizarra la espesura del trabajo con el saber matemático, pero en una perspectiva que es poco convencional. Una estructura que difiere de los esquemas tradicionales y trasiega por un sinuoso y espeso camino, en el que la relación con otras áreas, temas, preguntas y estrategias impiden hacer de ellos la acostumbrada taxonomía curricular. El segundo de ellos, titulado "Representarse lo inusual y complejo", es una provocadora expresión que busca describir la pluralidad y variedad de unos manuscritos que en su forma y contenido buscan antojar al lector con sus irreverentes temáticas y espacios de representación sobre el sentido de lo didáctico y pedagógico que implica enseñar aquello que no se enseña, aquello que por su amorfa esencia se excluye de la escuela. El tercero de

ellos, denominado "El tiempo del decir y el decir del tiempo: otras voces para lo social en la escuela", es la confirmación de un ruidoso ejercicio que desde estos manuscritos se gesta para interpelar los lugares comunes y las acostumbradas formas de ver lo social en la escuela, para suscitar una conversación en la que el reconocimiento de sí, del otro y de lo otro trasiega esos espacios otros que en el intersticio de lo social está hoy presente e interroga a la escuela.

SECCIÓN I
CONCEBIR LO ASIMÉTRICO:
LAS OTRAS POSIBILIDADES DE LA ESPESURA NUMERARIA

Capítulo 1. La producción del espacio de los saberes alternativos en la escuela[*]

Dayro León Quintero López

Este capítulo busca comprender la emergencia de otros saberes en la escuela como producción de un espacio alternativo a partir del abordaje de una perspectiva epistemológica que incluye al campo de la geografía. En esta perspectiva se realiza un abordaje de tipo metodológico que vincula lo cualitativo al análisis del discurso para luego dar paso a una discusión en la que se ponen en tensión las relaciones entre los saberes escolares, las ciencias y el espacio. Derivado de esta discusión, en las conclusiones se hacen visibles algunos aspectos que muestran el lugar y el sentido de los saberes alternativos como respuesta a la crisis de lo escolar hoy frente a los asuntos emergentes que interrogan la existencia.

Introducción

La escuela es un espacio socialmente producido. El valor de tal afirmación se puede ver expresado en tres situaciones particulares: la primera de ellas corresponde a la historicidad de la escuela en Occidente, esta es resultado de una acción que deriva de la necesidad de los Estados nacionales en la segunda mitad del siglo XIX de construir un espacio dónde enseñar y aprender que orientara e hiciera posible la invención misma de la nación. Esta situación confirma que la escuela no siempre ha existido en su forma actual como una institución derivada simplemente de la lógica cotidiana, sino de una intencionalidad que

[*] Para citar este capítulo: http://dx.doi.org/10.51570/Educ202316

la ha concebido de un modo particular. La segunda de ellas alude a la identidad que desde lo discursivo ha ido tomando en cada momento de la historia, desde el mencionado siglo, la escuela como respuesta a las inquietudes y los desafíos que en lo social se presentan y se van trasladando a sus espacios. Aquí, la escuela se presenta como una institución que ha gestado su identidad con y por medio de las acciones reflexivas que desde lo pedagógico se han dado para entender y actuar sobre el mundo. La tercera situación muestra cómo la escuela ha sido el centro de experiencia para que las comprensiones sobre los fenómenos y asuntos de la existencia tomen forma y contenido tanto como objetos de conocimiento como en objetos de enseñanza. Con esta última situación se puede ver que la escuela es el escenario de articulación de procesos de traducción de objetos de conocimiento propios de la ciencia en objetos de enseñanza gracias a los saberes pedagógicos y didácticos. Teniendo en cuenta lo anterior, se abre una discusión sobre las recurrencias y discontinuidades que la escuela ha tenido a lo largo de su historia en Occidente en tanto espacio de producción de lo discursivo y lo no discursivo. De tal modo que se ha presentado como un espacio del decir, pero también como un decir del espacio, que actualmente enfrenta una crisis, agudizada por la aparición en el 2019 de la pandemia de la covid-19 en el mundo.

Sin embargo, hay que advertir que tales afirmaciones son el preámbulo para una cuestión sustancial que obliga hoy a pensar ¿son los saberes escolares hoy suficientes para la comprensión de la complejidad del mundo que habitamos? Esta pregunta tiene como objeto la relación de continuidad y discontinuidad que emerge en los últimos diez años, particularmente en Colombia, entre los saberes escolares propuestos por las normativas institucionales como la Ley 115 de 1994 y las subsiguientes que de allí se derivaron, frente a los actuales cambios, preguntas y fenómenos que enfrentan la sociedad y las nuevas generaciones. Además, esta pregunta tiene como propósito comprender la emergencia de otros saberes en la escuela como producción de un espacio alternativo. Para ello, se plantean tres cuestiones epistémicas que problematizan la relación entre los saberes alternativos, la escuela y el espacio.

Una primera cuestión epistémica está vinculada con la lectura que, desde los enfoques empírico-analíticos, se hace de las relaciones entre los saberes y el espacio escolar. Esto remite a la tensión entre los objetos de conocimiento y

los objetos de enseñanza como adecuación de la lógica formal propuesta por las normativas educativas en las que la escuela es solo un escenario en el que se depositan las lógicas de las ciencias de manera transmisiva y convencional.

Una segunda cuestión epistémica alude a las lecturas, en perspectiva histórico-hermenéutica, de la relación escuela, saberes escolares y fenómenos emergentes. Al igual que las posturas positivistas, se hace un reconocimiento de la norma como condición de posibilidad comprensiva de los problemas que esta relación suscita. Sin embargo, hay una pregunta por la pluralidad interpretativa y las formas comprensivas que emanan desde los saberes escolares para enfrentar los problemas emergentes que traen nuevas preguntas al mundo de la ciencia, pero particularmente al mundo de la vida.

Una tercera cuestión epistémica está relacionada con las perspectivas sociocríticas que, aunque reconocen los aspectos sustanciales de las dos cuestiones epistémicas señaladas, ponen el acento sobre las condiciones de producción de la norma y las posibilidades alternas no solo de la interpretación y comprensión, sino también de las transformaciones que de ello se puedan derivar, preguntándose por el valor de los modos convencionales de los saberes y el lugar de nuevas formas de comprender y actuar en el mundo.

Teniendo en cuenta las tres cuestiones epistémicas referidas, hay que mencionar que, si bien la normatividad vigente deja claro el qué, el cómo, el quiénes, el porqué y el para qué de los saberes escolares, la referencia al dónde se queda corta frente al problema que reviste la aparición de problemas emergentes y las otras formas de abordar la realidad desde la escuela. Esto se explica si se considera, siguiendo a Lussault (2015), que el espacio está compuesto de cuatro atributos: escala, métrica, configuración y sustancia. Dichos atributos se ven modificados en las actuales condiciones de los saberes escolares en su función práctica, lo que hace que lo dicho convencionalmente por la ciencia y los saberes escolares tradicionales en este contexto tenga que considerarse desde otra perspectiva, en la que la relación saberes escolares-escuela-saberes alternativos es imperativa. Lo es en razón de entender que la cuestión de fondo no solo alberga aspectos normativos en sentido estricto, sino que obligan a entender el establecimiento de una nueva lógica del espacio, en la que la escala (tamaño), la métrica (conexidad), la configuración (orden) y la sustancia (naturaleza) se particularizaron con la aparición de la pandemia al punto de vincular lo íntimo con

lo tecnológico, lo que rebasa la esfera de lo singular para dar paso a una forma del transhumanismo que pone a los sujetos no como usuarios de lo tecnológico, sino como extensiones de los objetos y los usos, en la que la condición de producción de lo vital y la acción existencial pierden sus convencionales modos de expresión.

En consecuencia, esta relación presenta no solo una forma de la comprensión de la escuela, sus saberes y modos convencionales, sino que también entraña otras condiciones ontológicas y prácticas en las que se desarrolla, con lo que obliga a que la racionalidad pedagógica y didáctica acostumbrada deba leer no solo en la convencionalidad de lo normativo, sino que pueda entender que algunos fenómenos emergentes con la pandemia pueden o no revestir condiciones y nuevas cuestiones que ponen en tensión las formas tradicionales de los saberes escolares. Esto quiere decir que se requiere considerar el aspecto normativo como un eje de comprensión que ha sufrido una transformación epistémica que interroga el papel de lo humano, la tecnología y la ciencia en la concepción y elaboración los currículos, pero sobre todo el sentido y significado del quehacer escolar en su proceso de traducción de objetos de conocimiento a objetos de enseñanza.

Metodología

Primer punto, el método científico que orienta el proceso de reflexión aquí invocado atraviesa tres coordenadas de lo discursivo. Una de ellas corresponde al campo de la educación en el que la disputa entre los postulados normativos como única fuente y la fidelidad de las fuentes son fundamentales para las explicaciones y argumentaciones de y para entender la configuración de los saberes escolares. Otra de ellas corresponde a la incorporación no solo de los procedimientos y asuntos más ortodoxos, sino de fuentes y discursos poco convencionales constitutivos de veracidad y sistematicidad sociocientífica. La última de ellas corresponde a la reconstrucción del discurso a partir de las prácticas que se generan. Con ello, se puede expresar que el método definido para el abordaje que aquí se hace está atravesado por la complejidad del objeto mismo ya enunciado, el cual obliga al uso de referentes y herramientas explicativas diversas.

Segundo punto, epistemológicamente la relación con lo cualitativo es fundamental, en cuanto los elementos articuladores de lo que se interroga pasan no

solo por la condición objetiva de su existencia, sino por la producción de sentido tanto en el ámbito de los ordenamientos jurídicos como por las formas de representación y las prácticas escolares en las que se hace tangible la relación entre las ciencias, la escuela y la vida. Debido a ello, la acción hermenéutica, inspirada en Gadamer (1977), se obliga como una herramienta metodológica para que tomen forma y contenido las explicaciones no solo sustantivas propias de la interpretación pedagógica, sino también aquellas otras formas discursivas que son posibilidad para la multiplicidad de sentido y el abordaje en varias perspectivas de los fenómenos estudiados.

Tercer punto, las cuestiones aquí abordadas se desarrollan como expresiones no solo de la racionalidad convencional de lo discursivo, sino también mediante las expresiones que se suscitan entre la ciencia, la tecnología y la información como escenarios de posibilidad para la producción, circulación y apropiación del decir en el espacio, del espacio del decir y de lo dicho en el espacio.

Teniendo en cuenta lo anterior, el desarrollo metodológico se orienta desde una analítica del discurso que centra su atención en el análisis de contenido más que en la estructura misma de los enunciados, de tal modo que lo que se expresa es la relación reflexiva entre la expresión de las fuentes como constructo material, pero también como espacio de aparición de los fenómenos que la inspiran. Debido a ello, se hizo necesario configurar una lectura de contenido amplia en la que la discusión sobre el concepto de *espacio* se diera en el contexto de la geografía crítica como escenario de posibilidad de la comprensión de lo espacial como herramienta, pero también como sustrato ontológico, lo que obliga a lecturas no solo locales, sino internacionales de carácter científico y normativo.

Resultados

En términos de método científico, la tríada saberes escolares, ciencias y espacio se presenta como un punto de intersección entre dos campos de conocimiento: la educación y la geografía. De tal modo que, para abordar un problema con estas características, se hizo necesario reconocer la existencia de un objeto híbrido que aún no está suficientemente desarrollado en el campo educativo, pero sí presenta algunas aproximaciones en el campo de los estudios espaciales, particularmente en referencia a los trabajos de David Harvey (1982) y Doreen

Massey (2005). Como resultado, la relación de esta tríada muestra que dentro de la reflexión epistemológica la tríada saberes escolares, ciencias y espacio se presenta como una posibilidad para la emergencia de una reflexión tanto en el campo educativo como en el campo de la geografía. Al punto de producir un objeto híbrido que obliga a considerar que hay una relación de un sistema de objetos, representado por los sujetos y las cuestiones sociales, y otro de acciones que se hacen manifiestas tanto en lo normativo como en la problematización de las cuestiones científicas que atraviesan el ser y el hacer mismo de este complejo encuentro. Como consecuencia de ello, la relación ya referida es el resultado de una reflexión epistemológica que atraviesa hoy al mundo del capitalismo, pero también funda una forma epistemológica sobre la relación que la espacialidad viene produciendo en torno a las cuestiones emergentes que atraviesan a la escuela y los aspectos subyacentes que de allí se derivan.

Asimismo, la tríada saberes escolares, ciencias y espacio en su haber entraña un aspecto sistémico que obliga a reconocer en sí una complejidad ontológica que conduce a lo transdisciplinario e interdisciplinario, particularmente, en el marco de los diversos discursos de la geografía y la pedagogía. Consecuente con esto, la naturaleza de la relación planteada vincula la ciencia, la tecnología y la innovación. Esta última es expresada por los atributos mismos que el espacio como factor explicativo tiene para configurar el encuentro con las cuestiones emergentes y la posibilidad de saberes alternativos en el proceso formativo de los estudiantes.

Por consiguiente, los alcances y limitaciones de la relación saberes escolares, ciencias y espacio en el abordaje de las cuestiones emergentes actuales, particularmente durante la pandemia de la covid-19, muestran que:

Primero, si bien la educación permite hoy generar un espacio de información, que a su vez estaría en la base del acompañamiento a los procesos del fenómeno analizado, el desarrollo y los modos convencionales de la escuela en Colombia aún son insuficientes.

Segundo, hay que agregar que, si bien la escuela y las ciencias ofrecen hoy herramientas comprensivas, la existencia de nuevos fenómenos y situaciones obliga a otro tipo de abordajes que no pueden ser resueltos desde las formas convencionales que han desarrollado las ciencias y menos aún los dispositivos didácticos de comunicación que las acompañan.

Tercero, hay en los saberes alternativos una posibilidad para comprender de manera poco convencional el problema espacial que entraña el tratamiento de las cuestiones emergentes en el contexto de la actual pandemia.

Discusión

La discusión en torno a la relación entre los saberes escolares, las ciencias y el espacio que aquí se presenta es una comprensión geográfica de lo educativo en el contexto de las cuestiones emergentes que ponen de manifiesto nuevas preguntas para las formas tradicionales y las obliga a entrar en formas alternativas de comprensión, dentro de las concepciones, representaciones y prácticas formativas de los escenarios presentes y futuros. Dado que el espacio que hoy habitamos es, siguiendo a Lefebvre (2000), una producción social en constante transformación. Gracias a las contingencias y emergencias que los ritmos cotidianos hacen evidentes como resultado de las interacciones con nosotros mismos, con los otros y con el entorno.

En consecuencia, cada día hay nuevas cuestiones que interpelan a la existencia misma y a lo que de ella se ha reflexionado. A tal punto que vivimos en un estado continuo de crisis al cual la escuela en sus diferentes niveles no es ajena (Meirieu y Develay, 1992), y se ve obligada a generar procesos reflexivos para responder a los problemas que de dichas crisis emergen. Sin ser ajena a lo convulso y desafiante de los movimientos que de lo anterior se derivan, la escuela ha configurado en su historia diversos modos de atender a estos desafíos. Sin embargo, hay que aclarar que la pregunta sobre el dónde del acto educativo ha estado marginada o tiene poca relevancia para resolver las cuestiones emergentes a las cuales se expone hoy la escuela, con lo que imposibilita la comprensión de los fenómenos desde perspectivas innovadoras y diferentes, que reconozcan el carácter híbrido de las dimensiones sociales como expresión de una forma de producción espacial que vincula en la complejidad objetos diversos de la ciencia, la pedagogía y la vida. Esto implica, entonces, reconocer que, primero, pensar que los saberes escolares son una expresión en el espacio que permite reconocer el carácter social de lo espacial y la condición trialéctica de su forma, función y contenido (Lefebvre, 2000). Los saberes escolares serían, entonces, el resultado de las relaciones de producción expresada en tres momentos: uno de ellos

corresponde a lo concebido; otro, a lo vivido, y otro, a lo percibido. A partir de ello, estos se presentan como un proceso complejo de solidaridades y contradicciones entre los tres momentos mencionados que dan sentido y significado a las representaciones del espacio, a los espacios de representación y a las prácticas socioespaciales que acompañan la traducción de los objetos de conocimiento en objetos de enseñanza.

A partir de ello, podría decirse que los saberes escolares, entendidos como producción del espacio, entrañan una condición de existencia y funcionamiento (Foucault, 1969) para pensar la educación (Castellar, 2005) como un proceso trialéctico de lo concebido, lo vivido y lo percibido. Entendiendo que lo concebido (representación del espacio) se muestra como un espacio de saber que responde a una lógica instrumental que a su vez sume al espacio como una lógica de conocimiento, convirtiéndolo en un espacio conceptual (Zieleniec, 2007). En cuanto a lo vivido (espacio de representación), para Lefebvre (2000) los espacios de representación se refieren al espacio vivido, que suele manifestarse con imágenes y símbolos que son producto del uso que subyace al habitar. Respecto a lo percibido (prácticas espaciales), como lo afirma Zieleniec (2007); para Lefebvre las prácticas espaciales se refieren a los flujos físicos y materiales (de individuos, grupos o productos), circulaciones, transferencias e interacciones que ocurren en y a través del espacio. A partir de lo anterior, se explica que las formas y los contenidos que adopta la producción, circulación y apropiación de los discursos y las prácticas de los saberes escolares son objetos móviles cuya disposición y configuración reúnen aspectos formales, cotidianos e interdisciplinares que no pueden ser abordados bajo las ópticas convencionales de inspiración decimonónica.

Segundo, hay que reconocer que los saberes escolares tienen unos atributos vinculados al espacio, según Lussault (2007) permiten entender que, como tales, los saberes escolares, además de ser una producción espacial, contienen —en tanto espacio del discurso y discurso sobre el espacio— una escala que habla de su tamaño, y permitirá entender el alcance del acto educativo mismo y las afectaciones que produce en los contextos y dimensiones. Una métrica que devela la proximidad y la conexión entre los asuntos materiales e inmateriales que se suscitan en la producción y traducción de objetos de conocimiento a objetos de enseñanza. Una sustancia que se reconoce como la historicidad misma de lo

educativo a fin de desvelar las condiciones de existencia y funcionamiento de lo geográfico en y con la educación. Y una configuración que habla de las disposiciones que adquieren y sus componentes cuando circulan, se apropian y producen espacio temporalmente.

Tercero, es importante considerar que los saberes escolares son unas herramientas espaciales que, en tanto capacidades (Nussbaum, 2012), buscan responder a los desafíos de un mundo cambiante desde los aspectos socioculturales, cognitivos, productivos, tecnológicos y creativos. Es decir, permiten representar espacialmente (Parker y Richards, 2004) las formas del pensamiento desde un profundo conocimiento disciplinario, pero al mismo tiempo requieren pensar ampliamente con las disciplinas por medio de acciones puntuales como el empatizar, reconocer y abstraer. También, llevan a transformar espacialmente (Hwee Ling Koh *et al.*, 2015) un conjunto de habilidades relacionadas con los procesos de apropiar, corporizar y modelar. Por último, posibilitan crear espacialmente (Sánchez Valencia *et al.*, 2006), desde aquellas habilidades relacionadas con experimentar, sintetizar y comunicar el conocimiento en y con el contexto.

Derivado de todo lo anterior, los saberes escolares se presentan como herramientas de pensamiento, pero también de producción de sentido, lo que convierte a las formas convencionales solo en una expresión de lo comprensivo que hoy necesita reconfigurarse para dar paso a unos saberes escolares alternativos, los cuales, vinculados y reconociendo las tradiciones, puedan plantearse como elementos sistémicos en los que se reúnen objetos y acciones antes impensables para entender y actuar en la nueva complejidad del mundo, haciendo uso de combinaciones, aleaciones y alteraciones en las que se introduzcan nuevas perspectivas para innovar.

Conclusión

Los saberes escolares, como puede apreciarse, aparecen planteados como un ejercicio de racionalidad que se adscribe a las lógicas del sistema capitalista y a la historicidad del desarrollo de las ciudades. En este sentido, hay que reconocer que uno de los problemas más estructurales está relacionado con la forma y el contenido que los saberes escolares tienen para ofrecer actualmente frente a las cuestiones tradicionales y emergentes que se suscitan en las situaciones

cambiantes actuales como el caso de la covid-19, el desplazamiento forzado, entre otros. Lo anterior significa que el mayor desafío hoy para los saberes escolares, particularmente en lo que se refiere a lo alternativo, sería formar sujetos de humanidad que comprendan la dimensión espacial de lo educativo y construyan las respuestas adecuadas para tan acuciantes problemas. Además, implicaría que los saberes escolares mismos deberían ser reconocidos y problematizados como una cuestión espacial que alimenta las condiciones y finalidades de cualquier proceso formativo.

Por ello, los saberes escolares en perspectiva alternativa deberían hoy, tanto en el proceso de formación de los sujetos como en la acción pedagógica misma, dar lugar al reconocimiento de su dimensión espacial no solo como una cuestión de contenido, sino como una condición de producción de lo educativo. Así, permite la generación de formas de trabajo en las que la comunicación y la colaboración se consoliden como posibilidad para la interacción y la gestión de tareas y retos que involucren todas aquellas capacidades relacionadas con la creatividad, la innovación y el pensamiento crítico para la resolución de problemas y la toma de decisiones.

Teniendo en cuenta esto, es necesario pensar que los saberes escolares alternativos en su dimensión espacial harían posible una transformación democrática de lo humano, que recupere los territorios y lo público con unas prácticas pedagógicas y curriculares pensadas en y a través de lo geográfico. A fin de que el conocimiento del contenido, el conocimiento pedagógico y el conocimiento tecnológico sirvan para que los saberes escolares alternativos sean un asunto reflexivo en tanto condición de posibilidad, existencia y funcionamiento de lo educativo y se traduzca en un trabajo reimaginado para que los maestros, estudiantes y sociedad entiendan que la educación es un acto espacial que puede ser contenido, pero también contenedor, es producto pero también productor, y que la negligencia en el reconocimiento de este último aspecto no puede seguir imperando.

Asimismo, es importante reconocer el papel del docente investigador en el proceso de traducción de objetos de conocimiento a objetos de enseñanza, en tanto que la investigación escolar es condición de posibilidad, existencia y funcionamiento del acto pedagógico mismo. Ahora bien, el docente investigador constituye la esencia misma de lo escolar como un escenario de producción

en el que la enseñanza y el aprendizaje se vinculan a las formas de producción, circulación y práctica que dan acceso y participación en la generación de conocimiento. Por ello, en este como en los demás capítulos que constituyen este libro se encuentran maestros que les han apostado a otras formas de estar en la escuela. Formas que no se eximen de lo pedagógico, lo didáctico y lo curricular, sino que lo convierten en un ejercicio reflexivo mediante el cual se piensa la realidad de la escuela y sean posibles modos diversos y pertinentes de estar en ella.

En razón de lo anterior, la expresión *saberes alternativos en la escuela* aparece para describir en su forma y contenido la escritura de las experiencias investigativas de maestros en la escuela, que hoy resignifican el concepto de *saberes alternativos* en tanto hace que este aparezca como la relación solidaria y contradictoria que en la producción de los saberes escolares se genera entre las instituciones, los sujetos y los discursos como entre sus concepciones, representaciones y prácticas. Esto quiere decir que saberes alternativos se refiere a las múltiples formas de ordenamiento que de lo discursivo se lleva a cabo en el proceso de traducción de los objetos de conocimiento en objetos de enseñanza, de modo tal que la duplicación, semejanza y adecuación del acto pedagógico a las formas y contenidos normativos y académicos deja de ser un ejercicio de obediencia para convertirse en una forma de subversión en la que texto y contexto les permiten a saberes como las matemáticas, las ciencias naturales y las ciencias sociales abordar objetos disimiles, extraños y diferentes a los modos convencionales que en algún momento han constituido los imaginarios que sobre los saberes escolares se han tenido. Por ello, de aquí en adelante, se podrán encontrar en cada capítulo o bien experiencias o bien investigaciones de maestros que vienen pensando la escuela colombiana.

Referencias

Castellar, S. (2005). *Educação geográfica. teorias e práticas docentes.* Contexto.

Foucault, M. (1969). *La arqueología del saber*. Siglo XXI.

Gadamer, H. G. (1977). *Verdad y método*. Sígueme.

Harvey, D. (1982). *Los límites del capitalismo.* Fondo de Cultura Económica.

Hwee Ling Koh, J., Sing Chai, C., Wong, B. y Hong, H-Y. (2015). *Design Thinking for Education: Conceptions and Applications in Teaching and Learning*. Springer.

Lefebvre, H. (2000). *La producción del espacio.* Capitán Swift.

Ley 115 de 1994 (8 de febrero de 1994), Ley General de Educación. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf

Lussault, M. (2015). *El hombre espacial.* Amorrortu.

Massey, D. (2005). *For Space*. Sage.

Meiriu, P. y Develay, M. (1994). *Emile, reviens vit- ils sont devenu fous*. Gallimard.

Nussbaum, M. (2012). *Crear capacidades: Propuesta para el desarrollo humano*. Paidós.

Parker, M. y Richards, C. (2004). *Architecture and order: Approaches to social space.* Routledge.

Sánchez Valencia, M., Suárez Otálora, J., Ladino Velásquez, A. y Tarquino Tapiero, G. (2006). Investigación y libro: Diseñar desde el pensamiento analógico por modelos (PAM). *Actas de Diseño, 1*(1). 72-73 https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/vista/detalle_articulo.php?id_libro=13&id_articulo=5230

Zieleniec, A. J. (2007). *Space and Social Theory.* Sage.

Capítulo 2. El biograma como desarrollador de saberes de ciencias, matemáticas, lenguaje y tecnología en estudiantes de la educación media de la Escuela Normal de Anserma[*]

César Augusto Duque Vallejo
Gloria Matilde Ospina Hernández
Ofir Eugenia Peláez Agudelo

A partir de la construcción personal de su biograma, la presente investigación pone en evidencia los procesos formativos alcanzados por el estudiante en las áreas de ciencias naturales, ciencias sociales, deporte, matemáticas, lenguaje y tecnología. Al respecto, se genera un trabajo desde perspectivas transdisciplinares que ligan escenarios, conceptos y procesos de áreas como física, educación física, historia, arte, geometría analítica, estadística, literatura y ofimática con el contexto propio del estudiante. La metodología investigativa se refiere a la sistematización de experiencias significativas, pues centra la atención en el desarrollo conceptual y procedimental que demuestra el estudiante con la construcción y socialización del biograma. Los métodos de recolección de datos proceden de la observación del trabajo realizado y los análisis de los productos del participante y las técnicas de análisis, de la observación de escenarios que permite comprobar la transformación interactiva en el aula, en cuyo resultado se constata el cambio de las relaciones presentes entre saber, docente, estudiante y aula al asignar un papel activo al estudiante. En las conclusiones se reflejan la gran motivación generada en el estudiante, los múltiples aprendizajes y la transformación del espacio que propicia este tipo de prácticas.

Introducción

Las instituciones educativas, más allá de la academia, han incursionado en propuestas que favorecen el aprendizaje desde el contexto ante la necesidad de

[*] Para citar este capítulo: http://dx.doi.org/10.51570/Educ202317

transformar los procesos educativos que desarrollen la reflexión, la indagación y el aprendizaje del estudiante. A partir de esta forma de educación, nacen los nuevos proyectos educativos y propuestas como posibilidades y potencialidades de los modelos pedagógicos para satisfacer necesidades propias de un contexto (Cardoso, 2007). Desde esta perspectiva, los educadores transforman la educación con instrumentos tecnológicos (Guisbert, 2006).

En vista de ello, la institución educativa Escuela Normal Superior Rebeca Sierra Cardona propone desarrollar un proyecto educativo basado en dos pilares: el aprendizaje basado en problemas y el proyecto pedagógico de aula. *El aprendizaje basado en problemas* es definido por Escribano González y Del Valle (2008) como una metodología en la que el estudiante aprende a partir de la solución de dificultades o situaciones que encuentra en su realidad, cuya naturaleza es el autoaprendizaje. Por otra parte, *el proyecto pedagógico de aula* en la perspectiva del aprendizaje por proyectos de Domínguez Navarro *et al.* (2008) es entendido como una estrategia eficiente en la formación de pensamiento y reflexión, o desde la visión de Yepes Soto y Gómez Úsuga (2018), quienes lo proponen como un modelo que fomenta el trabajo en equipo, la autonomía y la planificación, los cuales se constituyen en competencias fundamentales en la actualidad. Es así como surge la comunidad de aprendizaje conformada por los docentes César Augusto Duque Vallejo desde el área de la matemática, Gloria Matilde Ospina Hernández desde el área de la física y Ofir Eugenia Peláez Agudelo desde la lengua castellana, con aportes individuales que enriquecen al colectivo a partir de la propuesta.

Es importante tomar como herramienta catalizadora y fundamental la *tecnología* en el cambio institucional. Lo anterior, en tanto el estudiante y el docente se encuentran en un ir y venir continuo de relaciones con el entorno, el saber y el hacer. Además, al integrar la tecnología es posible transformar el aula, el aprendizaje y las relaciones con otros docentes mediante situaciones y condiciones propias de la simulación y el juego, para conducir a la escuela a un nivel de pensamiento superior.

Las acciones simular y jugar han llevado al hombre a desarrollar un pensamiento avanzado a lo largo de la historia. Juego y simulación rompen con la cotidianidad de las personas mediante ejercicios mentales, realidades novedosas y situaciones creativas (Duque, 2018). Así, el potencial de simular y jugar para

cultivar al estudiante como persona, frente al de simplemente escuchar para adquirir saberes, es equivalente al de *aprender a hacer* y el de *aprender a escuchar*.

Ahora bien, desarrollar el potencial de la simulación es una de las formas de operación presentes en el proyecto pedagógico de aula y el aprendizaje basado en problemas, estrategias de trabajo que tienen como finalidad romper el paradigma de una clase tradicional por medio de situaciones simuladas. *La simulación* se entiende como una práctica que derrumba las barreras de un aprendizaje *in situ* y promueve saberes contextualizados desde realidades propias y extrañas para el estudiante. Esto se traduce de una perspectiva múltiple que genera no solo *ver*, sino *vivir* el aprendizaje, y desde esta connotación, la experiencia se vuelve el detonante de un aprendizaje progresivo y eficaz (Larrosa, 2011*).* En efecto, enseñar para el siglo XXI desde un paradigma simulado en la Escuela Normal de Anserma no es más que generar experiencias en las que intervienen el saber, el sujeto y el contexto al estructurar el proyecto pedagógico de aula y el aprendizaje basado en problemas, admitidos como estrategias de enseñanza.

En este orden de ideas, el desarrollo de una estrategia pedagógica en su denominación *biograma* permite la interacción entre disciplinas, como ciencias naturales, sociales, arte, educación física, lenguaje y matemáticas. Del mismo modo, promueve la integración de los contextos propios, reales y vivenciales del estudiante, apoyado en la percepción cambiante e innovadora, presente en la complejidad y la educación mediática (Fernández de la Hoz, 2016).

Al respecto, la implementación de prácticas del biograma elimina, de forma progresiva y procesual, algunos de los problemas de las instituciones educativas: la falta de dialogicidad entre áreas, la complejidad y la poca practicidad de los contenidos y el exceso de trabajo sin sentido. De ahí que el biograma es visto como una herramienta motivadora, puesto que el centro de atención e interés multidisciplinar produce un cambio emocional y conceptual en el estudiante. En este contexto el aprendiz debe enriquecerse del otro, debatir, experimentar, argumentar, escribir; es decir, ingresar a un entorno investigativo que forma al sujeto en competencias y saberes multidisciplinares (Herrera *et al.*, 2018).

Análogamente, surge la necesidad de promover y analizar la práctica del biograma, lo que origina la pregunta del presente capítulo de investigación ¿de qué manera el biograma como experiencia de trabajo interdisciplinar posibilita que el estudiante relacione los conocimientos disciplinares con aspectos de su

vida cotidiana? El propósito es verificar los aprendizajes alcanzados en Ciencias, Matemáticas y Lenguaje a partir de la construcción de un biograma personal.

En el curso de esta búsqueda de aprendizajes y desarrollo de la experiencia investigativa, el biograma se visualiza en varios planos prácticos: elemento que permite visualizar el mundo que rodea al estudiante desde diversas perspectivas, canal de integración entre disciplinas, construcción social y literaria, alcance de conceptos físicos y biológicos. Dichos ejes se relacionan con la forma de trabajo, los escenarios y métodos empleados en el diseño y aplicación del biograma y los resultados referidos al aprendizaje del estudiante.

Desde una visión mediática, el biograma como herramienta de desarrollo y análisis de la realidad, capaz de potenciar la interpretación y la argumentación según sus elementos biográficos y con énfasis en el desarrollo del lenguaje, es presentado por autores internacionales como Juan José Pujadas (1992), Domingo *et al.* (2017), Donaldo Huchim Aguilar, Rafael Reyes Chávez (2013) y Xavier Mas García (2007). No existen antecedentes del uso del biograma en nuestro país. Por otra parte, ninguno de estos antecedentes lo presenta como un elemento multidisciplinar e integrador de conocimiento en el desarrollo de nuevos aprendizajes, lo que confiere que la investigación sea novedosa y pionera en el campo del aprendizaje multidisciplinar.

El biograma: una forma de ver el mundo desde distintas perspectivas

El biograma se ajusta a las exigencias de la educación contemporánea, en la que se pretende trabajar interdisciplinariamente el conocimiento, fomentar el desarrollo del pensamiento reflexivo, creativo y la resolución de problemas. En este sentido, el biograma constituye un instrumento analítico, ordenado, coherente y cronológico que abarca diferentes perspectivas y un objeto de estudio específico (Mas, 2007). En efecto, su construcción se elige de acuerdo con la necesidad, el tipo de datos compilados con el fin de vislumbrar la vida, la historia y las perspectivas de un individuo o una comunidad.

Más allá de analizar la historia, un biograma permite visualizar la razón de existencia, comportamiento y actitud de una persona con el fin de promover la construcción de su proyecto de vida. Desde esta percepción, el biograma se define como un análisis extenso y reflexivo de los relatos de vida (Huchim y

Reyes, 2013). Esta reflexión, a su vez, permite categorizarse desde experiencias, capacidades, sueños y características de un individuo en medio de un contexto definido.

Desde esta aprehensión, el biograma posibilita analizar desde múltiples miradas a un individuo. En este orden de ideas, no se queda solo con la historia experiencial narrada, sino que lo relaciona con su apariencia, virtudes, defectos, comportamientos, contexto, aptitudes y habilidades. Todo esto, en pro de ver a la persona como un entramado de relaciones sociohistóricas, físico-ambientales, comportamentales, biológicas y cognitivas que lo constituyen en su todo (Palva Cabrera, 2004).

El biograma como canal de conexión entre matemáticas, física y deporte

El biograma está ligado a la vida cotidiana de niños, jóvenes y adolescentes del siglo XXI, pues estos se encuentran inmersos en los videojuegos, bien sea de rol o biogramas si son deportivos. En la mecánica de los videojuegos modernos, generalmente se crea un personaje que cuenta una historia y además presenta rasgos, características físicas y habilidades que determinan el funcionamiento y la dinámica de la experiencia. A partir de este vistazo, *el biograma* se define como la representación de un personaje a partir de los atributos, habilidades y capacidades que va adquiriendo en el transcurso y progreso del juego (Soto-Valero, 2017). Tomando como base ese conocimiento del contexto juvenil, se desarrolló un proceso de autocomprensión en el estudiante para generar una reflexión productiva que forma parte de identificar su historia, sus características físicas, atléticas, cognitivas e incluso la capacidad de modelar su cuerpo con ecuaciones matemáticas.

Con el fin de implementar procesos que desarrollen en el estudiante aprendizajes duraderos, útiles para la vida y en situación contextual, es inevitable analizar las disciplinas integradoras de la ciencia que permiten conectar saberes, experiencias y situaciones. Dichas disciplinas científicas encuentran en el biograma un detalle en común, dado que al desarrollar este tipo de prácticas puede trabajarse sobre múltiples conceptos matemáticos y físicos. Como punto de partida, el biograma contiene conceptos matemáticos presentes en la geometría analítica, la trigonometría y la estadística y abarca todos los pensamientos

matemáticos, sujetos a la anatomía y la condición física del individuo. De igual forma, en el ámbito de las ciencias naturales, en su estructura desarrolla el centro fundamental de la física al acoger los procesos de la mecánica clásica de Newton: desplazamiento, velocidad, aceleración, fuerza y energía para explicar que cada uno de estos conceptos va enlazado a un proceso deportivo o de ejercicio físico.

El panorama hasta aquí permite analizar el deporte desde dos focos: la composición corpórea y el movimiento en las disciplinas deportivas. Esto propicia integrar de manera oportuna los análisis y conceptos de las ciencias físicas y las matemáticas aplicadas (Bonell Costa, 1999). Cabe aquí ejemplificar los conceptos importantes de la geometría que se desarrollan alrededor de la arquitectura corpórea vista desde la matemática de Da Vinci (Calchi *et al.*, 1995). Con esta consideración, la proporción, el crecimiento y el número áureo, por nombrar algunos, funcionan como elementos cotidianos que sirven de mediación para el aprendizaje de definiciones y procedimientos geométricos y algebraicos, para hacer que se vea la relación íntima entre geometría, anatomía y contexto personal del estudiante.

El biograma como construcción social y literaria

El estudiante protagonista del proceso de enseñanza-aprendizaje, visto desde su integración armónica y en virtud de la potenciación de sus dimensiones humanas, desarrolla, en principio, su dimensión comunicativa. Esto compromete a su vez el desarrollo de otras dimensiones (corporal, cognitiva, espiritual, estética, ética y social), puesto que se dirigen hacia su formación integral. Como lo expresa Martínez Miguélez (1997), "la formación es un proceso educativo, consiste en propiciar, favorecer y estimular la explicitación, desarrollo y orientación de las virtualidades y dinamismos de la persona humana" (p. 71). Entonces, desde este enfoque, el proceso educativo debe centrarse en el estudiante, para que, haciendo uso de sus potencialidades, desarrolle su ser desde una visión integral y ello contribuya a la construcción de su proyecto de vida (Duque, 2018).

Resulta importante enfatizar en dicho proceso, la conformación de actitudes sociales, conductas comunes y conductas del entorno que le permitan al estudiante adaptarse y adaptar también sus modos de actuar, pensar o sentir en

la dirección señalada por las normas de la sociedad. Si se le permite al estudiante conocer, va a querer saber lo que realmente desearía hacer y lograr en su vida. A decir verdad, es un momento valioso para aprender a reconocerse, aceptarse y valorarse a sí mismo.

Cabe anotar que el biograma como estrategia de aprendizaje ayuda al estudiante a reconocerse con la certeza de que es un ser irrepetible con capacidades y potencialidades específicas para llegar a ser íntegro en su desarrollo, siempre en la búsqueda de valorarse y trabajar para corregir aquello que lo afecta como también conseguir las competencias necesarias para comunicarse en contextos determinados.

Frente a esta idea, Bustamante *et al.* (2002) definen *la competencia* como la combinación de conocimientos, capacidades, habilidades, actitudes y valores que se requieren para la comprensión y transformación de una realidad compleja, de entre todo el universo de saberes relacionados con dicha realidad.

Con el alcance de las competencias, el estudiante se relaciona socialmente, se dispone para expresar y analizar su accionar humano y su pensamiento, además de reconocer su propio yo; este último, esencial para fomentar capacidades más complejas y entender quién es. La idea anterior se reafirma con Berger y Luckmann (1968), quienes aducen que el conocimiento y hasta el sentido común son producto de la interacción social que crea significaciones compartidas que llegan a ser vistas como verdades objetivas y modelos (Pérez Mora *et al.*, 2017).

Equivalente a lo anterior, al construir su mapa de vida o su biograma, el estudiante puede entender el sentido de su vida, aprender a autoconocerse, descubrir sus talentos y habilidades al conectarse con áreas del saber y, puestas a merced del proyecto pedagógico de aula, estas dejan al descubierto los procesos de aprendizaje. Al tener en cuenta la relación del conocimiento y reconocerse en el diseño del biograma, puede modificar ambientes de aprendizaje y notar que el conocimiento es uno solo y la formación humana se da integralmente.

En pocas palabras, el biograma es la representación de las cualidades y las virtudes que posee el estudiante y su impacto recae en el reconocimiento diferencial de las personas. Lo anterior se da porque el ser es social y debe aislar las diferencias para llegar a la paz como sociedad e inculcar tolerancia a las generaciones futuras.

Atribuir una *construcción literaria* a la representación del biograma significa pensar un valor por la estructura, la forma y el contexto en el que se escribe el texto y el mapa de vida del autor. A lo anterior se le suma el valor particular que el estudiante le otorga y la implicación de sensibilizarse afectivamente de él.

Ahora bien, el uso del lenguaje en la producción textual y en un contexto pone de relieve la dimensión pragmática del discurso, al entenderse que es la intención del hablante para el logro de objetivos comunicacionales. Dicha competencia es definida desde los lineamientos curriculares de Lenguaje en los siguientes términos: "Una competencia pragmática o sociocultural referida al reconocimiento y al uso de reglas contextuales de la comunicación" (Ministerio de Educación Nacional, 1998, p. 51).

Al hacer referencia al producto elaborado y que parte de la mediación pedagógica del biograma, este se torna relevante a lo largo de la producción ensayística, porque comunica y cobra valor literario, permitiendo una descripción precisa, aprovechando la atmósfera que crean las palabras, el estilo y toda una serie de recursos lingüísticos. Entonces esta mediación se convierte en producción textual, tipo discontinuo, de expresión libre, la cual centra su atención en las formas estéticas, poéticas y lúdicas del lenguaje. Esta característica está por encima del contenido real, informativo u objetivo que tiene el mensaje, para hacer un real reconocimiento de sí mismo. Es decir, se dejan de lado los juicios o tintes más subjetivos para reflejar la realidad de forma directa.

Al considerar el fundamento del biograma como construcción social y literaria, este permite disfrutar de procedimientos y métodos por parte del maestro, en dirección hacia el logro de los aprendizajes del estudiante. En este marco, dicha estrategia aumenta la posibilidad de que el estudiante adquiera conocimiento y se sienta influenciado para aplicarlo en el transcurso de sus decisiones y de su vida.

El biograma: un alcance de conceptos físicos y biológicos

Los paradigmas del trabajo escolar se transforman al tener en cuenta la interdisciplina entre conceptos, docentes y áreas, y siempre desde un pretexto: el biograma. Para ello, se requiere tener claros los conocimientos y procedimientos que se abordan en cada saber, los cuales se abordan y se organizan

en las diversas planeaciones, con la intención de asumir una función diferente, el maestro que enseña y el estudiante que aprende (Escribano González y del Valle, 2008). Alrededor de este proceso se logra una dinámica de intercambio: el escolar se cuestiona, reflexiona e indaga; por lo tanto, se pierde la idea del alumno receptor y pasivo.

En torno a la dinámica activa, en el área de Física se realiza seguimiento a conceptos de velocidad, aceleración, tiempo, diseño de gráficas, cálculo de medidas, fuerza, potencia y energía. A partir de experiencias prácticas, el estudiante toma como referente su cuerpo, identifica su talla, su peso, las medidas corporales, la altura de un salto, la aplicación de la fuerza con que lo hace, la velocidad que alcanza en una carrera, el proceso de respiración y circulación, la toma de presión y del pulso con el cuerpo en estado de reposo y después con el cuerpo en plena agitación. En síntesis, el empleo de registro de datos y su interpretación se reconoce con una forma tridimensional definida en el espacio-tiempo.

Por otra parte, el estudiante aplica relaciones tejidas entre ciencia e historia, desde Leonardo da Vinci hasta el arte moderno; integra la ciencia con las matemáticas aplicadas y expresa los datos en física utilizando lenguajes propios. Entonces, los saberes de la ciencia se visualizan en diferentes contextos a modo de una compleja trama, que le permite al estudiante salirse de la ciencia establecida como dogma carente de significado y apropiar en su práctica una ciencia que lo inquieta y lo obliga a pensar, reflexionar y preguntarse. Es necesario acentuar que de esta forma los datos experimentales cobran sentido en su interpretación y funcionan como hilo conductor para la asimilación y construcción de teorías propias de las ciencias naturales.

El trabajo colaborativo garantiza una ruptura con lo que cotidianamente se hace, al llegar a la construcción de un modelo explicativo mediado por el debate y la controversia. Estos finalmente constituyen las herramientas de pensamiento acordes con las formas de conocer en las ciencias; así, se replantea el papel docente y las decisiones que se toman sobre las actividades que se programan y realizan.

Metodología

La investigación adelantada fue de enfoque cualitativo, en ella se analizó el sentido, aprendizaje y motivación alcanzado, en una muestra de 10 estudiantes

que realizaron el biograma frente al total de la población de 28 estudiantes que ejecutaron el proceso. A partir de la definición de *análisis cualitativo* descrita por Webber (1975, citado en Balcázar *et al.*, 2015), "los rasgos distintivos de las relaciones sociales que constituyen una sociedad solo pueden hacerse inteligibles cuando se logran comprender los aspectos subjetivos de las actividades interpersonales de los miembros que constituyen esa sociedad" (p. 32*).* En dicha investigación el sentido y motivación, como aspectos subjetivos, se comprueban con procesos de observación presentes en diversas actividades sociales dentro de escenarios educativos que constituyen, en este caso, la sociedad. Y todo ello, con el fin de identificar una relación social fundamental en educación: el aprendizaje.

Dentro del diseño de la investigación, se prioriza la sistematización de experiencias pedagógicas, cuyo objeto de estudio es la práctica. Como lo describen Barnechea *et al.* (1994), "en la sistematización, el objeto de conocimiento es la experiencia de intervención —la práctica—, donde nos miramos a nosotros mismos y a la relación con los sujetos populares con quienes interactuamos" (p. 7). Desde esta mirada se pretende validar las diferentes prácticas y actividades que integran el biograma frente a su potencial como herramienta dinamizadora de aprendizaje multidisciplinar. Este tipo de investigación, según Benítez *et al.* (2007), se desarrolla en cinco fases:

Primera: unificación de criterios y definición del diseño del proyecto

Se realizaron los planteamientos iniciales alrededor de preguntas orientadoras para delimitar los procesos de sistematización. Los interrogantes que se generaron en esta etapa fueron ¿qué se piensa sistematizar?, ¿cuál es el motivo de la sistematización?, y ¿cómo se realiza el proceso de sistematización?

En esta etapa se determinó la forma del biograma como experiencia, pero a su vez como proceso de sistematización. Para ello, se tuvieron en cuenta los biogramas de dos franquicias de videojuegos muy conocidas: FIFA Y GTA. De ahí, el colectivo de maestros identificó y analizó los elementos que requiere el biograma para potenciar habilidades y competencias en el estudiante, dando prelación a las áreas básicas evaluadas en la prueba de Estado: Matemáticas, Ciencias Naturales y Lenguaje. En este aspecto, en Matemáticas se seleccionó la geometría

analítica como eje central; en Física, los movimientos en una y dos dimensiones, las leyes de Newton y la conservación de energía; y en Lenguaje, los tipos de texto de acuerdo con su composición: continuo y discontinuo, su representación e interpretación.

Al integrar las diferentes disciplinas, se diseñó el formato biograma con las siguientes categorías: un camino de sueños, mi línea de tiempo, mis medidas corporales, modelando mi cuerpo con geometría analítica, midiendo mis límites físicos y deportivos. Estas se dilucidan a continuación:

Un camino de sueños y mi línea de tiempo

Las categorías en mención constan de la construcción de textos continuos y discontinuos en un marco cotidiano para el estudiante como lo es su vida, familia, sueños y ambiciones. Los textos continuos se desarrollaron mediante la construcción de la autobiografía y el proyecto de vida, mientras que los discontinuos se abordaron con la línea de tiempo y el póster de datos generales. Estas actividades se encaminaron a fortalecer la expresión y la argumentación del estudiante, a partir de sus situaciones vivenciales y la lectura de sucesos del mundo histórico que lo rodeaba, en armonía con la competencia de lenguaje. El estudiante produce textos que responden a diversas necesidades comunicativas y que siguen un procedimiento para su elaboración, a la luz de estrategias lectoras y escritoras.

Mis medidas corporales y modelando mi cuerpo con geometría analítica

Con la intención de potenciar los procesos matemáticos, físicos y artísticos en el estudiante, se implementó la actividad sobre medidas de diferentes partes corpóreas. En dicha práctica se utilizaron el metro, la escuadra, el transportador y la báscula como instrumentos de medición y trazado. Para complementar el conocimiento físico y matemático, se trabajó a partir de dos sistemas de medición: metro, kilogramo y segundo, e inglés, para mejorar la habilidad de conversiones métricas en contextos reales.

Desde otro punto de vista, se abordaron las partes del cuerpo desde sus formas y disposiciones para mejorar procesos geométricos, estéticos y de ubicación espacial; se impulsó el uso del plano cartesiano con dos elementos: la

cuadrícula y la proporción (modelo vitrubio de Da Vinci); se reconocieron las cónicas presentes en el cuerpo humano y se obtuvieron sus ecuaciones canónicas y generales, a fin de desarrollar la competencia de matemáticas. El estudiante conocedor de sistemas cartesianos y lugares geométricos describe, clasifica, usa y modela el cuerpo humano y sus capacidades físicas, desde las propiedades de las formas y las ecuaciones, para comprender y solucionar problemas de las ciencias y el deporte.

Midiendo mis límites físicos y deportivos

Las leyes de Newton, el movimiento en una y dos dimensiones se representan en las actividades físicas, recreativas y deportivas; se reforzaron de forma práctica los conceptos de *desplazamiento, velocidad* y *aceleración*, mediante las valoraciones de carreras en varias pistas improvisadas dentro de la institución, lo que conduce a desarrollar la competencia de ciencias naturales. El estudiante aplica las leyes de Newton, los conceptos de posición, trayectoria, desplazamiento y distancia, y logra analizar gráficas de velocidad y aceleración.

En relación con ello, se proyectó para la investigación la competencia transversal del pensamiento reflexivo, la cual se entiende como la integración del pensamiento-lenguaje que parte de una pregunta problema para potenciar y transformar los modos de pensar con la intención de esclarecer la duda (Dewey, 1989). Desarrollar pensamiento reflexivo requiere contemplar indicadores que lo direccionan, entre ellos: activación de concepciones previas, jerarquización de elementos clave, representación de formas de pensamiento (lenguajes de cada ciencia), crecimiento en formas de pensamiento y aprendizaje (avances), pensamiento en la acción y su reconstrucción (reconstrucción de la realidad), importancia del contexto y las implicaciones éticas (Villa y Poblete, 2007).

Al respecto, en el pensamiento reflexivo puede entenderse que el estudiante que lo alcanza a desarrollar tiende a ser creativo, innovador y revolucionario en los diferentes campos disciplinares. Por tanto, el proceso creador tiene como resultado un hecho tangible y visible e inseparable de la práctica, en la evidencia del producto (Cerda, 2000).

De cualquier modo, el desarrollo de las competencias permite encumbrar niveles de desempeño en la trayectoria del proceso, y según Villa y Poblete (2007), estos son:

1. Observar y analizar.
2. Resolver actividades y argumentar sus respuestas.
3. Integrar informes escritos y exposiciones orales con argumentos bien sustentados.

Segundo: definición de la imagen-objetivo de la sistematización

Al delinear los alcances y limitaciones de la experiencia, se hizo realidad el objetivo general, por tanto, se definió el alcance multidisciplinar del biograma al centrar el análisis de los aprendizajes que debe obtener el estudiante en áreas de Lenguaje, Física y Matemáticas, en un contexto cotidiano y ameno conforme con la experimentación deportiva, física y tecnológica. Dicho análisis conduce a obtener el propósito investigativo: verificar los aprendizajes alcanzados en Ciencias, Matemáticas y Lenguaje con la mediación del biograma.

Tercero: reconstrucción de la experiencia

Se realizó una evaluación retrospectiva, metódica y cuidadosa a la vivencia y en el escenario pertinente, con la finalidad de seleccionar, en primer lugar, las categorías para trabajar. Por otra parte, se identificaron los elementos que conforman la experiencia. Se realizó una descripción específica y ordenada de lo ocurrido y luego se analizó y descifró lo descrito.

Resultó importante el análisis de las experiencias, ya que se delimitaron las categorías de los aprendizajes alcanzados en Matemáticas en cuanto a cónicas; en Ciencias Naturales, los conceptos que parten de las leyes de Newton, y en Lenguaje, el uso de la tipología textual. También se observaron los escenarios institucionales y las herramientas tanto físicas como tecnológicas, al relacionar su efecto con el desarrollo del biograma como propuesta.

Cuarto: análisis e interpretación del proceso

En este aspecto se presentó la explicación de la experiencia, se generó la reflexión sobre los sucesos y personajes, con base en la referenciación y discusión de la información obtenida desde el aporte teórico y los antecedentes. Igualmente, se descompuso la totalidad de la vivencia en los elementos que la

constituyen, se verificaron las relaciones que existieron entre ellos y, por último, se destacó la comprensión de los factores y consecuencias de lo sucedido.

Dentro de los constituyentes del proceso de la investigación cualitativa, se incorporó una muestra significativa, los instrumentos de recolección de datos y el análisis de los resultados.

Población

La propuesta pedagógica del biograma se realizó en la Escuela Normal Superior Rebeca Sierra Cardona, con un grupo de 28 participantes de grado décimo, cuyo rango de edad osciló entre 14 y 18 años, con la siguiente caracterización: 7 hombres y 17 mujeres, en los que predominan inteligencias múltiples como la kinestésica, espacial y comunicativa.

No obstante, para el análisis se escogió una muestra de 8 estudiantes que difieren entre gustos, capacidades, competencias deportivas y tecnológicas. La información adquirida y evaluada de los sujetos de investigación mantiene su identidad protegida al ser contrastada mediante un código alfanumérico asignado para cada uno de ellos.

Para recolectar la información, se utilizó la técnica de observación, en la cual se desarrollaron actividades tendientes a modificar ambientes de aprendizaje, aprovechando instrumentos de medición, elementos deportivos, *software* y aplicaciones móviles de forma transdisciplinar, sin olvidar el concepto de biograma, su construcción personal y las habilidades de la observación, la reflexión, la comprensión y la resolución de situaciones en contexto de múltiples disciplinas denominadas de este modo: un camino de sueños, mi línea de tiempo, mis medidas corporales, modelando mi cuerpo con geometría analítica, midiendo y graficando mis límites físicos y deportivos. Se empleó como técnica de análisis la reflexión sobre la práctica y el aprendizaje alcanzado, en algunos escenarios institucionales, para sistematizar la experiencia pedagógica.

Resultados

Experiencias en los escenarios utilizados

El cambio de papel pasivo a activo en el estudiante y la variedad de ocupación de escenarios educativos dejó ver una modificación actitudinal y emotiva en

este, en la que se renuncia a la negligencia y a la desidia por el aprendizaje y se genera, por el contrario, una expectativa. Se cambia la pregunta despectiva de ¿eso para qué me sirve?, por un interrogante mayormente productivo: ¿qué vamos a hacer hoy?

Escenario 1: salón creativo

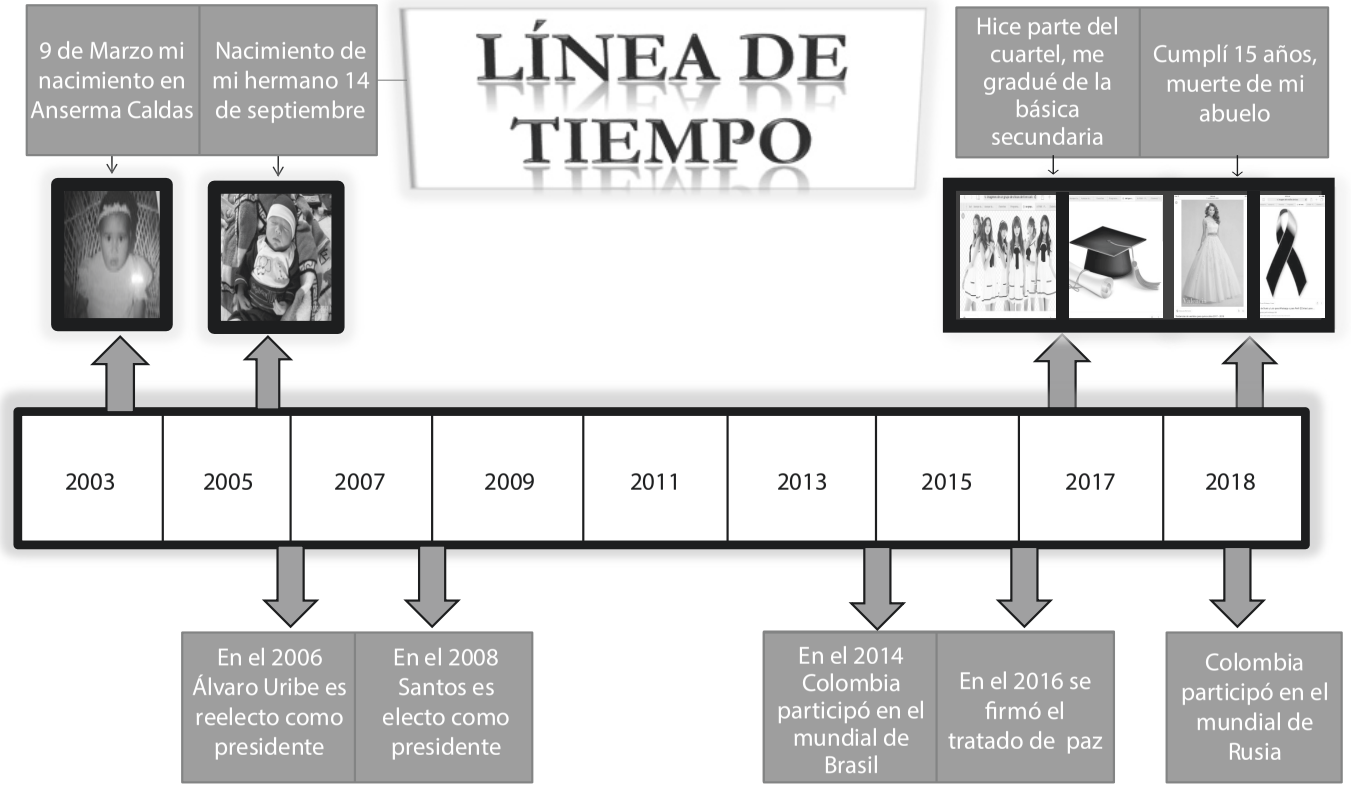
Se consideró el espacio donde los grupos de trabajo procesaron sus escritos, dibujos, fotografías y representaciones; diseñaron la autobiografía, la línea de tiempo, las fotografías y los bocetos de autoimagen. Se cimentó un ambiente ameno y agradable, la autonomía, la integración del estudiante (a pesar de que el biograma era individual), y se detectó la mejoría de las relaciones entre pares y estudiante-docente, lo que dio paso a la capacidad creativa. Indudablemente, la familia se integró al proceso al implicar la historia de vida del estudiante, según aspectos básicos y sugerentes de un biograma como elemento de análisis de identidad y proyecto de vida (Domingo *et al*., 2017). El estudiante reconoce que antes no había vislumbrado su propia vida al fortalecer, en algunas ocasiones, sus lazos de sangre.

En la imagen 2.1 se visualiza una línea de tiempo desarrollada por un estudiante. En la parte superior se presentan situaciones inherentes de su vida, mientras que en la inferior se muestran sucesos importantes que surgieron en ese año. De esta manera, se integró el lenguaje desde los textos discontinuos con las ciencias sociales, manejados desde la propia historia y extraña del estudiante, pero también se fortalecen conceptos propios de la ética y la moral como los valores familiares y el proyecto de vida.

En lo que corresponde al análisis atemporal alcanzado y la capacidad de emoción, se encuentra que A4 expresa:

> El deporte me ayuda a crecer en un ambiente lleno de amistades, de mucha actitud, donde tengo un mayor desarrollo de habilidades y conocimientos, el gusto por el deporte parte desde el hogar, donde los padres me apoyan construyendo un ambiente deportivo.

Imagen 2.1. **Línea de tiempo de la estudiante A4**[1]



Fuente: creación de la población participante (2021).

1 Los nombres reales han sido modificados para preservar el anonimato.

Imagen 2.2. **Fragmento de la autobiografía de la estudiante A4**

INTROSPECCIONAR ES REFLEXIONAR MI VIDA

Yo soy Luciana nací el 9 de marzo del año 2003 en Anserma Caldas, comparto con una familia llena de amor, alegría y mucha amabilidad, vivo con mi madre Carmen, ella es ama de casa le gusta que la llamen doña Carmen, mi padre Albeiro, él trabaja el campo y mi hermano Jon Deivid es mi único hermano, está en el grado séptimo en la Escuela Normal, me gusta llamarlo Juancho para cualquier ocasión, lo que más me gusta hacer y lo disfruto haciéndolo es leer libros de fantasía, practico mucho el deporte me llama la atención el fútbol y el baloncesto, los valores que practico al realizar mis deportes favoritos son el respeto hacia las normas y hacia mis compañeros, la amabilidad, el trabajo en grupo y lo que considero lo más importante la humildad y la ayuda a las personas, otros deportes que llamen mi atención son el patinaje y el ciclismo, el deporte que nunca en mi vida pondría en práctica sería el pimpón, si me pusieran a elegir el deporte que me gustaría profesionalizarme sería el fútbol.

Fuente: creación de la población participante (2021).

En este mismo escenario, la escolar A1 se refiere a la experiencia como un elemento integrador: "Con el proyecto del biograma analizo y comparo mediante fotografías y dibujos con algunos de mis compañeros las medidas de mi cuerpo, las características físicas e incluso las mentales". En lo descrito, puede visualizarse el alcance del biograma en cuanto al arte, trabajado desde la representación fotográfica y el dibujo; las matemáticas, desde el pensamiento métrico; el lenguaje, a partir de las comparaciones y análisis textual; las ciencias naturales, desde la anatomía humana, e incluso la ética, a partir de las formas de pensamiento.

Escenario 2: lugar recreativo y deportivo

Este ambiente se refiere a un campo abierto, con canchas y zonas verdes; allí se realizaron las competencias deportivas para medir y analizar el rendimiento físico y atlético del estudiante. Entre lo acontecido, hubo en este escenario un alto porcentaje de participación y motivación, deseos de competir e identificar

fortalezas y debilidades físicas, por lo que contribuyeron al trabajo activo unos con otros; el aprender a utilizar instrumentos de medición como cronómetros, básculas, tensiómetros y termómetros generó un cambio paradigmático en lo que se refiere a las clases de Matemáticas y Física al poder integrar las actividades deportivas de manera directa con las fórmulas científicas.

En la imagen 2.3 aparece un diseño de ficha en la que se utilizó la portería como ingreso a la institución, la cual presenta un leve declive como pista de carreras, para medir el comportamiento corporal, al tomar el pulso, la temperatura y las medidas del cuerpo, e integrando la educación física, las matemáticas, la física y la tecnología. Dicha relación está basada en el estudio de la circulación sanguínea, los conceptos de temperatura y presión asociados a la aplicación de los instrumentos de medición. En el mismo escenario, la escolar A3 precisa que

> el realizar el biograma fue un proceso grato, porque, aunque requería de mucho tiempo y dedicación, me aportó saberes básicos sobre mis características físicas y mentales, me llevó a conocer mi máxima velocidad, aceleración, fuerza y salto, a definir a través de un test mi temperamento y carácter, y a verme reflejada al escribir mi autobiografía.

Imagen 2.3. **Datos físicos medidos y calculados por la estudiante A7**

Pulso basal: 60 pul/min
Pulso medio: 160 pul/min
Presión arterial: 100/60 mmHg
Temperatura corporal en reposo: 36º
Temperatura corporal en movimiento: 36º
Porcentaje de error proporción corporal: 2,7 %
Área craneal: 226,98 cm^2
Densidad media del cuerpo:
Frecuencia máxima (Tanaka):196,2

Fuente: creación de la población participante (2021).

El tiempo programado resultó significativo para la estudiante, pues aprendió a valorarlo y a utilizarlo adecuadamente, respondiendo a los ritmos de trabajo, y se interesó por la continuidad de las diversas actividades, como también logró profundizar en aspectos de interés personal, entre otros.

Escenario 3: tecnológico y analítico

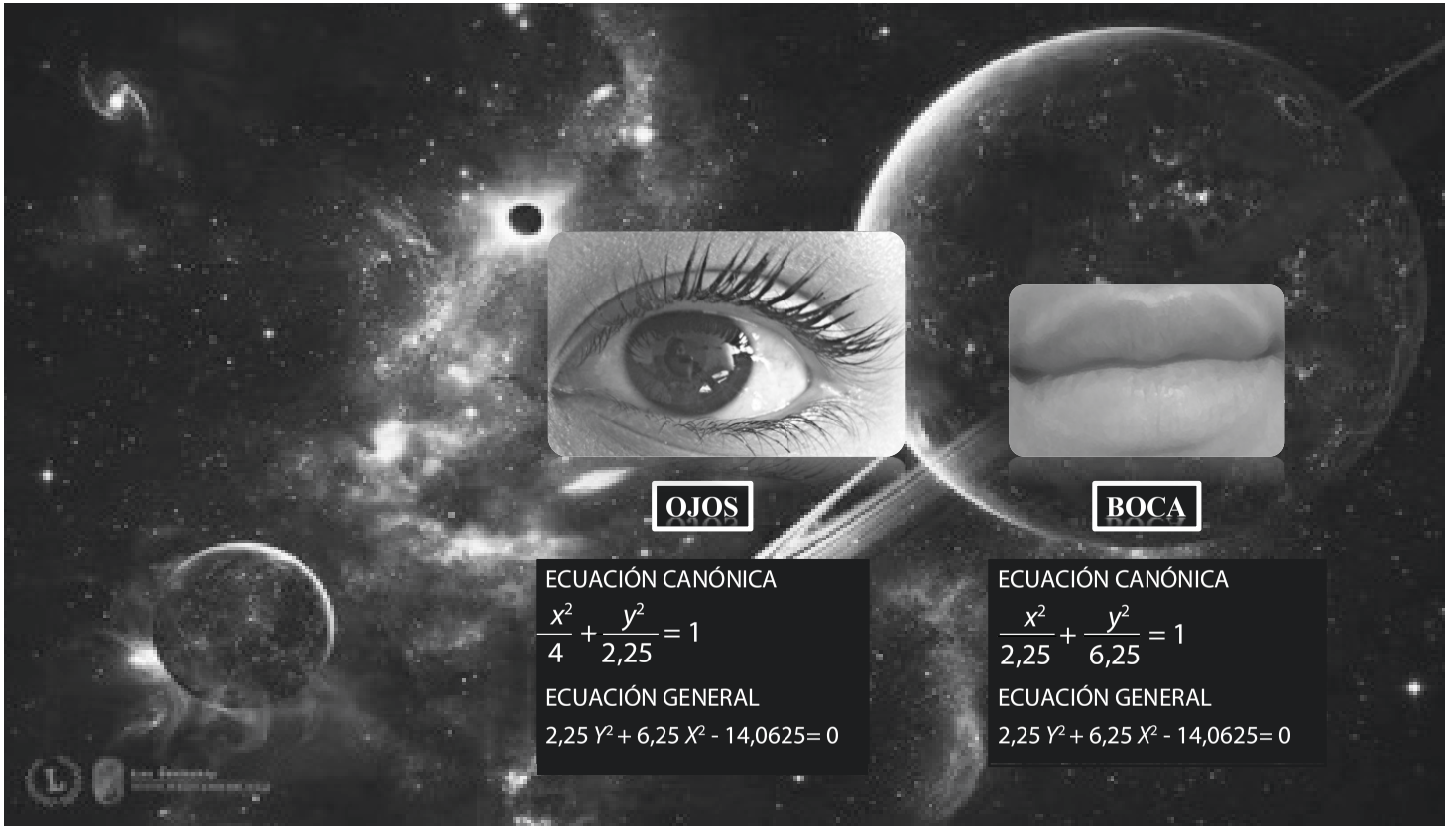
Corresponden a este espacio el laboratorio de física y la sala de tecnología. Dichos lugares se transformaron en el sitio para sistematizar la información con Excel, Power Point, Word y GeoGebra, y generar diapositivas, gráficas estadísticas y la organización del biograma. De ahí que la imagen 2.4 muestra la obtención de las ecuaciones canónica y general de la elipse como aproximación a la forma de uno de sus ojos y de su boca, elementos apropiados desde los signos, propiedades y formas que expresan el uso adecuado de los conceptos y procesos matemáticos requeridos.

Las imágenes 2.5 y 2.6 muestran los avances de las estudiantes A8 y A4 en el uso del lenguaje gráfico y algebraico de las cónicas: circunferencia, elipse y parábola presentes en las dimensiones de su cuerpo. Se hace evidente el trabajo con los conceptos desarrollados por la geometría analítica de Descartes, el uso apropiado de operaciones algebraicas, el orden en la ubicación del plano cartesiano y la utilización de fotografías como elemento integrador de las matemáticas y la educación artística.

Es de anotar que docentes y estudiantes dedicaron largas jornadas para intercambiar saberes, en favor de materializar el biograma individual en lo que respecta a la pertinencia, la creatividad y apropiación de saberes multidisciplinares afines. Entre tanto, la escolar A3 expresa:

> En la realización de mi caracterización a través del biograma pude adquirir nuevos conocimientos matemáticos, la aplicación de ecuaciones y la identificación de elipses, parábolas y demás figuras que se encuentren en el cuerpo humano. Hallé gran parte de mis medidas, hice cálculos y procedimientos que me llevaron a descubrir varios factores de mi contextura física, desde el volumen cúbico de mi cuerpo hasta las ecuaciones de mi rostro, y la parábola de mis dedos. Con la utilización del computador adquirí más agilidad al teclado, puse en práctica el uso de muchas herramientas que fui descubriendo en el proceso.

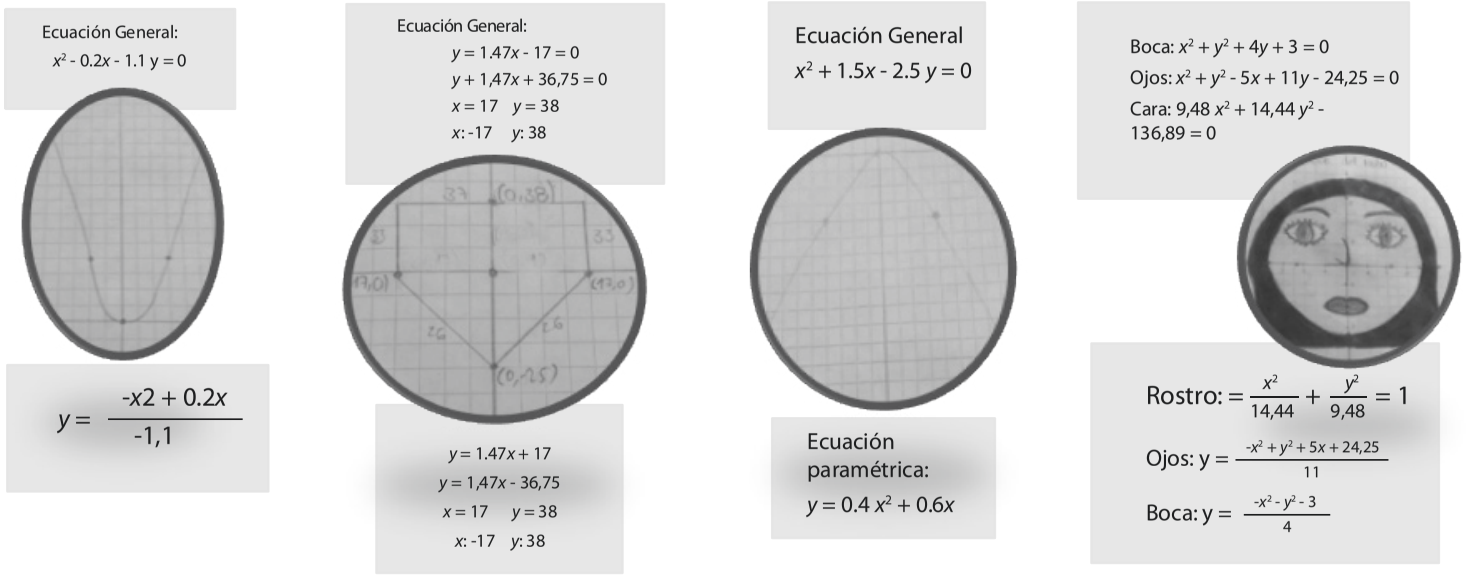
Imagen 2.4. **Ecuaciones de las aproximaciones elípticas de partes del rostro estudiante A3**



Fuente: creación de la población participante (2021).

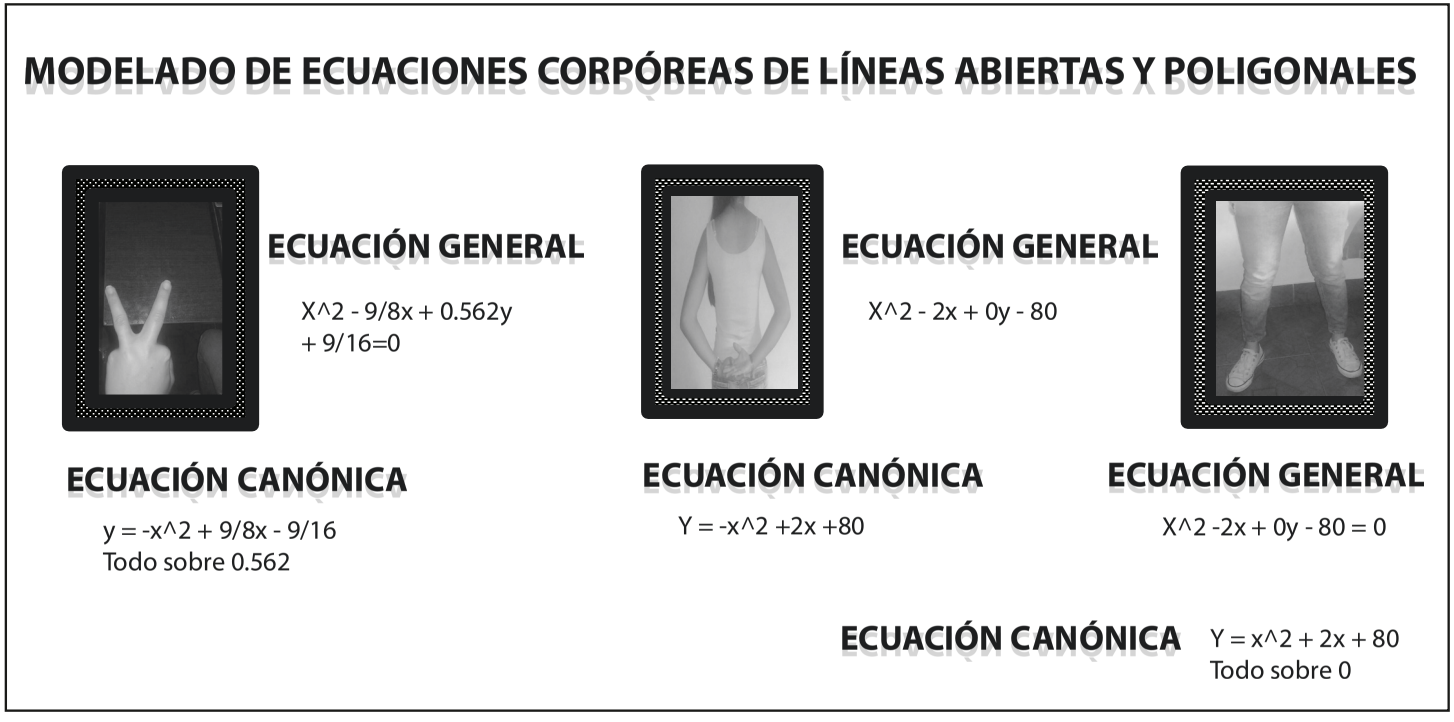
Imagen 2.5. **Ecuaciones de diferentes partes del cuerpo y sus representaciones en el plano cartesiano**

MODELADO DE ECUACIONES CORPÓREAS DE LÍNEAS ABIERTAS Y POLIGONALES



Fuente: creación de la población participante (2021).

Imagen 2.6. **Ecuaciones de diferentes partes del cuerpo y sus fotografías**



Fuente: creación de la población participante (2021).

Desde la dinámica generada en el mundo académico a partir del intercambio intelectual entre maestro y estudiante, se prioriza el proyecto pedagógico de aula. El biograma, estrategia de integración disciplinar, constituye un reto de transformación de las instituciones educativas a partir de la imaginación, innovación, integración y flexibilización curricular que conduce a reorganizar la enseñanza, para darles a todos la oportunidad de aprender. Finalmente, la utilidad del biograma permite reflexionar sobre el desarrollo de conceptos multidisciplinares y competencias tecnológicas en un entorno cotidiano del autoconocimiento y la autoimagen.

Resultados obtenidos a partir de los productos y aprendizajes alcanzados

Los resultados alcanzados desde las ciencias sociales, la ética y el deporte se comprueban a partir de la apropiación del contexto histórico y cultural de los estudiantes, en el que se observa una mejora en el respeto por el otro y una valoración del deporte desde un enfoque geopolítico, que fomenta las competencias ciudadanas. La importancia del deporte y la recreación se reafirma en el proceso de análisis personal, desde la salud y la constitución del proyecto de vida de la mayoría de los estudiantes.

La estructura de los textos, la gramática, la ortografía y la lectura presentaron un cambio respecto al uso continuo de los editores de texto, se alcanzó cierta mejora en la redacción y en la expresión de ideas tanto oral como escrita.

Es visible la comprensión y resolución de problemas desde la física y la matemática, al promover la cooperación, el análisis y la observación de situaciones en diferentes perspectivas y contextos, tal como se observa en la tabla 2.1.

A continuación, se presentan algunos comentarios por parte de los estudiantes sobre los aprendizajes alcanzados:

La escolar A1 expresa: "A partir del biograma conozco y analizo las diferentes medidas de mi cuerpo relacionándolas con aspectos matemáticos, como metros, centímetros, volúmenes y ecuaciones que me permiten desarrollar e identificar mis habilidades matemáticas".

Tabla 2.1. **Conceptos aprendidos en diversos niveles de apropiación**

Disciplina	Concepto	Nivel de apropiación			
		I	B	A	S
Matemáticas Geometría analítica	Elipse	2	2	1	3
	Circunferencia	1	3	0	4
	Parábola	3	1	2	2
Física	Velocidad y aceleración	2	2	2	2
Dinámica	Fuerza	2	3	1	2
Lenguaje	Continuo	0	2	3	3
Manejo del texto	Discontinuo	1	4	1	2

Fuente: elaboración propia (2021).

La alumna A5 expone:

El biograma ayuda al estudiante a conocer y organizar nuevas estrategias de trabajo, adquirir argumentos matemáticos y encontrar nuevos conocimientos que poco a poco se pueden ir desarrollando no solo para momentos de estudio, sino también, para momentos de la vida cotidiana.

La estudiante A6 evoca:

Puedo deducir que, a través del biograma, la mayoría de las áreas trabajaron en conjunto para brindarme conocimientos en relación ciencia-deporte, mostrando mi calidad de rendimiento físico y contextura corporal. Mediante la realización del biograma pude adquirir nuevos conocimientos y procedimientos en el momento de la aplicación de ecuaciones para hallar mis medidas y el valor de mis capacidades deportivas. Empleé instrumentos de medida como el metro y la regla; la calculadora para hallar medidas; aprendí nuevas opciones y herramientas en los diferentes programas tecnológicos como Word, Excel y Power Point.

Tabla 2.2. **Niveles de pensamiento reflexivo desarrollados en la estrategia**

Pensamiento reflexivo	
Nivel de competencia	**Número de estudiantes**
1. Observar y analizar.	3
2. Resolver actividades y argumentar sus respuestas de forma oral o escrita.	3
3. Integrar informes escritos y exposiciones orales con argumentos bien sustentados.	2

Fuente: elaboración propia (2021).

Discusión

En la actualidad muchos investigadores han desarrollado teorías y estrategias que se centran en la construcción del aprendizaje al focalizar las experiencias. Larrosa (2006) muestra cómo esa posibilidad de vivir en carne propia situaciones desarrolla aprendizajes que perduran con el tiempo. Por otra parte, Solana Ruiz (2005) expresa la necesidad de ligar los saberes al potenciar lo que denominan *el pensamiento complejo*. Ambas posturas se encuentran íntimamente ligadas con la estrategia desarrollada del biograma, puesto que de ella se generaron experiencias que no se centraron en el desarrollo de una sola disciplina, sino en la posibilidad de promover la integración y la apropiación del pensamiento complejo con experiencias y escenarios multidisciplinares.

Al no existir otro biograma que diera lugar a comparar la experiencia, esta estrategia pedagógica se contrasta con propuestas multidisciplinares, se relacionaron resultados en contextos similares con estrategias de este tipo, puesto que genera trabajo cooperativo, empatía y autonomía, similares a los obtenidos por Hernández *et al.* (2007), lo que permite establecer que el biograma fortalece el trabajo en equipo y el autoaprendizaje. Por otra parte, referente a la utilidad de la estrategia, el estudiante expresa la necesidad de realizar un mayor esfuerzo que en las clases tradicionales, pero que a su vez resulta gratificante por las prácticas y aprendizajes alcanzados acordes con los resultados de Herrera *et al.* (2018). Otro aspecto importante es el valor científico que le da el estudiante a las actividades físicas y recreativas, el desarrollo del proyecto de vida y la transformación de la comunidad educativa, acorde con los resultados de Garrido Gómez (2018). Cabe subrayar la posibilidad de eliminar el asignaturismo, ya que promueve no solo el aprendizaje, sino que incentiva al estudiante a construir experiencias en sus variados escenarios escolares (Nivela Cornejo *et al.,* 2019).

Conclusión

En el ambiente generado con la estrategia del biograma, los estudiantes obtuvieron una mejora en sus desempeños y apropiaciones conceptuales y procedimentales desde las diversas disciplinas; ello implica que integrar saberes multidisciplinares es una de las maneras de cualificar los procesos de enseñanza

y aprendizaje. Así mismo, los comentarios y conclusiones de la muestra afirman la importancia del biograma como promotor de cambio no solo en el aula, sino en la concepción mental de los estudiantes, al traer a sus memorias su vida, sueños, características, capacidades y fortalezas, conceptos que no solo les permiten desarrollar competencias, sino que a su vez promueven la identificación de sí mismos, las habilidades y los valores que permiten indicar una forma de desarrollar un proyecto de vida.

La mirada del biograma contribuye a orientar los procesos futuros del estudiante, a quien, ante los cambios de la sociedad, le falta proyección, pues desconoce sus potencialidades artísticas, lingüísticas, lógicas y deportivas.

Es así como el estudiante afirma que, aunque fue un proceso arduo y de mucho tiempo, los conocimientos abordados desde las disciplinas científicas fueron aprehendidos de mejor manera que cuando trabajan en una clase conductual. En palabras de la estudiante A4: "El biograma es un proceso que nunca olvidaré porque nunca había elaborado un trabajo tan singular".

Desde otra visión, la apropiación de la ofimática por parte del estudiante fue notoria, puesto que al inicio carecía del conocimiento básico de los editores de texto y al final terminó realizando procesos, interviniendo dos o más editores.

Este tipo de investigación nos permite inferir que el pensamiento reflexivo tiene un propósito. En primer lugar, comunicar hallazgos y resultados; en segundo lugar, analizar y evaluar los niveles alcanzados por el estudiante y pensar las maneras de potenciarlos, y en tercer lugar, validar las estrategias de trabajo.

Desde los aportes y resultados del estudiante, puede afirmarse que el biograma es una herramienta útil para el desarrollo integral de las disciplinas, por tanto, se sugiere continuar avanzando en procesos pedagógicos de este tipo para fortalecer los procesos científicos, matemáticos, sociales y literarios de las instituciones educativas, con el fin de beneficiarse de las posibilidades ofrecidas por el biograma, que es una "manera original" de resaltar aprendizajes ocultos (figuras geométricas que se convierten en una representación compleja de cómo es el cuerpo humano, búsqueda de causas y consecuencias, analogías y preguntas, lenguajes técnicos y expresivos, construcción de imágenes de la realidad, entre otros).

Referencias

Balcázar Nava, P., González Arratia López Fuentes, N. I., Gurrola Peña, G. M. y Moysen Chimal, A. (2015). *Investigación cualitativa*. Universidad Autónoma del Estado de México.

Barnechea, M. M., González, E. y Morgan, M. de la L. (1994). La sistematización como producción de conocimientos. *La Piragua*, (9), 122-128.

Benítez Sarmiento, L. F., Castro Solano, G. M., Cruz Bobadilla, D. A. y Rodríguez Norena, J. A. (2007). *Sistematización de experiencias pedagógicas: Una modalidad investigativa válida para la construcción, transformación y divulgación de saberes acerca de la relación lectoescritura y valores* [tesis de pregrado inédita, Universidad de la Salle]. https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1196&context=lic_lenguas

Berger, P. L. y Luckmann, T. (1968). *La construcción social de la realidad*. Amorrortu.

Bonell Costa, C. (1999). *La divina proporción: Las formas geométricas*. Universidad Politécnica de Cataluña.

Bustamante Zamudio, G., De Zubiría, S., Bacarat, M. P., Graziano, N. A. y Marín, N. F. (2002). *El concepto de competencia: Una mirada interdisciplinar*. Sociedad Colombiana de Pedagogía.

Calchi Novati, G., Ogbazchi, H., Sanfilippo, M. y Nicolini, R. (1995). *Divina geometria: Modelli urbani degli anni trenta: asmara, addis abeba, harar, olettà, littoria, sabaudia, pontinia, borghi*. Maschietto & Musolino.

Cardoso Vargas, H. A. (2007). Del proyecto educativo al modelo pedagógico. *Odiseo, Revista Electrónica de Pedagogía, 4*(8). https://www.odiseo.com.mx/2007/01/cardoso-proyecto.html

Cerda, H. (2000). *La creatividad en la ciencia y en la educación*. Editorial Magisterio.

Dewey, J. (1989). *Cómo pensamos. Nueva exposición de la relación entre pensamiento reflexivo y proceso educativo*. Editorial Trillas.

Domingo Segovia, J., Domingo Martos, L. y Martos Titos, A. (2017). Los biogramas como trama y oportunidad para ubicar y comprender los procesos de desarrollo profesional e identitario. *Revista del IICE*, (41), 81-96.

Domínguez Navarro, J. A., Carod Pérez, E. S. y Velilla Marco, M. J. (2008, 7 y 8 de febrero). *Comparativa entre el aprendizaje basado en proyectos y el aprendizaje basado en problemas* [ponencia]. II Jornadas de Innovación Docente, Tecnologías de la Información y de la Comunicación e Investigación Educativa, Zaragoza, España.

Duque Vallejo, C. A. (2017). *Matemáticas en los juegos de mesa*. Universidad Nacional de Colombia - Sede Manizales - Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - Departamento de Matemáticas y Estadística. https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/60836

Duque Vallejo, C. A. (2018). Más allá de lo visual, inclusión para la paz: Aprendiendo a pensar en la penumbra. *Correo Pedagógico*, *32*, 19-20.

Duval, C. (s. f.). *Ejemplos de BIO* [vídeo de Youtube]. https://www.youtube.com/watch?v=SlQa-N5HgLk

Escribano González, A. y Del Valle López, Á. (2008). *El aprendizaje basado en problemas: Una propuesta metodológica en educación superior*. Narcea Ediciones.

Fernández de la Hoz, R. (2016). *Empieza la partida: Videojuegos en la educación mediática*. Universidad de Cantabria.

Garrido Gómez, L. (2018). *El olimpismo como herramienta de aprendizaje multidisciplinar: Intervención basada en el aprendizaje por proyectos en el área de educación física* [tesis de pregrado, Universidad de Sevilla]. https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/80640/GARRIDO%20G%C3%93MEZ%2C%20LUIS%20olimpismo.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Guisbert Cervera, M. (2006). *El profesor del siglo XXI: De transmisor de contenidos a guía del ciberespacio.* Universitat Rovira.

Hernández Trasobares, A. y Lacuesta Gilaberte, R. (2007). Aplicación del aprendizaje basado en problemas (PBL) bajo un enfoque multidisciplinar: Una experiencia práctica. En J. C. Ayala Calvo (Coord.), *Conocimiento, innovación y emprendedores: Camino al futuro* (pp. 30-43). Universidad de La Rioja.

Herrera, L., Ospina G., Duque, C., González V. y Rendón, V. G. (2018). Kinesis, la fuerza del baile está en tu cuerpo: Propuesta de ciencia y arte en la educación de la Normal Superior Rebeca Sierra Cardona. En *Apropiación, gestión y uso edificador del conocimiento* (pp. 330-338). Editorial Redipe, Universidad San Buenaventura, Universidad del Valle y Escuela Nacional del Deporte Institución Universitaria.

Huchim Aguilar, D. y Reyes Chávez, R. (2013). Investigación biográfico-narrativa, una alternativa para el estudio de los docentes. *Actualidades Investigativas en Educación, 13*(3), 1-27.

Larrosa, J. (2006). Sobre la experiencia. *Aloma: Revista de Psicología i Ciències de l'Educació*, (19), 87-112.

Larrosa, J. (2011). *La experiencia de la lectura*. Fondo de Cultura Económica.

Martínez Miguélez, M. (1997). *El paradigma emergente hacia una nueva teoría de la racionalidad científica*. Trillas.

Mas García, X. (2007). Una mirada creativa hacia el método biográfico. *Encuentros multidisciplinares*, *27*, 1-6.

Ministerio de Educación Nacional de Colombia (1998). *Lineamientos curriculares de lengua castellana*. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf8.pdf

Nivela Cornejo, M. A., Echeverría Desiderio, S. V. y Espinoza Izquierdo, J. G. (2019). Los proyectos integradores de saberes en el aprendizaje adaptativo. *Espirales: Revista Multidisciplinaria de investigación, 3*(25), 124-144. http://dx.doi.org/10.31876/er.v3i25.635

Palva Cabrera, A. J. (2004). Edgar Morin y el pensamiento de la complejidad. *Revista Ciencias de la Educación, 1*(23). 239-253.

Pérez Mora, R., Ponce de León, O. G. y Ortiz Lefort, V. (2017). La movilización del conocimiento para la innovación social. *Revista Eletrônica Pesquiseduca, 8*(16), 277-294.

Pujadas Muñoz, J. J. (1992). *El método biográfico*. Centro de Investigaciones Sociológicas.

Solana Ruiz, J. L. (2005). *Con Edgar Morin, por un pensamiento complejo*. Ediciones Akal.

Soto-Valero, C. (2017). Modelo basado en agrupamiento de mixturas gaussianas para caracterizar futbolistas utilizando el sistema de videojuegos FIFA de EA Sports. *RICYDE*: *Revista Internacional de Ciencias del Deporte, 13*(49), 244-259.

Villa, A. y Poblete, M. (2007). *Aprendizaje basado en competencias, una propuesta para la elaboración de las competencias genéricas*. Editorial Mensajero.

Yepes Soto, J. y Gómez Úsuga, M. A. (2018). Aprendizaje basado en proyectos: Una estrategia pedagógica que posibilita el aprendizaje de los efectos ocasionados por los microorganismos en la salud. *Revista Electrónica Científica de Investigación Educativa, 4*(1) 241-251.

Capítulo 3. Relaciones entre estrategias de aprendizaje y rendimiento académico: el caso de los estudiantes de sexto grado del Centro Educativo Agualasal, zona rural de Cúcuta[*]

Cindy Paola Navarro Rincón

El objetivo principal de esta investigación fue estudiar la relación entre las estrategias de aprendizaje, las inteligencias lógico-matemática y lingüística con el rendimiento académico de los estudiantes de sexto grado de básica secundaria del Centro Educativo Agualasal, zona rural de San José de Cúcuta. Lo anterior, para el planteamiento de un programa de estrategias de estudio y fortalecimiento de las inteligencias lógico-matemática y lingüística que permitiera la consolidación del aprendizaje de los estudiantes. El grupo que se tuvo en cuenta para el desarrollo de la investigación estuvo conformado por 32 estudiantes con una edad comprendida entre los 11 y 15 años. Para la evaluación de las inteligencias múltiples, se implementó el cuestionario de detección de las inteligencias múltiples y para medir las estrategias de aprendizaje se utilizó la escala de estrategias de aprendizaje, que evalúa las estrategias de adquisición, codificación, recuperación y apoyo. Así mismo, para medir el rendimiento académico se hizo uso del reporte de notas por asignatura de Matemáticas y Lenguaje, facilitado por los docentes de cada área. Este estudio se orientó desde un enfoque cuantitativo para analizar las variables con un diseño no experimental, concretamente, descriptivo y correlacional. En los resultados se encontró una relación estadísticamente significativa, positiva y directa entre las estrategias de aprendizaje evaluadas de adquisición, codificación, recuperación y apoyo y la inteligencia lingüística. De la misma manera, se identificó que existe relación entre la estrategia de adquisición con la inteligencia lógico-matemática.

[*] Para citar este capítulo: http://dx.doi.org/10.51570/Educ202318

Introducción

La educación en la actualidad presenta un gran reto: brindarles a los estudiantes herramientas didácticas que favorezcan su desarrollo íntegro, no solo intelectual; pues a partir de ahí se da un proceso de aprendizaje significativo para cada uno de los niños y adolescentes.

Decir si un estudiante es inteligente o no es algo muy reduccionista, pues el concepto de *inteligencia* abarca aspectos como la cultura en la que nos toca vivir, las inclinaciones, oportunidades y limitaciones de un ambiente determinado (Gardner, 2019). Este autor, frente a esta concepción de inteligencia tradicional, que abarca el constructo de manera única y simplista y solo tiene en cuenta la medición del cociente intelectual, asumió una postura distinta, afirmando que esta última visión deja de lado el contexto de la persona y obvia sus capacidades individuales.

De la misma manera, puede considerarse que las inteligencias múltiples se desarrollan desde las experiencias propias de los estudiantes. En palabras de Llinás, en la entrevista realizada por Noticias Caracol (2018), el proceso de educación implica brindarles la oportunidad a las personas de que con la información facilitada se pueda aplicar en el contexto de cada uno; así se posibilita a largo plazo codificar la información, entenderla y generar un nuevo aprendizaje.

Por ello, es de esperar que, si se transmite la información con experiencias gratificantes para los estudiantes, el sistema límbico[1] —que forma parte del sistema nervioso y que "regula la actividad emocional, participa activamente en los procesos de almacenamiento y archivo de información" (Portellano, 2005, p. 81)— ha de permitir eventualmente que los educandos tengan un aprendizaje a largo plazo y no momentáneo. En consecuencia, en la educación actual (en las postrimerías del primer cuarto del siglo XXI) es importante replantear las estrategias utilizadas por los estudiantes para su proceso de aprendizaje[2], dando paso a que desarrollen, desde sus capacidades, actividades que lleven

[1] El sistema límbico está compuesto por estructuras implicadas en el proceso de memoria como la circunvolución del cíngulo, cuerpos mamilares, fórnix, hipocampo, bulbo olfatorio, hipotálamo y amígdala (Roselli *et al.*, 2010).

[2] Estas estrategias implican la manera en la que los estudiantes habitualmente adquieren, codifican, recuperan y dan apoyo al procesamiento de la información.

a un desempeño óptimo en asignaturas como Matemáticas y Lenguaje, ya que estas posiblemente ayudan al desarrollo de procesos cognitivos como lectura, escritura, pensamiento abstracto y lógico, entre otros.

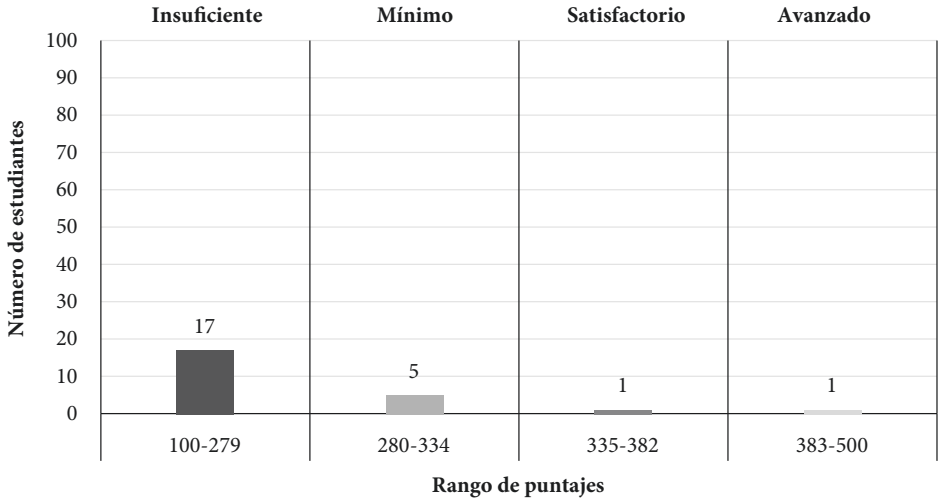
Para Hernández Más *et al.* (2006) es de gran importancia "promover la capacidad de los alumnos de gestionar su propio aprendizaje, de hacerlos responsables y entes activos de su propia educación comenzando desde la escuela primaria hasta la universitaria para dotarlos de las herramientas intelectuales y sociales" (p. 4). Esta perspectiva ayuda a identificar que, desde las prácticas de aula[3] cotidianas en los centros e instituciones educativas, se les pueden facilitar a los estudiantes estrategias que fortalezcan sus capacidades y así probablemente obtengan un rendimiento adecuado, lo que puede disminuir el fracaso y la deserción escolar.

Para el sistema educativo colombiano, es fundamental el desempeño de sus estudiantes en asignaturas básicas como Matemáticas y Lenguaje, pero, ciertamente, las estrategias implementadas en el Centro Educativo Agualasal por parte de los estudiantes no siempre son las adecuadas, ya que esto no se ha visto reflejado en un rendimiento académico alto y en ocasiones se deja de lado la individualidad del educando y su contexto por parte de la institución. Por ende, para el desarrollo de este proyecto investigativo se hace preciso identificar la relación que tienen entre sí algunas estrategias de aprendizaje de adquisición, codificación, recuperación y apoyo, así como las inteligencias lógico-matemática y lingüística con el rendimiento académico de cada uno de los estudiantes de sexto grado de básica secundaria del Centro Educativo Agualasal. Lo anterior, para el planteamiento de un programa de estrategias de estudio y fortalecimiento de las inteligencias lógico-matemática y lingüística que permita el fortalecimiento del aprendizaje de los estudiantes.

La importancia de este proyecto radica en que los docentes de dicha institución educativa han hecho evidente, en las comisiones de evaluación y los reportes verbales, que el desempeño en estas áreas ha sido deficiente. Esto se ve reflejado significativamente en el índice sintético de calidad educativa de años anteriores, que es una herramienta que facilita un seguimiento de manera objetiva sobre los aspectos por mejorar con una escala de 1 a 10.

[3] Entendidas estas aquí como actividades que se realizan desde el aula de clase por parte de los docentes para el fortalecimiento del aprendizaje en los estudiantes.

Gráfica 3.1. **Resultados de las pruebas Saber 2017 de Matemáticas en estudiantes de quinto grado**

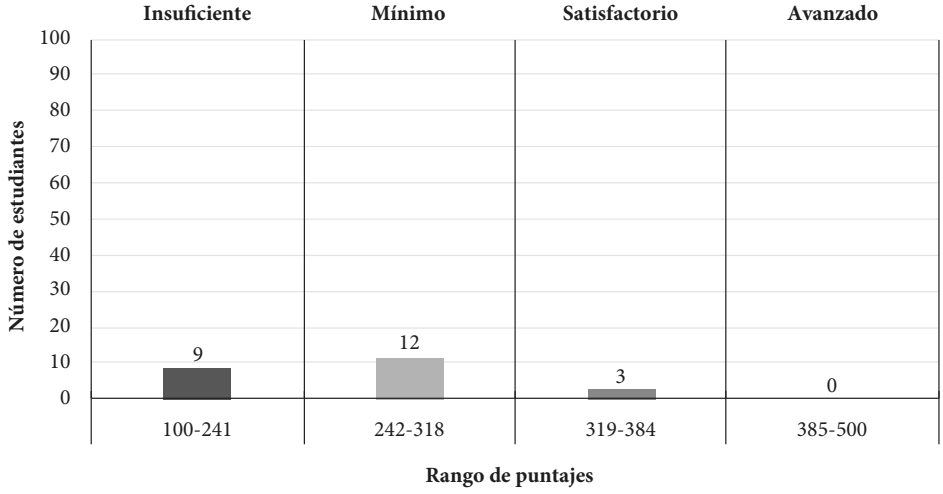


Fuente: ICFES Interactivo (2017b).

En este sentido, teniendo en cuenta que el rendimiento académico de los estudiantes del Centro Educativo Agualasal se mostró bajo en las asignaturas de Matemáticas y Lenguaje durante los últimos tres periodos del año escolar 2018, se tomó como muestra a los alumnos de sexto grado de educación básica secundaria[4]. Esta selección se hizo con el fin de establecer inicialmente una posible relación entre el rendimiento académico, las estrategias de aprendizaje e inteligencias lógico-matemática y lingüística implementadas por parte de los estudiantes en su proceso educativo o espacios de estudio. Como se expone en las gráficas 3.1 y 3.2, en el año 2017 la muestra seleccionada, que se encontraba en quinto grado el año anterior, tuvo un resultado desfavorable en las asignaturas de Matemáticas y Lenguaje en las pruebas Saber implementadas por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), por medio del Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES).

[4] Se escoge a estos estudiantes, ya que en el año 2017, al cursar quinto grado de básica primaria, presentaron las pruebas Saber y obtuvieron en Matemáticas y Lenguaje un resultado insuficiente y mínimo.

Gráfica 3.2. **Resultados de las pruebas Saber 2017 de Lenguaje en estudiantes de quinto grado**



Fuente: ICFES Interactivo (2017a).

Como se observa en la gráfica 3.1, el 17 % de los estudiantes evaluados de quinto grado de este establecimiento educativo se encuentra en el nivel de desempeño insuficiente para la asignatura de Matemáticas en el año 2017.

Asimismo, se registra en la asignatura de Lenguaje que el 12 % de los estudiantes obtuvo un resultado mínimo, y el 9 %, insuficiente en su nivel de desempeño. Todo lo anterior indica que en ambas asignaturas la mayor parte de los estudiantes evaluados no alcanzó un desempeño satisfactorio o avanzado para el año 2017.

Por lo tanto, para dar respuesta a dicha problemática, con este proyecto se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿existe alguna relación entre las estrategias de aprendizaje, la inteligencia lógico-matemática, la inteligencia lingüística y el rendimiento académico en los estudiantes de sexto grado del Centro Educativo Agualasal?

Para responder a esta pregunta, los datos se recolectaron de la siguiente manera: en primer lugar, aplicando el cuestionario de detección de las inteligencias múltiples; segundo, con la realización de la escala de estrategias de aprendizaje que evalúa las estrategias de adquisición, codificación, recuperación y apoyo; y, finalmente, con el reporte de notas por asignatura de Matemáticas y Lenguaje.

Lo anterior, con el fin de proponer un programa de intervención orientado al desarrollo de las inteligencias lógico-matemática, lingüística y las estrategias de aprendizaje en los estudiantes para mejorar su desempeño académico, de tal forma que en los futuros años lectivos se demuestre un adecuado proceso de aprendizaje, reflejado en el índice sintético de calidad educativa.

Metodología

Para profundizar en este tema, se considera conceptualizar las variables estudiadas en la presente investigación haciendo referencia a que las estrategias de aprendizaje son mediadoras en la enseñanza o aprendizaje. Teniendo en cuenta esto, los estudiantes se basan en un conocimiento previo, implementan procesos y técnicas en las cuales logran un procesamiento de la información adecuada. De este modo, el cerebro funciona "como si fuera la condición de tres procesos cognitivos básicos: (a) de adquisición, (b) de codificación o almacenamiento, (c) de recuperación o evocación" (Román Sánchez y Gallego Rico, 2001, p. 8).

Para la puesta en práctica de las estrategias de aprendizaje en la educación, es esencial tener presente cada una de las fases del procesamiento de la información. La tabla 3.1 expone las estrategias de aprendizaje relacionadas con los procesos cognitivos que pueden mejorar probablemente el desempeño académico de los estudiantes.

Tabla 3.1. **Estrategias de aprendizaje de acuerdo con el proceso cognitivo**

Adquisición	Codificación	Recuperación	Apoyo
Atencionales (exploración, fragmentación). Repetición (repetición).	Nemotecnización (acrósticos). Elaboración (relaciones, autopreguntas, parafraseado, metáforas). Organización (agrupamientos, secuencias, mapas, diagramas).	Búsqueda de codificaciones e indicios (mapas, metáforas). Generación de respuesta (planificación de respuestas, libre asociación y respuesta escrita: redactar, hacer).	Metacognitivas (autoconocimiento, automanejo). Socioafectivas (afectivas, sociales, motivacionales).

Fuente: adaptación propia a partir de Román Sánchez y Gallego Rico (2001).

El objetivo principal de algunos estudiantes en el ámbito educativo es sobresalir académicamente, pero muchas veces la metodología implementada en las aulas simplifica sus habilidades, lo cual reduce sus capacidades a un solo término que ha sido debatido por diversos autores: la inteligencia. Uno de ellos es Gardner (2019), quien considera que la inteligencia no es un número, sino la facilidad que tiene el ser humano para dar respuesta a un problema en su entorno y a esta manera diversa de concebir la inteligencia la ha llamado *inteligencias múltiples*.

Dentro de las inteligencias planteadas por el anterior autor, se encuentran la inteligencia lingüística y lógico-matemática. La primera hace referencia a la habilidad con la que cuenta el estudiante para expresarse de manera oral o escrita: "Es el tipo de capacidad exhibida en su forma más compleja, tal vez, por los poetas" (Gardner, 2019, p. 33). Con relación a la segunda, el pedagogo afirma que hace referencia a la destreza que muestra una persona en el desarrollo de actividades que implican el desarrollo numérico, análisis y razonamiento de manera adecuada, "como su nombre lo indica, es la capacidad lógica y matemática, así como la capacidad científica" (p. 33).

Si cada estudiante identifica los aspectos fuertes y débiles que presenta en sus capacidades reflejadas en las inteligencias que plantea Gardner (2019) (inteligencia lingüística, lógico-matemática, naturalista, kinestésica, interpersonal, intrapersonal y visoespacial), podrá desarrollar actividades que permitan mejorar su rendimiento académico en asignaturas como Matemáticas y Lenguaje. En esta investigación se pretendió identificar la posible relación que tienen dos de estas inteligencias (lógico-matemática y lingüística) con las estrategias de aprendizaje en los estudiantes.

El rendimiento académico ha sido considerado una forma de expresar cuantitativamente la capacidad de los estudiantes en diferentes temáticas desarrolladas en las aulas. Por lo tanto, atendiendo a estas definiciones, es fundamental que en las instituciones educativas se desarrollen las habilidades de los estudiantes, para que estos implementen estrategias que logren fortalecer sus conocimientos y den respuesta a las necesidades que surjan en cada contexto en el que se desenvuelven.

A continuación, se presentan algunas investigaciones que anteceden este proceso investigativo y que logran dar un panorama de lo desarrollado en este

tema. En un estudio realizado por Lastre-M. y De la Rosa Benavides (2016) sobre la relación entre las estrategias de aprendizaje y el rendimiento académico en estudiantes de educación básica primaria, se identificó que existe una correlación estadísticamente significativa entre las estrategias de aprendizaje y el rendimiento académico en las asignaturas de Matemáticas, Lengua Castellana, Ciencias Naturales y Sociales. Esto denota una preponderancia de las estrategias de apoyo para el aprendizaje de las matemáticas y, en el caso de los aprendizajes lingüísticos, una mejor utilización de las estrategias de adquisición.

En este sentido, es conveniente que desde las mismas instituciones educativas se brinden espacios en los que el alumno tenga la capacidad de construir su propio conocimiento. Lo anterior, partiendo de sus intereses o inclinaciones para reflejar un desempeño alto a nivel escolar, puesto que "una escuela centrada en el individuo tendría que ser rica en la evaluación de las capacidades y de las tendencias individuales" (Gardner, 2019, p. 35).

Hernández Suárez *et al.* (2018) realizaron un estudio con el fin de identificar la relación entre las diferentes inteligencias múltiples y el rendimiento académico en la asignatura de Matemáticas en 539 estudiantes de básica primaria de cuatro colegios públicos en la ciudad de San José de Cúcuta. Los autores encontraron una relación significativa entre el grado de inteligencia lógico-matemática y el rendimiento académico en Matemáticas; esto llevó a validar lo planteado desde el modelo propuesto por Gardner (2019), en el cual se menciona que, si se alcanza un grado de dominancia en algunas de las inteligencias múltiples, esto se verá reflejado en un adecuado rendimiento académico. Por otra parte, es importante resaltar que dichas inteligencias deben potenciarse con estrategias didácticas que permitan una consolidación del aprendizaje a largo plazo. Esto, ya que las estrategias de aprendizaje son "competencias necesarias y útiles para el aprendizaje efectivo, la retención de la información y su aplicación posterior" (Weinstein y Danserau, 1985, citados en Pérez Sánchez y Beltrán Llera, 2014, p. 35).

Antecedentes relacionados con este tema hacen evidente "que existe una relación positiva significativa entre las inteligencias naturalista, musical, lógico-matemática, lingüística, intrapersonal y visoespacial con las calificaciones en matemáticas" (Galera-Cortés, 2013, p. 50). Esta idea reafirma lo que en sus escritos ha mencionado Gardner (2019), quien indica que las inteligencias se

entrelazan para que, de manera conjunta, la persona dé respuesta a aquellas situaciones críticas en las que se ve envuelta. Esto se realiza para que aquellos estudiantes que presentan dificultades en ciertas asignaturas puedan resolver sus problemáticas y alcanzar sus logros.

En ese sentido, los procesos de enseñanza o aprendizaje desempeñan un papel crucial, ya que si desde las aulas se ayuda al desarrollo de las habilidades neuropsicológicas que se relacionan en la tabla 3.2 y se facilitan herramientas para que los educandos implementen adecuadas estrategias de aprendizaje en su proceso académico, posiblemente su rendimiento mejorará o lograrán alcanzar sus intereses, pues "el objetivo de la escuela debería ser el de desarrollar las inteligencias y ayudar a la gente a alcanzar los fines vocacionales y aficiones que se adecuen a su particular espectro de inteligencias" (Gardner, 2019, p. 35).

En un estudio realizado por Díez-García (2014) en el que se quiso identificar la relación entre las inteligencias múltiples y las estrategias de aprendizaje con el rendimiento académico de 31 estudiantes de cuarto grado de la escuela secundaria obligatoria en la localidad de Miajadas (Cáceres, España), se determinó que no existe relación significativa entre las inteligencias múltiples y las estrategias de adquisición de la información, mientras que sí se halló una correlación entre las inteligencias naturalista, matemática y lingüística y las estrategias de codificación; así como entre la inteligencia lingüística y naturalista y las estrategias de recuperación de la información.

Asimismo, en el estudio mencionado se pudo afirmar que hay una correlación entre la inteligencia lingüística e intrapersonal y el rendimiento académico de los alumnos, con lo que se logra resaltar que, entre las estrategias de aprendizaje y el rendimiento académico de los estudiantes, solo se correlacionan significativamente las estrategias de codificación de la información.

Lo anterior lleva a contrastar los resultados de la presente investigación, ya que, al ser estudios que trabajan las mismas variables, la población y los resultados fueron diferentes. Así como en la investigación realizada por Pachón Marín (2016), en la que se buscó analizar la relación entre las estrategias de aprendizaje, las inteligencias múltiples, los estilos cognitivos con el rendimiento académico en 108 estudiantes de 14 a 17 años de edad que cursaban décimo y undécimo grado en un colegio público de la ciudad de Armenia (Quindío, Colombia).

En este estudio se identificó en los resultados que cuantas más estrategias de aprendizaje utilizan los estudiantes, más alto es el rendimiento académico.

Se denotó que existe una relación negativa entre la inteligencia interpersonal con el rendimiento académico y que se presenta una correlación entre la inteligencia lógico-matemática, la lingüística, musical y visoespacial con las estrategias de aprendizaje.

En este sentido, las estrategias implementadas por los alumnos para su aprendizaje son fundamentales, ya que a partir de estas se procesa la información recibida en las aulas, con lo que se logra una comprensión adecuada de las temáticas desarrolladas en el ámbito educativo. Por ende, para el avance de esta investigación se planteó el objetivo de establecer qué posibles relaciones existen entre las estrategias de aprendizaje, las inteligencias lógico-matemática y lingüística con el rendimiento académico de los estudiantes de sexto grado de básica secundaria del Centro Educativo Agualasal, con el coeficiente de correlación de Pearson, para el planteamiento de un programa de estrategias de estudio y fortalecimiento de las inteligencias lógico-matemática y lingüística; planteando los siguientes objetivos específicos que llevaron a dar cumplimiento a la finalidad del presente trabajo:

1. Evaluar el rendimiento académico de los estudiantes de sexto grado de educación básica secundaria en asignaturas de Matemáticas y Lenguaje.
2. Conocer el nivel de las inteligencias lógico-matemática y lingüística de los estudiantes de sexto grado.
3. Explorar las estrategias de aprendizaje de cada uno de los estudiantes de sexto grado.
4. Analizar si existe relación entre las estrategias de aprendizaje, las inteligencias lógico-matemática y lingüística con el rendimiento académico de los estudiantes de sexto grado.

Frente a estos objetivos propuestos, cabe cuestionar si solo quien recibe una nota favorable en las asignaturas de Matemáticas y Lenguaje es inteligente, pues es relevante resaltar que la inteligencia no es unitaria y, por lo tanto, una nota cuantitativa no define las capacidades de los educandos. De esta manera, el rendimiento académico puede surgir del desarrollo de cada una de las habilidades en los estudiantes y, si estas se potencializan de la mejor forma, se logrará un aprendizaje significativo en las diferentes áreas del conocimiento.

Tabla 3.2. **Neuropsicología de las inteligencias múltiples**

Inteligencias múltiples	Localización cerebral	Habilidades neuropsicológicas
Inteligencia lingüística	Área temporal izquierda y frontal, centro Wernicke, Broca, hemisferio izquierdo en diestros y algunos zurdos. Centros relacionados con la lectura, con la escritura. Planificación en el área frontal, áreas motoras y premotoras.	Audición, ritmo, discriminación auditiva, comprensión auditiva, conciencia fonológica, comprensión lingüística, expresión verbal, nivel de vocabulario, habilidades lectoras, habilidades de la escritura, habilidades de pensamiento crítico (final de primaria).
Inteligencia lógico-matemática	Lóbulo frontal izquierdo y derecho, lóbulo parietal derecho, áreas temporales y occipitales contiguos, hemisferio izquierdo y derecho.	Uso de números, razonamiento, facilidad para realizar operaciones matemáticas, resolución de problemas lógicos. Desarrollo lateral. Habilidades para el desarrollo del sentido espacial. Habilidades para el desarrollo temporal. Cálculo operativo. Pensamiento divergente.
Inteligencia visoespacial	Lóbulo parietal, occipital, regiones posteriores del hemisferio derecho.	Captar la significación unitaria de la información, identificar el sentido global de los contenidos de estudio, aplicar las habilidades del pensamiento visual a los procesos de comprensión y expresión.
Inteligencia musical	Lóbulo temporal derecho, mayor desarrollo del cuerpo calloso.	Percepción auditiva, discriminación de ruidos y sonidos, relacionar el ritmo de las palabras, estructuras rítmicas, movimientos, cantos e improvisación.
Inteligencia corporal-cinestésica	Áreas motoras y premotoras, cerebelo, ganglios basales, corteza motriz, áreas relacionadas con el movimiento y con la articulación del lenguaje y expresión oral (Broca).	Patrones básicos de movimientos, coordinación corporal, destreza física, equilibrio, flexibilidad, fuerza, velocidad, facilidad para percibir medidas y volúmenes, expresión corporal.
Inteligencia naturalista	Aún no se han establecido claramente las estructuras neuronales, pero se puede identificar la participación del lóbulo occipital, áreas motoras y premotoras, áreas prefrontales.	Observación de fenómenos naturales, toma de datos, análisis e interpretación, manipulación de instrumentos básicos de laboratorio científico, favorecer la sensibilidad y educación para el cuidado de la tierra y medio ambiente.
Inteligencia intrapersonal	Áreas prefrontales (dorsales), áreas relacionadas con la atención y concentración, sistema límbico y amígdala.	Organización del pensamiento, analizar, sintetizar, desarrollo de inteligencia emocional y valores, habilidades visuales, auditivas, táctiles y de integración sensorial.
Inteligencia interpersonal	Áreas motrices y del lenguaje (Wernicke y Broca), sistema límbico, lóbulo frontal (regiones ventrales).	Competencias y habilidades comunicativas, expresión oral, participación en debates, exposiciones orales, empatía, trabajo en equipo, cooperar en el aula, familia, colegio, y contexto en el que se encuentre.

Fuente: García y Llamas (2015, pp. 123-128).

Es considerable resaltar que, para el MEN, la valoración del aprendizaje en áreas básicas de cada uno de los estudiantes vinculados al sistema educativo se ve reflejada en los resultados obtenidos en las pruebas Saber. El centro educativo que se tuvo en cuenta para el desarrollo de esta investigación solo ofrece sus servicios hasta la básica secundaria, es decir, hasta noveno, por lo que los estudiantes presentan estas pruebas de Estado en tercero, quinto y noveno grado.

Por ende, partiendo del rendimiento alcanzado por parte de los estudiantes seleccionados para dicha investigación, es central identificar las estrategias que los alumnos están implementando para su aprendizaje desde sus espacios de estudio en los hogares, aulas de clase, entre otros. Este rendimiento se ha visto reflejado en el índice sintético de calidad del año 2017, que como se ha mencionado, es una herramienta que facilita un seguimiento de manera objetiva sobre los aspectos por mejorar con una escala de 1 a 10.

Para el desarrollo de esta investigación, se trabajaron las siguientes hipótesis para describir cada una de las variables medidas y determinar la posible relación existente entre ellas, desde un enfoque cuantitativo con un diseño descriptivo correlacional, partiendo del acompañamiento y las recomendaciones facilitadas por parte del director de trabajo de grado del Máster en Neuropsicología y Educación de la Universidad Internacional de la Rioja, ya que el presente capítulo es resultado del proceso de investigación realizado como parte de la formación de la maestría.

- Hipótesis 1. Se espera que el rendimiento académico en Matemáticas y Lenguaje esté relacionado con el tipo de inteligencia múltiple implementada (lógico-matemática y lingüística).
- Hipótesis 2. Se espera que las estrategias de aprendizaje implementadas por los estudiantes se encuentren relacionadas con el rendimiento académico en las asignaturas de Matemáticas y Lenguaje.
- Hipótesis 3. Se espera que las estrategias de aprendizaje implementadas por los estudiantes estén relacionadas con el nivel de inteligencia múltiple (lógico-matemática y lingüística) en cada uno de los estudiantes.

La institución educativa donde se llevó a cabo la investigación contaba para el año 2018 con 262 estudiantes, los cuales se encontraban distribuidos en tres

sedes (la principal, La Hortensia y El Suspiro) del Centro Educativo Agualasal. Así mismo, estos estudiantes tenían una cobertura académica desde la educación básica primaria hasta noveno grado de básica secundaria, a la que asistían alumnos residentes de las veredas cercanas como El Tablazo, Santa Rosa y El Suspiro, la cual es una zona vulnerable al desplazamiento, conflicto armado y contrabando.

Para el presente estudio se trabajó con la totalidad de los estudiantes de sexto grado en el año 2018 ubicados en la sede principal, donde 15 eran niñas y 17 niños, con una edad comprendida entre los 11 y 15 años como se muestra en la tabla 3.3, teniendo en cuenta a los estudiantes que en el año 2017 presentaron la prueba Saber 5.° del MEN.

Los criterios de inclusión del estudio fueron los siguientes: haber presentado la prueba Saber 5.°, estar matriculado en sexto grado de educación básica secundaria, no tener diagnosticado ningún trastorno del desarrollo y tener firmado el consentimiento informado para contar con el permiso por parte de los padres para la aplicación de las pruebas a los estudiantes.

Las variables desarrolladas en este proyecto investigativo fueron cuantitativas y denominadas estrategias de aprendizaje, inteligencias lógico-matemática y lingüística y rendimiento académico, las cuales se midieron con diversos instrumentos. Aunque estos instrumentos no fueron adaptados al contexto colombiano rural, durante su aplicación se logró brindar claridad a los estudiantes sobre los ítems que manifestaban inquietudes.

Las escalas de estrategias de aprendizaje de adquisición, codificación, recuperación y apoyo de Román Sánchez y Gallego Rico (2001) implementadas para la medición de la primera variable mencionada se caracterizan por presentar

Tabla 3.3. **Datos descriptivos de sexto grado del año 2018**

Edad	**Media**	**Desviación**	**Valor mínimo**	**Valor máximo**
	12,500	1,078	11	15
Género	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Femenino	15	42,857	46,875	46,875
Masculino	17	48,571	53,125	100,000

Fuente: elaboración propia (2021).

cuatro subescalas que valoran el uso que hacen los estudiantes de estrategias de adquisición (escala I), codificación (escala II), recuperación (escala III) y apoyo al procesamiento de la información (escala IV). Este instrumento se puede aplicar en diversas fases de intervención psicoeducativa, tanto en proceso de evaluación como de entrenamiento de manera individual o colectiva.

Este instrumento se eligió para valorar las estrategias de aprendizaje, ya que se ha implementado en diversos estudios realizados en países de América Latina y logra establecer claramente la forma en la que los educandos adquieren y procesan la información (Alcaíno *et al*., 2013; Añez, 2016; Díez-García, 2014; Gonzales, 2016; Juárez *et al*., 2015; Puello *et al.,* 2014; Wong, 2019).

Asimismo, cabe resaltar que la escala I evalúa la manera en la que los estudiantes adquieren información, teniendo presentes los procesos atencionales con estrategias de fragmentación, exploración y repetición. En la escala II, se evalúa la forma en que los alumnos codifican la información traspasándola de la memoria a corto plazo a la memoria a largo plazo, con estrategias de aprendizaje como nemotecnización, elaboración y organización. Para evaluar la recuperación de información almacenada en la memoria a largo plazo, en la escala III se tiene en cuenta la valoración de estrategias de búsqueda y generación de respuesta con el fin de identificar sus procesos de evocación. Finalmente, en la escala IV se evalúan procesos metacognitivos y no cognitivos que ayudan o entorpecen los procesos valorados en las anteriores escalas, con estrategias metacognitivas en las que se incluyen autoconocimiento, automanejo y estrategias socioafectivas.

Una vez diligenciadas las subescalas, al momento de calificarlas fue conveniente observar la hoja de respuestas e identificar que se hubiese respondido cada uno de los ítems. Seguidamente, al momento de obtener el puntaje total se llevó a cabo la conversión al centil correspondiente, consultando los baremos establecidos en la prueba.

El cuestionario de detección de las inteligencias múltiples se utilizó para la medición de las inteligencias lógico-matemática y lingüística en secundaria. Este cuestionario cuenta con ocho escalas orientadas a valorar las diferentes inteligencias múltiples mencionadas por Gardner (2019), en el que los alumnos respondieron a cada uno de los ítems de la siguiente manera: (1) si se identificaban con la frase expuesta en cada pregunta, (0) si no se identificaban y (0,5) si algunas veces se identificaban.

Para llevar a cabo el proceso de calificación, se sumó el puntaje obtenido en cada una de las escalas de manera independiente, y según el resultado, se tomó en cuenta para su interpretación el índice de inteligencias múltiples que se presenta en la tabla 3.4.

Tabla 3.4. **Puntuación estándar para la interpretación de los resultados**

Índices de inteligencias múltiples	
Puntuación obtenida	**Nivel**
0 a 2	Bajo
2,5 a 4	Medio-bajo
4,5 a 6	Medio
6,5 a 8	Medio-alto
8,5 a 10	Alto

Fuente: adaptación propia a partir del índice de inteligencias múltiples de McKenzie (1999, citado por Galera, 2013).

En cuanto al rendimiento académico, se utilizó el sistema de calificación por parte de la institución en la cual se llevó a cabo la investigación, la cual consta de una escala de valoración de 1 a 5 para evaluar las asignaturas de Matemáticas y Lenguaje, y se especifican a continuación los niveles de valoración:

- 1 a 2,9: bajo
- 3,0 a 3,9: básico
- 4,0 a 4,5: alto
- 4,6 a 5,0: superior

Para el presente estudio, en primera instancia, se le solicitó permiso al director de la institución para aplicar los instrumentos de evaluación de las variables y se recibió respuesta positiva para llevar a cabo la actividad investigativa. En segunda instancia, se citó a los padres de familia de los estudiantes seleccionados para la aplicación del instrumento y se les dio a conocer, en un tiempo aproximado de una hora, el objetivo de la investigación y la normativa que ampara los datos personales de cada uno de ellos, al igual que se les indicaron las fechas en las que se aplicarían los dos instrumentos.

Después, de manera colectiva se aplicaron los instrumentos. El primero de ellos fue el cuestionario de inteligencias múltiples que se le entregó a cada uno de los alumnos, a quienes se les explicó antes los pasos por seguir para su desarrollo. Para contestar esta prueba, los estudiantes duraron aproximadamente cincuenta minutos.

Luego, durante dos horas se aplicó el instrumento para medir las estrategias de aprendizaje de adquisición, codificación, recuperación y apoyo, se les explicó a los estudiantes en qué consistía y los pasos por seguir facilitados en el manual de la prueba. Por último, para evaluar el rendimiento académico, en acuerdo con el director del centro educativo, se descargaron las notas académicas finales de la plataforma web del colegio.

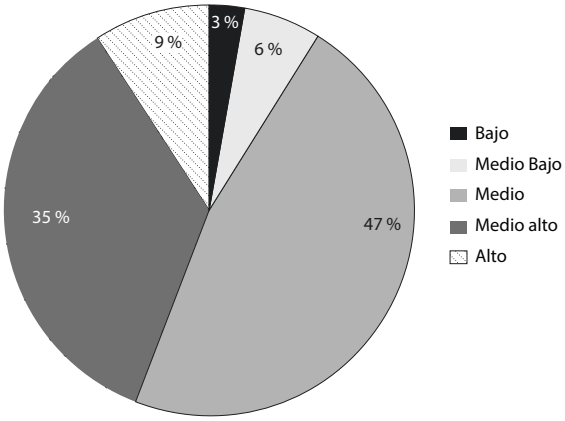
Para el análisis de los datos, se utilizó una hoja de cálculo Excel y un complemento llamado EZanalyze3. Dentro de las pruebas estadísticas, se implementó la prueba paramétrica del coeficiente de correlación de Pearson, con un nivel de significación escogido de 0,05, ya que se ha realizado la investigación con una muestra mayor a 30 participantes y variables cuantitativas.

Resultados

Dentro de los resultados obtenidos, en el proceso de investigación se pudo dar respuesta a cada uno de los objetivos planteados para el estudio de las variables, por medio de los estadísticos implementados como se muestra a continuación en la descripción de cada uno:

- Evaluar el rendimiento académico de los estudiantes de sexto grado de educación básica secundaria en asignaturas de Matemáticas y Lenguaje. Al realizar el proceso de evaluación relacionado con el rendimiento académico, se determinó en la asignatura de Matemáticas una media de 3,181. El valor mínimo obtenido fue de 2,800 y el valor máximo de 4,200 con una desviación estándar de 0,261. Así mismo, al evaluar la asignatura de Lenguaje se obtuvo una media de 3,291, un valor mínimo de 2,500, un valor máximo de 4,300 y una desviación estándar de 0,464.

Gráfica 3.3. **Nivel de inteligencia lingüística del grupo de sexto grado**



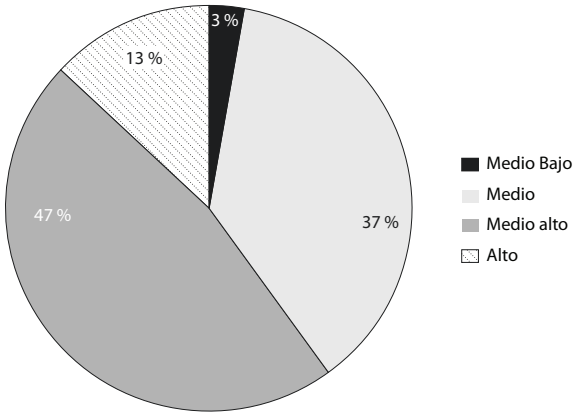
Fuente: elaboración propia.

- Conocer el nivel de las inteligencias lógico-matemática y lingüística de los estudiantes de sexto grado.
  Al conocer el nivel de inteligencia lingüística implementada por los estudiantes de sexto grado, se determinó que el porcentaje en que estos muestran como punto fuerte esta inteligencia es de un 82 % (medio alto + alto), como se presenta en la gráfica 3.3.

Asimismo, se identificó que el grupo con el cual se trabajó obtuvo un nivel medio alto en la inteligencia lógico-matemática, presentando un 47 %, lo que es un punto fuerte para los estudiantes, en conjunto con el 37 % que se encuentra en un nivel medio, como se expone en la gráfica 3.4.

- Explorar las estrategias de aprendizaje de cada uno de los estudiantes de sexto grado.
  Como se muestra en la tabla 3.5, en cuanto a las estrategias de aprendizaje evaluadas se pudo explorar en cada una de ellas la media, la desviación estándar, el valor máximo y mínimo, y se obtuvo en la escala de codificación de la información la media más alta de las escalas con un valor de 40,125.

Gráfica 3.4. **Nivel de inteligencia lógico-matemática del grupo de sexto grado**



Fuente: elaboración propia.

Tabla 3.5. **Datos descriptivos de las estrategias de aprendizaje de sexto grado**

	Adquisición	Codificación	Recuperación	Apoyo
N válido	32	32	32	32
Media	26,125	40,125	26,313	22,625
Desviación estándar	27,120	29,606	25,401	23,105
Valor mínimo	1,000	0,000	0,000	2,000
Valor máximo	85,000	98,000	96,000	93,000

Fuente: elaboración propia.

Analizar si existe relación entre las estrategias de aprendizaje, la inteligencia lógico-matemática y lingüística con el rendimiento académico de los estudiantes de sexto grado.

En cuanto al análisis de la relación entre las variables de estrategias de aprendizaje y la inteligencia lógico-matemática e inteligencia lingüística, se obtuvo que, entre la estrategia de adquisición y la inteligencia lógico-matemática, el coeficiente de correlación entre las variables es positivo, por lo que se puede decir que la relación entre las variables en el grupo es directa y moderada, ya que el valor de *r* es 0,390.

Asimismo, al ser el p-valor de 0,03 esa relación encontrada en la muestra es estadísticamente significativa, lo que quiere decir que, a medida que aumenta el uso de la estrategia de adquisición en los alumnos, también aumenta el desempeño en la inteligencia lógico-matemática.

Tabla 3.6. **Correlación entre las estrategias de aprendizaje, las inteligencias lógico-matemática y lingüística**

		Adquisición	Codificación	Recuperación	Apoyo
Inteligencia lógico-matemática		0,390	0,333	0,231	0,104
	N	32	32	32	32
	P	0,03	0,06	0,20	0,57
Inteligencia lingüística		0,567	0,593	0,491	0,519
	N	32	32	32	32
	P	0,00	0,00	0,00	0,00

Fuente: elaboración propia.

Asimismo, como se muestra en la tabla 3.6, se identificó que el coeficiente de correlación entre la estrategia de adquisición, codificación, recuperación y apoyo con la inteligencia lingüística es positivo. Esto lleva a reconocer que existe una relación significativa, directa y moderada entre todas las estrategias de aprendizaje y la inteligencia lingüística, debido a que el valor *p* obtenido es menor que 0,05.

De la misma manera, al realizar la correlación entre las estrategias de aprendizaje, las inteligencias lógico-matemática y lingüística con el rendimiento académico, se identificó que la relación entre las variables no es estadísticamente significativa. Esto, debido a que el valor *p* es mayor a 0,05 como se expone en la tabla 3.7.

Tabla 3.7. **Correlación entre las estrategias de aprendizaje e inteligencias lógico-matemática y lingüística con rendimiento académico**

		Adquisición	Codificación	Recuperación	Apoyo	Inteligencia lógico-matemática	Inteligencia lingüística
Matemática		0,193	0,105	0,252	0,258	0,282	0,244
	N	32	32	32	32	32	32
	P	0,29	0,57	0,16	0,15	0,12	0,18
Lenguaje		0,239	0,132	0,247	0,240	0,153	0,203
	N	32	32	32	32		
	P	0,19	0,47	0,17	0,19	0,40	0,27

Fuente: elaboración propia.

Discusión

En el desarrollo de la investigación, se buscó estudiar la posible relación entre las estrategias de aprendizaje, las inteligencias lógico-matemática y lingüística con el rendimiento académico de los estudiantes de sexto grado de básica secundaria del Centro Educativo Agualasal. Dentro de los resultados obtenidos, se identificó que en la primera hipótesis planteada hay ausencia de una correlación estadísticamente significativa, ya que el valor *p* entre las variables es >0,05. Esto indica que no existe relación entre el rendimiento académico en las asignaturas de Matemáticas y Lenguaje con las inteligencias lógico-matemática y lingüística en los estudiantes.

Lo anterior puede estar relacionado con que existen otros factores diferentes a las inteligencias mencionadas que influyen en el rendimiento académico como la "motivación, inteligencia y aptitudes, autoconcepto, hábito, estrategias y estilos de aprendizaje, aspectos familiares, variables socioambientales, rendimiento anterior y clima escolar" (González, 2003, citado en González, 2015, p. 13). A partir de esto, en la presente investigación se identificó mediante observación que ciertamente variables como hábitos de estudio y aspectos sociofamiliares influyen en el desarrollo de estrategias que los estudiantes puedan implementar para tener un rendimiento académico adecuado, pero estas no se tuvieron en cuenta al momento de relacionar la información.

Por otra parte, en un estudio realizado por Pachón Marín (2016) no se expusieron relaciones significativas entre las inteligencias múltiples con el rendimiento académico, excepto en la inteligencia interpersonal en estudiantes entre 14 y 17 años. Esto permite reforzar el planteamiento de que el rendimiento académico no es reflejo total y unitario de las habilidades cognitivas de un estudiante, ya que en el grupo seleccionado el 84 % de alumnos obtuvo un resultado medio y medio alto en la inteligencia lógico-matemática y un 82 % en la inteligencia lingüística.

Por el contrario, la falta de relación entre el rendimiento académico en la asignatura de Matemáticas con la inteligencia lógico-matemática puede darse debido a que los estudiantes no refuerzan de manera práctica los temas desarrollados en clase mediante estrategias de aprendizaje adecuadas. Esto confronta los resultados obtenidos en una investigación realizada por Cerda *et al.* (2011)

en la que sí se encontró una correlación positiva y significativa de la inteligencia lógica con el desempeño académico general y especialmente con el rendimiento en la asignatura de Matemáticas en población chilena, con un rango de edad entre 11 y 17 años. Así mismo, en la investigación realizada por Aliaga *et al.* (2012), se observa que la inteligencia lógico-matemática se correlaciona de manera más elevada con el rendimiento en Matemáticas que con cualquier otra área.

Lo anterior puede darse debido a que el grupo seleccionado para esta investigación no utiliza adecuadamente actividades pedagógicas para la potencialización del nivel de inteligencia lógico-matemática, lo que se comprueba en el desempeño de la asignatura de Matemáticas, ya que este desempeño no depende solo del nivel de inteligencia, sino también de las estrategias al momento de adquirir la información y memorizarla.

De igual forma, al relacionar en este estudio la inteligencia lingüística con el rendimiento académico en la asignatura de Lenguaje, se determinó que la correlación observada no es estadísticamente significativa, ya que el valor p es de 0,27. Estos resultados se contraponen a los presentados en la investigación realizada por Aliaga *et al.* (2012), en la que se observó que la inteligencia lingüística se relaciona con las asignaturas de Comunicación, Religión, Inglés y el promedio general. Una de las posibles razones de esta diferencia seguramente tenga que ver con que diversos factores internos y externos interfieren de manera relevante en el rendimiento académico de los estudiantes durante el proceso de enseñanza o aprendizaje como el interés propio por los temas desarrollados en clase, la convivencia escolar, la metodología de los docentes, la edad y proyección hacia el futuro. Esto último lo muestran Risso *et al.* (2010) en los resultados de su investigación al indicar que "el éxito académico depende fundamentalmente de puntuar positivamente en la valoración familiar del estudio, autoconcepto académico general, comprensión lectora, orientación/motivación al esfuerzo personal, autoconcepto físico —apariencia—" (p. 793).

Para la segunda hipótesis propuesta, en la que se planteó la relación entre las estrategias de aprendizaje con el rendimiento académico en las asignaturas de Matemáticas y Lenguaje, se encontró una correlación estadísticamente no significativa, ya que el valor p entre las variables fue >0,05. Los resultados posiblemente se pudieron dar porque, independientemente de las estrategias o técnicas implementadas, el rendimiento académico varía, ya que el conjunto

de sistemas en los cuales se desenvuelven los estudiantes influye de manera significativa en los resultados que puedan tener a nivel académico, así como los resultados del estudio realizado por Ariza Fontecha (2016), en el que se refleja que no hay una relación entre las estrategias de aprendizaje con el rendimiento académico.

Por otra parte, al revisar el estudio realizado por Pachón Marín (2016) se encontró que no hay coincidencia con los hallazgos de esta investigación ni con el postulado de Miñano y Castejón (2011), quienes refieren que "mientras que la consecución de aprendizajes significativos suele asociarse con niveles óptimos de rendimiento, no siempre que se obtienen niveles óptimos de rendimiento se producen aprendizajes significativos" (p. 219). Esto es debido a que Marín (2016) en sus resultados muestra una correlación significativa entre las estrategias de aprendizaje evaluadas por medio de la adquisición, codificación, recuperación y apoyo con el rendimiento académico, las cuales son positivas y de intensidad baja. Así mismo, se resalta que cuantas más estrategias utilicen los estudiantes, más altas serán las calificaciones en las asignaturas.

Finalmente, de la tercera hipótesis en la que se esperaba que las estrategias de aprendizaje de adquisición, codificación, recuperación y apoyo implementadas por los estudiantes se relacionaran con la inteligencia lógico-matemática y lingüística, se identificó que el coeficiente de correlación entre estas y la inteligencia lingüística es positivo con una relación significativa, directa y moderada debido a que el valor *p* obtenido es menor que 0,05. De la misma manera, Pachón Marín (2016), en los resultados de su estudio, identificó una correlación significativa entre las inteligencias lingüística y lógico-matemática con las estrategias de aprendizaje evaluadas con la estrategia de adquisición, codificación, recuperación y apoyo.

Así mismo, dentro de los resultados de la investigación se denotó un coeficiente de correlación positivo entre la estrategia de adquisición y la inteligencia lógico-matemática. Esto indica que la relación entre las variables en el grupo es directa y moderada, ya que el valor de *r* es 0,390. Además, el p-valor es 0,03, por lo que esa relación encontrada es estadísticamente significativa. Por lo tanto, a medida que aumenta el uso de la estrategia de adquisición en los alumnos, también aumenta el desempeño en la inteligencia lógico-matemática.

Estos resultados expuestos, posiblemente, coinciden con el hecho de que los estudiantes en el transcurso de su desarrollo han fortalecido desde sus contextos

habilidades neuropsicológicas como la comprensión auditiva, conciencia fonológica, comprensión lingüística, vocabulario, escritura y expresión verbal con los procesos psicológicos de atención y memoria implicados directamente en la adquisición, codificación, recuperación y apoyo de la información recibida. García y Llamas (2015) expresan que la inteligencia lingüística y lógico-matemática neurológicamente tienen dominancia en su mayoría en el hemisferio izquierdo y en los centros relacionados con la lectura y escritura, lo que puede favorecer a los estudiantes al procesar la información recibida mediante las estrategias de adquisición, codificación, recuperación y apoyo para consolidar sus aprendizajes.

Por lo tanto, al relacionarse las inteligencias múltiples mencionadas con las estrategias de aprendizaje, es de consideración para el ámbito educativo implementar tácticas o actividades curriculares que logren la potencialización de las diversas aptitudes de cada uno de los estudiantes, pues como mencionan Aliaga *et al.* (2012), "las probabilidades de tener éxito se podrían aumentar si se tuvieran habilidades verbales y habilidades para realizar una autoevaluación y comprensión de los propios pensamientos, sentimientos e intenciones" (p. 194).

Conclusiones

Al evaluar el desempeño académico de los estudiantes de sexto grado, se logró identificar que el 84 % presentó un desempeño básico en la asignatura de Matemáticas y solo el 3 % reportó un desempeño alto. Por su parte, en la asignatura de Lenguaje el 31 % de los estudiantes obtuvo un rendimiento académico bajo, y el 9 %, un rendimiento alto. El impacto que se logró con estos resultados fue comprobar la debilidad de los estudiantes para sobresalir con un rendimiento académico alto o superior. Por lo tanto, fue importante que la institución educativa promoviera estrategias para mejorar el desempeño en estas áreas.

En cuanto a la evaluación de las inteligencias múltiples, se identificó que el 9 % de los estudiantes presentó un nivel alto; el 47 %, un nivel medio, y el 3 %, un nivel bajo en el desarrollo de la inteligencia lingüística. A su vez, se comprobó que el 47 % del grupo con el cual se trabajó obtuvo un nivel medio alto en el desarrollo de la inteligencia lógico-matemática, y el 3 %, un nivel medio bajo. Lo anterior permitió esclarecer que los estudiantes presentaban un nivel fuerte en algunas habilidades como el razonamiento, resolución de problemas lógicos,

habilidades de pensamiento crítico y comprensión lingüística, relacionado con el desarrollo propio de su ciclo vital.

Al momento de explorar las estrategias de aprendizaje implementadas por los estudiantes, se estableció que la estrategia de codificación tuvo la media más alta con un valor de 40,125. Esto permitió indicarle a la institución educativa que a los estudiantes se les hacía más fácil codificar la información a un corto plazo, pero se les dificultaba implementar estrategias de adquisición, codificación, recuperación y apoyo de la información, por lo que la trascendencia de estos resultados posibilitó la implementación de actividades lúdicas que acrecentaran en los estudiantes el uso de las destrezas mencionadas.

Una vez finalizado el estudio, se pudo concluir que, al no existir una correlación significativa entre las estrategias de aprendizaje, la inteligencia lingüística y la inteligencia lógico-matemática con el rendimiento académico, surge un reto para la institución educativa. Este implica potenciar el desarrollo de las inteligencias que han logrado los estudiantes, pero al mismo tiempo, reevaluar las prácticas de aula con el fin de que, a partir de ellas, los educandos desarrollen estrategias adecuadas para adquirir, codificar, recuperar y apoyar la información recibida y se vea posiblemente reflejado en un rendimiento académico superior.

Para futuras investigaciones se sugiere tener presente un grupo más amplio para realizar un pretest, plan de intervención y postest con el fin de identificar los resultados del estudio y generalizar a toda la población rural colombiana los hallazgos encontrados.

Referencias

Aliaga, T. J., Ponce, D. C., Bulnes, B. M., Elizalde, B. R., Montgomery, U. W., Gutiérrez, O. V., Delgado C. E., Perea R. J. y Torchiani G. R. (2012). Las inteligencias múltiples: Evaluación y relación con el rendimiento en matemática en estudiantes del quinto año de secundaria de Lima Metropolitana. *Revista de Investigación en Psicología, 15*(2), 163-202. http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/psico/article/view/3699/2963

Alcaíno Trincado, N., Apablaza Villalobos, C., Carrillo Contreras, M., Fritis Savini, J., Morales Pizarro, F., Saéz Leiva, P. y Reyes Acuña, N. (2013). *Evaluar la percepción de la utilización de las estrategias de aprendizaje en niños de sexto año básico* [tesis

de pregrado, Universidad Andrés Bello]. https://repositorio.unab.cl/xmlui/handle/ria/1562

Añez, M. (2016). Relación entre las estrategias de aprendizaje y el rendimiento académico en estudiantes de educación básica primaria. *Encuentros, 13*(2), 87-101. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5390717

Ariza Fontecha, A. (2016). *Creatividad, inteligencias múltiples y estrategias de aprendizaje como recursos cognitivos para el rendimiento académico en formación profesional* [tesis de maestría, Universidad Internacional de la Rioja]. https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/4508/ARIZA%20FONTECHA%2c%20AMPARO.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Cerda, G., Ortega, R., Pérez, C., Flores, C. y Melipillán, R. (2011). Inteligencia lógica y rendimiento académico en matemáticas: Un estudio con estudiantes de educación básica y secundaria de Chile. *Anales de Psicología, 27*(2), 389-398. https://helvia.uco.es/bitstream/handle/10396/8061/115641.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Díez-García, M. J. (2014). *Relación entre las estrategias de aprendizaje y las inteligencias múltiples y su influencia en el rendimiento académico* [tesis de maestría, Universidad Internacional de la Rioja]. https://reunir.unir.net/handle/123456789/3032Noticias

Galera-Cortés, E. M. (2013). *Relación entre las inteligencias múltiples, creatividad y rendimiento académico en matemáticas para la elección de materias optativas* [tesis de maestría, Universidad Internacional de la Rioja]. https://reunir.unir.net/handle/123456789/2078

García, M. L. y Llamas, F. (2015). Procesos y programas Inteligencias múltiples. En P. Martín-Lobo (Coord.), *Procesos y programas de neuropsicología educativa* (pp. 123-137). Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España. http://itenlearning.com/docs/17198.pdf

Gardner, H. (2019). *Inteligencias múltiples: La teoría en la práctica*. Paidós Educación.

Gonzales Córdova, G. L. (2016). *Adaptación de la escala de estrategias de aprendizaje (ACRA) en estudiantes de una universidad privada-San Juan de Lurigancho* [trabajo de grado de maestría, Universidad César Vallejo]. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/4087/Gonzales_CGL.pdf?sequence=1&isAllowed=y

González López, D. Y. (2015). *Relación entre el rendimiento académico en matemáticas y variables afectivas y cognitivas en estudiantes preuniversitarios de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo* [tesis de doctorado, Universidad de Málaga]. https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/11691/TD_GONZALES_LOPEZ_David_Ysrael.pdf?sequence=1

Hernández Más, M., Bueno Velazco, V., González Viera, T. y López Llerena, M. (2006). Estrategias de aprendizaje-enseñanza e inteligencias múltiples: ¿Aprendemos todos igual? *Humanidades Médicas, 6*(1). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-81202006000100002&lng=es&tlng=es.

Hernández Suárez, C. A., Prada Núñez, R. y Rincón Álvarez, G. A. (2018). Inteligencias múltiples y rendimiento académico del área de matemáticas en estudiantes de educación básica primaria. *Infancias Imágenes, 17*(2), 163-175. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6633299

ICFES Interactivo (2017a, 22 de octubre). *Resultados de quinto grado en el área de Lenguaje.* http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteSedeJornada.jspx.

ICFES Interactivo (2017b, 22 de octubre). *Resultados de quinto grado en el área de Matemáticas (ICFES interactivo.* http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteSedeJornada.jspx

Juárez Lugo, C. S., Pichardo Silva, K., Escoto Ponce de León, M. del C. y Luna Montijo, E. (2015). Confiabilidad y validez de la escala de estrategias de aprendizaje ACRA en estudiantes universitarios del Estado de México. *Investigación y Práctica en Psicología del Desarrollo, 1*, 261-268. https://doi.org/10.33064/ippd1656

Lastre-M, K. S. y De la Rosa Benavides, L. G. (2016). Relación entre las estrategias de aprendizaje y el rendimiento académico en estudiantes de educación básica primaria. *Encuentros, 13*(2), 87-101. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5390717

Ministerio de Educación (2017, 27 de abril). *Pruebas Saber 2016: Siempre Día-e, informe por colegio. Resultados. Colombia Aprende: La red del conocimiento.* https://diae.mineducacion.gov.co/dia_e/documentos/254001003757.pdf

Miñano, P. y Castejón, J. S. (2011). Variables cognitivas y motivacionales en el rendimiento académico en Lengua y Matemáticas: un modelo estructural. *Revista de Psicodidáctica, 16*(2), 203-230. https://www.redalyc.org/pdf/175/17518828003.pdf

Noticias Caracol (2018, 23 de septiembre). *Entrevista completa con Rodolfo Llinás* [vídeo de YouTube]. https://www.youtube.com/watch?v=ndRdXIuAyy4

Pachón Marín, Y. M. (2016). *Relación entre estrategias de aprendizaje, inteligencias múltiples, estilos cognitivos y rendimiento académico* [tesis de maestría, Universidad Internacional de la Rioja]. https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/4878/PACHON%20MARIN%2c%20YULIETH%20MILENA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Pérez Sánchez, L. y Beltrán Llera, J. (2014). Estrategias de aprendizaje. Función y diagnóstico en el aprendizaje adolescente. Padres y maestros. *Journal of Parents and Teachers, 358*, 34-39. http://revistas.upcomillas.es/index.php/padresymaestros/article/view/4086/4014

Portellano, J. A. (2005). *Introducción a la neuropsicología*. McGraw-Hill.

Puello, P., García, F. y Cabarcas, A. (2015). Uso y validación de un módulo en Moodle: El cuestionario abreviado ACRA, adquisición-codificación-recuperación-apoyo. *Formación Universitaria*, *8*(2), 27-34. https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062015000200005

Risso Migues, A., Peralbo Uzquiano, M. y Barca Lozano, A. (2010). Cambios en las variables predictoras del rendimiento escolar en enseñanza secundaria. *Psicothema, 22*(4), 790-796. http://www.psicothema.es/pdf/3803.pdf

Román Sánchez, J. M. y Gallego Rico, S. (2001). *ACRA: Escalas de estrategias de aprendizaje.* TEA Ediciones.

Roselli, M., Matute, E. y Ardila, A. (2010). *Neuropsicología del desarrollo infantil.* Manual Moderno. https://diae.mineducacion.gov.co/dia_e/siempre_diae/documentos/2017/Institucion_Educativa/254001003757.pdf

Wong Fajardo, E. M., Livia Segovia, J. y López Pérez, Á. M. (2019). Análisis psicométrico de las escalas de estrategias de aprendizaje (ACRA) en estudiantes de tres universidades peruanas. *Educare et Comunicare: Revista de Investigación de la Facultad de Humanidades, 7*(1), 26-40. https://doi.org/10.35383/educare.v7i1.223

Anexo 3.1. Informe pedagógico

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el estudio, se planteó un programa de intervención orientado al fortalecimiento del aprendizaje en los estudiantes de sexto grado de educación básica secundaria del Centro Educativo Agualasal, zona rural, mediante estrategias pedagógicas que permitan el aumento significativo de su rendimiento académico. A continuación, se proponen actividades e indicaciones para los docentes, estudiantes y padres de familia, teniendo en cuenta que son actores fundamentales en el proceso de desarrollo y aprendizaje de los educandos.

Objetivo: fortalecer las estrategias de aprendizaje en los estudiantes de sexto grado de básica secundaria del Centro Educativo Agualasal mediante actividades lúdicas y pedagógicas basadas en el desarrollo de las inteligencias lógico-matemática y lingüística, orientadas a la mejora del rendimiento académico en asignaturas de Lenguaje y Matemáticas.

El programa de intervención se propone para llevarlo a cabo durante el primer periodo escolar en un tiempo aproximado de tres meses. En este tiempo, se les facilitan a los padres de familia herramientas para el fortalecimiento de las variables relacionadas para trabajar en casa. Por su parte, a los docentes se les brindan las estrategias para que en el aula de clase se implementen actividades académicas teniendo en cuenta las estrategias de adquisición, codificación, recuperación y apoyo implementadas por los estudiantes.

Las actividades propuestas se orientan hacia la asignatura de Lenguaje con el fin de que se puedan replicar después a la asignatura de Matemáticas o a las demás del currículo. A continuación, se explican las actividades pensadas para fortalecer cada uno de los elementos especificados en los epígrafes.

Estrategia de adquisición

Actividad 1: Atiendo y comprendo.

Materiales: libro *Cien años de soledad* de Gabriel García Márquez, *Diccionario de la lengua española* de la Real Academia Española, lapicero de color, cuaderno de Lenguaje.

Descripción de la actividad: para el desarrollo de esta actividad, el docente inicia la clase saludando a los estudiantes. Indica que para la agenda del día se

va a llevar a cabo la lectura del primer capítulo del libro *Cien años de soledad*. Para ello, se le entrega a cada alumno una guía de la lectura, que explica detalladamente los pasos por seguir:

1. Leer de manera superficial el texto en voz baja siguiendo al docente, que leerá en voz alta. En posteriores actividades la lectura será más profunda.
2. A modo individual, subrayar las palabras desconocidas.
3. Luego de ello, se reúnen en parejas para buscar el significado de las palabras en el *Diccionario de la lengua española* que deberán registrar en el cuaderno de Lenguaje.
4. En seguida, individualmente cada estudiante deberá escribir en el cuaderno de Lenguaje un resumen de máximo cinco páginas de lo comprendido del texto, que socializará en la siguiente clase.

Estrategia de codificación

Actividad 2: Codifico la historia.

Materiales: lápiz, borrador, colores, papel *kraft*, cuaderno de Lenguaje, libro *Cien años de soledad.*

Descripción de la actividad: para hacer tangible la lectura previa mencionada, el docente inicia realizando un resumen de la historia y destina a que, en grupos conformados por cuatro personas, desarrollen una representación con imágenes, en las que cuenten la historia que se da en el primer capítulo del libro con el fin de codificar la lectura con una estrategia de elaboración.

Estrategia de recuperación

Actividad 3: Adivina los personajes.

Materiales: papelillos.

Descripción de la actividad: es fundamental el proceso de aprendizaje en los alumnos. Por ello, para recuperar la información recibida con la lectura trabajada, el docente escribe en papelillos la descripción de las características de los personajes de la historia y los deposita en una bolsa. Luego, los educandos

introducen la mano para seleccionar un papel que tiene la descripción de la característica de cada personaje de la historia y con el que deben adivinar cuál es.

Estrategia de apoyo

Actividad 4: Aprendo relajando mi cuerpo.

Materiales: imágenes de papel relacionadas con las posturas sobre pausas activas.

Descripción de la actividad: para los procesos de aprendizaje, es relevante la motivación y el autocontrol de las emociones, ya que facilitan la adquisición de conocimiento de manera más fácil. Por ende, para el inicio y fin de cada clase se le sugiere al docente direccionar el ejercicio de respiración y postura siguiendo las indicaciones que se muestran a continuación:

1. Por parejas, los estudiantes se ubican frente a frente y uno de ellos deberá realizar, durante 10 segundos, gestos que el otro debe repetir, con el fin de estimular los músculos faciales.
2. Luego, en 10 segundos los estudiantes de manera individual realizan movimientos con su cuerpo.
3. Para finalizar, los estudiantes toman asiento y se disponen a cerrar los ojos, momento en el que el docente da las siguientes indicaciones:
    - Respiren profundo y sostengan el aire durante 5 segundos y luego de manera lenta van expulsándolo.
    - Mientras realizan este ejercicio, piensen en alguna situación que les agrade y así puedan relajar los músculos del cuerpo.
    - Este ejercicio lo llevarán a cabo durante un minuto.

Inteligencia lógico-matemática

Actividad 5: El cuento numérico.

Materiales: cuaderno y lapicero.

Descripción de la actividad: para fortalecer esta inteligencia, el docente debe disponer de actividades lúdicas que lleven a los estudiantes a comprender de una mejor manera los contenidos trabajados en clase. Para ello, se invita a los

educandos a que, mediante la redacción de un cuento breve (ejemplo: María era una niña a la que le gustaban los caramelos. Un día María decidió de sus 5 caramelos regalar uno a su hermano menor y se queda solo con 4…), propongan problemas matemáticos, en los cuales incluyan las operaciones vistas en clase como fraccionarios, propiedades matemáticas de las operaciones: suma, resta, multiplicación y división entre números naturales y demás contenidos.

Inteligencia lingüística

Actividad 6: Debate gramatical y ortográfico.

Materiales: cuaderno y lapicero.

Descripción de la actividad: para el desarrollo de la actividad, el docente deberá facilitarles antes a los estudiantes los contenidos que se llevarán a cabo para realizar un debate (ejemplo: palabras que se escriben con "ll" y con "y"; palabras que llevan mayúscula o tilde…, esto será a decisión del instructor de la actividad). Seguido a ello, el docente asigna por grupos conformados por cuatro personas las temáticas para trabajar. Estas las deben preparar antes para socializar con sus compañeros de clase.

Observaciones para los padres de familia y docentes

Padres de familia: para el fortalecimiento del aprendizaje de los estudiantes, es preciso que se lleve a cabo en un ambiente familiar propicio para su desarrollo. Por lo tanto, se sugiere que en casa se refuercen los temas desarrollados en el aula disponiendo de espacios limpios, iluminados y poco distractores para los educandos. A su vez, establecer un horario semanal con las actividades diarias que deben realizar en casa en la jornada contraria de estudio. Ejemplo: 1:30 p. m. a 2:00 p. m. siesta, 2:00 p. m. a 4:00 p. m. desarrollo de tareas pedagógicas en casa, 4:30 p. m. a 5:00 p. m. receso, 5:00 p. m. a 6:00 p. m. preparación de materiales para el siguiente día escolar.

Así mismo, se hace necesario fortalecer los vínculos afectivos entre padres e hijos mediante actividades lúdicas los fines de semana, como estimularlos para que adquieran gusto por la pintura, la música, el baile, el deporte, entre otros; en las que el alumno desarrolle el autocontrol y estima en sí mismo.

Docentes: es crucial que el docente sea una guía en el proceso de enseñanza o aprendizaje. Por consiguiente, se insta a los maestros a que al momento de orientar las clases utilice un lenguaje claro, simple y respetuoso. Al iniciar un nuevo periodo, se deben socializar los temas que van a desarrollar, con el fin de que los estudiantes vayan indagando sobre estos. De la misma manera, es importante que el docente diariamente escriba en la pizarra el orden del día para favorecer la secuencia de las actividades y recapitular lo visto antes de finalizar la clase, ya que llevará a los estudiantes a fortalecer la información trabajada en la jornada.

Para reforzar las estrategias de aprendizaje e inteligencias lógico-matemática y lingüística, los docentes podrán incluir en el desarrollo de los temas actividades que vayan orientadas a un óptimo procesamiento de la información, mediante las siguientes tácticas:

- Estrategias de adquisición: exploración, subrayado, repaso en voz alta, repaso mental, repaso reiterado con estímulos visuales, auditivos, entre otros.
- Estrategias de codificación: acrósticos, rimas, palabras clave, cuentos, imágenes, metáforas, autopreguntas, resúmenes, mapas conceptuales, diagramas, entre otros.
- Estrategias de recuperación: asociación de palabras, juegos de memoria, secuencias, redactar, hacer y aplicar lo visto en los temas.
- Estrategias de apoyo: antes de iniciar con un tema nuevo, comprobar que el anterior fue comprendido, brindando actividades extra de repaso en casa sin necesidad de calificación. Favorecer el autoconocimiento y autocontrol, motivación, autorrelajación y cooperación grupal con las actividades en el aula.
- Inteligencia lógico-matemática: podrían desarrollarse actividades en las que se asocie el desarrollo de operaciones matemáticas con gráficos. Por ejemplo, diseñar en un computador la gráfica de resultados de operaciones matemáticas para el aumento de la inteligencia visoespacial que también está relacionada con esta. Actividades de agrupamiento por categorías, establecer relaciones, comprobar hipótesis.
- Inteligencia lingüística: desarrollar actividades como exposiciones, debates, escritura corta de cuentos, escritura de biografías, entre otros.

Para la evaluación del programa de intervención, se propone llevar a cabo tres evaluaciones por mes para ir identificando si hay aspectos por mejorar de las actividades planteadas. Al finalizar el programa estipulado para tres meses, se vuelven a evaluar los estudiantes mediante la escala de adquisición, codificación, recuperación y apoyo, y el cuestionario de inteligencias múltiples implementados en esta investigación, con el fin de determinar si hay variación en los resultados y reportar los cambios obtenidos al director del centro educativo.

Capítulo 4. Unidad didáctica virtual de la función lineal: un estudio de representaciones semióticas*

Catalina del Pilar Murcia Flórez
Luis Carlos Torres Soler

Incorporar la tecnología en el aula de matemáticas es una tarea para transformar o reestructurar las prácticas educativas, en tanto es vista como un mediador de conceptos, representaciones y significados propios de conceptos específicos del área. Por eso, este capítulo busca determinar la incidencia de los elementos semióticos en los estudiantes al interactuar con una unidad didáctica virtual de la función lineal. La investigación fue de tipo cualitativo, con un método descriptivo-exploratorio que, basado en el análisis del discurso y utilizando el enfoque ontosemiótico, posibilitó el análisis del recurso. La unidad didáctica virtual se diseñó bajo el modelo instruccional de análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación (ADDIE) y el uso de los recursos tecnológicos Edmodo y GeoGebra. Los resultados relacionan la unidad didáctica virtual, el saber y las representaciones semióticas. Construir la unidad didáctica virtual bajo el modelo ADDIE y la teoría de situaciones didácticas permitió crear un recurso para el docente con un nivel de significación que posibilite en el estudiante la construcción del concepto de *función lineal*.

Introducción

Actualmente, uno de los aspectos que más ha cobrado importancia en la enseñanza de las matemáticas es la incorporación de la tecnología (Codina, 2015; Parra Rozo y Díaz Pérez, 2014; Villarreal, 2012) como el desarrollo de investigaciones sobre su incorporación en los currículos; a partir de estas dos premisas,

* Para citar este capítulo: http://dx.doi.org/10.51570/Educ202319

se genera la pertinencia en la creación de herramientas en pro de la enseñanza y el aprendizaje. En esta investigación, enmarcada en la Maestría en Edumática de la Universidad Autónoma de Colombia y cuyo director fue el profesor Luis Carlos Torres Soler, se abre un espacio de reflexión para repensar algunas propuestas, estructuras y planeaciones, en el que la tecnología es vista como un mediador de conceptos, representaciones y significados propios de la función lineal.

El presente capítulo aborda este concepto matemático por los resultados de trabajos académicos que sugieren revisar la planeación, implementación y evaluación de su proceso de enseñanza-aprendizaje; además, estos trabajos hacen evidente la existencia de desarticulaciones entre las relaciones saber-profesor-entorno y, por otro lado, saber-profesor-estudiante (Aldana *et al.*, 2019; Bayona *et al.*, 2011; Cuestas Borges, 2007; González Daza, 2008; Pulido Gómez, 2015; Villamil Vargas, 2019).

A partir de lo anterior, el problema de esta investigación es que existe un faltante en la conceptualización y significación de la función lineal, lo que genera dificultades para abordar elementos semióticos de este concepto (algoritmos, argumentos, propiedades, términos, conceptos, gráficas y expresiones). Como resultado de dicha faltante, el estudiante construye una noción desarticulada de este concepto y no una sistémica de su significado.

Como un primer camino de solución, se consideraron las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en matemáticas, debido a que algunos autores demuestran que en diversos contextos, en los que es casi nulo su uso, se generan aprendizajes "carentes de significado, no decodificados, con efectos a corto plazo y en consecuencia sin trascendencia para la vida del aprendiz" (Riveros *et al.*, 2011, p. 112). Lo anterior no quiere decir que las TIC garanticen aprendizaje significativo, pues en el proceso de enseñanza-aprendizaje intervienen muchos factores (profesor, estudiante, entorno y metodologías) que son fundamentales para tal fin.

El hecho de que las TIC le posibiliten dar significado a conceptos implica, entre otras cosas, que se comprendan además en la realidad; esta idea guarda relación con algunos fines del Plan Decenal de Educación (Ministerio de Educación Nacional [MEN], 2016), que buscan una educación de calidad con la formación de personas con capacidades interpretativas y críticas, adecuando sus

conocimientos con el mundo y la sociedad que los rodea. Alcanzar esto sugiere realizar transformaciones pedagógicas, metodológicas y didácticas; estas mejoran la acción educativa y logran un avance en los desempeños y competencias de los estudiantes.

Si se quieren realizar dichas transformaciones en las matemáticas, deben situarse en el fortalecimiento de competencias (MEN, 1998), las cuales permiten que las personas den "sentido al mundo que les rodea y a comprender los significados que otros contribuyen" (p. 19). Este trabajo por competencias dentro de la resolución de problemas promueve un proceso creativo que amplía el conocimiento del contexto individual y colectivo. Entonces, se abre una forma de abordar las matemáticas en el aula, pensando en espacios motivadores que cambien las concepciones que se tienen de estas.

Para generar ese vínculo entre la motivación y la significación en las clases de matemáticas, se propone el uso de las TIC (Codina, 2015; Parra Rozo y Díaz Pérez, 2014; Riveros *et al.*, 2011), entendidas como

> el conjunto de tecnologías desarrolladas con el fin de gestionar información y enviarla de un lugar a otro. Abarcan un abanico de soluciones muy amplio. Incluyen las tecnologías para almacenar información y recuperarla después, enviar y recibir información de un sitio a otro, o procesar información para calcular resultados y elaborar informes. (Defínción, 2006, p. 1)

Entonces, a partir de las TIC las conexiones entre profesor, estudiante y entorno se restablecen para generar un nuevo ambiente de aprendizaje permeado de interés y expectativas. Este nuevo ambiente sugiere la obtención de resultados diferentes y seguramente satisfactorios, en cuanto a construcción y significación se trata.

En relación con esto, el uso de las TIC en la investigación se define como un elemento transversal y como una estrategia que apoya las prácticas del docente y los aprendizajes del estudiante. La estrategia puede verse como un mediador para proponer, elaborar y emerger representaciones semióticas de los estudiantes. Si, además, ese proceso se apoya en el enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática (Godino, 2003), es posible hacer un análisis de la semiosis presente en la unidad didáctica virtual.

En ese sentido, la pregunta de la investigación de este capítulo es ¿cómo configurar elementos semióticos, metodológicos y didácticos para la construcción de una unidad didáctica virtual de la función lineal?

A lo largo de este capítulo se tendrán en cuenta los aportes teóricos de algunos autores en dos aspectos. Por un lado, la investigación en TIC en relación con la enseñanza de las matemáticas y, por otro lado, la función lineal en el contexto escolar. Esta revisión de la literatura sobre el tema se realiza con el fin de delimitar el problema y, así mismo, identificar los alcances y retos respecto a la enseñanza-aprendizaje de la función lineal.

Con el fin de resaltar los procesos de incidencia de la tecnología en la resolución de problemas, los siguientes autores exploran principios de la enseñanza y la didáctica de las matemáticas mediadas por las TIC, en el contexto colombiano de educación superior. Por un lado, Parra y Díaz (2014) utilizan una metodología descriptiva, basada en sistematizar y clasificar textos con el fin de profundizar en la resolución de problemas, didáctica, historia de las matemáticas y TIC. A partir de esto, los autores proponen una reestructuración curricular en matemáticas mediada por la tecnología y un *software* especializado en el área. Es así como adecuan un contexto e involucran situaciones problema que les permitan a los estudiantes hacer de su aprendizaje un evento significativo y enriquecedor como ser social e individual.

Así mismo, Riveros *et al.* (2011) han estudiado los lineamientos y criterios pedagógicos del uso de las TIC en la educación y su incidencia en la enseñanza de las matemáticas en educación superior. A partir de la indagación documental, se comprueba que el uso de las TIC en la educación matemática debe tener un fundamento teórico-práctico de los materiales didácticos para usar y su relación con la tecnología, los objetivos de enseñanza y las competencias de los estudiantes. De acuerdo con lo anterior, se puede afirmar que, con el uso adecuado de las TIC, la clase de Matemáticas pasa a ser un laboratorio experimental en el que el estudiante tiene la posibilidad de explorar alternativas que los conducen a aplicar diversas estrategias de solución a problemas.

Luego de observar los resultados de algunas investigaciones sobre la incidencia de las TIC en la enseñanza de las matemáticas, a continuación, se profundizará en el objeto matemático de la función. Esta revisión se hace con el fin de entender su importancia desde una perspectiva epistémica, debido a que ha

sido vista por varios autores como un concepto base para muchos otros saberes en el campo de las matemáticas y la física.

En la investigación llevada a cabo por Hitt (1998), se hace evidente la importancia de abordar el concepto de *infinito* en matemáticas. El autor afirma que es imposible construir un aprendizaje del cálculo si no se comprenden o si se tiene un manejo pobre de los conceptos relacionados, entre los que se encuentra la función.

Lo anterior es definido como *estructuras cognitivas de conceptos* (D'Amore, 2008), que son un conjunto de habilidades fundamentales que desarrolla un estudiante para construir cualquier noción, haciendo internamente una jerarquización conceptual; este último proceso es denominado *estructuras mentales basadas en contenidos*. A partir de lo anterior y tomando la idea de las estructuras cognitivas de conceptos, se hace pertinente utilizar representaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje para lograr así una conceptualización sistémica de la función.

Por ejemplo, Altman *et al.* (2007) y Vrancken *et al.* (2008) proponen una serie de generalidades para la introducción del concepto de función desde la variación, la proporcionalidad directa, la modelización y los cambios de representación. De esta manera, los autores consideran que la dificultad principal no se presenta en el aprendizaje mecánico, sino en la comprensión de conceptos asociados. Es decir, es común encontrar estudiantes que manejen los algoritmos a la perfección, pero presenten conflictos para interpretar, argumentar o formular situaciones cotidianas. En consecuencia, los autores concluyen que estas dificultades se originan por el escaso uso del lenguaje y el cambio de representación asociados al concepto de función.

Al continuar con el uso de representaciones, González Daza (2008) realiza un estudio del aprendizaje del cálculo, utilizando la caracterización de los argumentos y expresiones del lenguaje (oral, escrito y gestual) de los estudiantes en la solución de problemas. La investigadora sugiere, desde lo institucional, revisar la pedagogía, didáctica y metodología e incorporar los cambios de representación, con el fin de reorientar procesos tradicionales que no van más allá de mirar los contenidos y la mecanización de estos. Así mismo, Cuestas (2007) concluye que el concepto función se aprende mediante la organización conceptual. Es decir, por medio de una integración de la definición de función, las formas en

que se representa y las características de su comportamiento; de esta manera el estudiante es visto como constructor del conocimiento.

Finalmente, a partir de la revisión de la literatura en torno a las TIC y la función lineal, las investigaciones mencionadas exponen antecedentes que posibilitan la proyección, así como el planteamiento y delimitación de nuevos problemas en relación con el uso de la tecnología para facilitar el aprendizaje de las matemáticas. También, los autores en mención proponen la conceptualización de los elementos pedagógicos, didácticos, tecnológicos, epistémicos y semióticos, los cuales son fundamentos esenciales en la construcción de la unidad didáctica virtual. A continuación, se presenta una reconstrucción teórica en torno al diseño y análisis de la unidad didáctica virtual.

Relaciones conceptuales y teóricas en el diseño y análisis de la unidad didáctica virtual

Teniendo en cuenta que la unidad didáctica virtual aborda el concepto función lineal, se presenta a continuación una reconstrucción teórica del saber, la semiótica (Godino, 2003) y la didáctica. La visualización de estos aspectos permite comprender la configuración de una unidad didáctica virtual de la función lineal. De la misma manera, la recopilación conceptual genera estructuras cognitivas mentales de su concepto, que son relevantes en esta investigación.

Para establecer una conceptualización de la función a lo largo de la historia, se podría hacer un recorrido desde las expresiones numéricas y geométricas primitivas; luego, considerar los postulados y aportes de Descartes, Newton y Leibniz; y finalmente explorar el problema de la cuerda vibrante de Taylor y la definición de función en términos conjuntistas. Sin embargo, en esta investigación es necesario reconocer la función por medio de sus representaciones, pues estas son fundamentales para determinar las expresiones semióticas de la unidad didáctica virtual y caracterizar sus elementos de significado.

De esta manera, se empieza a abordar la función desde diferentes miradas. Una primera es su asociación con una máquina: "si x está en el dominio de la función f, cuando x entra en la máquina, que se acepta como una entrada, la máquina produce una salida $f(x)$ de acuerdo con la regla de la función" (Stewart, 2008, p. 11). Otra representación que se tiene en cuenta es el diagrama de flechas,

que conduce a que una "flecha conecta un elemento de un conjunto D con un elemento de otro conjunto E" (p. 11). Una tercera forma de representación para ver la función es la tabla de valores, que relaciona cada elemento *x* con su imagen *f(x)*. En muchas ocasiones, a partir de la tabla de valores se traza la *gráfica cartesiana*, que es una representación muy común en las funciones. Esta gráfica "consta de todos los puntos (*x*, *y*) en el plano coordenado tales que $y = f(x)$ y *x* está en el dominio de la función *f*" (p. 11). Usualmente, asociada a la gráfica se encuentra la representación algebraica, que relaciona las variables *x* y *f(x)* por medio de una igualdad.

Además de estas representaciones del objeto matemático, en este apartado se quieren revisar conceptualizaciones de *la semiótica* desde un modelo teórico. Dicho modelo aporta herramientas para el análisis sistémico del pensamiento matemático, los ostensivos que lo acompañan (objetos públicos y visibles) y las situaciones que condicionan su desarrollo. Para esto, se explicarán algunos aspectos del enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática (Godino, 2003), que en este caso será una herramienta teórica para el estudio de las representaciones semióticas de la unidad didáctica virtual.

Desde la didáctica de las matemáticas del enfoque ontosemiótico, la construcción de un concepto matemático se hace evidente con un acto de compresión: dotarlo de significado, asignarle símbolos, términos y proposiciones matemáticas. Es decir, comprender consiste en dar significado a algo, mirar su esencia y aplicar un conocimiento en un contexto particular (Sierpinska y Kilpatrick, 1998, citado en Godino, 2003); esto es, construir una síntesis de significados relacionados con el concepto propio. Entonces, se da significado a algo "cuando se relaciona con un objeto, un concepto o una proposición" (p. 7); también ocurre cuando emerge el significado y cuando se hace uso del objeto. En otras palabras, dotar de significado a un objeto matemático implica conceptualizarlo.

Este proceso de significación debe ser cíclico y requiere un sistema de relaciones para apoyar la enseñanza-aprendizaje o sistemas de prácticas. Esas relaciones en el enfoque ontosemiótico son llamadas facetas: la primera es ontológica, que aborda tipos de objetos matemáticos y su naturaleza; la segunda es epistemológica, que se refiere al acceso al conocimiento; y la tercera, sociocultural, que se centra en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Estas facetas se articulan para un enfoque unificado, con el que se caracterizan las

acciones institucionales, que, según Godino *et al.* (2009), son elementos instruccionales de la unidad didáctica virtual, y las acciones personales, que, según los autores, son actuaciones de los estudiantes. Es en las facetas que se da importancia a la resolución de problemas, la expresión, sus recursos y la coherencia de la significación de un objeto en sí mismo y en el contexto en el que emerge.

En las facetas surgen algunas correspondencias entre los planos de la expresión y del contenido, que son vistos como la interpretación y la comprensión de un objeto, respectivamente. Estas correspondencias son llamadas *funciones semióticas* (Godino, 2003), que permiten determinar el nivel de significación con el que el sujeto (la unidad didáctica virtual) dota al objeto matemático en cuestión. Para entenderlo mejor, se puede hacer la representación mental de la función semiótica como máquina. Imaginar que ingresa un objeto matemático (función lineal) con una interpretación inicial. Dentro de la máquina se efectúan expresiones de semiosis que producen cambios en la forma como el sujeto ve el objeto. De la máquina se obtiene, finalmente, un objeto matemático con un grado de significación. Este proceso, realizado en la función semiótica, es denominado *acto de comprensión*, que implica una apropiación del objeto, facilidad para representarlo, hacer cambios de registro y relacionar este con otros conceptos.

Además de conceptualizar aspectos del enfoque ontosemiótico, que es un referente necesario para el diseño y análisis de la unidad didáctica virtual, se tiene en cuenta la metodología de enseñanza-aprendizaje y su entorno virtual. Para esto último, se abordan a continuación fundamentos didácticos, curriculares, técnicos y tecnológicos.

En el caso de la didáctica, la unidad didáctica virtual se elabora a partir de la teoría de situaciones didácticas de Brousseau (1986). La teoría de situaciones didácticas es un modelo que configura la enseñanza como un proceso enfocado en la producción y construcción de conocimientos matemáticos; así mismo, establece, transforma y reorganiza relaciones conceptuales nuevas o existentes. Esto implica la validación de conocimientos con las normas o procedimientos aceptados por la comunidad académica. En ese sentido, la producción de conocimiento matemático se va constituyendo a partir del reconocimiento, abordaje y solución de situaciones problema.

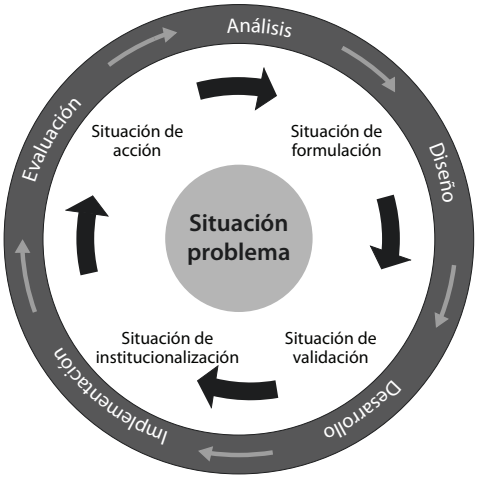
Bajo una postura constructivista, el modelo postula que el sujeto produce conocimiento a partir de la adaptación a un medio en el que interactúa (Sadovsky, 2015). La adaptación mencionada por el autor se da en la exploración de

una situación fundamental, que es construida intencionalmente para generar opiniones diferentes, contradicciones, dificultades y nuevos conocimientos. Durante esta exploración se da lugar a la generación de cuatro momentos o situaciones didácticas (Chavarría, 2006).

En la primera situación, denominada *de acción*, se presenta un problema matemático que posibilita el desarrollo de un saber específico sin la intervención directa del docente. La segunda es la *situación de formulación,* que permite construir conceptos por medio del trabajo en grupo, la comunicación y la socialización. Esto da paso a la *situación de validación*, la cual es una puesta en común que da valor a "lo que se ha trabajado; se discute con el docente acerca del trabajo realizado" (Chavarría, 2006, p. 7). La cuarta situación es llamada *de institucionalización*, en la que el docente retoma lo trabajado, hace un recuento de las dificultades, de lo socializado y corrige posibles errores conceptuales visibles en el proceso.

Como se observa en el diagrama 4.1, las cuatro situaciones se abordaron para diseñar actividades, aplicativos y problemas. Todos ellos articulados por medio del modelo instruccional ADDIE (Muñoz, 2012), que, por ser un aspecto metodológico, será explicado más adelante. Esta articulación establece una planificación instruccional sistemática para identificar necesidades, evaluar e implementar la unidad didáctica virtual (Richey *et al.,* 2001, citado por Belloch, 2017).

Diagrama 4.1. **Elementos instruccionales y didácticos de la unidad didáctica virtual**



Fuente: elaboración propia a partir de Muñoz (2012).

El diagrama muestra la organización de los momentos del modelo instruccional ADDIE con las fases de la teoría de las situaciones didácticas.

Metodología

Dado que esta investigación es cualitativa, se define en el contexto natural en el que emerge el problema (Fraenkel y Wallen, 1996, citados en Vera Vélez, 2008). Se llevaron a cabo procesos descriptivos y exploratorios a partir del análisis del discurso (Casalmiglia y Tusón, 1999). Para la descripción, se tomaron los aportes de Van Dalen y Meyer (2006) con el fin de conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes; esto se realizó con la caracterización exacta de los objetos, procesos y actividades. Es así como se lleva a cabo la descripción de representaciones semióticas y, en consecuencia, se determina el grado de significación de la función lineal alcanzado por la unidad didáctica virtual. El grado de significación se aborda con los elementos de significado e indicadores establecidos a partir del enfoque ontosemiótico, que son explicados más adelante.

En la exploración se tomaron los aportes de Grajales (2000) debido a que se trabajaba con fenómenos poco conocidos. Con la exploración y una revisión de la literatura, es posible descubrir nuevas propiedades y relaciones de los objetos intervinientes.

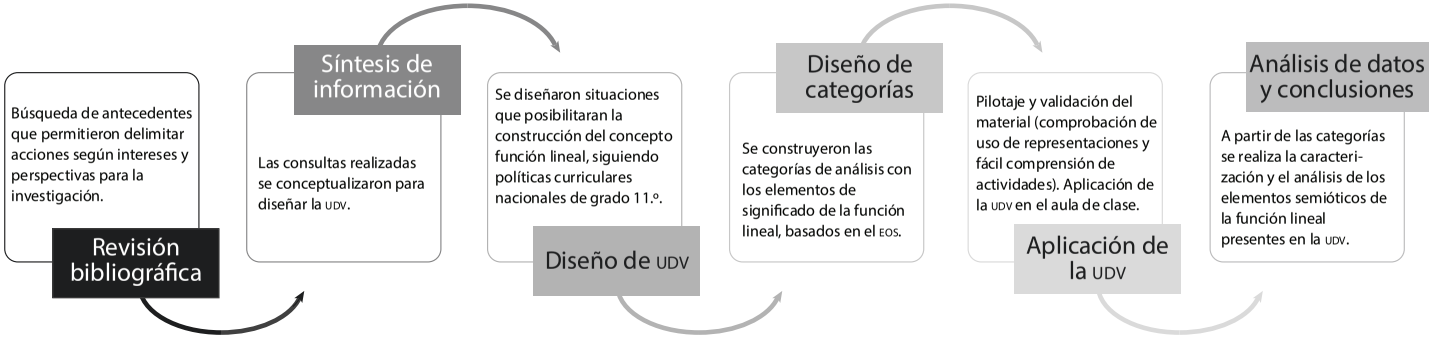
Para realizar el pilotaje y la validación de la unidad didáctica virtual, se escogieron seis estudiantes del grado once de la jornada de la tarde del Colegio Ciudad Bolívar, Argentina IED, ubicado en la localidad de Ciudad Bolívar en Bogotá, cuyas edades oscilaban entre los 16 y 18 años. Se optó por este número de estudiantes, debido a que la institución solo contaba con esta cantidad de computadores disponibles.

Por otro lado, la investigación se abordó en seis fases, como se observa en el diagrama 4.2. Cada una de ellas facilitó el cumplimiento de los objetivos y, en consecuencia, la solución a la pregunta problema.

Instrumentos para la recolección de la información: unidad didáctica virtual

En la investigación, la unidad didáctica virtual fue una institucionalización de la función lineal, es decir, una herramienta que orientaba a la construcción de

Diagrama 4.2. **Fases de la investigación**



Fuente: elaboración propia.

su concepto por medio de diferentes representaciones semióticas. La unidad didáctica virtual fue desarrollada en la plataforma Edmodo (Garrido, 2013), creada en el año 2008 por Jeff O'Hara y Nic Borg, la cual posibilita la comunicación entre profesores y alumnos, a través de un servicio de redes sociales basado en el microblog, lo que le proporcionó al docente espacios virtuales privados y públicos para compartir mensajes, archivos, actividades, foros y enlaces.

Dentro de la plataforma se plantearon siete actividades que incluían foros de discusión, solución de ejercicios y manejo del *software* libre de matemáticas dinámicas GeoGebra. Este último posibilitó la elaboración de simulaciones, cálculos y gráficas relacionadas con la función lineal.

Al ser la unidad didáctica virtual un recurso tecnológico, se identificó la necesidad de contar con un modelo que organizara y evaluara el material. Para esto, se utilizó el modelo instruccional ADDIE por medio de cinco fases. En la primera fase, de análisis (tabla 4.1), se evaluaron las necesidades del contexto, para luego definir el plan de trabajo y el problema. Al finalizar esta fase se tenían las metas instruccionales, que es una lista de tareas con el perfil de los estudiantes, sus dificultades y sus necesidades (Yukavetsky, 2008).

Tabla 4.1. **Fase de análisis del modelo ADDIE**

Análisis		
Naturaleza del problema	**Situaciones que podrían afectar la participación**	
Falta de conceptualización y significación reflejadas en dificultades para abordar algoritmos, argumentos, propiedades, términos, conceptos, gráficas, expresiones y construir una noción particular y no sistémica de la función lineal.	• Dificultades con el internet dentro del colegio. • En ocasiones no hay computadores disponibles en el colegio. • Acceso a computadores y a internet fuera del colegio. • Los tiempos de clase son muy cortos, hay que trabajar con los estudiantes que se van a analizar y con los que no forman parte del estudio.	
Aprendizajes esperados	**Elementos tecnológicos**	**Marco pedagógico y didáctico**
Se tendrán en cuenta los niveles de significación que alcanzan los estudiantes en torno a los conceptos, procedimientos, argumentos, propiedades, tareas, y el lenguaje de la función lineal.	• Computadores. • Tabletas. • Población. • 6 estudiantes de grado once del Colegio Ciudad Bolívar, Argentina.	Enfoque pedagógico social y cultural, en el que la interacción entre pares es fundamental.

Fuente: elaboración propia.

La tabla describe los aspectos presentes en la unidad didáctica virtual en la fase de análisis del modelo instruccional.

En la segunda fase, de diseño, se planificó una estrategia para llevar a cabo la instrucción y alcanzar las metas educativas planteadas. Esta fase describió "la población meta, conducir el análisis de aprendizaje, escribir los objetivos y temas a evaluar, seleccionar el sistema de entrega y ordenar la instrucción" (McGriff, 2000, p. 122). De acuerdo con lo anterior, se planteó el siguiente objetivo del recurso: proponer una unidad didáctica virtual que posibilite la exploración y elaboración de actividades en torno al concepto de función lineal. Para lograr esta meta, se organizó una secuencia de actividades (tabla 4.2) a partir de las situaciones de la teoría de situaciones didácticas:

Tabla 4.2. **Secuencia de actividades a partir de la teoría de situaciones didácticas**

Situación	Actividad
De acción	Video de presentación de la unidad: Establece un saludo en el que se da la bienvenida al recurso.
	Situación Transmilenio: • Video con la explicación del mapa de Transmilenio. • Situación 1 (funciones y proporciones).
Institucionalización	Explicación de función: Se hace una explicación del concepto de función y se proponen las siguientes actividades: • Situación 2, 3 y 4: Relaciones, funciones, representaciones de las funciones (diagrama de Venn y conjuntos por extensión). Función lineal y afín: Material de apoyo para el estudiante, en el que se hace una explicación de la función lineal y afín, sus propiedades y los procedimientos para hallar la ecuación de la recta (ecuación punto pendiente).
Formulación	Situación 5: Representación cartesiana (uso de GeoGebra para graficar función lineal y afín, a partir de la gráfica encontrar la ecuación de cada función).
	Situación 6: Aplicativos en GeoGebra (exploración de aplicativos y solución de preguntas en torno a la función lineal y afín).
Validación	Situación 7: Mapa mental de los conceptos involucrados en la unidad didáctica. Foros: Foros de discusión en torno a conceptos, características y propiedades de la función lineal y afín. Además, permite que el estudiante dé su punto de vista de la unidad didáctica.

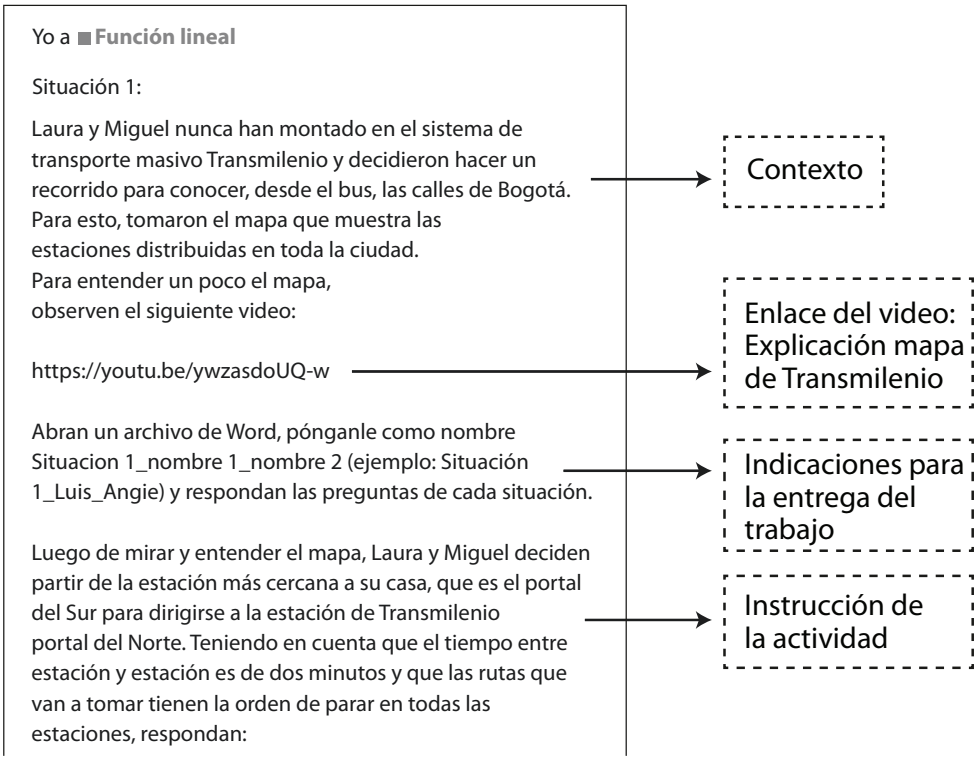
Fuente: elaboración propia.

La tabla da a conocer la secuencia de actividades de la unidad didáctica virtual bajo las fases de la teoría de las situaciones didácticas.

Nota

En la fase tres, de desarrollo, se generaron las actividades y los materiales didácticos de la unidad didáctica virtual. Los diagramas 4.3 y 4.4 muestran la situación inicial, que fue el punto de partida y el horizonte para elaborar la unidad didáctica virtual.

Diagrama 4.3. **Parte 1 de la situación fundamental**

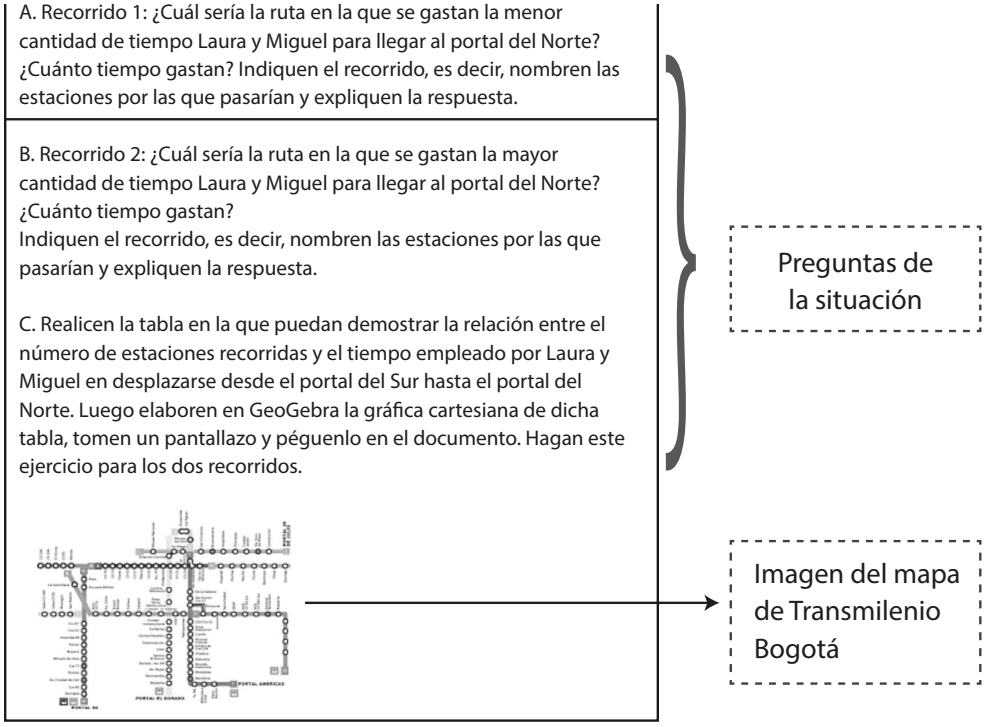


Fuente: elaboración propia.

El diagrama 4.3 muestra la primera parte de la situación fundamental de la unidad didáctica virtual, a partir de la cual se plantean las actividades presentes en las otras fases de la teoría de situaciones didácticas.

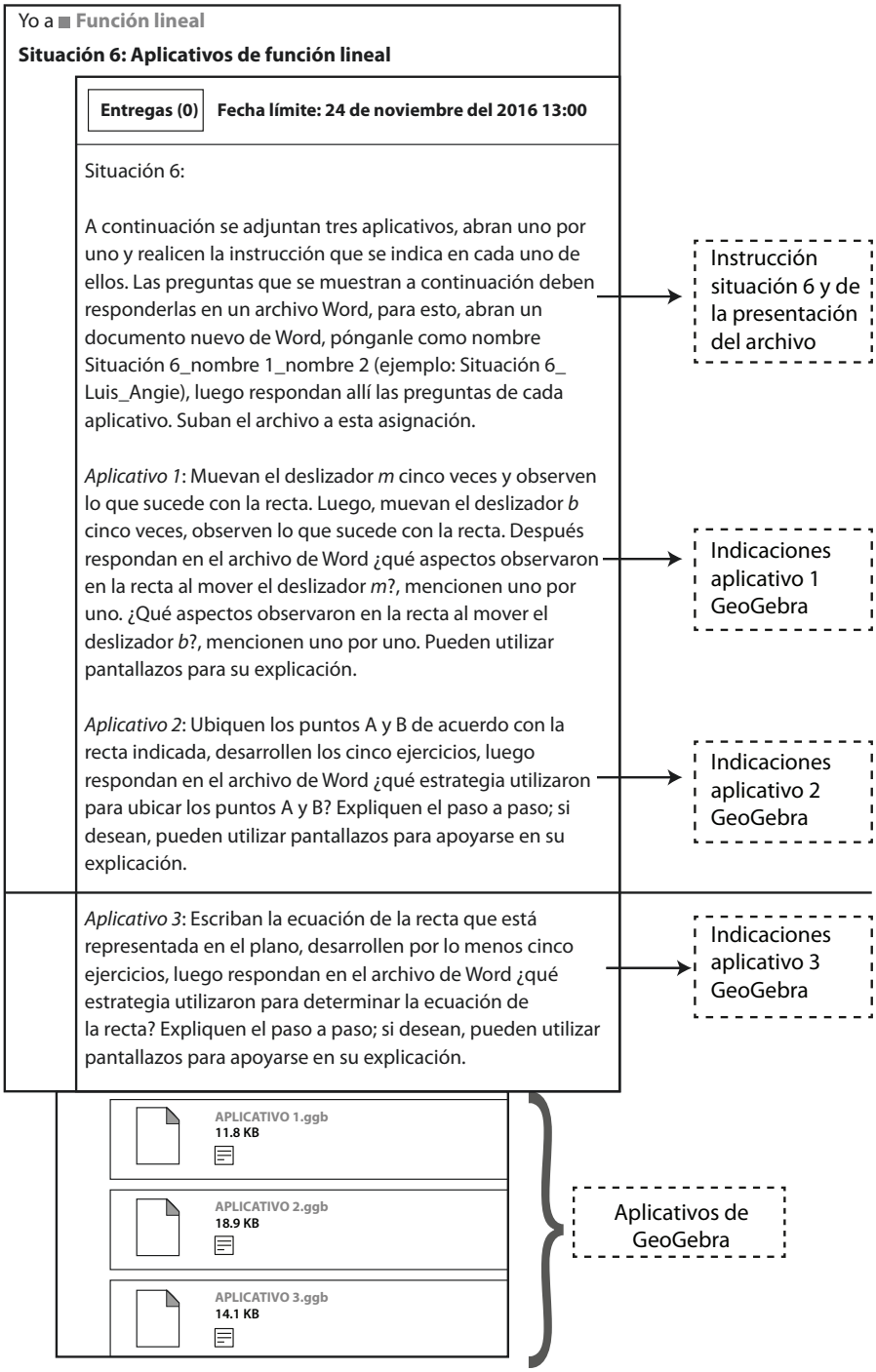
El siguiente diagrama expone la segunda parte de la situación fundamental de la unidad didáctica virtual, a partir de la cual se plantean las actividades presentes en las otras fases de la teoría de situaciones didácticas.

Diagrama 4.4. **Parte 2 de la situación fundamental**



Fuente: elaboración propia.

Diagrama 4.5. **Actividad secundaria de la unidad didáctica virtual**



Fuente: elaboración propia.

A partir de esta situación fundamental, se plantearon actividades secundarias que fortalecieron el contexto inicial. El diagrama 4.5 describe una de las actividades secundarias planteadas, en la que se hizo necesario el uso de GeoGebra.

El diagrama anterior presenta una actividad secundaria cuyo objetivo es el reconocimiento de la función lineal a partir de la exploración de aplicativos de GeoGebra.

Nota

En la cuarta fase, de implementación, se aplicó el programa instruccional. Esta parte del diseño condujo a la validación y el pilotaje del recurso. Además, y de manera transversal a todas las fases, se llevó a cabo la evaluación, que por ser formativa permitió modificar y verificar cada etapa. Con el resultado obtenido, se hizo una evaluación sumativa del proceso.

Instrumentos para la sistematización, organización y análisis de los datos

En esta parte se explicarán algunos postulados teóricos del enfoque ontosemiótico (Godino, 2003) que ayudaron a establecer supracategorías, categorías y subcategorías. Estas han sido estructuradas en rúbricas para sistematizar, organizar la información y, en consecuencia, realizar las respectivas triangulaciones y descripciones finales.

Para empezar, las supracategorías posibilitan la emergencia de entidades matemáticas que pueden ser estudiadas y categorizadas en facetas. Este estudio se centra en la faceta institucional, que se refiere a los significados de la unidad didáctica virtual como elemento institucionalizador de las prácticas educativas. Dentro de la faceta institucional, se encuentran las categorías de análisis, que permiten interpretar semióticamente las prácticas por medio tipos de significados: implementados, evaluados, pretendidos y referenciales.

Para interpretar estos tipos de significados, se pusieron en funcionamiento elementos primarios ostensivos (visibles). Estos son las subcategorías del análisis semiótico, que fueron definidos como aspectos lingüísticos (términos, expresiones, notaciones, gráficos), conceptos, proposiciones y procedimientos, los cuales facilitan la elaboración de argumentos en una situación problema propia del contexto.

Herramientas de análisis

Se diseñaron herramientas de organización de información (tabla 4.3) en las que se involucraron los elementos definidos antes. Esta herramienta es vista como una rúbrica de organización de la información, que ayudó a ubicar cada expresión de la unidad didáctica virtual en una subcategoría, un elemento y un descriptor; este proceso de clasificación llevó a relacionar, interpretar, describir y analizar la semiosis presente en la unidad didáctica virtual.

Tabla 4.3. **Herramienta de análisis de la unidad didáctica virtual**

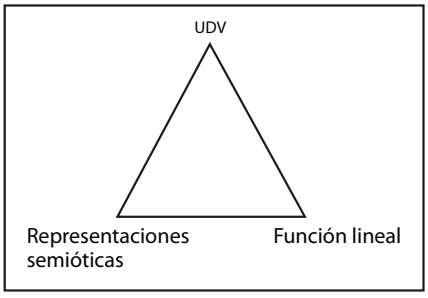
Supracategoría: Faceta institucional (unidad didáctica virtual)			
Categorías: Significados	**Descriptores (Filpe, 2007)**		
	I1 captan formas	**I2 captan existencias**	**I3 captan valores**
Referencial		Elementos lingüísticos Situaciones problema Conceptos Proposiciones Procedimientos Argumentos	
Pretendido			
Evaluado			

Fuente: elaboración propia.

La tabla muestra los elementos que componen la herramienta de análisis de la unidad didáctica virtual, los cuales facilitaron la organización de información.

Con las descripciones obtenidas de las rúbricas, se logran establecer relaciones triádicas (triangulación) entre la unidad didáctica virtual, el objeto de estudio y las representaciones semióticas (diagrama 4.6).

Diagrama 4.6. **Relaciones tríadicas de análisis**



Fuente: elaboración propia.

El diagrama da a conocer la triangulación entre la unidad didáctica virtual, las representaciones semióticas y la función lineal; esta permitió realizar el análisis y describir los vínculos existentes entre ellos.

Además, para analizar el comportamiento de las categorías en cuanto a la recurrencia con que se trabajan en la unidad didáctica virtual, se tomó la tabla 4.4, que relaciona la categoría y los elementos del enfoque ontosemiótico, los niveles de aparición y el grado de descripción (nivel de significación). La relación observada entre estos aspectos se muestra en una última columna denominada *comportamiento general*.

Tabla 4.4. **Plantilla del análisis del comportamiento de las categorías de análisis**

Tipo	Elemento	Nivel	Grado	Comportamiento general
Se indican la categoría y el proceso. Corresponde a la fase de identificar.	Se indica el elemento (lenguaje, situación problema, conceptos, propiedades, procedimientos y argumentos).	Grado de aparición: alto, bajo, medio.	Descripción de la intensidad (ícono, índice, símbolo) D.	Descripción general de la categoría tomada.

Fuente: adaptación propia a partir de Bayona *et al.* (2011).

La tabla describe los aspectos que se tuvieron en cuenta en el análisis del comportamiento de las categorías de análisis.

Resultados

Para empezar el análisis, se realiza el conteo de cada uno de los elementos de significado de la faceta institucional (tabla 4.5). Esto se lleva a cabo escribiendo el número de repeticiones de cada elemento en los procesos y descriptores definidos para la investigación.

La tabla muestra el conteo de los elementos de significado de la faceta institucional presentes en la unidad didáctica virtual.

De acuerdo con estos resultados, los niveles se tomaron a partir del mayor número de repeticiones de elementos. Para este caso, la situación problema tiene una frecuencia de 30, por lo tanto, los niveles estarán en los intervalos alto (20-30), medio (10-19), bajo (0-9). A partir de este conteo, y teniendo en cuenta

Tabla 4.5. **Conteo de los elementos de significado de la faceta institucional**

Elementos	D1				D2				D3				Totales
	Referencial	Pretendido	Implementado	Evaluado	Referencial	Pretendido	Implementado	Evaluado	Referencial	Pretendido	Implementado	Evaluado	
Lenguaje	8	0	0	0	2	0	0	0	8	4	3	0	25
S. problema	0	0	1	1	0	3	3	0	0	8	7	7	30
Conceptos	11	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	14
Propiedades	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
Procedimientos	0	0	0	0	0	0	0	0	6	3	3	3	15
Argumentos	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
Totales	19	0	1	1	2	3	3	0	21	15	13	10	88
	21				8				58				

Fuente: elaboración propia.

la codificación y sistematización de la información extraída de la unidad didáctica virtual, se realiza el siguiente análisis:

La tabla muestra el análisis del comportamiento de las categorías de análisis de la faceta institucional, de acuerdo con su nivel de recurrencia.

Como resultado de la caracterización realizada, se observó que la unidad didáctica virtual contemplaba diferentes cambios de registro como gráficas, tablas, diagramas y expresiones algebraicas con un nivel de semiosis alto, así dota de significado al concepto de función lineal. Así mismo, los procedimientos presentes permiten captar algoritmos que establecen una conexión con las representaciones, con el fin de dar un sentido más global y completo al objeto de estudio. Además, en el desarrollo de esos algoritmos, la unidad didáctica virtual hizo uso de propiedades que relacionaban la función lineal con otras nociones matemáticas, por lo que llegó a establecer estructuras cognitivas entre conceptos.

Entonces, registrar propiedades en el recurso indicaba que se generaban redes conceptuales sistémicas entre todos los elementos semióticos mencionados: representaciones, procedimientos, definiciones y situación problema. Sin embargo, dentro de estas redes había una ausencia de los argumentos, que es otro elemento semiótico importante en la significación. La falta de argumentos

Tabla 4.6. **Análisis del comportamiento de las categorías de análisis de la faceta institucional**

E#	Nivel		Grado	Comportamiento general
Lenguaje	25	Alto	D3 En la planeación y el diseño de la unidad didáctica, se hace evidente una alta recurrencia y significación en las representaciones del concepto de función lineal, como gráficas, tablas, diagramas, expresiones algebraicas.	La unidad didáctica dota de significado a las actividades o tareas del concepto función lineal, puesto que se tiene variedad de actividades que apuntan a lo que la comunidad matemática indica como válido y preciso para el aprendizaje de dicho concepto. A su vez, expone diferentes representaciones como gráficas, tablas, diagramas y expresiones algebraicas que le dan significado al concepto de función lineal. En consecuencia, la unidad didáctica virtual dota de significado a algoritmos, operaciones, técnicas de cálculo, procedimientos y estrategias que se relacionan con la función lineal. Además, la unidad didáctica da significado a características específicas de las situaciones y de las relaciones entre objetos matemáticos involucrados con la función lineal, así como a los razonamientos que se usan para comprobar, explicar y justificar los procedimientos, las propiedades, los conceptos y representaciones, utilizadas en la solución de una situación relacionada con la función lineal. Este último aspecto, aunque se ve dotado de significado, no se presenta con tanta frecuencia como los nombrados.
Situaciónproblema	29	Alto	D3 Se identifica un alto nivel de significado en las actividades o tareas utilizadas por el profesor en las diferentes fases de la unidad didáctica. Esto es posible gracias al planteamiento de la situación fundamental, que relaciona el concepto de función lineal con contextos reales y próximos al estudiante.	
Conceptos	14	Medio	D3 La aplicación de reglas respecto al uso de expresiones y representaciones de la función lineal tiene un nivel de significación alto. Sin embargo, se detecta que su presencia en la unidad didáctica virtual no es recurrente.	
Propiedades	2	Bajo	D3 La interpretación de las características específicas de las situaciones y de las relaciones entre objetos matemáticos involucrados con la función lineal en la unidad didáctica virtual presenta un nivel de aparición bajo. Aun así, se hace evidente que existe una relación entre propiedades, lo que permite tener un grado alto de significación.	
Procedimientos	15	Medio	D3 La unidad didáctica virtual presenta un nivel de aparición medio de recurrencia de algoritmos, operaciones, técnicas de cálculo, procedimientos y estrategias. A pesar de esto, su grado de significación es alto.	
Argumentos	2	Bajo	D3 Los razonamientos que se usan en la unidad didáctica virtual para comprobar, explicar y justificar los procedimientos, las propiedades, los conceptos y representaciones tienen un nivel de aparición bajo y un grado de significación alto.	

Fuente: Murcia (2017).

podría estar relacionada con el hecho de estar estudiando objetos y no sujetos (estudiante o profesor), pues en el razonamiento humano se hace evidente con mayor frecuencia este elemento semiótico. A pesar de que no se hacía uso de todas las formas de representación y aspectos del enfoque ontosemiótico, la unidad didáctica contaba con una estructura semiótica significativa para el concepto de función lineal.

Discusión

El proceso de planear y diseñar una unidad didáctica virtual, con miras a configurar nuevos recursos para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, sugiere crear relaciones sistémicas entre la metodología, la didáctica y la semiosis. Estas relaciones solo pueden establecerse si se tiene un punto de convergencia lo suficientemente fuerte para soportarlas. El punto de convergencia en este capítulo fue la situación problema.

En este sentido, se ve la situación problema como algo esencial en un aula, ya que cumple la función de un activador cognitivo en la clase de Matemáticas que, aunque se presenta al inicio, no deja de ser el hilo conductor de todo el proceso. De esta manera, la situación problema, en un contexto próximo al del estudiante, motiva a iniciar una exploración de conexiones, objetos y estrategias para la construcción de un concepto matemático.

Entonces, iniciar un proceso de enseñanza-aprendizaje no tiene sentido sin un contexto de aplicación, porque solo cuando un concepto se contextualiza cobra significado. En ese contexto, es necesario identificar las dinámicas de la población y sus familias, de la institución e incluso de las disposiciones curriculares y políticas públicas. En este caso, el contexto es visto como el caparazón en el que se establecen vínculos entre los individuos con su cotidianidad, para construir lo que muchos llaman *colectividades*. Dichas colectividades terminan configurando procesos de significación que varían de acuerdo con la incorporación y el uso de los elementos primarios (lenguaje, situaciones problema, procedimientos, argumentos y propiedades).

De la misma manera, el contexto contempla los objetos físicos con los que cuentan las instituciones educativas. Para el caso de algunas instituciones públicas, se destacan aspectos desfavorables y que impiden el total desarrollo de

estrategias en el aula donde la tecnología es agente mediador. Esto resulta ser algo irónico, pues, aunque se está en la sociedad del conocimiento, existen muchas limitaciones físicas que imposibilitan la consecución de procesos amplios, flexibles y direccionados al trabajo innovador por medio de las TIC. Dichas limitaciones (espacio, tiempo, computadores) distorsionan y quebrantan el abordaje de actividades dentro de los procesos educativos con estas características.

Por la falta de los recursos o de su uso continuo, se identifican dificultades de algunos estudiantes en cuanto al manejo del computador, del internet y de dispositivos tecnológicos. En ocasiones, para las actividades complementarias fuera de la institución, los estudiantes se ven en la necesidad de alquilar un computador en lugares cercanos a sus hogares, pese a que muchos carecen de la posibilidad económica de hacerlo. Esto conduce a que no todos puedan contextualizar el conocimiento mediante aplicaciones en diferentes contextos y se excluyan a algunos estudiantes de la totalidad del proceso de formación.

Sin embargo, la creación y ejecución de los recursos tecnológicos en el aula, por ejemplo, una unidad didáctica virtual, ayuda al reconocimiento de la tecnología, a tener mayor acercamiento a esta y a su familiarización en las aulas de clase. Entonces, se hace la invitación a la creación e implementación de los recursos tecnológicos, a partir de una exploración inicial que conduzca a una lectura y descripción del contexto personal y escolar.

Además, el uso de herramientas digitales permite el aprendizaje, debido a que la manipulación de dispositivos electrónicos constituye, desde muchas posturas, una motivación en el proceso de construcción de conocimientos; y aunque no solo se aprende por medio de la motivación, sí se busca que en el aula de matemáticas haya sentimientos y emociones agradables que conduzcan a un aprendizaje significativo.

También, cabe destacar que el modelo instruccional ADDIE y la teoría de situaciones didácticas facilitan evaluar de manera formativa, realizando ajustes en cada etapa del diseño para lograr los objetivos de enseñanza. Además, son dos teorías que facilitan la elaboración de unidades didácticas virtuales, en las que la solución de problemas es la base para la construcción de nuevos conceptos.

Conclusiones

El proceso investigativo llevó a pensar qué fundamentos teóricos y prácticos eran necesarios y suficientes para configurar una unidad didáctica virtual, con el fin de articular elementos semióticos, didácticos y metodológicos presentes en la enseñanza de la función lineal. Inicialmente, fue necesario pensar en la metodología de la unidad didáctica virtual. Para esto, se indagaron los tipos de diseños instruccionales, los cuales definían la ruta de trabajo de este recurso tecnológico. Al realizar esta búsqueda, se definió el modelo ADDIE como la ruta instruccional adecuada para la construcción de la unidad didáctica virtual, porque contaba con un sistema cíclico de fases, que facilitaba devolverse entre ellas, repasarlas, evaluarlas y modificarlas. Este proceso conducía la adaptación de estructuras sistémicas como las del enfoque ontosemiótico, pues en el diseño semiótico se requería de una constante revisión y articulación de las supracategorías, las categorías y los elementos de significado.

A medida que se aplicaba el modelo instruccional, los aspectos didácticos empezaban a emerger. Para la selección de la didáctica, se tuvo presente que el centro de la unidad didáctica virtual iba a ser una situación problema, de acuerdo con el perfil constructivista que tiene una unidad didáctica. Esta fue una de las razones por las que se eligió la teoría de situaciones didácticas como la ruta didáctica para el desarrollo de la unidad didáctica virtual.

Por tiempos en los horarios académicos, se determinó que la teoría de situaciones didácticas tendría sentido si era aplicada bajo una metodología de validación (semipresencial), la cual sirve como estrategia oportuna y apropiada para el fortalecimiento del pensamiento matemático y el uso de representaciones. Dentro de esta metodología, la fase que mayor dificultad de adaptación presentó fue la de validación. Por cuestiones de tiempo y por la estructura de la unidad didáctica virtual, no todas las socializaciones del pilotaje podían ser presenciales, razón por la cual algunas actividades se construyeron para que se validaran por sí mismas, ese fue el caso de los aplicativos de GeoGebra. Se considera que la teoría de situaciones didácticas es un referente adecuado para aplicarlo a los modelos de enseñanza y se ajustan al diseño instruccional ADDIE. Además, el matiz de resolución de problemas que le daba la teoría referida a la unidad didáctica estaba en sintonía con las características propias del enfoque ontosemiótico como herramienta de análisis de la semiótica dentro de la función lineal.

En ese sentido, el utilizar una situación fundamental como eje transversal del proceso de enseñanza-aprendizaje ayuda a reforzar la relación con el entorno o un contexto determinado, lo que facilita el nivel de significación (símbolo). Así, las expresiones no se quedan en la relación del objeto con él mismo, sino que construyen relaciones del objeto de estudio con otros conceptos que intervienen con este. Esa relación interna entre conceptos y externa con el contexto es lo que genera el significado de cualquier objeto matemático. De este modo, en el aula de matemáticas se da significado a un concepto si es explorado desde diferentes perspectivas y aplicado en diversos escenarios.

En consecuencia, si se toman los aspectos metodológicos, didácticos y semióticos mencionados, se logra establecer una articulación de una unidad didáctica virtual de la función lineal. Este tipo de recursos les permitirá a los docentes y estudiantes contar con herramientas que potencialicen el desarrollo de aprendizajes y enseñanzas significativas. Este es un ejemplo de las posibles configuraciones que se pueden realizar para generar novedosos recursos tecnológicos en el aula de matemáticas.

Dentro de los múltiples alcances de esta investigación, se establecen como posibles trabajos complementarios para la comunidad de docentes de matemáticas que están interesados en el estudio de las representaciones semióticas:

- Realizar estudios que comparen los elementos de significado de la función lineal utilizando la unidad didáctica virtual propuesta en este trabajo y unidades didácticas que no requieran de recursos tecnológicos.
- Realizar análisis de los elementos de significado que emergen en la labor docente durante el diseño, aplicación y evaluación de una unidad didáctica virtual de la función lineal.
- Analizar cuáles y cómo podrían ser los procesos evaluativos llevados a cabo en una unidad didáctica virtual de la función lineal.
- Describir el comportamiento y la plasticidad cerebral del estudiante al enfrentarse a unidades didácticas que hacen uso de herramientas digitales.

Referencias

Aldana, E., Gutiérrez, F. y Grisales, J. (2019). Una configuración epistémica a una situación problema, desde el enfoque ontosemiótico en la didáctica de la matemática. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, *32*(2), 234-243.

Altman, S., Comparatore, C. y Kurzrok, L. (2007). Función lineal, una propuesta diferente. En R. Abrate y M. Pochulu (Eds.), *Experiencias, propuestas y reflexiones para la clase de Matemática* (pp. 351-264). Universidad Nacional de Villa María.

Bayona, D., Murcia, C. y Naranjo, Y. (2011). *Elementos de significado de la derivada y sus nociones previas, en el contexto de la educación básica y media* [tesis de pregrado inédita]. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Belloch, C. (2017). *Diseño instruccional.* Universidad de Valencia. https://www.uv.es/bellochc/pedagogia/EVA4.pdf

Brousseau, G. (1986). Fundamentos y métodos de la didáctica de la matemática. *Recherches en Didactique de Mathématiques, 7*(2), 33-115.

Casalmiglia, H. y Tusón, A. (1999). *Las cosas del decir. Manual de análisis del discurso.* Ariel.

Chavarría, J. (2006). Teoría de las situaciones didácticas*. Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática, 1*(2). http://funes.uniandes.edu.co/21208/1/Chavarria2006Teoria.pdf.

Codina, A. (2015). *Interacción e interactividad con nuevas tecnologías en resolución de problemas matemáticos* [tesis de doctorado inédita]. Universidad de Granada.

Cuestas Borges, A. (2007). *El proceso de aprendizaje de los conceptos de función y extremos en estudiantes de economía: Análisis de una innovación didáctica* [tesis de doctorado inédita]. Universidad Autónoma de Barcelona.

D'Amore, B. (2008). Didactica della matematica come epistemologia dell'apprendimiento matematico*. Revista de la Asovemat (Asociación Venezolana de Educación Matemática), 17*(1), 87-106.

Definición de TIC (s. f.). https://sites.google.com/site/ticesthc/home/definicion-de-tic

Garrido, A. (2013, 6 de noviembre). *Edmodo. Redes sociales en educación.* http://edmodo.antoniogarrido.es/index.html

Godino, J. D. (2003). *Teoría de las funciones semióticas: Un enfoque ontológico-semiótico de la cognición y la instrucción matemática.* Universidad de Granada.

Godino, J., Font, V., Miguel, W. y Lurduy, O. (2009). *Sistemas de prácticas y configuraciones de objetos y procesos como herramientas para el análisis semiótico en educación*

matemática. Universidad de Granada. https://www.seiem.es/docs/comunicaciones/GruposXIII/dmdc/Godino_Font_Wilhelmi_Lurduy_R.pdf

Filpe, M., Guitelman, S. y Abate, S. M. (2007). *Hacia un nuevo contrato didáctico para el taller de diseño*. Facultad de Artes Universidad de La Plata.

González Daza, N. L. (2008). *La representación cartesiana del movimiento rectilíneo: Un estudio de las argumentaciones de los estudiantes del básico de ingeniería* [tesis de doctorado inédita]. Universidad de Barcelona.

Grajales, T. (2000). *Tipos de investigación*. https://www.academia.edu/9373954/TIPOS_DE_INVESTIGACION_Por_Tevni_Grajales_G

Hitt, F. (1998). The role of the semiotic representation in the learning of mathematics. *British Society for Research into Learning Mathematics, 18*(3). http://www.bsrlm.org.uk/wp-content/uploads/2016/02/BSRLM-IP-18-3-4.pdf

McGriff, S. (2000). *Instructional System Design (ISD): Using the ADDIE Model*. https://www.lib.purdue.edu/sites/default/files/directory/butler38/ADDIE.pdf

Ministerio de Educación Nacional (1998). *Lineamientos curriculares de Matemáticas*. MEN. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf.

Ministerio de Educación Nacional (2016). *Plan Nacional Decenal de Educación 2016-2026: El camino hacia la calidad y la equidad*. MEN.

Morin, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Editorial Magisterio.

Muñoz, O. (2012). *Diseñar e implementar una estrategia didáctica para la enseñanza aprendizaje de la función lineal modelando situaciones problema a través de las TIC: Estudio de caso en el grado noveno de la Institución Educativa la Salle de Campoamor* [tesis de maestría]. Universidad Nacional de Colombia. https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/11654/9853117.2012.pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Murcia, C. (2017). *Análisis ontosemiótico de la función lineal en una unidad didáctica virtual* [tesis de maestría inédita]. Fundación Universitaria Autónoma de Colombia.

Parra Rozo, O. y Díaz Pérez, V. R. (2014). Didáctica de las matemáticas y tecnologías de la información y la comunicación. *Revista Educación y Desarrollo Social, 8(2)*, 60-81. https://doi.org/10.18359/reds.295

Pulido Gómez, J. N. (2015). *El ambiente educativo de las prácticas matemáticas en una institución de innovación educativa. Sistematización de una experiencia* [tesis de maestría, Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/2157

Riveros, V. S., Mendoza, M. I. y Castro, R. (2011). Las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de la instrucción matemática. *Quórum Académico, 8(1)*, 111-130.

Sadovsky, P. (2015). La teoría de las situaciones didácticas: Un marco para pensar y actuar la enseñanza de la matemática. En H. Alagia y A. S. Bressan (Eds.). *Reflexiones teóricas para la educación matemática* (pp. 13-68). Libros del Zorzal.

Stewart, J. (2008). *Cálculo de una variable.* Cengage Learning Editores, S. A.

Van Dalen, Deobold, B. y Meyer, W. J. (2006). *Síntesis de estrategias de la investigación descriptiva.* Overblog. http://metodologia.over-blog.es/pages/Sintesis_de_Estrategia_de_la_investigacion_descriptiva-1255657.html

Vera Vélez, L. (2008). *La investigación cualitativa.* Interponce. Universidad Interamericana de Puerto Rico. http://ponce.inter.edu/cai/Comite-investigacion/investigacion-cualitativa.html

Villamil Vargas, E. L. (2019). *Análisis ontosemiótico del concepto de función en libros de texto* [tesis de maestría, Universidad Externado de Colombia]. https://bdigital.uexternado.edu.co/bitstream/handle/001/2070/CBA-spa-2019-Analisis_ontosemiotico_del_concepto_de_funcion_en_libros_de_texto?sequence=1&isAllowed=y

Villarreal, M. (2012). Tecnologías y educación matemática: Necesidad de nuevos abordajes para la enseñanza. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, *3*(5), 73-94. https://revistas.unc.edu.ar/index.php/vesc/article/view/3014

Vrancken, S., Engler, A. y Müller, D. (2008). Una propuesta para la introducción del concepto de *función* desde la variación. Análisis de resultados. En I. Zapico y S. Tapeyan (Eds.), *Actas de la VII Conferencia Argentina de Educación Matemática* (pp. 129-138). Soarem. http://funes.uniandes.edu.co/17701/1/Vrancken2009Una.pdf

Yukavetsky, G. (2008, 8 de abril). *Descripción de los componentes de un modelo instruccional.* Universidad Nacional Experimental Rafael María Baralt. https://ticsunermb.wordpress.com/2008/04/08/%C2%BFque-es-el-diseno-instruccional-por-gloria-j-yukavetsky/

Capítulo 5. Modelación de funciones matemáticas lineal cuadrática y exponencial para la solución de problemas científico-naturales, desde un enfoque mixto*

Ruth Elena Ocaña Figueroa
Juan Carlos Peña Parra

La necesidad de didácticas alternativas estimulantes para la educación obliga a pensar sus problemas y proponer cambios de enfoque que deriven en experiencias de aprendizajes más propicias para los escenarios educativos actuales. Estas transformaciones implican procesos que deben superar el divorcio entre el conocimiento matemático abstracto y la experiencia real. Esta investigación evalúa el efecto en la comprensión de las funciones matemáticas lineal, cuadrática y exponencial para la solución de problemas científico-naturales, en estudiantes de último año de educación media del distrito de Bogotá. El estudio tiene un diseño cuasiexperimental, que implica métodos mixtos de investigación. La intervención al grupo experimental consistió en tres fases o módulos, que comprendieron las funciones lineal, cuadrática y exponencial, en las que se profundizó la ley de Hooke, el movimiento parabólico y el crecimiento y decrecimiento de poblaciones, respectivamente. En contraste, el grupo control trabajó de manera tradicional pedagógicamente hablando. Los hallazgos obtenidos, tanto cualitativos como cuantitativos, dan cuenta de la efectividad de la intervención o el tratamiento. En este sentido, las condiciones didácticas y pedagógicas novedosas implicaron un incremento en la capacidad de aprendizaje de los estudiantes, específicamente, en su desarrollo cognitivo; entre ellos, se cuentan aquellas conexiones de conocimientos entre fenómenos matemáticos y científicos naturales al tiempo.

* Para citar este capítulo: http://dx.doi.org/10.51570/Educ202320

Introducción

El equipo de la investigación se conformó por Elena Ocaña, docente de la localidad de Fontibón, y por Juan Carlos Peña, docente del colegio distrital de la localidad de Ciudad Bolívar. Colegio donde se realizó este proceso investigativo, dentro del trabajo de tesis para optar por la Maestría en Educación en la Universidad de los Andes. El soporte argumentativo en diálogo con los autores e ideas de la investigación se tratarán después.

La mayoría de las áreas de conocimiento suponen dificultades para ser enseñadas y aprendidas. Algunas dificultades son relativas a las temáticas y la didáctica de la asignatura. Desde la experiencia de los autores en las aulas universitarias y de educación media, se observa que los jóvenes actualmente cuentan con menos herramientas para enfrentar contenidos más avanzados o ganar habilidades cognitivas superiores, con relación a lo que denominamos *asignaturas duras*. Dicha designación se hace tomando la caracterización tradicional referida a las matemáticas, física, química, estadística, entre otras de esta misma naturaleza. Desafortunadamente, el bajo rendimiento en estas áreas es una preocupación constante que se percibe en los bajos resultados de las pruebas Saber y en los altos índices de deserción y fracaso de estas asignaturas (Olave-Arias *et al.*, 2013).

Este es un problema que no solamente radica en la naturaleza de las asignaturas *per se*, sino también en la didáctica y el contexto socioeconómico de los estudiantes (Galagovsky y Adúriz-Bravo, 2001). En consecuencia, la urgente necesidad de didácticas estimulantes para la educación obliga a proponer cambios de enfoque que derivarán en una experiencia de aprendizaje menos difícil y más propicia para los escenarios educativos actuales. Estas transformaciones implican procesos que deben superar el divorcio entre el conocimiento matemático abstracto y la experiencia real.

Así como las matemáticas desempeñan un papel importante y útil en la descripción y explicación de fenómenos naturales (Delgado, 2015; Wigner, 1960), las ciencias naturales a su vez nutren con ejemplos reales la conceptualización matemática. De igual modo, "implicarse con las matemáticas significa utilizar y hacer matemáticas en una variedad de situaciones y contextos, aspectos importantes de la alfabetización o competencia matemática" (Ministerio de Educación y Ciencia, 2005, p. 50).

En consideración de lo anterior, las funciones lineal, cuadrática y exponencial permiten representar la dinámica de diversos sistemas complejos de la biología, la física, la química, entre otros. En este sentido, las matemáticas pueden aprovechar este tipo de ejemplos para enriquecer su didáctica pedagógica. Como lo sugiere Álvarez-Nodarse (2006), es necesaria "[...] una provechosa interacción entre las matemáticas y las ciencias biológicas [...] las matemáticas pueden ayudarnos a entender (e intentar predecir) muchos fenómenos biológicos, y vuelta, pues recorriendo ese camino los matemáticos tienen una inagotable fuente de problemas difíciles" (p. 328).

Por otro lado, se considera que la resolución de problemas es un componente necesario del proceso de la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas (Abarca, 2007), pues promueve pensadores críticos y planificadores activos de su propio aprendizaje. En función de las consideraciones previas, en esta investigación se evalúa la utilidad de una propuesta didáctica de modelación orientada a la solución de situaciones problema del ámbito de las ciencias naturales, que pongan en acción los conceptos de las funciones lineal, cuadrática y exponencial, para así alcanzar altos niveles de competencias en los estudiantes en el área de Matemáticas y otras relacionadas. Por lo tanto, por medio de diferentes experiencias reales que involucran experimentar, manipular datos, gráficos y manejo de ecuaciones, entre otras, uno de los propósitos es estimular procesos que favorezcan el desarrollo de pensamiento matemático y afines. Esto, ya que se observa que, si bien existen diferentes dificultades que pueden incidir en el aprendizaje de los tópicos matemáticos, una de las dificultades con mayor peso es la didáctica.

De acuerdo con lo anterior, la pregunta de investigación para resolver es ¿cuáles son los efectos en la comprensión de las funciones matemáticas lineal, cuadrática y exponencial, a partir de la solución de problemas científico-naturales, en estudiantes de último año de educación media del distrito? Para responderla, en primer lugar, se plantea el cuerpo teórico con relación a la comprensión matemática, la modelación, la resolución de problemas y los derechos básicos de aprendizaje. En un segundo lugar, se presentan los rasgos metodológicos desde las aproximaciones cuantitativa y cualitativa que se implementaron en el proceso. Por último, se propone la discusión de los resultados y las conclusiones en torno a la propuesta metodológica.

Comprensión matemática

Las matemáticas son un compendio de saberes y de prácticas asociadas, en un primer acercamiento, al uso reflexivo de los números y de las formas, además de los lenguajes que se van paulatinamente completando hasta constituir una técnica valiosa para analizar situaciones variadas. Estos saberes construidos estructuran el conocimiento que se obtiene de la realidad, para así analizar y lograr una información nueva para conocer, valorar y tomar decisiones. A mayor complejidad de herramientas matemáticas que se esté en capacidad de usar, admite, a su vez, el tratamiento de una gran variedad de escenarios y una información más abundante. Por esta razón, a lo largo de la escolaridad, el aprendizaje de las matemáticas ha de ir dirigido a enriquecer sus posibilidades de manejo (Ministerio de Educación Nacional [MEN], 2006).

La comprensión matemática es uno de los ejes fundamentales en esta investigación, dado que pretende desarrollar en los estudiantes habilidades necesarias para realizar las tareas y las relaciones entre los diversos contenidos y procesos matemáticos puestos en juego.

Modelación

La modelación se entiende como una actividad científica en matemáticas que conlleva un proceso de obtención de un modelo matemático a partir de un problema o fenómeno del mundo real, este no ocurre de manera automática ni inmediata, sino que requiere tiempo en el cual el estudiante pone en juego sus conocimientos matemáticos, el conocimiento del contexto y sus habilidades para describir, establecer y representar las relaciones existentes entre las "cantidades", de tal manera que se pueda construir un nuevo objeto matemático (Villa-Ochoa *et al.*, 2009).

La importancia de un modelo matemático, como elemento didáctico, radica en tener un lenguaje preciso que exprese las ideas de manera clara y sin ambigüedades; asimismo, que proporcione gran cantidad de resultados (teoremas) que propicien el uso de elementos para calcular sus soluciones numéricas (Posada y Villa 2006, p. 74). En esta investigación se emplearon diferentes modelos en las funciones lineal, cuadrática y exponencial.

Resolución de problemas

Desde los lineamientos curriculares para el área de Matemáticas, se propone la resolución de problemas como el eje central del currículo de Matemáticas, y de esta manera, debe ser uno de los objetivos primordiales de la enseñanza y parte integral de la actividad matemática que provea un contexto en el que las herramientas y los conceptos matemáticos sean aprendidos.

Los contextos académicos en los que tenga lugar la resolución de problemas posibilitan que los estudiantes adquieran confianza en el uso de las herramientas matemáticas, aumenten la capacidad de comunicarse matemáticamente y, a su vez, desarrollen la capacidad para utilizar procesos de pensamiento de alto nivel, además de ser una estrategia de fácil transferencia para la vida, puesto que le permite al educando enfrentarse a situaciones y problemas que deberá resolver (Pérez y Ramírez, 2011).

Derechos básicos de aprendizaje

A partir de los lineamientos del MEN, los *derechos básicos de aprendizaje en educación* se entienden como un conjunto de aprendizajes estructurantes para cada grado y cada área particular. Este proceso se afianzó al definir estos derechos como "aprendizajes que promueven interacciones con el mundo, experiencias y ambientes pedagógicos en los que está presente el juego y la exploración del medio" (Derechos, s. f.). Asimismo, las actividades encaminadas a desarrollar la propuesta didáctica fomentan conocimientos puntuales que aparecen en los derechos básicos de aprendizaje de Biología y Matemáticas. Entre otros están: "Comprende que el movimiento de un cuerpo se puede describir con gráficos y predecir por medio de expresiones matemáticas" (MEN, 2016, p. 30). Igualmente, el derecho básico de aprendizaje de Matemáticas "identifica y analiza relaciones entre propiedades de las gráficas y propiedades de expresiones algebraicas y relaciona la variación y covariación con los comportamientos gráficos, numéricos y características de las expresiones algebraicas en situaciones de modelación" (MEN, 2014, p. 32).

Metodología

La metodología está dividida en las secciones de enfoque metodológico, diseño y muestreo, plan de análisis y consideraciones éticas; con el fin de incluir los aspectos más relevantes entre los enfoques metodológico cualitativo y cuantitativo.

Enfoque metodológico

La postura epistemológica de nuestra investigación está en sintonía con los enfoques mixtos (Guba y Lincoln, 2005; Johnson *et al.*, 2007), dado que para entender los problemas educativos se requiere de diferentes aproximaciones investigativas, que puedan configurar y acercarse a comprender el todo educativo complejo. Diferentes autores manifiestan:

- "Una perspectiva mixta reconoce que cada punto de vista metodológico es inevitablemente parcial. Cualquier enfoque único ofrece necesariamente, sino una ventana sobre los fenómenos humanos" (Greene, 2015, p. 5).
- "Diferentes enfoques de investigación pueden compartir el mismo objetivo y pueden ser vistos como diferentes maneras de examinar el mismo problema de investigación" (Bray *et al.*, 2007, p. 40).
- Cada uno de ellos les agrega algo esencial a los hallazgos finales, e incluso a la teoría final (Breitmayer *et al.*, 1993).

Diseño y muestreo

Este estudio tiene un diseño cuasiexperimental, que implica métodos mixtos de investigación, representada según Johnson *et al.* (2007) como "*qual* + quan research" (investigación *cualitativa* + cuantitativa), la palabra en cursiva denota una predominancia cualitativa, sobre todo en el análisis. La intervención se realizó con un grupo de estudiantes de grado once de un colegio público de Bogotá. Los estudiantes del grupo experimental y el grupo control pertenecen predominantemente al estrato socioeconómico dos y cuentan con edades entre los 16 y 19 años.

Grupo control. Conformado por 15 mujeres y 10 hombres, quienes tomaron clase tradicional al estilo magistral con un docente diferente, el desarrollo de ejercicios individuales y de grupo. Retroalimentación constante a los ejercicios. El docente evaluó la clase con la valoración a los ejercicios del cuaderno y una evaluación bimestral.

Grupo experimental. Conformado por 14 mujeres y 13 hombres, quienes participaron en el tratamiento, organizado en tres fases desarrolladas en cuatro sesiones de trabajo de 110 minutos. Todas las sesiones involucraron contextualización, toma de datos, graficación y construcción del modelo matemático con o sin ayuda de algún programa (uso de Excel).

Nuestro tratamiento o intervención consistió en tres fases o módulos. Cada fase comprendió una función matemática, a saber: lineal, cuadrática y exponencial, en su orden respectivo. En contraste, el grupo control trabajó de manera tradicional pedagógicamente hablando (tabla 5.1).

Pilotos y validación de los instrumentos. Las actividades del tratamiento e intervención fueron ensayadas previamente con diferentes grupos de estudiantes de otras instituciones y profesores del área de Matemáticas.

Pruebas de entrada y salida. Estas pruebas se aplicaron a la población de estudio y control. Se realizaron con el fin de evaluar y cuantificar el efecto de la intervención. Corresponden a 15 preguntas de matemáticas y de ciencias

Tabla 5.1. **Secuencia de actividades de los componentes cualitativo y cuantitativo, para los grupos experimental y control**

Componente	Secuencia	Actividad	Grupo experimental	Grupo control
Cuantitativo	1	Pilotos y validación de instrumentos.		
	2	Prueba de entrada.	X	X
	3	Función lineal.	X	
	4	Función cuadrática.	X	
	5	Función exponencial.	X	
	6	Prueba de salida.	X	X
Cualitativo	7	Entrevistas y otros.	X	X

Fuente: elaboración propia.

Nota: cada uno de los componentes planteados en la tabla 5.1 se profundiza después.

naturales, de selección múltiple y preguntas abiertas obtenidas de pruebas estandarizadas a nivel nacional o internacional, como son PISA, el Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y en Ciencias y Saber. De antemano fueron piloteadas por 55 estudiantes de colegios distritales y 35 estudiantes universitarios de primer semestre.

La prueba de entrada tuvo también un carácter exploratorio de conocimientos previos, con el fin de conocer los aprendizajes que los estudiantes manejan preliminarmente, sobre el tópico de funciones.

Hipótesis y variables. Nuestro modelo cuantitativo que explica el resultado estandarizado de la prueba de salida, en términos del tratamiento; la prueba de entrada, el sexo y la edad (*age*) es:

$$\text{Prueba de salida} = \beta_0 + \beta_1 \text{tratamiento} + \beta_2 \text{prueba de entrada} + \beta_3 \text{sexo} + \beta_4 \text{edad} + \mu$$

Planteamiento de las hipótesis para el modelo

H_0: el tratamiento no tiene efecto, es decir, que el tratamiento no mejora (o incrementa) las habilidades de comprensión, interpretación y manejo de la información matemática en los estudiantes.
H_1: el tratamiento sí tiene efecto.

Función lineal

Ley de Hooke. En la cual se analiza el efecto del alargamiento de un resorte, dada una fuerza aplicada por una masa (comparando el comportamiento de las dos variables). Se comprende la relación entre la función lineal y la ecuación de primer grado con dos incógnitas, mediante la interpretación de la gráfica de una función lineal, al recoger valores experimentales durante una práctica de laboratorio y organizarlos en tablas. Además, se examina el comportamiento de las medidas registradas por parejas de datos en cada variable, para al final analizar la relación entre la variable dependiente respecto a la variable independiente. Este ejercicio se desarrolló teniendo en cuenta los derechos básicos de aprendizaje en Matemáticas, señalados en la introducción.

Función cuadrática

Movimiento parabólico. En el que se mide el vuelo que describe un proyectil, alcance y tiempo de vuelo. Asimismo, con el desarrollo de esta práctica, se calcula experimentalmente la ecuación de la trayectoria de un proyectil lanzado al aire con una cierta rapidez y ángulo de disparo inicial que cae bajo el efecto de la gravedad. Así mismo, se verifican el modelo y las teorías propuestas en la clase de Física.

Función exponencial

Se analiza el crecimiento y decrecimiento de poblaciones, de acuerdo con los derechos básicos de aprendizaje de Biología anunciados, con el uso de la función exponencial en modelos de interés compuesto. El objetivo de esta práctica, en un primer momento, fue comprender el concepto fundamental del crecimiento y decrecimiento exponencial como la tasa de crecimiento o decrecimiento poblacional; el número de organismos que se añade en cada generación aumenta al mismo tiempo que la población se hace más grande. En la segunda parte se interpreta la función exponencial como los modelos que a menudo son usados para situaciones de la vida real como el interés ganado en una inversión.

En síntesis, es importante señalar que en cada una de las experiencias de las funciones es relevante un problema de contexto, el modelo matemático y la gráfica obtenida a partir de datos recolectados por los estudiantes.

Entrevistas y otros

En lo que se refiere al respecto, con el fin de obtener un análisis más amplio del proceso investigativo, en términos cualitativos, se utiliza una aproximación fenomenográfica, que es un "enfoque de investigación diseñado para responder a ciertas preguntas sobre el pensamiento y el aprendizaje" (Marton, 2005, p. 140). Este mismo autor propone que "la fenomenográfica es el estudio empírico de las formas cualitativamente diferentes en las que se experimentan, conceptualizan, comprenden, perciben y aprehenden diversos fenómenos y aspectos del mundo que nos rodea" (p. 140).

En coherencia con la perspectiva fenomenográfica, este proceso pretende acercarse a comprender el significado o el sentido que los actores le otorgan a su experiencia (Blanco, 2012), a partir de descripciones que son relacionales, experienciales, orientadas al contenido y cualitativas (Marton, 2005).

Recolección de datos. Los instrumentos utilizados para el análisis cualitativo son:

- Evaluación y análisis de trabajos escritos por los estudiantes: trabajos grupales recogidos a los alumnos del grupo experimental, sintetizados en una matriz Excel.
- Registro de clases: del grupo experimental.
- Entrevistas estructuradas: fueron entrevistados 5 estudiantes del grupo experimental y 3 del grupo control.

Plan de análisis

Los datos cuantitativos se compilaron en una base de datos en formato *.xlsx* y luego se analizaron con el programa estadístico Stata 13 (StataCorp, 2013). Los análisis incluyen:

- Estadísticas descriptivas.
- Pruebas de normalidad.
- Análisis de covarianza (ANCOVA) con el fin de estimar el efecto del tratamiento en los resultados del grupo experimental con respecto al grupo control.
- Prueba T de Student que se aplicó al grupo control para evaluar el nivel de significancia, en la diferencia del desempeño de los estudiantes en la prueba de entrada con respecto a la prueba de salida.

En cuanto al componente cualitativo, la información fenomenográfica obtenida se analiza mediante el uso de categorías emergentes, desde las cuales se formulan después las categorías de descripción, para al final proponer una zona de resultados. En resumen, el análisis cualitativo apuntó a tres procesos:

- Primero: formulación de categorías emergentes a partir de la codificación general de los datos. Se establecieron sin un marco teórico de referencia, pero a partir de la información recogida en los trabajos elaborados por los estudiantes, el registro de clases y las entrevistas. Esta primera caracterización empírica proporcionó una perspectiva general acerca de las percepciones y conceptualizaciones de los estudiantes.
- Segundo: formulación de categorías de descripción, denominadas según Marton (1988) de *pool of meaning*. Estas categorías tuvieron en consideración los dominios cognitivos establecidos por la taxonomía de Bloom, que es una herramienta bien definida y ampliamente aceptada para categorizar los tipos de pensamiento en seis niveles diferentes cognitivos: conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evaluación (Crowe *et al.*, 2008, p. 369). Bloom también contempla otros dominios diferentes al cognitivo, como son los de carácter afectivo y psicomotor (Felder y Brent, 2004).
- Tercero: zona de resultados o *outcomespace*. Considerada un sinónimo del fenómeno, ya que todos sus significados potenciales están representados (Marton, 2000). Es una estructura lógicamente inclusiva que relaciona los diferentes significados (Åkerlind, 2005).

Consideraciones éticas

Finalmente, teniendo en cuenta que cualquier investigación en educación se construye alrededor de un marco teórico y que se nutre de otras investigaciones, el aporte intelectual de otros autores será reconocido y citado sin excepción. Asimismo, dado que la investigación se vincula a la población estudiantil, todos los participantes fueron consultados sobre su decisión de ser incluidos o no en ella, por medio de un consentimiento informado que fue respaldado por la firma de sus padres o acudientes. Así también, todos los procesos y procedimientos con la población estudiantil fueron respetuosos de las personas y la institución educativa.

Resultados

A continuación, se presentan los resultados en los ámbitos cuantitativos y cualitativos.

Cuantitativos

Al usar un análisis de regresión lineal, se obtuvieron las estadísticas descriptivas para los grupos control y experimental que se presentan en las tablas 5.2 y 5.3. Con confianza del 99,97 % después de la clase tradicional, el grupo control baja en su desempeño (p** 0,003); así mismo, la probabilidad de F (0,0195) constata que el modelo sí explica los resultados. Para el grupo experimental el aumento en el desempeño no presenta una diferencia significativa (p 0,134); no obstante, la probabilidad de F (0,1585) revela que el modelo no es un buen predictor. Tanto la edad como el sexo no son significativos, por lo tanto, el estudio carece de un sesgo debido a estas variables.

Tabla 5.2. **Estadísticas descriptivas grupo control**

Variable	Obs.	Media	Std. Dev.	Mín.	Máx.
Posprueba	25	12,08	2,25	10,00	16,00
Preprueba	25	13,48	3,08	10,00	25,00
Femenino	25	0,60	0,50	0,00	1,00
Edad	25	16,60	0,65	16,00	18,00

Fuente: elaboración propia en Stata 13 (Statacorp, 2013).

La anterior tabla se presenta en comparación con las estadísticas descriptivas del grupo experimental de la tabla 5.3.

Tabla 5.3. **Estadísticas descriptivas grupo experimental**

Variable	Obs.	Media	Std. Dev.	Mín.	Máx.
Posprueba	27	13,81	2,82	7	21
Preprueba	27	13,00	3,94	0	19
Femenino	27	0,52	0,59	0	1
Edad	27	16,59	0,64	16	18

Fuente: elaboración propia en Stata 13 (StataCorp, 2013).

La prueba de Skewness/Kurtosis constata que los datos se comportan normalmente, lo que garantiza que este supuesto no afecta la interpretación de los resultados del ANCOVA (tabla 5.4), para determinar el efecto del tratamiento en los dos grupos de estudio.

Tabla 5.4. **ANCOVA entre grupo experimental y control**

Número de obs. =		52	R-cuadrado =		0,28
Raíz MSE =		2,40	Adj R-cuadrado =		0,20
Prueba	Parcial SS	df	MS	F	Prob > F
Model	100,94	5,00	20,19	3,49	0,01
Tratamiento	49,12	1,00	49,12	8,49	0,01
Preprueba	44,64	1,00	44,64	7,72	0,01
Femenino	14,24	1,00	14,24	2,46	0,12
Edad	1,05	2,00	0,53	0,09	0,91
Residual	266,04	46,00	5,78		
Total	366,98	51,00	7,20		

Fuente: elaboración propia en Stata 13 (StataCorp, 2013).

A partir de los resultados del ANCOVA, el tratamiento incide de forma significativa en los resultados del grupo experimental en comparación con el grupo control, según el valor *p* (0,005), por lo que nuestro modelo explica de manera consistente el 27 % de los resultados, según el R^2. La edad y el sexo no son variables significativas. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula planteada en la metodología, pues el tratamiento mejoró (o incrementó) significativamente las habilidades de comprensión, interpretación y manejo de la información matemática en los estudiantes del grupo experimental, respecto del grupo control.

Sin embargo, según el R^2 ajustado el 19,6 % de los resultados se puede explicar de manera exclusiva por el tratamiento. Al contrario, el grupo control baja en su rendimiento según la prueba T de Student (tabla 5.5).

Tabla 5.5 **Prueba T de Student grupo control**

		T test				
Variable	**Obs.**	**Media**	**Std. err.**	**Std. dev.**	**[95 % conf. interval.]**	
Preprueba	25	13,48	0,62	3,08	12,21	14,75
Posprueba	25	12,08	0,45	2,25	11,15	13,01
Diff.	25	1,40	0,50	2,50	0,37	2,43

Fuente: elaboración propia en Stata 13 (StataCorp, 2013).

Al comparar los resultados obtenidos por el grupo de control en el pre y postest, usando la prueba T de Student, se determinó que sus medias son significativamente diferentes. De acuerdo con lo anterior, se rechaza la hipótesis nula (Ho), por lo que se afirma que estas dos medias son iguales, ya que se obtiene un $p < 0,05$ (0,0099), para aceptar la hipótesis alterna que afirma que son significativamente diferentes.

Cualitativos

Como se menciona en el plan de análisis, se distinguen tres grandes procesos en la agrupación de los datos. En el primero se establecieron códigos emergentes o empíricos, a partir de la información obtenida de entrevistas estructuradas, grabaciones de clases y trabajos escritos. Los datos se agruparon en tres grandes clases diferentes: las que hacen evidentes las experiencias y la percepción (percepciones), las que dan cuenta de entendimientos y conceptualizaciones (comprensiones) y las que involucran las dos anteriores al tiempo (híbridos). No obstante, solo las categorías relativas a las comprensiones se presentan en la tabla 5.6. Esta primera clasificación captura, sin ningún marco teórico de referencia, las diferentes conceptualizaciones, apreciaciones o experiencias de los estudiantes sobre el proceso de aprendizaje.

Tabla 5.6. **Categorías emergentes del análisis de datos cualitativos**

Macroclase	Categoría	Códigos
Comprensiones	Dominio de procedimiento y dominio matemático.	Función
		Lineal
		Exponencial
		Dos a la cero
		Conexión entre magnitudes
	Uso de registros de representación.	Conocimiento de gráficas
		Toma de datos y tabulación
		Reconocimiento de ecuaciones

Fuente: elaboración propia.

A partir del anterior ejercicio, en una segunda fase del proceso fenomenográfico, se formularon las categorías de descripción. Para lo anterior, se identificaron dos grandes ámbitos que reúnen siete categorías de descripción cualitativamente diferentes, en distintos niveles de jerarquía (tabla 5.7). Estas categorías se relacionan con la taxonomía propuesta por Bloom, preferentemente en relación con el dominio cognitivo, dada su alineación con nuestros resultados. En específico, la adaptación que realizan Krathwohl *et al.* (2001), quienes proponen una versión revisada y convierten los títulos de las diferentes categorías a sus contrapartes del verbo activo: recordar, comprender, aplicar, analizar, crear y evaluar (Crowe *et al.*, 2008, p. 369).

Tabla 5.7. **Categorías de descripción**[1]

Ámbito	Categorías de descripción	Niveles de jerarquía	Taxonomía de Bloom
A. Comprensión matemática	Uso de registros de representación	Básicos	Recordar
	Dominio matemático	Complejos	Comprender
	Matematización o problematización		Aplicar-analizar
B. Apropiación del saber	Memoria	Reduccionistas	Recordar
	Elaborativo o procedimental	Holísticos	Aplicar
	Interpretativo-conceptual		Analizar
	Metacognitivo		Crear y evaluar

Fuente: elaboración propia.

Se presentan, a continuación, la explicación y las evidencias aportadas por los estudiantes de cada una de las categorías de descripción de los ámbitos comprensión matemática y apropiación del saber.

Ámbito comprensión matemática

Son las categorías que expresan destrezas propias del saber-hacer en matemáticas, cuyas comprensiones se dividen jerárquicamente entre básicas y complejas. Teniendo en cuenta lo manifestado por Zoller (1993):

[1] Ámbitos, categorías, niveles de jerarquía y sus contrapartes a la taxonomía de Bloom adaptada por Krathwohl *et al.* (2001).

> Es comúnmente aceptado que la memorización y el recuerdo son habilidades cognitivas de orden inferior que requieren solo un nivel mínimo de comprensión, mientras que la aplicación del conocimiento y el pensamiento crítico son habilidades cognitivas de orden superior, que requieren una comprensión conceptual profunda. (p. 196)

En este ámbito se encontraron tres categorías de descripción cualitativamente diferentes:

Uso de registros de representación (recordar)
Dominio de distintos recursos y registros del lenguaje cotidiano y de los distintos lenguajes matemáticos, tales como tomar datos, organizarlos en una tabla y construir gráficas con estos. El estudiante B del grupo experimental anotó:

> Debe haber solo una incógnita, el eje *x* o en el eje *y*, un procedimiento que nos permita sacarlas algunas de las dos: para poder despejar la otra y poder solucionarla. No pueden estar las dos como incógnitas, pues no habría ecuación.

Dominio matemático (comprender)
Vincula la habilidad procedimental con la comprensión conceptual de las funciones que fundamentan los procedimientos que realiza el estudiante. Por ejemplo, el estudiante del grupo experimental comentó: "Trabajamos la función que era creciente y decreciente. En la primera la población va creciendo o aumentando la población, y en decreciente cuando va disminuyendo. Estas funciones son exponenciales" (estudiante C).

Problematización (aplicar-analizar)
Detecta esquemas que se repiten en las situaciones cotidianas, científicas y matemáticas para reconstruirlas mentalmente. Formula las relaciones cuantitativas entre diferentes fenómenos, el estudiante traslada ese conocimiento a otros escenarios. El estudiante del grupo experimental propuso: "Porque en la ecuación lineal siempre es constante, en la población nunca es constante. Puede que un año la población sea de 80 hijos, pero a la siguiente pueden haber 2 hijos…" (estudiante A).

Ámbito apropiación del saber

Estas categorías son relativas a la forma como el estudiante construye su saber, cuyo rango va desde apropiaciones más reduccionistas o memorísticas hasta apropiaciones más holísticas, críticas e interpretativas. Las categorías son las siguientes:

Memoria (recordar)
Se relacionan con conocimientos declarativos o acumulativos, en los cuales el estudiante acumula conocimientos sin cuestionarlos. Este es el papel que asumen los estudiantes en una clase tradicional: "Solo requiere recordar información" (Crowe *et al.*, 2008, p. 369). Por ejemplo, todos los estudiantes entrevistados del grupo control y experimental contestaron correctamente que toda base elevada a la cero es uno.

Elaborativo o procedimental (aplicar)
Los procesos matemáticos son más elaborados o propositivos; implican capacidades relacionadas con la identificación de variables matemáticas y las articulaciones entre ellas. Por ejemplo, predecir lo que le sucede a X si Y aumenta. Al respecto, entre los registros de clase, uno de los estudiantes afirmó: "Si *r* es negativo es una tasa de crecimiento negativa, por lo tanto, la gráfica de la función es decreciente y con un *r* positivo la gráfica es creciente" (sesión 8 de clases con el grupo experimental).

Interpretativo o conceptual (analizar)
Los estudiantes determinan posibilidades de extrapolar su conocimiento a otros contextos. Habilidad de articular o conectar sus conocimientos con otros o con su experiencia. Entre estas habilidades se encuentran interpretar datos, gráficos o figuras, hacer un diagnóstico, comparar/contrastar información (Crowe *et al.*, 2008). Un estudiante, dentro de los registros de clase, comentó:

> Nos confundimos al principio, pues no sabíamos que en una gráfica una cosa se puede comportar de dos maneras, pero recordamos algo que nos dijo la profe de Biología, que en una población al acabársele sus recursos esta puede disminuir, pero antes de eso hasta cierto momento se mantiene constante su número, luego se comienzan a reducir, pues se mueren por falta de comida. (Exposición en sesión 8)

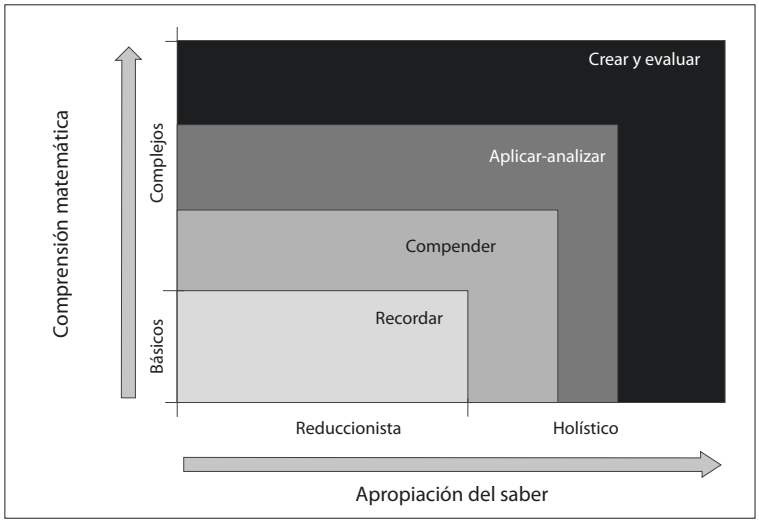
Metacognitivo (crear y evaluar)

Habilidad para aplicar y experimentar las articulaciones conscientemente en los escenarios experienciales. Los estudiantes toman distancia de su proceso y miran cómo mejorarlo. Se relaciona con el aprendizaje didáctico, que conduce a variaciones con relación a una clase normal, haciendo más explícita la reelaboración didáctica y pedagógica que el estudiante experimenta. Según Crowe *et al.* (2008), esta destreza contempla, entre otros, la crítica a un diseño experimental. Dentro de las entrevistas al grupo experimental, un estudiante ilustró: "El de crecimiento exponencial yo lo haría con otra didáctica en el salón, lo dividiría en dos grupos, no utilizaría semillitas para contar, sino que lo haría con nosotros mismos" (estudiante B).

Finalmente, en un tercer momento y en atención a las referencias teóricas, las relaciones entre las categorías de los ámbitos de comprensión matemática y apropiación del saber fueron expresadas en un espacio de resultados o *outcome space* (diagrama 5.1), que configura nuestro todo educativo.

En la zona de resultados se perciben cuatro campos concretamente diferentes: recordar, comprender, aplicar-analizar, crear y evaluar. En ellos, los estudiantes alcanzan comprensiones que van desde aprendizajes básicos y apropiaciones

Diagrama 5.1. **Zona de resultados o *outcome space*: reúne los ámbitos de la comprensión matemática y apropiación del saber**



Fuente: elaboración propia.

del saber reduccionistas hasta conocimientos más complejos con apropiaciones del saber holísticas. El grupo control, por ejemplo, alcanzó comprensiones y apropiaciones elementales, que caen dentro de los campos recordar y comprender, de acuerdo con los puntajes obtenidos en las pruebas o la información recolectada en entrevistas. El grupo el experimental, a su vez, llegó a niveles más complejos y holísticos en los campos *crear* y *evaluar,* como se puede apreciar en los ejemplos expuestos en la sección anterior.

Discusión

Uno de los aspectos importantes de los hallazgos del estudio a partir de las pruebas de hipótesis fue que el tratamiento tiene ventajas sobre el modelo de clase tradicional. De hecho, este tipo de clase parece tener efectos negativos o adversos en los resultados del aprendizaje.

El desempeño positivo demostrado en la prueba de salida por los estudiantes del grupo experimental, en comparación con el grupo control, se puede atribuir a las diferencias entre la estructura de las clases (modelo tradicional vs. tratamiento). Según los resultados obtenidos en el ANCOVA, el tratamiento explica aproximadamente el 20 % del modelo cuantitativo, en el que otros factores como el sexo y la edad no inciden de manera significativa. Hay que anotar que la variación en la edad es de tan solo dos años.

De acuerdo con las estadísticas descriptivas, tanto el grupo control como el experimental presentan características poblacionales similares. De hecho, el promedio de sus desempeños en la prueba de entrada es similar, lo que garantiza que el tratamiento tuvo un efecto cuantitativo positivo, dado que las condiciones de partida de los estudiantes son análogas.

A partir de la reflexión fenomenográfica, los hallazgos refrendan que mediante el tratamiento algunos estudiantes alcanzan niveles altos de cognición según la taxonomía de Bloom. Tanto estudiantes del grupo control como del experimental registran niveles básicos de cognición, relacionados con la acción de recordar. No obstante, los estudiantes del grupo experimental reportan niveles más avanzados de cognición vinculados a procesos críticos, propositivos, deliberativos, reflexivos e incluso metacognitivos.

El espacio de resultados da cuenta de las diferentes fases o categorías que resultaron del análisis cualitativo de datos. Este diagrama nos ayuda a identificar

los variados niveles en los cuales existe la apropiación del saber, y cómo aumenta la complejidad de estos. En otras palabras, la propuesta didáctica planteada incide favorablemente en la comprensión de información matemática, en específico en las funciones lineal, cuadrática y exponencial.

Por lo tanto, el proceso propuesto en este capítulo representa una estrategia efectiva que les permite tanto a docentes como estudiantes conseguir flexibilidad en la manipulación de procesos (explícitos, recursivos, entre otros) y objetos (objetos solución de una ecuación funcional, objetos que poseen alguna propiedad), entre otras de las funciones matemáticas. Un aspecto para resaltar en los estudiantes fue la comprensión de conceptos o la interpretación gráfica, por lo que se evitó el trabajo memorístico y mecánico (aprendizaje por repetición) y se dio énfasis al trabajo constructivo, cooperativo, la construcción de saberes a partir de situaciones que involucren la vinculación con otras áreas.

A su vez, la zona de resultados demuestra que el aprendizaje parece tener una fuerte condición lógico-acumulativa. Consideramos que la apropiación del saber o los aprendizajes no aumentan en tamaño por acumulación, sino por adaptación. El estudiante incrementa su sensibilidad para adaptarse y buscar alternativas a los procesos, desarrollando más sensibilidad para localizar el saber en nuevos contextos. Una de las claves de adaptación es la capacidad de integrar variables, usar las matemáticas para pensar la vida y usar la vida para pensar las matemáticas, adaptando unos conocimientos en otros distintos. Un propósito fue generar esas integralidades, más que la acumulación de conocimientos en tópicos matemáticos o científicos naturales independientemente. Al respecto Tsupros *et al.* (2009) manifiestan: "La integración STEM ofrece a los estudiantes una de las mejores oportunidades para experimentar el aprendizaje en una situación real, en lugar de aprender trozos y luego tener que asimilarlos en un momento posterior" (p. 24).

Asimismo, la comunicación interna entre las distintas "fases" de complejidad de apropiación del saber no es lógica sino aleatoria. Se intenta que sea lógica por parte del profesor, pero el estudiante la apropia de manera aleatoria, dependiendo de las variables que condicionen esa apropiación.

Ahora bien, los efectos positivos tanto cualitativos como cuantitativos del tratamiento son consistentes con la literatura que plantea que dinámicas de enseñanza-aprendizaje que promueven la interacción de contenidos temáticos,

e implican la resolución de problemas y el trabajo colaborativo, tenderán a facilitar procesos más complejos de apropiación del aprendizaje.

Relacionar dos contenidos temáticos produce un tercer resultado híbrido, que promueve habilidades más allá de la suma de sus partes. Los enfoques curriculares integrados pueden funcionar mejor que las intervenciones parciales, proporcionando la diferenciación necesaria dentro de las áreas tradicionales de aprendizaje para las cuales las escuelas son responsables (VanTassel-Baska y Wood, 2010).

De igual forma, la interacción con otros favorece la comprensión de conceptos e ideas. Las ideas se validan y comprenden por medio de la articulación de conexiones tentativas hechas basadas en un estímulo como un artefacto literario, una película, una pieza musical o un problema. El aprendizaje aumenta a medida que las interacciones con otros proporcionan el andamiaje necesario para estructurar el pensamiento sobre el estímulo (VanTassel-Baska y Wood, 2010).

Por otro lado, uno de los argumentos que resuelve el efecto adverso de la clase tradicional tiene que ver con el papel pasivo que el estudiante asume en esta. Webb *et al.* (2005) exponen en sus resultados: "A diferencia de los estudiantes que participaron en la intervención, un gran porcentaje de los de aula tradicional deben adoptar un papel pasivo, observando al instructor o a otros estudiantes durante las discusiones destinadas a involucrar a toda la clase" (p. 239 [traducción propia]).

La formación de maestros en estrategias de aprendizaje interdisciplinario ha dado lugar a un aumento en la percepción de estos de los conocimientos y habilidades necesarias para emplear este enfoque en las aulas (VanTassel-Baskaa y Woodb, 2010). De hecho, con esta experiencia se detectaron aprendizajes propuestos tanto en el de derechos básicos de aprendizaje de Matemáticas como el de Ciencias Naturales.

Conclusiones

Los hallazgos de nuestra investigación, tanto cualitativos como cuantitativos, dan cuenta de la efectividad de la intervención o el tratamiento, que favoreció en un mejor rendimiento de los estudiantes del grupo experimental en el postest. Estos estudiantes no solo parecen desempeñarse mejor que los de aula

tradicional en este sentido, sino que los datos sugieren que pueden incluso desempeñarse mejor en múltiples niveles de resultados de aprendizaje, según la taxonomía de Bloom. Es decir, que las condiciones didácticas y pedagógicas novedosas implicaron un incremento en la capacidad de aprendizaje de los estudiantes, específicamente en su desarrollo cognitivo.

Estas capacidades de aprendizaje son de carácter adaptativo, en el que la información se usa de formas distintas y para generar articulaciones de diferente índole, entre las que se cuentan aquellas conexiones de conocimientos entre fenómenos matemáticos y científicos naturales al tiempo.

Este estudio sugiere la importancia de generar nuevas estrategias para que la educación incremente la capacidad de comprensión del estudiante de forma adaptativa. Estas estrategias deben estar en consonancia con el espíritu constructivista de enseñanza, el cual fomenta, entre otros, el trabajo colaborativo y sobre todo el papel activo que el estudiante debe asumir en su proceso de aprendizaje. Como resultado el estudiante, más que apropiar conocimientos concretos, apropiará diferentes habilidades en distintos campos de pensamiento.

Con estos procesos, los maestros aumentamos la percepción de los conocimientos y habilidades necesarias para emplear diferentes enfoques o estrategias que mejoren la experiencia y el desempeño de los estudiantes en los procesos de enseñanza-aprendizaje en el aula.

Ahora bien, es clara la importancia de desarrollar en los estudiantes habilidades para ejecutar mecánicamente algunos cálculos y resolver problemas estándar; no obstante, en el momento de entrar en campos más avanzados de las matemáticas, limitarse a esas habilidades con el tiempo implica grandes dificultades y vacíos. Por lo tanto, se hace necesario conocer y entender que la modelación de situaciones y fenómenos en varios ámbitos profesionales y de la ciencia puede dar los resultados esperados a los procesos que en las distintas ciencias permiten la conceptualización y aplicación de los conceptos matemáticos; para el caso de este capítulo, los conceptos abordados en las funciones matemáticas y su construcción con experiencias más significativas. De hecho, la aplicación de experiencias de aprendizaje que favorezcan apreciar la naturaleza y funcionalidad del concepto para entender, modelar y explicar fenómenos de carácter variacional evita dificultades de aprendizaje y concepciones erróneas en los estudiantes.

Finalmente proponemos la relevancia de comprender otras dimensiones o dominios de la taxonomía de Bloom, que pueden proporcionarnos información desde otras perspectivas, más allá de las comprensiones o habilidades matemáticas exclusivamente. Lo que de seguro enriquecerá y fortalecerá nuestros resultados y reflexiones.

Referencias

Abarca, N. (2007). La enseñanza del cálculo diferencial e integral mediante la resolución de problemas, una propuesta motivadora. *Revista Tecnociencia Universitaria Bolivia, 5*(5), 14-20.

Åkerlind, G. S. (2005). Variation and commonality in phenomenographic research methods. *Higher Education Research & Development, 24*(4), 321-334. https://doi.org/10.1080/07294360500284672

Álvarez-Nodarse, R. (2006). On characterizations of classical polynomials. *Journal of Computational and Applied Mathematics, 196*(1), 320-337.

Blanco, M. (2012). ¿Autobiografía o autoetnografía? *Desacatos,* (38), 169-178.

Bray, M., Adamson, B. y Mason, M. (Eds.) (2007). *Comparative education research. Approaches and methods.* Springer and Comparative Education Research Centre, The University of Hong Kong.

Breitmayer, B. J., Ayres, L. y Knafl, K. A. (1993). Triangulation in qualitative research: Evaluation of completeness and confirmation purposes. *Image: The Journal of Nursing Scholarship, 25*(3), 237-243.

Crowe, A., Dirks, C. y Wenderoth, M. (2008). Biology in Bloom: Implementing Bloom's Taxonomy to Enhance Student Learning in Biology. *CBE - Life Sciences Education, 7*, 368-381. https://doi.org/10.1187/cbe.08-05-0024

Delgado, I. (2015). *Conexiones entre matemáticas y física en la interpretación de gráficas de la cinemática realizadas por estudiantes de bachillerato* [tesis de maestría inédita]. Universidad de los Andes.

Derechos básicos de aprendizaje (s. f.). Colombia Aprende. https://colombiaaprende.edu.co/contenidos/coleccion/derechos-basicos-de-aprendizaje

Felder, R. y Brent, R. (2004, junio). The ABC's of engineering education: ABET, Bloom's taxonomy, cooperative learning, and so on [ponencia]. *Proceedings of the 2004 American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition,* Salt Lake, Estados Unidos.

Galagovsky, L. y Adúriz-Bravo, A. (2001). Modelos y analogías en la enseñanza de las ciencias naturales: El concepto de *modelo didáctico analógico. Enseñanza de las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas, 19*(2), 231-242. https://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v19n2/02124521v19n2p231.pdf

Greene, J. C. (2015). The Emergence of Mixing Methods in the Field of Evaluation. *Qualitative Health Research*, *25*(6), 746-750. https://doi.org/10.1177/1049732315576499

Guba, E. G. y Lincoln, Y. S. (2005). Paradigmatic controversies, contradictions, and emerging confluences. En N. K. Denzin y. S. Lincoln (Eds), *The Sage handbook of qualitative research* (pp. 191-215). Sage Publications.

Johnson, R. B., Onwuegbuzie, A. J. y Turner, L. A. (2007). Toward a Definition of Mixed Methods Research. *Journal of Mixed Methods Research, 1*(2), 112-133. https://doi.org/10.1177/1558689806298224

Krathwohl, D. R., Bloom, B. S. y Anderson, L. W. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing a Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives.* Longman.

Marton, F. (1988). Phenomenography: A research approach to investigating different understandings of reality. *Qualitative Research in Education: Focus and methods,* (21), 143-161.

Marton, F. (2000). The structure of awareness. En J. A. Bowden y E. Walsh (Eds.), *Phenomenography* (pp. 102-116). RMIT University.

Marton, F. (2005). Phenomenography: A Research Approach to Investigating Different Understandings of Reality. En R. R. Sherman y R. B. Webb (Eds.), *Qualitative Research in Education: Focus and Methods* (pp. 140-160). Routledge Falmer.

Ministerio de Educación y Ciencia (2005). *Pisa 2003. Pruebas matemáticas y solución de problemas.* Instituto Nacional de Evaluación y Calidad del Sistema Educativo.

Ministerio de Educación Nacional (2006). *Estándares básicos de competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden.* http://www.colombiaaprende.edu.co/html/home/1592/article-202631.html

Ministerio de Educación Nacional (2014). *Derechos básicos de aprendizaje: Matemáticas* (vol. II). Panamericana Formas e Impresos S. A.

Ministerio de Educación Nacional (2016). *Derechos básicos de aprendizaje: Ciencias Naturales* (vol. II). Panamericana Formas e Impresos S. A.

Olave-Arias, G., Rojas-García, I. y Cisneros-Estupiñán, M. (2013). Deserción universitaria y alfabetización académica. *Educación y Educadores, 16*(3), 455-471. http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83429830004

Pérez, Y. y Ramírez, R. (2011). Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Fundamentos teóricos y metodológicos. *Revista de Investigación, 35*(73), 169-193.

Posada, F. y Villa, J. (2006). *Propuesta didáctica de aproximación al concepto de función lineal desde una perspectiva variacional* [tesis de maestría inédita]. Universidad de Antioquia.

StataCorp (2013). *Stata Statistical Software: Release 13.* StataCorp LP.

Tsupros, N., Kohler, R. y Hallinen, J. (2009). *STEM education: A project to identify the missing components. Intermediate Unit 1: Center for STEM Education and Leonard Gelfand Center for Service Learning and Outreach.* Carnegie Mellon University.

VanTassel-Baskaa, J. y Woodb, S. (2010). The integrated curriculum model (ICM). *Learning and Individual Differences, 20*(4), 345-357.

Villa-Ochoa, J. A., Bustamante, C., Berrio, M., Osorio, A. y Ocampo, D. (2009). *El proceso de modelación matemática en las aulas escolares: A propósito de los 10 años de inclusión en los lineamientos curriculares.* Universidad de Antioquia

Webb, H., Gill, G. y Poe, G. (2005). Teaching with the Case Method Online: Pure Versus Hybrid Approaches. *Decision Sciences: Journal of Innovative Education*, *2*(3). https://doi.org/10.1111/j.1540-4609.2005.00068.x

Wigner, E. P. (1960). The unreasonable effectiveness of mathematics in the natural sciences. *Communications on Pure and Applied Mathematics, 13*(1), 1-14.

Zoller, U. (1993). Are lecture and learning compatible? Maybe for LOCS: Unlikely for HOCS. *Journal of Chemical Education, 70*, 195-197.

SECCIÓN II
REPRESENTARSE LO INUSUAL Y COMPLEJO

Capítulo 6. *Revista Doxua*: una aproximación a la educomunicación desde procesos editoriales[*]

María Fernanda Herrera Lasso
Camilo Andrés Daza Ramírez
Óscar Eduardo Ruiz Manquillo

El proyecto *Revista Doxua*, creado en el municipio de Soacha, Cundinamarca, busca desde su accionar dar cuenta de los principios fundamentales de la educomunicación. Su apuesta se cimenta en el trabajo colaborativo, el desarrollo de la creatividad y la construcción de un medio comunicativo en el cual se consolida un espacio de diálogo y se dinamizan las apuestas formativas de la institución. Lo anterior, teniendo en cuenta las habilidades, destrezas y necesidades de su comunidad que posibilitan, a su vez, la lectura y la discusión de los fenómenos culturales y sociales. Este proyecto demuestra cómo la implementación de metodologías teórico-prácticas, junto a un proceso orgánico, ha fomentado el espíritu crítico-reflexivo de la comunidad. Esto ha permitido publicar, hasta el momento, dos ediciones de la revista como una apuesta de consolidación de experiencias formativas que construyen la memoria colectiva de la escuela y trascienden el aula de clase, más recientemente vinculando otros canales con ayuda de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

Introducción

En la escuela se ejecuta una serie de acciones que apuntan a consolidar ejercicios formativos permanentes, los cuales exploran alternativas de enseñanza-aprendizaje en aspectos culturales y sociales; esto posibilita el desarrollo integral de las personas acorde con sus necesidades y con su contexto. No obstante, en la cotidianidad, muchos de estos procesos pedagógicos pasan a un segundo plano

[*] Para citar este capítulo: http://dx.doi.org/10.51570/Educ202321

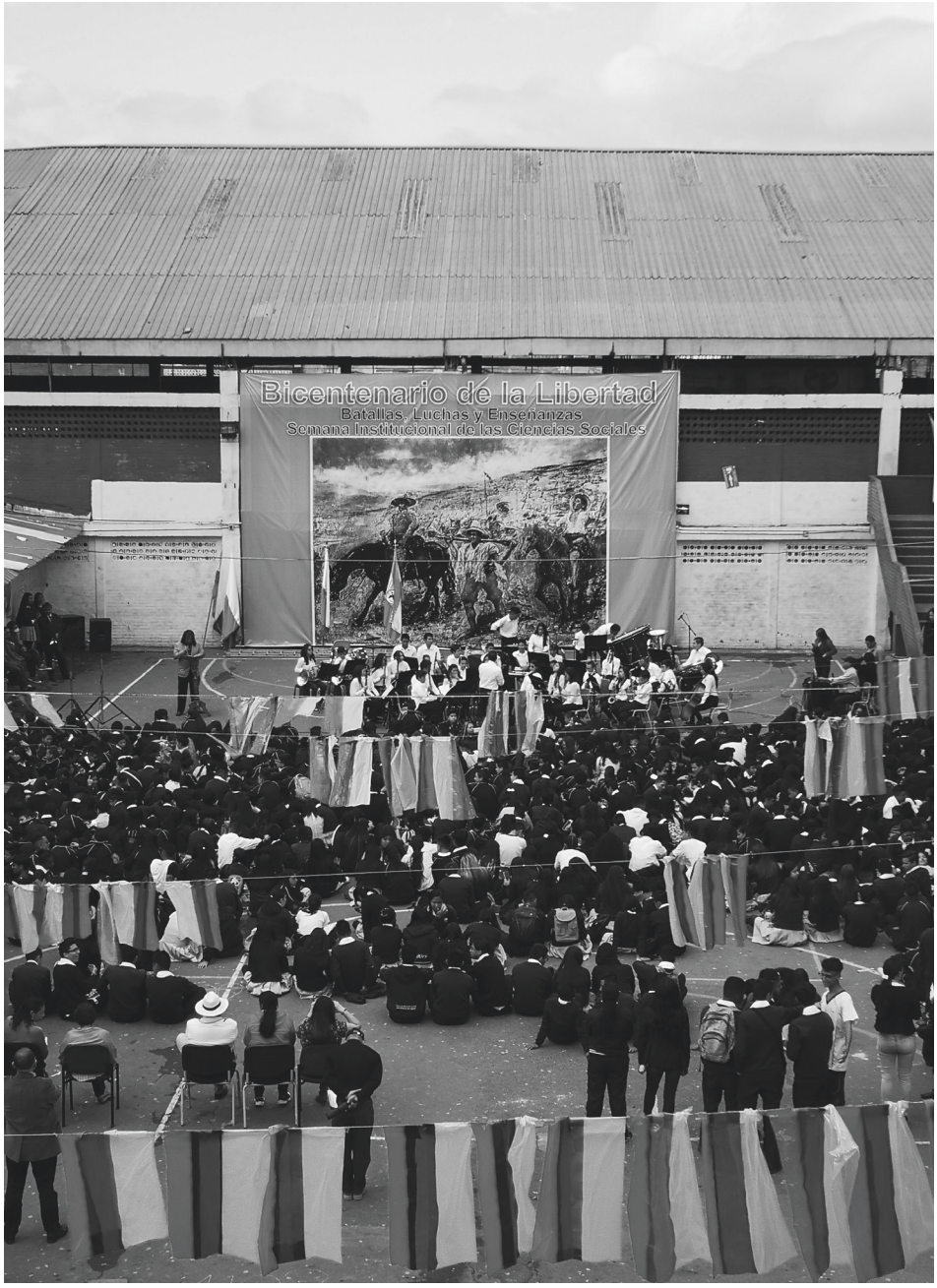
frente a la relevancia dada a los trámites administrativos y burocráticos, a los afanes del día a día, a las notas, las reuniones y las rígidas relaciones entre docentes, directivos, estudiantes, padres de familia y demás asuntos referentes a lo laboral y académico. Todos estos aspectos imposibilitan el fortalecimiento de un aprendizaje dialógico, más allá del aula de clase y, además, repercuten en la construcción de una postura frente a las diferentes situaciones y problemáticas vinculadas a la comunidad educativa desde lo local, municipal, regional, nacional e incluso mundial.

Dichas situaciones se hacen evidentes en planteles como la Institución Educativa General Santander de Soacha, cuyas características, condiciones y recursos educativos limitan la implementación de otras apuestas pedagógicas comunes de mediano y largo plazo. La institución educativa se encuentra ubicada en el municipio de Soacha, donde la comunidad que predomina pertenece al estrato socioeconómico dos. La imagen 6.1 muestra las instalaciones de la institución en la sede central, en la conmemoración del bicentenario en el año 2019.

Dentro del municipio hay poca oferta cultural y académica en la que los jóvenes puedan utilizar su tiempo libre y vincularse a actividades extracurriculares de manera efectiva. Por esta razón, desde el quehacer pedagógico realizado en la Institución Educativa General Santander se busca vincular a los profesores, estudiantes, egresados y directivos a ser parte de un proceso teniendo en cuenta la articulación de saberes en relación con una situación o hecho específico. Esto, mediante la comunicación y difusión de lo que se produce en la escuela, partiendo de la apropiación del conocimiento previo, para crear un nuevo entorno y, de igual manera, potenciar procesos de autoaprendizaje mediados por las relaciones docentes-contexto-estudiante. Además, dichos procesos motivan a la comunidad desde ambientes propicios a desarrollar sus habilidades, destrezas, y así suplir la falta de acceso a la cultura presente en el municipio.

A partir de allí, se proyecta una propuesta educomunicativa, en la cual se logre crear y consolidar un ejercicio editorial a manera de revista, que propicie la sistematización de las experiencias y reflexiones trabajadas por la comunidad y la incidencia de estas en sus actores, a partir de las conversaciones entre las diferentes disciplinas del saber en la institución; dicha propuesta es liderada por tres docentes de la institución: Óscar Eduardo Ruiz, docente quien se desempeña en

Imagen 6.1. **Instalaciones de la Institución Educativa General Santander**



Fuente: foto tomada por los autores.

el área de Sociales; Camilo Andrés Daza, docente desde las Artes, y María Fernanda Herrera, docente de Inglés, quienes consolidan los comités que se especifican en la metodología. Como lo afirma Aparici (2011), la educomunicación integra, entre otros, el uso de múltiples lenguajes y medios en los que se realiza la comunicación personal, grupal y social, incluyendo la formación del sentido crítico-reflexivo frente a los procesos comunicativos.

De tal manera, el proyecto *Revista Doxua* se ha encargado de abrir espacios para hacer memoria colectiva de la cultura escolar construida por los aportes de sus actores, pues el campo educomunicativo brinda un soporte teórico-práctico a los procesos formativos y se relaciona estrechamente con el desarrollo integral de los estudiantes. Por consiguiente, fortalece y mejora las dificultades presentadas; a su vez, potencializa sus habilidades comunicativas, colaborativas y creativas, ejercicios que se llevan a cabo con la investigación-acción participativa, por medio de la escritura de los textos que forman parte de la revista, entrevistas, encuestas y observación del entorno.

Teniendo en cuenta la importancia de proveer canales de comunicación, el año 2020 irrumpe con una problemática adicional generada por la crisis sanitaria de la covid-19, la cual se manifiesta en la dificultad de comunicación remota entre los diferentes actores de la comunidad educativa, al tener que tomar medidas de distanciamiento. En consecuencia, este fenómeno llevó a la búsqueda de otras alternativas diferentes a la educación presencial con el objetivo de seguir fortaleciendo los procesos dialógicos.

A partir de lo expuesto por Kaplún (1998), es necesario generar en la escuela canales de comunicación que incentiven la participación, discusión y análisis, es decir, hacer de los estudiantes generadores de diálogo. En ese contexto, pensar el uso y la diversificación de herramientas TIC se presenta como una posibilidad de mantener y transposicionar el ejercicio que se venía adelantando de manera exclusivamente en físico de la revista. Así pues, se integra el uso de diferentes redes sociales como lo son Instagram, Facebook, Youtube, Ivoox e Issuu, para la producción, interacción y difusión de contenidos y experiencias.

En ese sentido, el alcance esperado con esta propuesta educomunicativa es lograr que las prácticas pedagógicas trasciendan el espacio del aula y establezcan otras formas de relacionar el conocimiento, es decir, ir más allá del cuaderno, de la asignatura o de los soportes tradicionales de la escuela. Por añadidura, con el

proyecto, se promueve el trabajo colaborativo en pro de mantener y consolidar habilidades dialógicas de los integrantes de la institución.

Partiendo de lo descrito, se plantea como pregunta de investigación ¿de qué forma la educomunicación, como estrategia pedagógica, permite fortalecer los procesos pedagógicos de la Institución Educativa General Santander a partir de la creación de canales dialógicos de aprendizaje que aporten al aprovechamiento del tiempo libre, la sistematización de las experiencias y reflexiones?

El enfoque central de la presente propuesta está planteado desde la educomunicación, en la cual se trabajan algunas de sus características para potenciar y transformar las modalidades de comunicación. Esto, de tal manera que se logren fortalecer habilidades dialógicas y creativas a partir del trabajo colaborativo, pensado desde el aprendizaje significativo. Lo anterior se expresa a través de la revista escolar *Doxua* y, recientemente, con la mediación de las TIC en la difusión de contenidos y experiencias por distintos canales.

La educomunicación, como lo afirma Barbas Coslado (2012), es un campo de estudio cuya finalidad es la construcción y creación colectiva por medio del intercambio simbólico y el flujo de significados. Además, propicia la acción colaborativa y participativa, al tiempo que potencia las habilidades creativas y transformadoras con los medios y códigos en los que se ejecutan. Es importante señalar que en sí misma la educomunicación es conocida como un campo de estudio interdisciplinar entre la educación y la comunicación, también reseñada en el pasado con el nombre de didáctica de los medios, comunicación educativa, pedagogía de la comunicación o *media literacy* en el ámbito de la pedagogía anglosajona. Esta tiene sus inicios en los años veinte y treinta del siglo XX en Francia, con Freinet quien vio la necesidad de transformar el sistema educativo e introdujo el término en el ámbito escolar con el periódico escolar (Barbas Coslado, 2012).

En el contexto colombiano, pueden rastrearse los avances en educomunicación luego de la ola de violencia iniciada con la muerte de Jorge Eliécer Gaitán en 1948. Un año antes de este acontecimiento, se consolidó en el departamento de Boyacá Radio Sutatenza, una estrategia que logró alfabetizar de manera cultural y educativa a cerca de ocho millones de campesinos a través de la radio. Paralelamente, bajo la dictadura de Rojas Pinilla en 1954, Colombia formó parte de los primeros cinco países latinoamericanos a los cuales llegó la televisión,

implementada a lo largo del territorio nacional con una firme intencionalidad educativa de llegar a toda la población con una propuesta constructiva de país (Castro Morales y Hoyos Sequeda, 2018).

Al mismo tiempo que la televisión y la radio empiezan a tener gran impacto en la educación, entre 1966 y 1967, la Universidad Nacional y los Andes fundan carreras afines al uso de las tecnologías (Mesa Jiménez, 2012). Hacia la década del setenta, de nuevo la televisión colombiana centró su atención en la educación de los espectadores, transmitiendo programas de alfabetización para adultos en los que se les enseñaba a leer, escribir, e incluso a sumar y restar, apuesta consolidada con la creación del canal Señal Colombia. Más adelante, hacia los años noventa, se decretó, con la Ley 115, la enseñanza de la tecnología y la informática en los niveles de básica, y es así como en 1998 se inició la virtualidad en Colombia. En síntesis, a lo largo de la historia del país la estrategia de la educomunicación ha sido una posibilidad de formación emergente más fuerte en determinados contextos y situaciones, similares a la presentadas durante el confinamiento por la pandemia de la covid-19.

Es importante tener en cuenta que el eje fundamental de la educomunicación son tres aspectos o características principales planteadas por Barbas Coslado (2012). Esta posee una naturaleza colaborativa y participativa en el intercambio de los participantes con el diálogo, es decir, mediante su participación activa e implica una actitud para la consecución de objetivos comunes; la segunda característica es que posibilita la creatividad, pues el conocimiento no es algo dado o transmitido, sino algo creado por medio del intercambio, interacción, diálogo y colaboración; en tercer lugar, la educación-comunicación se produce desde una serie de significados culturales compartidos por los participantes, los cuales se dan a partir de un código lingüístico y un medio que les propicia expresarse. Se trata de un proceso de comunicación entendida como auténtico diálogo en el medio entre individuos y sociedad.

A partir de este campo de estudio, se abre la posibilidad de potenciar comunidades autónomas, independientes y autorreguladas, capaces de aprender y hacer uso de su conocimiento, explorando sus diferentes habilidades y haciendo uso de la comunicación como un proceso consciente, en el cual se transmiten e intercambian mensajes entre un emisor y un receptor dentro de un contexto. Es decir, faculta a las comunidades a expresar sus pensamientos y sentimientos (Morsy, 1984, citado en Barbas Coslado, 2012).

Con el propósito de llevar estas estrategias más allá del manejo técnico de la herramienta tecnológica, es necesario sumarle a este proyecto el desarrollo de procesos colaborativos para hacer de este aprendizaje algo significativo que parta de las necesidades, gustos, habilidades e intereses de la comunidad. De esta manera, como lo afirma Salas-Alvarado (2016):

> Desde el aprendizaje colaborativo se crea un ambiente libre de estrés y se brinda oportunidades para la interacción, se hace uso de una metodología participativa y dinámica. Además de ello, el estudiantado debe hacer uso del pensamiento crítico para resolver problemas, trabajar en grupos, tomar riesgos, discutir diferentes temas, entre otras acciones. (p. 5)

Asimismo, Casamayor (2010, citado en Galindo González *et al.*, 2012) sostiene que el aprendizaje colaborativo propicia en los estudiantes el desarrollo de competencias transversales como son la planificación del tiempo, la comunicación, la solución de problemas y la toma de decisiones, lo que potencia su aprendizaje. También, posee ciertas características tales como la interdependencia, la responsabilidad individual y grupal, además de su eje fundamental centrado en la interacción, para cumplir una meta u objetivo.

De este modo, pensar un proyecto educomunicativo como parte de un proceso pedagógico, en el que se compartan experiencias, conocimientos o hechos que fortalezcan las habilidades de los estudiantes, será posible con estrategias que involucren a toda la comunidad y a partir de ella consolidar estrategias para llegar al objetivo. Gross (2000, citado por Galindo González *et al.*, 2012) argumenta que la retroalimentación es esencial para el éxito de la tarea; lo que debe ser aprendido solo puede conseguirse si el trabajo del grupo es realizado en colaboración. Es el grupo quien decide cómo llevarla a cabo, qué procedimientos adoptar y cómo dividir el trabajo.

Además, pretender involucrar a toda la comunidad, y partir de sus necesidades, intereses y habilidades, demanda pensar en metodologías las cuales propicien el intercambio cultural de significados en este proceso, más allá de lo disciplinar de un área en específico. Así, es necesario generar un espacio o ambiente participativo a nivel institucional que involucre todas las áreas del saber, es decir, en el que cada campo aporte aquello necesario para lograr el objetivo.

Esto, sumado al trabajo colaborativo como experiencia de integración de los conocimientos en la consecución de objetivos reales, busca "aportar todo aquello que garantice la adquisición, la asimilación y la retención del contenido ofrecido a los estudiantes, de manera que estos puedan atribuirle significado a esos contenidos" (Martínez Rodríguez, 2011, p. 31).

Así pues, el proyecto educomunicativo *Revista Doxua* pretende que docentes, estudiantes y egresados sean partícipes de documentar las experiencias significativas de la Institución Educativa General Santander. De tal manera, dicho proyecto se constituye como un espacio de reflexión, socialización y construcción educativa colaborativa, dentro de la enseñanza organizada e intencionada con la que se gestionan estrategias. Lo anterior integra los contenidos curriculares, los cuales parten de las particularidades, habilidades y destrezas de la comunidad santanderista para fortalecer sus canales de comunicación; a su vez, afianzar los vínculos entre los diferentes integrantes e impactar agentes territoriales del barrio, comuna y municipio.

Cuando se habla de experiencias significativas, se parte del hecho de que los temas abordados en cada una de las ediciones de la revista nacen de los intereses y sucesos del contexto social. Por ejemplo, la incidencia del Bicentenario de la Independencia en el año 2019 y la pandemia mundial de la covid-19; del mismo modo, la participación de la comunidad depende de sus habilidades creativas, de escritura, de diseño, entre otras cosas; es decir, cada quien visualiza cuál es su habilidad y a partir de ella brinda sus aportes. Por último, se logran fortalecer los canales de comunicación desde el uso de las redes nombradas, que permiten una interacción que va más allá de lo tratado en clases, cada uno de estos aspectos se profundizan de manera más detallada en la metodología.

Metodología

El nombre del proyecto educomunicativo *Revista Doxua,* como se muestra en la imagen 6.2, surge del complemento entre el prefijo *doxa,* del griego opinión, y a su vez, *xua* (en chibcha, barón del sol); en este sentido, el nombre del proyecto se encamina a comprender y fortalecer nuestra identidad como municipio. Así, se entiende la opinión de la comunidad como un proceso cognitivo-reflexivo que se busca fortalecer desde nuestra institución.

Imagen 6.2. **Logo de la *Revista Doxua***

Fuente: *Revista Doxua* (2019).

La *Revista Doxua* se encuentra inscrita dentro de la investigación-acción participativa, que posibilita analizar los comportamientos, actitudes y facultades de los sujetos, en este caso toda la comunidad santanderista (docentes, estudiantes, egresados y directivos); como lo afirma Fals Borda (1989, citado en Ortiz y Borjas, 2008), se crea una relación horizontal en la que se educa en los problemas reales. Así mismo, permite entrar en contacto directo con la comunidad educativa, es decir, conocer a partir de la intervención realizada la manera como perciben su entorno, el uso que le dan al lenguaje escrito, además de mostrar actitudes propias de los seres humanos para reflexionar sobre situaciones de su contexto no solo desde el punto de vista cognitivo y práctico, sino también desde el crecimiento emocional y creativo. Es a partir de dicha metodología que se logra entender que los sujetos sociales son capaces de analizar e interpretar su realidad. Además, estos comparten, dialogan, conocen y se desarrollan integralmente; de allí la importancia de generar posibilidades transformadoras en la escuela, integrando la segunda característica de la educomunicación planteada por Barbas Coslado (2012): la creatividad.

El desarrollo del proyecto educomunicativo *Revista Doxua* se centra en crear tres tipos de contenidos. En primer lugar, la consolidación de una revista digital e impresa; en segundo lugar, la presentación de entrevistas y material multimedial informativo para las redes sociales y, por último, la creación de *podcasts*.

La *Revista Doxua* nació en el año 2019 liderada por tres docentes de la institución desde sus conocimientos específicos del área que desempeñan (artes, sociales y lenguas); además de sus habilidades colaborativas, comunicativas y

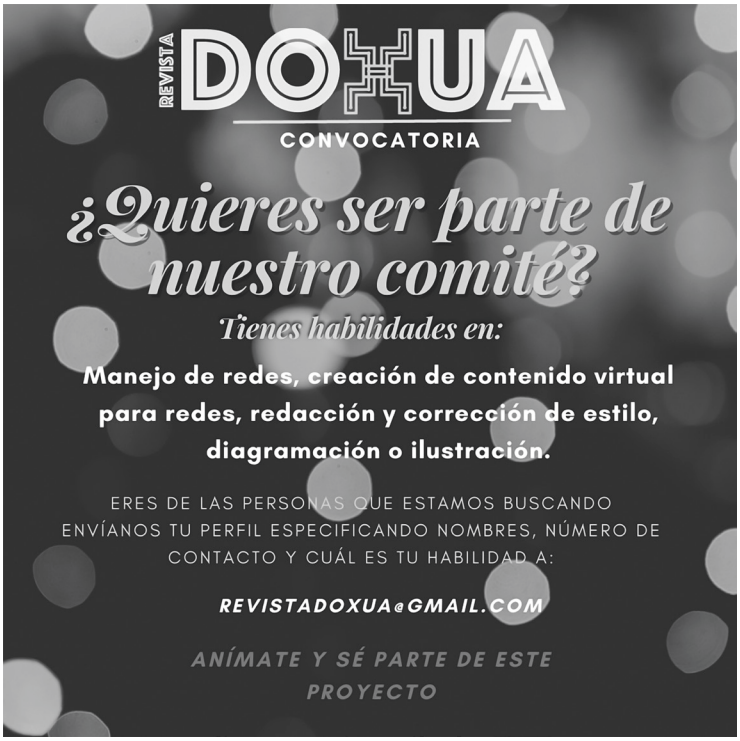
digitales, consolidaron la base del equipo de trabajo. El proyecto inició a manera de revista escolar y medio educomunicativo que tiene un código y canal lingüístico que facilita la expresión y los medios dialógicos entre los integrantes de la comunidad educativa; como lo sostiene Fals Borda (1989, citado en Ortiz y Borjas (2008), el investigador se convierte en un educador quien debe promover una concientización dialógica. Hacia el año 2020, la revista trascendió a otros escenarios virtuales, teniendo en cuenta la *web 2.0*, la cual ha tenido su mayor momento de influencia debido a la pandemia mundial generada por la covid-19. El proyecto empezó a incursionar en las redes sociales al mismo tiempo que se publicaba la revista en plataformas digitales. Actualmente, estos medios son empleados para generar interés y recuperar la comunicación con los miembros de la comunidad, al ser canales que facilitan mayor divulgación de los contenidos académicos y culturales, como entrevistas, afiches, infografías, entre otros. Esto origina espacios de discusión y esparcimiento que continúan en proceso de fortalecimiento y difusión.

El diseño metodológico de la propuesta se estableció a partir de cinco fases: (1) conformación del grupo de trabajo, (2) selección de la temática y creación de material para las redes sociales, (3) recepción, revisión y organización de las propuestas, (4) consolidación y diagramación, y por último, (5) publicación y divulgación.

En la *primera fase*, denominada conformación del grupo de trabajo, los docentes líderes del proyecto consolidaron una convocatoria a partir del uso de afiches, redes y encuestas, la cual fue uno de los instrumentos claves en la investigación-acción participativa con el objetivo de que los integrantes de la comunidad educativa se postularan para ser parte de dos comités (redacción y diseño), como se presenta en la imagen 6.3. La imagen presenta uno de los afiches creados para la convocatoria compartida por redes sociales, para ser parte de alguno de los comités (diseño o redacción).

Después del proceso de análisis a las rúbricas y los perfiles de los postulantes, se conformaron los comités con un total de 15 participantes organizados de la siguiente manera: 7 egresados, 4 estudiantes (2 de grado noveno y 2 de décimo) y 4 docentes quienes se desempeñan en diferentes asignaturas (Artes, Sociales, Básica Primaria e Inglés). Estos se clasificaron dependiendo de las habilidades y destrezas de los participantes, además de sus intereses. Como líderes del comité

Imagen 6.3. **Afiche de la convocatoria *Revista Doxua***



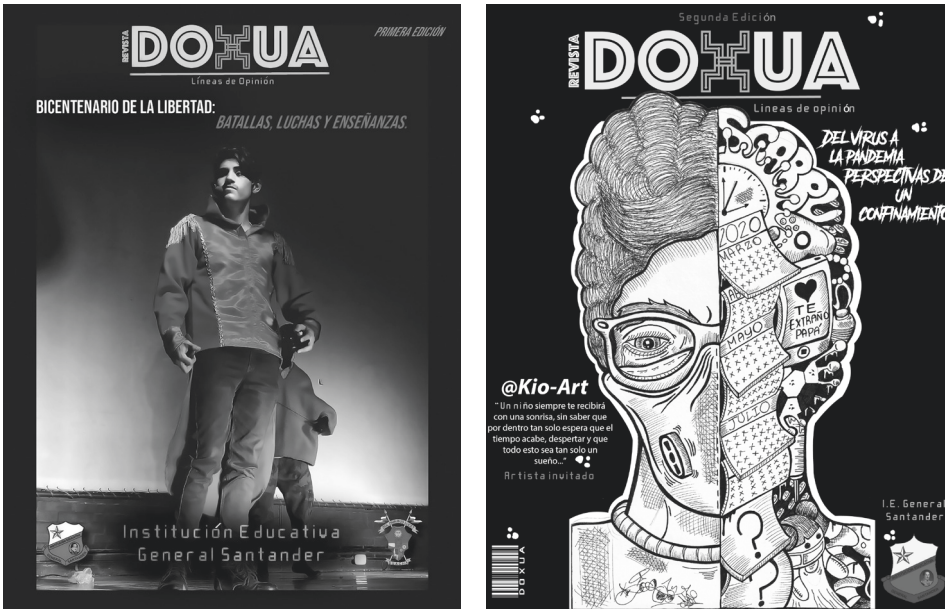
Fuente: *Revista Doxua* (2019).

de redacción, encargado de recolectar, revisar, retroalimentar y seleccionar los textos, quedaron el profesor de Sociales y Básica Primaria junto con 7 estudiantes. Por otro lado, el profesor de Artes y la profesora de Inglés, en compañía de 4 estudiantes, consolidaron el comité de diseño, encargado de recolectar, revisar y diagramar el material gráfico y crear contenido informativo y comunicativo.

El objetivo de estos comités es potencializar y consolidar los procesos de una mejor manera por medio del trabajo colaborativo y el conocimiento en diferentes áreas del saber; de la misma manera, allí se consolidan redes de apoyo para mejorar en los procesos de escritura, creación del contenido, toma de decisiones en cuanto a la temática para abordar, corrección de estilo y forma, además de que facilita el contraste de diversos puntos de vista. Es decir, cada uno desde su experticia forma parte de alguno de los comités, por lo que se constituye un grupo dinámico, colaborativo, ecuánime y responsable.

En la *segunda fase* del proyecto se selecciona la temática para trabajar. Es importante en este punto recolectar la información sobre temas de interés público, indagar sobre las historias que suceden en la vida escolar y social que merecen ser contadas, así como las vivencias que vale la pena remembrar. Para esto, se lleva a cabo un proceso de búsqueda en el cual la comunidad determina la incidencia de los acontecimientos más relevantes dados de manera institucional, local y global. En la imagen 6.4 se muestra la portada de las dos ediciones sobre temas que inciden en el contexto colombiano y mundial.

Imagen 6.4. **Portadas de la *Revista Doxua***[1]



Fuente: *Revista Doxua* (2019 y 2020).

Después, en las sesiones de los grupos de trabajo los integrantes de cada comité logran cumplir su función de emisores y receptores de información, dando espacio al debate, promoviendo el carácter colaborativo que se busca en este proyecto. En estas reuniones, los comités, a partir de presentaciones, postulan

[1] A la izquierda: primera edición de la *Revista Doxua: Bicentenario de la Libertad: Batallas, Luchas y Enseñanzas.* A la derecha: segunda edición de la *Revista Doxua: del virus a la pandemia, perspectivas de un confinamiento.*

el posible tema para trabajar, frente a lo cual se hace un análisis de los pros y contras de las opciones postuladas. Finalmente se lleva a cabo una votación para seleccionar el tema central de la revista.

La primera edición en el año 2019 se originó con la ejecución de la primera semana institucional de las ciencias sociales denominada Bicentenario de la Libertad: Batallas, Luchas y Enseñanzas, mismo tema que se seleccionó para la revista. La actividad se desarrolló en la sede central de la institución y el teatro Sua del municipio de Soacha, en esta participaron activamente los estudiantes de secundaria y media vocacional en la elaboración de actividades académicas relacionadas con la conmemoración de esta fecha, mientras los estudiantes de primaria contribuyeron como espectadores. Los aspectos más relevantes de la conmemoración fueron consolidados en los contenidos de la revista.

En la imagen 6.5 se pueden observar algunos ejemplos de textos literarios como coplas y reflexiones, además de fotografías e ilustraciones en el contexto de la celebración del bicentenario. A la izquierda se encuentra un texto narrativo sobre la colombianidad escrito por una estudiante de la jornada de la mañana, quien, a partir de una reflexión sobre la puesta en escena que representaba las diferentes regiones del país, describe la diversidad colombiana. Allí destaca: "Colombia es un país muy diverso por lo cual la idiosincrasia de un colombiano se deriva de la región que le otorga un legado cultural y, por tanto, una tradición inculcada por la misma región a la que pertenece" (Hortúa, 2019, p. 24). Por otro lado, a la derecha se encuentran un texto y una ilustración dedicados al bicentenario de la batalla de Boyacá creados por dos docentes; en primer lugar, una serie de coplas y, en segundo, una ilustración del autor.

Para el año 2020, el tema elegido fue "Del virus a la pandemia, perspectivas de un confinamiento", a propósito de la crisis mundial ocasionada por la pandemia de la covid-19, la cual buscaba propiciar un espacio que favoreciera abordar el contexto como excusa y herramienta para generar un efectivo aprendizaje significativo.

Para esta segunda edición se destacaron los textos de tipo literario tales como poemas, rimas, cartas, cuentos, además de artículos científicos y pedagógicos; cada uno de ellos acompañados de imágenes estrechamente relacionadas con el tema de la pandemia. En la imagen 6.6, se visualizan ejemplos de poemas creados por estudiantes de grado once, quienes en medio de rimas plasmaron

Imagen 6.5. **Ejemplos de escritos e imágenes** [2]

Fuente: *Revista Doxua* (2019).

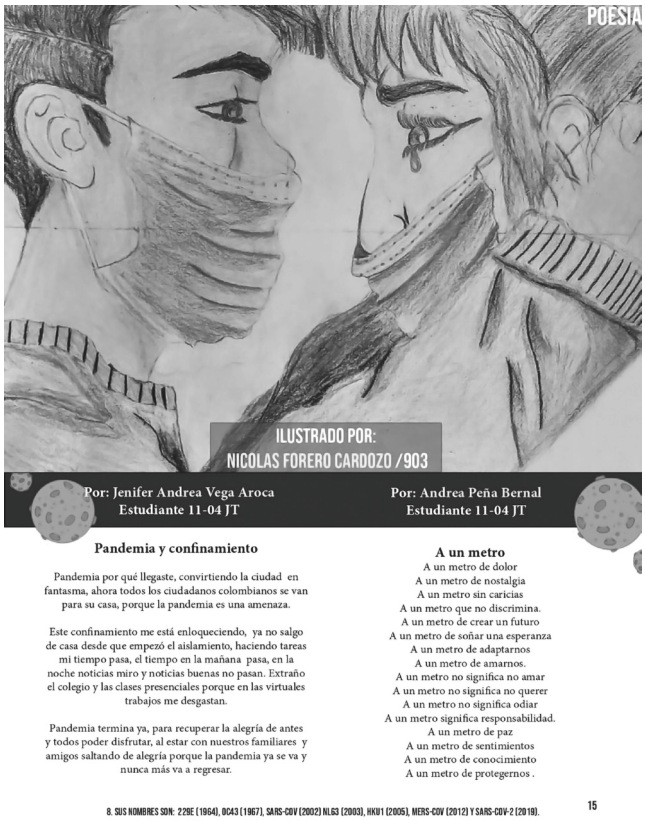
sus sentimientos; su ilustrador fue un estudiante de grado noveno quien, a partir de la técnica de lápices de colores, muestra a una pareja que sufre las consecuencias de la pandemia. En la imagen 6.6 se encuentran dos poemas y una ilustración del tema central de la segunda edición "Del virus a la pandemia, perspectivas de un confinamiento".

Una vez elegido el tema, los líderes de los comités presentan la propuesta al consejo directivo de la institución con el fin de buscar su aval y patrocinios. A partir de la aprobación, los integrantes del comité de diseño crean piezas publicitarias (afiches y videos) y las publican para dar a conocer el tema a todos los miembros de la institución; es importante resaltar que esta y las demás fases se desarrollan año tras año.

Con la presentación del tema a la comunidad, se conforma un cronograma de trabajo dividido en periodos en el cual se llevan a cabo actividades que lo potencien. Para el año 2020, dicho cronograma empezó a involucrar actividades

[2] En la imagen se representan algunos de los escritos e imágenes producidas alrededor del tema del bicentenario.

Imagen 6.6. **Ejemplos de poemas e ilustraciones**



Fuente: *Revista Doxua* (2020).

virtuales producto de las dinámicas del confinamiento y cuarentena que exigió el distanciamiento social, lo que permitió que las redes y plataformas digitales sirvieran como un nuevo medio o canal de comunicación dialógica para la escuela.

Se desarrollan entrevistas en las cuales participan docentes, agentes externos a la institución, estudiantes y padres de familia. Allí se abordan temas coyunturales de la comunidad; por ejemplo, la primera persona conocida en adquirir covid-19, la influencia de las mujeres en el mundo académico, la importancia del arte en tiempos de pandemia y el papel de la mujer en la sociedad. Para esta dinámica, los estudiantes y comunidad, a través de Facebook Live y Youtube, participaban de las entrevistas como espectadores, dejando sus preguntas y comentarios; mientras los líderes del comité de diseño llevaban a

cabo la entrevista a partir de un guion diseñado antes con las preguntas para trabajar. Los comentarios y videos quedaron en el registro como material de análisis que ayudó a demostrar la importancia e influencia que tiene trabajar estos temas desde el ámbito educativo; esta metodología, como lo afirma Fals Borda (1989, citado en Ortiz y Borjas, 2008), permite realizar uno de los pasos de la investigación acción-participativa: la observación de la realidad, como se muestra en el imagen 6.7.

Imagen 6.7. **Comentarios en redes sociales**

Fuente: Facebook *Revista Doxua* (2020).

Las imágenes compartidas fueron tomadas desde el perfil de Facebook de la revista, en ellas se muestran algunos comentarios hechos por los espectadores en medio de las entrevistas realizadas.

De igual modo, la creación del *podcast Otra voz*, por medio de la plataforma Ivoox —que favorece la creación y difusión de audios de manera gratuita—, tiene como objetivo dinamizar y profundizar aspectos conceptuales de diferentes temas a partir de una herramienta digital de fácil acceso y de uso asincrónico, lo cual aporta a la diversificación de canales dialógicos con la comunidad educativa. Este cuenta con tres episodios: "Medios de comunicación y democracia", "Movimientos sociales: mujeres y jóvenes" y "Movimientos sociales: trabajadores y campesinos". El diseño de este recurso estuvo liderado por el profesor de Sociales, quien a una voz narró las situaciones enmarcadas en cada una de las temáticas. Después de la creación, este fue publicado y trabajado con estudiantes de grado décimo y once quienes, a partir de su análisis, realizaron una serie de conversatorios y crearon sus propios *podcasts*, así posibilitaron presentar posiciones críticas-reflexivas de las temáticas abordadas que luego fueron compartidas y comentadas por medio de la plataforma Classroom.

En la fase de recepción, revisión y organización de las propuestas, una vez abierta la convocatoria para todos los miembros de la comunidad, se inicia la recepción de textos, imágenes y cualquier tipo de propuesta creativa que abordara el tema seleccionado a través de correo; al ser un medio que facilita el intercambio de información de manera más eficaz. En la primera edición se logró la recepción de 15 textos y alrededor de 50 imágenes; para la segunda edición se recibieron 17 imágenes y 18 textos.

Una vez recibido el material, los comités se encargaron de clasificarlo en tipo de texto o imagen por pequeños subgrupos (literatura, economía, arte, ciencia, educación, entre otros). Esto se logra con documentos en línea de libre acceso por todos los miembros de los diferentes comités, con el fin de agilizar los tiempos de intervención en tiempo real y así fortalecer el trabajo colaborativo. Esta selección les permitió a los estudiantes y docentes aprender a identificar tipos de textos e imagen a partir de sus características de forma y fondo.

Después de la clasificación, el comité de diseño se encarga de revisar las imágenes (fotografías y dibujos) para garantizar sus procesos de cualificación con una rúbrica y así hacer una selección de las que quedarían en la revista.

Al mismo tiempo, el comité de redacción se encarga de la revisión de los textos en cuanto a pertinencia, corrección de estilo y longitud, para de esta manera retroalimentar los productos. Dichos aspectos facultan a los integrantes de los comités, al mismo tiempo que a la comunidad que participó de la convocatoria, a fortalecer sus habilidades y mejorar el proceso de escritura y creación de imagen.

A continuación, se presentan algunos ejemplos de las imágenes seleccionadas en las dos ediciones de la revista, cada una de ellas creada por estudiantes de grado noveno y egresados del año 2019; quienes a partir de diferentes técnicas de color y sombreado presentan caricaturas, además de ilustraciones digitales en las cuales traducen, a partir de este medio, las temáticas abordadas. Las imágenes forman parte del grupo de material seleccionado para incluirlo en las dos ediciones de la *Revista Doxua*.

En esta fase es indispensable la función de los docentes líderes, pues por medio de la observación y el diálogo continuo con los integrantes es que se logran analizar los avances no solo de los participantes, sino también de la propuesta como tal, y el cumplimiento de lo establecido en el cronograma; además de los aspectos por mejorar que se tienen en cuenta de una edición a la otra. Dicha observación se consolida en un proceso de autoevaluación que se realiza por medio de encuentros con los integrantes de los comités una vez terminada la segunda fase.

Para la etapa de consolidación y diagramación, cada comité reúne todo el material seleccionado para iniciar el proceso de diagramación, que lo lleva a cabo el comité de diseño. Todos los avances del proceso de diagramación se comparten con documentos en línea por medio de una plataforma de publicación digital de libre acceso; lo que les posibilita a los integrantes de los comités visualizar y así hacer los ajustes pertinentes de forma. La diagramación tiene una duración de aproximadamente un mes; una vez terminada, pasa a proceso de impresión.

Finalmente, en la fase de publicación y divulgación se comparte el resultado final con la comunidad. En el año 2019, a partir de una asamblea general, se imprimieron 1000 ejemplares. Para el año 2020, se realizó un lanzamiento virtual a partir de una transmisión por Facebook Live con más de 1000 visualizaciones. En este, se tenían como invitados a los creadores del contenido, quienes dieron a conocer sus puntos de vista en cuanto a la experiencia, aprendizajes y demás

Imagen 6.8. **Ejemplos de ilustraciones seleccionadas**

Fuente: *Revista Doxua* (2019-2020).

aspectos relacionados con su participación en el proyecto, aportes que sirvieron como soporte para su alcance y pertinencia. A partir de la publicación de la segunda edición, se obtuvo la difusión de 800 ejemplares impresos, además de la consolidación de los otros medios descritos como un canal de transmisiones en directo con alrededor de 210 visualizaciones, y redes sociales con más de 1160 seguidores distribuidos en las diferentes plataformas.

Como consecuencia del lanzamiento general de la revista y tras disponer de diferentes canales de comunicación por redes sociales, se evalúa la pertinencia

de la propuesta dentro del proceso educativo por medio de encuestas de satisfacción, en las cuales se busca establecer la incidencia del contenido, articulación y divulgación. Dentro de los comentarios obtenidos a partir de las encuestas, se manifiesta la pertinencia del uso de las redes sociales, la generación de canales de comunicación, además de la utilidad del proyecto en el aprovechamiento del tiempo libre. Por ejemplo, a la pregunta ¿cree usted que la participación dentro del proyecto le ha permitido hacer un mejor uso del tiempo libre? ¿De qué manera?, los participantes comentan: "Sí, porque uno en vez de estar haciendo nada dice: "Como que voy a ir pensando alguna idea para el proyecto o haciendo un borrador, etc."; "la manera en que uno no siente que pierde tiempo en su vida, sino que intenta recrear algo en ese tiempo libre". "Sí me ha permitido hacer mejor uso del tiempo libre porque me ha enseñado a enfocarme más y prestar más atención a lo que hago".

De la misma manera, a la pregunta ¿cuál fue su mayor aprendizaje dentro de la participación del proyecto *Revista Doxua*?, algunos de los comentarios argumentan que a partir del proyecto han logrado mejorar su comprensión lectora, sus relaciones interpersonales dentro de un grupo, además de ser capaces de dar puntos de vista frente a un tema en específico, como se puede observar en la tabla 6.1.

Tabla 6.1. **Comentarios de las encuestas**

¿Cuál fue su mayor aprendizaje dentro de la participación del proyecto *Revista Doxua*?
Trabajo colaborativo.
Comprensión lectora.
Descubrir diferentes puntos de vista y cómo dar a conocer nuevos canales de comunicación.
El trabajo en equipo y el saber que cada opinión es válida.
La participación sobre opiniones del tema.

Fuente: *Revista Doxua* (2020).

En la tabla se ven algunos de los comentarios expresados a partir de la encuesta frente a los aprendizajes al participar en el proyecto, tomados desde el formulario de Google Forms.

Resultados

Con el proyecto se han logrado obtener resultados dentro de la institución y fuera de ella. Para comenzar, se han consolidado y publicado dos ediciones de la revista. Para la creación del contenido de la primera, se contó con la participación de 11 docentes, 4 estudiantes y un egresado en la escritura de artículos; además de 11 estudiantes en la creación de imágenes y fotografías. Para la segunda edición del año 2020 y, bajo las problemáticas de conectividad y acceso a la institución educativa de los estudiantes, se logró superar el número de participantes con relación a la edición anterior, pues en esta participaron 6 docentes, 7 estudiantes y 2 egresados en la creación de artículos; por otro lado, se contó con 15 estudiantes y un artista externo a la institución en la creación de imágenes.

De acuerdo con estos resultados, es notorio que se incrementó la participación no solo de estudiantes, sino también de egresados, además de agentes externos a la institución; esto demuestra que el proyecto ha involucrado a toda la comunidad. Dentro de los comentarios obtenidos con las encuestas, señalan: "Yo opino que el proyecto está bien, pues se tienen en cuenta a estudiantes, profesores, egresados, también las opiniones de cada uno e ideas"; por otro lado, sostienen que "es importante continuar con las transmisiones en vivo y realizar alianzas con diferentes organizaciones, instituciones educativas, entre otros".

A partir del trabajo colaborativo, se logró su crecimiento, al tiempo que favoreció su continuidad, ampliación y, además, la difusión de la revista a otros medios de comunicación (entrevistas virtuales y contenidos en redes sociales). Con esto se afirma que el proyecto trasciende los espacios físicos e institucionales de la escuela, además de que durante la pandemia diversificó su portafolio de herramientas y contenidos, lo que dio cabida a un aprendizaje dialógico el cual involucra los intereses y necesidades de la comunidad. Uno de los colaboradores afirma: "Al participar en el proyecto uno se siente más comprometido con la institución, por lo que eso genera un interés para ser mejor".

Además, al tener el material de manera digital y física, se beneficia a todas aquellas personas que quieran encontrar en las publicaciones los hechos más significativos de los temas abordados centrados en la economía, educación, ciencia, literatura y arte. En estos, cada uno de los escritores, artistas e ilustradores

expresaron desde su habilidad e interés las reflexiones, sentires y emociones. Al mismo tiempo, se fortalecen en los integrantes de los comités sus competencias digitales en cuanto a su uso y beneficio en las demandas de la sociedad de la información y comunicación. Una egresada del año 2020 afirma:

> Participar en la *Revista Doxua* generó iniciativa hacia mi rol académico, fuera de permitir compartir y trabajar con excelentes maestros que me ayudaron a redactar mejor el artículo, aparte que en el trasfondo no paras de crecer como persona reflexiva y crítica.

La anterior cita demuestra los aprendizajes de la egresada dentro del proyecto. Por otro lado, la consolidación del proyecto y los resultados obtenidos en cuanto a la cantidad de textos vs. la cantidad de imágenes ayudó a los investigadores a identificar que los estudiantes y egresados se inclinan más por la creación de textos literarios, como lo son poemas, cuentos, diarios, y por la creación de imagen. Con las encuestas realizadas y la observación, se demostró que esto se debe a que este tipo de expresiones de texto e imagen les permite expresar sus emociones y reflexiones desde un punto de vista personal, lo que hace que sea significativo para quienes participan.

En cuanto a los docentes, el 70 % de los escritores se centró principalmente en textos que narran sus experiencias de la labor en la enseñanza, y el 30 % desarrolló escritos de tipo científico y crítico, además de que solo un 1 % presentó propuestas fotográficas. Esto prueba que el índice general de esta población se centra más en la escritura de experiencias que en la imagen o los escritos de tipo científico, debido a que están más cercanas a su contexto y habilidades. Por ejemplo, el docente que presentó fotografías es de Artes, es decir, es una habilidad que ya tiene y la fortalece en la creación del material para la revista. Del mismo modo, se puede concluir que el aprendizaje dialógico se da en este momento gracias a los aportes conceptuales de los docentes acompañado de las habilidades creativas y en el uso de tecnologías por parte de los estudiantes.

Al realizar un contraste de los textos del año 2019 con los del año 2020, específicamente en los estudiantes y egresados, se reveló un avance significativo en la manera de escribir; pues se consolidaron textos mejor estructurados en cuanto a coherencia y cohesión. Además, el grupo de personas que forman

parte de los comités también escribió para la revista, lo que hizo que fueran autocríticas frente al desarrollo de estos, además de que el trabajo entre pares les ayudó a consolidar aprendizajes que se apoyaban desde el trabajo colaborativo y la retroalimentación. Una egresada del año 2020 afirma: "Me ayudó en la parte lectora a comprender mejor e investigar más a fondo, pues desde diferentes posturas y miradas logro entender las situaciones actuales".

En cuanto al uso de las herramientas TIC, con la implementación de las redes sociales, el canal de Youtube y los *podcasts Otra voz*, se logró mayor difusión de los contenidos, además de generar canales dialógicos entre los diferentes miembros de la comunidad, al ser medios inmediatos que facilitan el comentar, preguntar, participar y llevar las propuestas más allá del papel. Por ejemplo, algunos de los participantes comentaron: "El proyecto mejora los canales de comunicación porque hace que cualquiera de estos participe sin ser juzgados y teniendo la posibilidad de aprender más sobre algún o algunos temas"; "la revista nos da varias opiniones o información que deberíamos saber"; "es algo que nos une a todos para un mismo fin, nos hace sentir cerca"; "por medio de *Doxua* hay mayor difusión de los saberes que transitan en la institución, independiente del rol que ejerce la persona que escribe en la institución".

Fuera de la institución se obtuvo la invitación a participar en algunos eventos tales como una entrevista realizada por el comité de egresados de la Universidad Pedagógica Nacional en su programa *Experiencias pedagógicas en movimiento*, una nota realizada por el Canal Capital, además de la participación en foros educativos a nivel municipal de Soacha sobre experiencias significativas en el aula; estos resultados o logros demuestran que proyectos de este tipo logran trascender no solo el aula de clase, sino también el espacio físico del colegio.

A pesar de los resultados obtenidos, es importante resaltar algunas dificultades presentadas en el desarrollo del proyecto. En primer lugar, la innovación educativa en el sector público debe estar respaldada por recursos económicos los cuales en ocasiones son insuficientes o tienden a llegar en tiempos posteriores a los proyectados por los docentes. Además, las condiciones de confinamiento y medidas restrictivas para el cuidado de la salud pública debido a la pandemia redujeron la difusión física de la revista en mayor escala y en escenarios externos a la institución. Sin embargo, esta misma situación facilitó la difusión por otros canales masivos virtuales. Lo más relevante en este nivel de

dificultades es la voluntad de los docentes, estudiantes y comunidad, quienes han tenido la posibilidad de aportar de manera colaborativa y creativa; pese a los obstáculos que se presentan día tras día, han logrado mantener al proyecto en marcha y consolidándose.

Discusión

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el desarrollo del proyecto educomunicativo *Revista Doxua*, se realiza el siguiente análisis en relación con los objetivos planteados, la problemática y el enfoque teórico abordado. Para comenzar, desde el campo de la educomunicación, la revista y todo lo que ella conlleva es una estrategia pedagógica que posibilita, por medio del trabajo interdisciplinar, el abordar situaciones en las cuales los estudiantes analicen un fenómeno desde diferentes perspectivas. Del mismo modo, fortalece sus habilidades, competencias y destrezas comunicativas y digitales, a partir de sus necesidades e intereses.

De tal manera, abrir distintos escenarios de participación y en diferentes etapas potenció de forma clara un mayor índice de interés y vinculación del primer al segundo número de la revista. También, con el proyecto se estableció la democratización de espacios escolares que intentan reconfigurar las relaciones jerárquicas y de poder en la escuela; al tiempo, se potencializaron ejercicios sociocríticos respondiendo de forma clara a reflexiones urgentes sobre problemas o situaciones relevantes del contexto.

Al integrar a los estudiantes en el desarrollo de la revista y en actividades fuera de los contenidos regulares o habituales de cada asignatura, se ayudó a aterrizar y relacionar los aprendizajes obtenidos en el transcurso de su vida académica; es decir, un uso de ellos en su contexto que se pone de manifiesto en las reflexiones hechas. A la vez, dicha integración le posibilitó a la comunidad, en especial a los estudiantes, hacer un mejor uso de su tiempo libre en el que con la escritura, el dibujo, la diagramación o la ilustración se fortalecieron sus conocimientos, habilidades y destrezas.

De lo anterior, el hacer uso de plataformas y medios virtuales permitió mejorar los procesos de comunicación con toda la comunidad que habían sido interrumpidos por la pandemia. El aprovechamiento de estas herramientas logra

consolidar canales dialógicos de comunicación rápida e inmediata a partir de medios masivos como las redes sociales, para dar a conocer las opiniones, reflexiones y análisis no solo de los estudiantes, profesores y padres, sino también de agentes externos que han venido conociendo el proyecto que se realiza en la institución.

En ese sentido es importante señalar que la articulación de un ejercicio como este parte de las voluntades y los esfuerzos individuales y colectivos; pues existen circunstancias y situaciones que obstaculizan estos procesos en el sector oficial, como es conocido de antaño, las graves dificultades financieras —las cuales están lejos de resolverse— generan que los investigadores tengan que realizar un ejercicio de gestión de recursos por parte interna y externa de la institución para la impresión de la revista. Esto configuró algunas relaciones con organizaciones y entidades que trajeron mayores réditos en términos de difusión y consolidación del proyecto comunicativo a mediano plazo.

Por otro lado, es importante resaltar que, si bien la cantidad de revistas impresas ha sido de 1800 ejemplares, las expectativas de influencia de la revista son mucho mayores en tanto varios ejemplares se destinaron a la biblioteca institucional y municipal en la idea de convertirlas en un material de consulta. Como se ha dicho, los temas son situaciones relevantes del contexto, sin contar con la difusión virtual, la cual logra mayor accesibilidad e interacción de la información.

En este sentido, la revista ha sistematizado ejercicios alrededor de dos temas vigentes en el tiempo. Por un lado, la conmemoración histórica de la independencia y la posibilidad de contarla transformando las narrativas tradicionales y los enfoques unidimensionales, los cuales hablan de héroes y grandes hechos. Aquí se pretendió mostrar todas las circunstancias alrededor del proceso del 7 de agosto de 1819, desde el papel de la población del común, pasando por las tradiciones de la época, algunos personajes poco mencionados, el papel de las mujeres, de la ciencia y el conocimiento hasta la transformación espacial que esto implicó. La independencia forma parte de la historia del país, hecho necesario para seguirlo valorando, rescatando y abordando desde otras miradas.

En su segunda edición, la revista se centró en el tema de la pandemia y el confinamiento, generando una posibilidad de entender las causas y consecuencias tanto en el plano individual como colectivo. Sin lugar a dudas, los años 2020 y

2021 se han convertido en un hito que seguramente hoy no se comprende del todo, sin embargo, la edición estuvo pensada como una estrategia también de memoria a mediano y largo plazo que permite releer las reflexiones hechas y entender el día a día de la sociedad de manera dinámica en la que los seres humanos se van adaptando. Igualmente queda para la historia y las posteriores evaluaciones seguir cuestionando las condiciones sociales aberrantes destapadas por la pandemia en términos de condiciones de vida y desigualdad.

Por lo señalado, el proyecto *Revista Doxua* es una potente herramienta educomunicativa la cual va más allá del inmediatismo de la comunicación del siglo XXI. Se aborda desde el contexto, sin perder de vista el conocimiento, sustentando los análisis de la sociedad a partir de distintas ópticas, de otra manera perdería su papel educativo. Asimismo, dicho proyecto fortalece la escritura y la lectura como bases fundamentales de cualquier proceso cognitivo y reflexivo, pues son los generadores de ideas nuevas, sin dejar de lado la importancia que tienen los otros medios de expresión como lo son la imagen, el vídeo y el audio para ampliar los alcances comunicativos a partir de otras perspectivas como lo es el contenido multimedial.

Conclusión

Partiendo de la problemática planteada sobre cómo la educomunicación fortalece los procesos pedagógicos de la Institución Educativa General Santander, con la creación de canales dialógicos de aprendizaje que aporten al aprovechamiento del tiempo libre, la sistematización de las experiencias y reflexiones, con base en los resultados obtenidos se logran concluir varios aspectos. En principio, la educomunicación como campo y teoría base ha sido un aporte fundamental dentro de la ejecución del proyecto, pues ha favorecido entender los gestos, las voluntades y las iniciativas de los participantes como un pilar fundamental de este, además de propiciar que los procesos propios de la educación trasciendan a otros espacios fuera del aula de clase.

Así mismo, este campo de estudio brindó sus aportes teórico-prácticos, al generar un medio de comunicación no solo impreso, sino virtual representado en una revista, en el cual se fortalecieron las características propias del trabajo colaborativo, tales como responsabilidad individual y grupal, la interdependencia,

heterogeneidad con relación a las habilidades y características para establecer metas comunes y generar una construcción de conocimientos. Además, el desarrollo de la creatividad por medio de expresiones como la escritura, el dibujo, la ilustración y la diagramación a su vez abrió otros espacios de aprendizaje dialógico que permiten el acercamiento y recuperación de la comunidad especialmente en la época de pandemia por medio de las redes sociales.

Con la segunda edición de la revista, se quiso mostrar el papel protagónico de la ciencia y la tecnología, en el que la literatura, la actividad física y el arte se convirtieron en la compañía y escape para las personas. De otra parte, desnudó las inclemencias de una sociedad política, social, económica y digitalmente desigual, entre muchas otras circunstancias que llevaron a entender este fenómeno desde distintas dimensiones.

Del mismo modo, el trabajo colaborativo fomenta la integración del conocimiento particular de cada sujeto a la solución de problemas reales a partir de metodologías que propicien el desarrollo integral y social. Esto se logró con la participación de docentes de diferentes áreas, a su vez la consolidación de grupos de trabajo conformados a partir de sus habilidades, pero que siempre estuvieron enfocadas a un mismo fin, lo que hizo que los estudiantes desarrollaran las cualidades descritas propias del trabajo colaborativo.

Es importante tener en cuenta que, mientras un grupo social se transforme, es necesario que los procesos educativos lo hagan de la misma manera; pues de esta actitud depende que se pueda responder, contundente y asertivamente, a las necesidades y demandas de los actores de la educación para contar con herramientas de transformación y mejoramiento de su entorno. Si, a su vez, dicha comunidad vincula a estas intenciones de cambio estrategias para desarrollar y potencializar las habilidades y destrezas de sus miembros, como se ha logrado con el proyecto *Revista Doxua*, el interés y motivación por participar seguirán consolidando este proceso como algo orgánico y significativo.

Por las razones descritas, la investigación acción-participativa es una metodología que permitió lograr los objetivos en cuanto a generar un diálogo entre los saberes teóricos y prácticos y de esta manera generar una transformación en la Institución Educativa General Santander al favorecer procesos de reflexión que mejoran la práctica educativa. Al mismo tiempo, la implementación de un proyecto educomunicativo como *Revista Doxua* posibilita el fortalecimiento

y aprovechamiento del tiempo libre de los estudiantes al involucrarlos en actividades creativas, culturales y de interés social que no se encuentran en gran número dentro de la oferta brindada por el municipio. Dichas actividades no generaron un estrés adicional, sino más bien placer y motivación al estar estrechamente vinculadas a sus necesidades y deseos de mostrar una habilidad que poseen y logran fortalecer dentro de este proceso.

Asimismo, el desarrollo del proyecto nos facultó como docentes activos en el aula a mejorar nuestras prácticas pedagógicas, al favorecer cada uno de los procesos de enseñanza-aprendizaje. Por contar con un bagaje conceptual sobre el tema de la educomunicación y así obtener la capacidad de identificar y buscar estrategias de intervención adecuadas en procesos comunicativos y educativos.

Es importante reconocer que crear proyectos de este tipo depende mucho de las voluntades y colaboración de la comunidad en general. Su éxito parte de un trabajo colaborativo en el que se reconoce al otro como interlocutor válido, a partir de la retroalimentación y el respeto de la diferencia, que vincule a su vez el conocimiento, las habilidades y herramientas aportadas por cada uno de los integrantes. Asimismo, es indispensable el apoyo y la gestión para obtener recursos y mantener el proyecto, además de que este logre trascender a muchos otros escenarios fuera de la institución.

Por último, queremos invitar a todos aquellos pedagogos que día a día se enfrentan a estas nuevas realidades de la educación, a un sistema educativo con carencia de recursos y con desigualdades de todo tipo —especialmente en el sector público—, a pensar desde sus conocimientos y habilidades metodologías alternativas que permitan el desarrollo de cada uno de los talentos y destrezas de sus estudiantes.

Referencias

Aparici, R. (2011). Principios pedagógicos y comunicacionales de la educación 2.0. *La Educ@ción. Revista Digital*, (145). https://n9.cl/9san

Barbas Coslado, Á. (2012). Educomunicación: Desarrollo, enfoques y desafíos en un mundo interconectado. *Foro de Educación, 10*(14), 157-175.

Castro Morales, A. B. y Hoyos Sequeda, V. (2018). *La educomunicación como herramienta constructora de paz para la primera infancia* [tesis de especialización inédita]. Universidad Autónoma del Caribe.

Galindo González, R. M., Galindo González, L., Martínez de la Cruz, N., Ley Fuentes, M. G., Ruiz Aguirre, E. I. y Valenzuela González, E. (2012). Acercamiento epistemológico a la teoría del aprendizaje colaborativo. *Apertura, 4*(2). 156-169.

Hortúa, L. (2019). Colombia "en el contexto del bicentenario". *Revista Doxua,* (1), 24-32.

Kaplún, M. (1998). *Una pedagogía de la comunicación.* Editorial de la Torre.

Ley 115 de 1994 (8 de febrero), por la cual se expide la Ley General de Educación. *Diario Oficial* 41.214. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf

Martínez Rodríguez, J. (2011). Métodos de la investigación cualitativa. *Silogismos de Investigación, 8*(1). https://nanopdf.com/download/metodos-de-investigacion-cualitativa_pdf

Mesa Jiménez, F. Y. (2012). Las tecnologías de la información y la comunicación en la universidad colombiana: Evolución y prospectiva. *Revista Historia de la Educación Latinoamericana, 14*(19), 71-90.

Ortiz, M. y Borjas, B. (2008). La investigación-acción participativa: aporte de Fals Borda a la educación popular. *Espacio Abierto Cuaderno Venezolano de Sociología, 17*(4). 615-627.

Rodríguez, P. (2011). La teoría del aprendizaje significativo: Una revisión aplicable a la escuela actual. *Investigació i Innovació Educativa i Socioeducativa, 3*(1), 29-50.

Salas-Alvarado, J. (2016). El aprendizaje colaborativo en la clase de inglés: El caso del curso de Comunicación Oral I de la Sede del Pacífico de la Universidad de Costa Rica. *Revista Educación, 40*(2), 1-19. https://www.scielo.sa.cr/pdf/edu/v40n2/2215-2644-edu-40-02-00056.pdf

Capítulo 7. Aproximaciones didácticas para la enseñanza de los bienes inmobiliarios de interés cultural en Buga*

Jhon Edwin Tejeda López

Este capítulo pretende contribuir al desarrollo de la didáctica de las ciencias sociales, a partir de la indagación de la siguiente pregunta de investigación: ¿cómo utilizar los bienes inmobiliarios de interés cultural del centro histórico de Guadalajara de Buga para el diseño de una propuesta didáctica que fomente la valoración del patrimonio de la ciudad? Para ello, el objetivo de este capítulo es desarrollar una propuesta de educación patrimonial utilizando los bienes inmuebles de interés cultural del centro histórico de Guadalajara de Buga. Para indagar las posibilidades de Buga como ciudad educadora, metodológicamente se procedió diseñando un modelo de trabajo que articulara la investigación documental con el trabajo de campo; en este sentido, el diseño otorgó un lugar predominante al enfoque cualitativo de investigación. Dentro de los principales resultados, se encuentran: (1) en la ciudad de Guadalajara de Buga hay un desarrollo significativo de la legislación para la educación patrimonial, pero dicho avance no se corresponde con el nivel de desarrollo de prácticas pedagógicas; (2) la ciudad de Buga, desde su capital patrimonial, se puede convertir fácilmente en un agente educador, así desvirtúa el paradigma que restringe los procesos de enseñanza-aprendizaje a la escuela.

Introducción

Buga forma parte del grupo de ciudades fundadas durante el siglo XVI en el valle alto del río Cauca y en su larga existencia en este territorio ha consolidado unos

* Para citar este capítulo: http://dx.doi.org/10.51570/Educ202322

valores arquitectónicos, urbanísticos e históricos que se concentran en su casco fundacional. La importancia de su centro histórico debe llamar la atención sobre la educación patrimonial como una herramienta necesaria para desarrollar nuevas estrategias de difusión y valoración del patrimonio, y sobre la necesidad de poner en contacto a los jóvenes con sus referentes patrimoniales; acercarlos a los lugares donde estos se hallan para que puedan interactuar con ellos y hacer del patrimonio algo cotidiano en sus vidas.

Entendiendo que el patrimonio en su conjunto encierra un profundo y extenso legado del pasado y es el hombre moderno el responsable de entregarlo como herencia a futuras generaciones, se desprende la importancia de llevarlo a la escuela y a toda institución socializadora que pueda divulgarlo y, además, concientizar a los jóvenes de hoy y del mañana en la importancia de su conservación y valoración.

Por lo tanto, atendiendo al llamado de la Unesco para que a nivel local se desarrollen procesos que permitan llevar los contenidos patrimoniales a los diferentes sectores de la población por distintas vías, este capítulo pretende contribuir al desarrollo de la didáctica de las ciencias sociales a partir de la indagación de la siguiente pregunta de investigación: ¿cómo utilizar los bienes inmobiliarios de interés cultural del centro histórico de Guadalajara de Buga para el diseño de una propuesta didáctica que fomente la valoración del patrimonio de la ciudad?

El propósito fundamental de esta investigación fue desarrollar una propuesta de educación patrimonial a partir de los bienes inmuebles de interés cultural del centro histórico de Guadalajara de Buga. Se trató de que su diseño no solo fuera innovador como estrategia didáctica, sino que reflexionara acerca de las situaciones problemáticas que afectan de manera directa a los bienes objeto de estudio. Cabe mencionar que *los bienes inmobiliarios de interés cultural,* en este trabajo, se conciben como "recursos educativos patrimoniales que, por su contenido intrínseco y de su contexto, pueden ser utilizados para el cumplimiento de objetivos educativos" (Rodríguez y Santos, 2012, p. 46). También, se supone que la ciudad puede ser un espacio socializador y generador de formación si la mirada que sobre ella se extiende no se restringe a admirar su belleza arquitectónica, sino que involucra una preocupación por pedagogizar la riqueza histórica y cultural de la que ella es depositaria.

En ese sentido, este problema de investigación es importante para una ciudad como Guadalajara de Buga por varias razones: (1) el centro histórico de la

ciudad ha sido reconocido por la legislación colombiana como un monumento nacional; (2) dentro de él se encuentran edificaciones que por su antigüedad (siglos XVI a XVIII) son poseedoras de un alto valor histórico; (3) ha sido reconocido como circuito metropolitano turístico y como patrimonio cultural y religioso de Colombia; y (4) la ciudad ha sido incluida dentro de la red de pueblos patrimonio de Colombia. Todo esto hace que para la ciudad sea urgente la adopción no solo de una normatividad especial para su conservación, sino la regulación de las actividades que se desarrollan en su espacio público. Al mismo tiempo, esto la hace generadora de conceptos y procesos que pueden convertirse en contenidos educativos para las ciencias sociales.

Métodos e instrumentos de recolección de información

Para indagar las posibilidades de Buga como ciudad educadora, metodológicamente se diseñó un modelo de trabajo que articulara la investigación documental con el trabajo de campo. Esto fue posible gracias a la adopción del enfoque cualitativo. LeCompte (1995) define *la investigación cualitativa* como "una categoría de diseños de investigación que extraen descripciones a partir de observaciones que adoptan la forma de entrevistas, narraciones, notas de campo, grabaciones, [...]" (p. 3). Asimismo, se da un lugar predominante al diseño cualitativo-descriptivo, ya que según Taylor y Bogdan (1987) la investigación cualitativa es "aquella investigación que produce datos descriptivos: las propias palabras de las personas, habladas o escritas, y la conducta observable" (p. 20).

Con base en la pregunta, en el proyecto se formuló como objetivo desarrollar una propuesta de educación patrimonial a partir de los bienes inmuebles de interés cultural del centro histórico de Guadalajara de Buga. Para su consecución, se hizo necesario establecer el estado actual de la educación patrimonial y las percepciones que se tienen sobre los bienes inmobiliarios de interés cultural del centro histórico.

Metodología

En primer lugar, se aborda la categoría *propuesta didáctica* teniendo en cuenta que estas son instrumentos utilizados por los docentes en su quehacer

pedagógico. De acuerdo con Márquez *et al.* (2008), "la propuesta didáctica es la elaboración de módulos integrales de aprendizaje (MIA), que consisten en el desarrollo de contenidos disciplinarios por docentes interesados en innovar su práctica educativa" (p. 66). Lo anterior es importante, puesto que la educación actual presenta numerosos retos para los docentes, entre ellos, la necesidad de innovar o "repensar sus prácticas pedagógicas". De igual manera, un mundo globalizado, interconectado, tecnificado y con una gran cantidad de información exige individuos con múltiples conocimientos y habilidades que puedan ser aplicables en el contexto, que puedan crear, innovar y dar solución a las problemáticas que se les presenten.

En segundo lugar, *la didáctica de las ciencias sociales* enmarca este trabajo dentro de las preocupaciones recientes por mejorar las prácticas pedagógicas de los docentes encargados de tal asignatura. Para lo que aquí interesa, se entiende dicha didáctica como "un conjunto de estrategias que pretenden trazar caminos para recrear el pasado mediante el análisis de las relaciones entre la historia y el espacio que habitaron los hombres" (Zamudio, 2012, p. 13). El énfasis que se pone en la relación entre historia y espacio hace pertinente el concepto para un proyecto que, justamente, busca indagar las potencialidades didácticas del espacio construido con valor patrimonial para la enseñanza de las ciencias sociales. Dentro de las múltiples opciones didácticas que existen, aquí interesan en particular las posibilidades que ofrece *la ciudad educadora*, una conceptualización que realiza Trilla (1990), quien afirma:

> El concepto de *ciudad educadora* acoge e interrelaciona procesos educativos formales, no formales e informales. La ciudad educadora es un entramado de instituciones y lugares educativos. Los nudos más estables y obvios de esta trama están constituidos por las instituciones formales de educación (escuelas, universidades, etc.). Pero coexisten con ellas, por un lado, todo el conjunto de intervenciones educativas no formales (organizadas a partir de objetivos explícitos de formación o enseñanza, pero fuera del sistema de la enseñanza reglada […]. (p. 13) [énfasis con mayúsculas en el original]

A partir de lo anterior, el concepto de ciudad educadora es un ideal cívico que subraya la urgencia de transformar el espacio público, que tiende a conformarse

en un ámbito de yuxtaposición de individuos, para volverlo una oportunidad de cooperación educativa, que permita aprovechar sus oportunidades de formación, entretenimiento y desarrollo personal. Visualizar el potencial de Buga como ciudad educadora es reconocer que el valor de sus bienes inmobiliarios de interés cultural no se agota en las oportunidades que ofrece desde el punto de vista del desarrollo del sector turístico; dichos bienes son valiosos también, porque pueden dinamizar prácticas que resignifiquen las representaciones que los mismos bugueños tienen sobre su ciudad.

En el marco particular de esta investigación, la ciudad no se aborda como una totalidad, sino que se hace una restricción para inscribir sus posibilidades educativas dentro de lo que se conoce como *educación patrimonial*. De este modo, el ámbito de intervención didáctica no es toda la ciudad, sino espacios que albergan bienes inmuebles con valor patrimonial. En comparación con otros campos de investigación, la educación patrimonial es relativamente joven, pero se ha consolidado en las últimas décadas. De acuerdo con Rodríguez y Santos (2012), se entenderá por educación patrimonial

> al proceso educativo permanente, sistemático, interdisciplinario y contextualizado encaminado al conocimiento del patrimonio, a la formación y desarrollo de los valores que reflejen un elevado nivel de conciencia hacia su conservación y su uso sostenible, así como a la defensa de la identidad cultural, tomando para esto a los recursos educativos del patrimonio como fuente de conocimiento individual y colectivo. (p. 41)

Partiendo de lo anterior, es importante definir el concepto de *patrimonio*, que según José Luis García (citado en Rodríguez y Santos, 2012) son "recursos que en un principio se heredan, y de los que se vive, se pueden modificar, evolucionar hacia nuevas formas y hasta desaparecer" (p. 14), es decir, encierra un amplio nivel de amplitud, complejidad y polisemia. Por esta razón, para Fernández (2002) "es un concepto totalmente abierto que permite siempre nuevas interpretaciones fruto de su vinculación directa con los cambios sociales y las aportaciones de nuevas disciplinas" (p. 9).

Ahora bien, desde un punto de vista funcional, el patrimonio ya no se concibe como simple recurso educativo instrumental, sino que ahora se interpreta

como objeto de estudio que genera nuevos conocimientos y moviliza saberes, valores e ideas. Además, hay que decir que de todas las modalidades que existen de este, en el presente capítulo interesa específicamente el patrimonio inmueble, que de acuerdo con el Ministerio de Cultura (2015), corresponde a

> el conjunto de bienes que se caracterizan por tener un cuerpo físico que puede ser dimensionado y se encuentra fijo a la tierra, que a su vez se relaciona con su entorno; así mismo, posee valores que conforman lazos de pertenencia, identidad y memoria para una comunidad. Se encuentra conformado por sitios históricos, patrimonio urbano, espacios públicos, patrimonio arqueológico y patrimonio arquitectónico.

La anterior definición conceptual obedece a que la intervención didáctica que se propone en esta investigación se realiza sobre edificaciones concretas del centro histórico, catalogadas como bienes de interés cultural, y no sobre otro tipo de bienes culturales intangibles o que no estén anclados en el espacio físico.

Desarrollo de la propuesta didáctica

La formación es uno de los pilares más destacados en la teoría didáctica para la protección del patrimonio. Sin embargo, y pese al interés que ha despertado la renovación en los planteamientos didácticos en países como España y Cuba, en Colombia todavía es escasa la investigación en este campo. En este propósito, el papel de las instituciones educativas de Buga es fundamental por dos razones: primero, porque desde ellas es posible fortalecer los procesos de formación de maestros y estudiantes en torno al patrimonio; segundo, porque Buga alberga un número significativo de bienes inmuebles catalogados como bienes de interés cultural que han contribuido a constituirla en uno de los municipios incluidos en la red de pueblos patrimonio.

En este contexto, las iniciativas educativas ya no se enfocan exclusivamente en la formación de especialistas de la conservación. Cada vez son más frecuentes las que están dirigidas a diversos públicos, hasta convertirse en un eje transversal en las políticas patrimoniales. Esto abre la posibilidad de crear estrategias pedagógicas específicas en espacios educativos formales e informales para enseñar lo

patrimonial, que exige generar escenarios para reflexionar sobre las didácticas más adecuadas para aprovechar sus potencialidades de integración disciplinar. Esto da sentido a la educación patrimonial, que según Careaga (2015, citado en Teixeira, 2009) consiste en

> un proceso educativo permanente y sistemático, centrado en el patrimonio como fuente primaria de conocimiento y enriquecimiento individual y colectivo a la vez que actúa como instrumento de "alfabetización cultural" que permite a la persona interpretar el mundo que le rodea y guiar sus intervenciones. (p. 56)

En ese sentido, se diseña e implementa una propuesta de intervención didáctica que, a partir de las especificidades de la formación de los maestros, de sus intereses y los de sus estudiantes, contribuye a ampliar el abanico de posibilidades para el tratamiento pedagógico de las ciencias sociales, desde los Estándares Básicos en Competencias Ciudadanas, ya que según Ossa (2004):

> El área de ciencias sociales se presta para desarrollar competencias ciudadanas tanto a través de los conocimientos como de las competencias que se trabajan en ella. La construcción de conocimiento en el área de sociales les permite a los estudiantes comprender los problemas humanos desde una perspectiva interdisciplinaria y reflexionar sobre maneras de aportar a su solución. A través de este proceso de construcción de conocimiento los estudiantes tienen la oportunidad de desarrollar las competencias cognitivas, emocionales y comunicativas planteadas para promover la acción ciudadana. (p. 126)

Se espera que dicha estrategia no solo sea innovadora, sino que dialogue significativamente con las tendencias más recientes de la didáctica de las ciencias sociales. Es importante señalar que no existen modelaciones didácticas que puedan aplicarse considerablemente en los contextos educativos si no son construidas por los mismos maestros, a partir de la exploración de su propia realidad, formación e intereses. Por lo tanto, de acuerdo con Ossa (2004) "se buscó desarrollar una experiencia de aprendizaje en la que los estudiantes se desempeñaran como ciudadanos que se aproximan de manera crítica y propositiva a su realidad social" (p. 117).

Por ello, la propuesta didáctica que en este trabajo se desarrolla abre posibles caminos que los maestros pueden tomar como referente para la enseñanza de una temática específica, pero nunca como modelo de mecánica replicación didáctica sobre los asuntos patrimoniales. Sobre la base de las consideraciones anteriores, se aclara que la propuesta que aquí se presenta no corresponde a una unidad didáctica, puesto que ellas comúnmente se diseñan como unidades de programación para un determinado tiempo y suelen ser de carácter cerrado para que los maestros la apliquen y logren propósitos establecidos. En su lugar, se plantea una propuesta para que se pondere el valor del patrimonio y se contribuya al fortalecimiento de los valores identitarios de los ciudadanos que forman parte de un territorio particular.

Los presupuestos didácticos para la propuesta

En este apartado se trabajan los presupuestos didácticos que orientan la propuesta. En primer lugar, se presenta la ciudad como un laboratorio de las ciencias sociales; interesa resaltar que ella es un espacio geográfico y social que posibilita experiencias educativas. En segundo lugar, se reflexiona sobre la necesidad de propiciar un encuentro de las ciencias sociales con la vida misma; esto es, se aspira a que la educación en la ciudad contribuya a desenclaustrar su enseñanza de los espacios limitados al aula y la escuela; en tercer lugar, se argumenta que el patrimonio es algo más que un objeto de culto histórico, puesto que no solo habla sobre el pasado de las sociedades, sino que, leído desde el presente, puede poner en discusión distintas concepciones sobre las sociedades del pasado.

La ciudad como laboratorio de las ciencias sociales

Ciudades que educan

La ciudad, a lo largo del tiempo, es una suma de material de experiencias. Para Jurado (2002), "la ciudad es un contenedor de múltiples y diversas posibilidades educativas que se desparraman por sus espacios" (p. 8). Consecuencia no solo de los aportes de las diferentes culturas, sino de las diferentes generaciones que han intervenido en su construcción. Esta suma de experiencias le proporciona al investigador de los fenómenos sociales un conjunto de insumos que permiten

adelantar estudios no solo sobre sus orígenes y su historia, sino también sobre su complejidad presente. Desde esta perspectiva, se concibe la ciudad como un verdadero laboratorio, un lugar de trabajo, de observación y análisis.

Ahora bien, al indagar sobre la relación entre educación y ciudad, Trilla (2015) propone tres dimensiones: la primera, la ciudad como entorno educativo; la segunda, la ciudad como agente o medio educativo, y la tercera, la ciudad como contenido educativo. En ese sentido, se concibe la ciudad como un escenario propicio para el desarrollo de actividades educativas, ya que, según Recuenco (2006), "el medio urbano se abre como un denso, cambiante y diverso emisor de información y de cultura" (p. 214). En síntesis, a partir de esa relación educación-ciudad es posible aprender en diferentes momentos, en una variedad de entornos y espacios tanto físicos como geográficos.

Ciudades que matan

Desde la perspectiva de lo que se entiende por ciudad educadora, sería fácil pensar que todas las ciudades educan y de hecho es así, pero pueden hacerlo en sentidos positivos, constructivos y afirmadores de la ciudadanía, o configurar personalidades contraculturales o antisociales. Las ciudades albergan un cúmulo de dinámicas sociales, políticas, económicas, ambientales y culturales, que también enseñan y transmiten prácticas, costumbres, estilos de vida que son indeseables para la edificación de una sociedad y que afectan de manera directa a la población juvenil (Martínez, 2008). Además, según el artículo de *Profa Interactiva* titulado "Problemas que afectan la juventud del siglo XXI" (2014), el desempleo y la inseguridad afectan de cerca a los jóvenes, especialmente en las ciudades; esto causa en ellos desesperanza y desmotivación, incluso los lleva a la depresión y el suicidio. Lo anterior puede conducir también a la pérdida de significados de las formas urbanas más afirmativas y de la ciudadanía, que se ve reflejada en la incapacidad para sentirla como un bien colectivo en el que hay que ejercer responsabilidades ciudadanas, al tiempo que se reclaman derechos.

Ciudades que albergan experiencias del pasado

Es claro que Guadalajara de Buga es depositaria de muchas experiencias del pasado. En virtud de esto ha sido señalada como una ciudad patrimonial y muchos

de sus elementos arquitectónicos y su trazado urbanístico han sido las bases para que se considere dentro de las ciudades colombianas destacadas por su valor histórico. Las ciudades a lo largo del tiempo se han configurado por medio de una heterogeneidad de procesos, experiencias y relaciones entre el entorno urbano y los sujetos que lo habitan, lo apropian y lo transforman. Son esas dinámicas las que, según Fontal (2011), "hacen que con el tiempo los contextos urbanos se constituyan en grandes contenedores de experiencias y patrimonios que, consecuentemente, los hacen depositarios de valores culturales materiales e inmateriales" (p. 56). Por lo tanto, no es casual que entre las prioridades de la ciudad se encuentre la conservación de las zonas urbanas de mayor antigüedad (Delgadillo, 2014). Así, las zonas antiguas de las ciudades no solamente son la representación de la memoria colectiva, sino que en muchas ocasiones se convierten en un símbolo de la historia y favorecen la identificación con el pasado.

Ciudades que expresan la complejidad social

La ciudad es un fenómeno que se abre en muchas dimensiones y que actúa en múltiples interacciones tejidas por la realidad social e histórica. Para Rodríguez (2001), "ella debe ser pensada desde la perspectiva de la complejidad, pues teje experiencias inseparablemente asociadas, expone la paradoja de lo individual y múltiple, delinea eventos, acciones, interacciones, retroacciones" (p. 47). Asimismo, la ciudad objetiva políticas a veces afortunadas o totalmente equívocas, es testigo del amor, pero también del odio y del abandono, vincula personas al azar, propicia encuentros determinantes y, en general, constituye un mundo urbano que incide en sus experiencias públicas y privadas. La ciudad es por ello un inmenso depósito de lugares y recursos materiales y personales, pero localizados y repartidos de acuerdo con lógicas diferentes. Además, como señala Fontal (2011), "la ciudad es hoy el lugar donde se mezclan la mayoría de corrientes culturales, es el gran crisol de las culturas de nuestro tiempo" (p. 60). Todo lo anterior hace que la ciudad sea no solo el hábitat físico de innumerables grupos de personas, sino también el centro complejo de socialización de sus múltiples experiencias culturales.

El encuentro de las ciencias sociales con la vida

La escuela como cárcel del aprendizaje

Cuando se postula que Buga puede operar como un laboratorio de las ciencias sociales, se quiere trasladar a la práctica el ámbito de la ciudad como escuela permanente en el proceso de aprendizaje. Esto ayudaría a suprimir el concepto generalizado de que solo se aprende en el encierro escolar, lo que deja de lado otros entornos más vivenciales como las ciudades. Para Hevia *et al.* (2002), "por tradición la escuela ha sido el espacio donde no solo se educa en valores, sino que se enseña a reproducir las relaciones de convivencia y donde los estudiantes adquieren las competencias necesarias para su futura vida de adultos" (p. 5). Más bien ha sido un lugar donde se ha impuesto un modo de enseñar homogéneo que no respeta los distintos modos de aprender de los estudiantes. Además de ello, las escuelas se han constituido en espacios cerrados, ajenos e indiferentes a la realidad de su entorno. Por lo tanto, es necesario que el medio comunitario cobre su relevancia en el proceso educativo. Por ejemplo, los momentos de encuentro en el barrio pueden ser vistos como espacios y oportunidades para aprender a vivir juntos, y no solo a colaborar y recrear la compleja realidad de la vida social.

Los límites de la magistralidad docente

En la actualidad existe un abanico de características para describir el papel del docente, el tutor, el guía, orientador, entre otros. La concepción dominante en el pasado era que los profesores eran poseedores de todo el conocimiento; estaba prohibido cuestionarlos. Sin embargo, hoy se consideran mediadores entre el educando y lo que este debe aprender. Gracias a las tecnologías de la información y la comunicación, por ejemplo, se ha descubierto un infinito océano del conocimiento y se sabe que existen diversas fuentes para adquirirlo, no siempre restringidas a lo que los profesores puedan enseñar. Si bien cuentan con la libertad de enfocar cómo se va a enseñar, según lo que pretendan lograr como resultado de su materia y lo que quieran aportar a sus estudiantes; los contenidos para enseñar casi siempre están más allá del capricho subjetivo de los docentes y suelen ser propuestos por las instituciones que regulan la educación

(en el caso colombiano, el Ministerio de Educación) (Agadia, 2012). Sin duda los contenidos curriculares marcan las pautas y directrices que deben guiar la labor en el aula de clase, y se espera que estos sean significativos y útiles. Pero hay situaciones en las que, por más competencia argumentativa que tenga un profesor, se queda corto para dar cuenta de procesos que están más allá de las palabras. Sin embargo, bajo el punto de vista de la educación desde la ciudad y desde las competencias ciudadanas, es indudable que dichas competencias pueden enriquecerse si los maestros ayudan a los estudiantes a interactuar de manera directa con los fenómenos que se conceptualizan en las clases.

El patrimonio es algo más que un objeto de culto histórico

La compleja relación entre jóvenes e historia

Actualmente, la historia como disciplina sigue creando problemas o malentendidos entre quienes la enseñan y quienes la aprenden. Cuando los profesores la enseñan, suelen angustiarse porque desde ella es difícil generar puntos de encuentro vinculados a las expectativas de los jóvenes. Tal vez en razón de lo anterior, Funes (2006) postula que "los estudiantes no siempre visualizan algún valor en lo que aprenden sobre el pasado" (p. 91). Es innegable que las nuevas generaciones viven, hoy más que nunca, un enfrentamiento con lo que suponen etapas, hechos y personajes ya superados por los adelantos de la civilización. No tienen en cuenta, sin embargo, que el haber llegado a los presentes desarrollos científicos, sociales, tecnológicos y culturales solo ha sido posible gracias a un tránsito de la sociedad por muchas etapas anteriores al presente. Aquí se considera que este es un vacío generado por la forma tradicional en la enseñanza de la historia. Solo desarrollando didácticas que les muestren de manera significativa a los jóvenes que existen raíces profundas que vinculan al pasado con el presente y que no es un conocimiento muerto, sino que palpita sobre muchos asuntos de la realidad actual, se logrará revertir la relación de distanciamiento entre jóvenes e historia. Sin duda se hace necesario enseñar la historia desde otras perspectivas. Los maestros deben aprender a vincularla con los intereses y referentes culturales de los jóvenes y además entender, como propone Navarro (2013), que "la historia debe estar encaminada a la formación de ciudadanos responsables y con criterio, donde el estudio del pasado relacionado con

el presente les permita desarrollarse ciudadanamente" (p. 51). Por lo anterior, su enseñanza debe hacerse más dinámica y llamativa, sacándola de la vieja concepción ritualista y monótona, y entendiendo que las generaciones actuales viven y son testigos de constantes y vertiginosos cambios que se dan en la sociedad.

El patrimonio también expresa debates culturales

La concepción tal vez más difundida sobre lo patrimonial es aquella que afirma que su diversidad es un activo y una riqueza para las sociedades. Así, Hevia *et al.* (2002) sostienen que "las sociedades con un vasto patrimonio cultural son las que tienen mayor diversidad cultural, y pueden convertir esa diversidad en un 'activo' que posibilite mayor innovación, creatividad y adaptación a los cambios sociales y culturales del futuro" (p. 12). El patrimonio histórico, como memoria del pasado, puede exponer representaciones culturales, políticas y sociales muy distintas a las de las sociedades del presente. Por ello es responsabilidad de quienes lo conservan y lo enseñan ponerlo en diálogo crítico y respetuoso con las nuevas generaciones que se aproximan a él. Una perspectiva crítica sobre el patrimonio permite valorarlo y considerarlo importante, pero sin desconocer los contenidos sociales problemáticos que en su momento pudieron haberlo constituido. Por ello, desde la perspectiva de la enseñanza de las ciencias sociales, los valores patrimoniales no pueden estudiarse como algo estático que debe ser contemplado sin postura alguna. Por el contrario, lo patrimonial debe ser vivido y en ese sentido ha de generar procesos de pensamiento que, sin demeritar su valor intrínseco, constituyan avances en los procesos de formación crítica y ciudadana de los estudiantes. Una educación que no ritualiza el pasado debe dejar abierta la posibilidad de la conservación crítica.

Los vínculos del patrimonio con todas las disciplinas

El patrimonio de las ciudades tiene estrecha relación con las ciencias sociales. La mayoría de los temas que se tratan en las instituciones educativas son susceptibles de ponerse en relación con la ciudad, y esto lleva a trazar sus vínculos con la historia, la sociología, la economía, la política, los sistemas de participación, el

arte, entre otros. Pero más que eso, el estudio del medio urbano podría ser uno de los ejes transversales del trabajo pedagógico, en cualquiera de sus niveles y, además, puesto a disposición como recurso didáctico para el desarrollo de las competencias ciudadanas. Ahondando al respecto, Fontal (2011) precisa que "por medio del patrimonio se pueden estudiar las causas de fundación de la ciudad, sus etapas de desarrollo y sus relaciones con el territorio circundante" (p. 71). Esta perspectiva se puede ampliar diciendo que, además de lo anterior, también se pueden hacer estudios del arte y, al relacionarlos con la arquitectura, se pueden establecer lugares de encuentro con la cuantificación matemática, con la medición geométrica, con la reflexión ética. Pero, dentro de ese cúmulo de posibilidades que el estudio del patrimonio ofrece, García (2015) manifiesta que "es evidente la necesidad de articular acciones educativas que conecten a los ciudadanos con sus valores culturales y el desarrollo social de las comunidades" (p. 68). Se pueden ofrecer muchas posibilidades para que la educación sobre los bienes patrimoniales geste un lugar de encuentro entre las distintas disciplinas, pero ante todo es relevante mirarlo como recurso didáctico para desarrollar competencias ciudadanas en nuestros educandos.

Resultados: la propuesta didáctica en competencias ciudadanas, la educación patrimonial desde el parque José María Cabal

Este parque es un bien de interés cultural de suma importancia para la ciudad, puesto que a partir de su construcción se configuró el trazado y fundación de la ciudad y, con el paso del tiempo, ha sido escenario de múltiples coyunturas sociales, económicas, políticas y culturales. Se le ha conocido también como "antigua plaza mayor" y fue trazado con la inclinación del sol del 7 de mayo de 1573, día de Nuestra Señora de la Victoria. Se encuentra ubicado en el rectángulo conformado por las intersecciones de las carreras 14 y 15 con calles 6 y 7. Desde 1813 se le llamó plaza de la Constitución y, a partir del 20 de julio de 1908, se le dio el nombre de parque José María Cabal, en honor a un importante general de la localidad, involucrado en las gestas de independencia. Se inauguró oficialmente el 6 agosto 1924.

Imagen 7.1. **Parque José María Cabal**

Fuente: foto tomada por el autor.

Grados de aplicación de las propuestas

Como se ha indicado, las propuestas que aquí se sugieren son flexibles y no están dirigidas a un grado en particular. Se las ha concebido como una suma de posibilidades didácticas a las que pueden acudir los profesores de todos los grados de la educación secundaria y media. Tal vez sea necesaria una recomendación solo para hacer uso de esta propuesta didáctica: evitar su transposición mecánica al trabajo docente; es decir, tener la suficiente flexibilidad pedagógica para adaptarla a las peculiaridades e intereses de los estudiantes y docentes de las instituciones educativas.

Objetivo general de la propuesta

Desarrollar competencias ciudadanas que permitan reconocer, respetar y dar buen uso al espacio público del parque José María Cabal.

Análisis crítico del uso del espacio público

Es necesario generar en los estudiantes una actitud de respeto y cuidado del espacio público, a partir de la discusión razonada sobre la afectación que sufre la comunidad cuando este no es valorado y cuidado. Por supuesto, esto implica que los estudiantes entiendan qué es el espacio público, qué beneficios les proporciona, cuáles son sus derechos en relación con él y cómo pueden contribuir a protegerlo. Estas actividades están al servicio de lo anterior.

Competencias ciudadanas que se pueden trabajar

Grados de sexto a séptimo: Comprendo que el espacio público es patrimonio de todos y por eso lo cuido y respeto.

Grados de octavo a noveno: Analizo críticamente mi participación en situaciones en las que se vulneran o respetan los derechos e identifico cómo dicha participación contribuye a mejorar o empeorar la situación.

Grados décimo a undécimo: Comprendo qué es un bien público y participo en acciones que velan por su buen uso tanto en la comunidad escolar como en el municipio.

Actividades sugeridas

Actividad 1: Los bienes públicos y los recursos comunes
Contextualización y sugerencias didácticas para la actividad. Se habla de bienes baldíos cuando hay bienes que están ubicados en territorio colombiano y no tienen dueño, y de bienes de uso público, que son los pertenecientes al Estado, pero su uso y disfrute les pertenece a todos los ciudadanos colombianos. Un ejemplo de estos bienes son los parques, las calles, las plazas. Los bienes de uso público pertenecen al patrimonio público, son inalienables e imprescriptibles, es decir, que una persona no puede adquirir el dominio por prescripción adquisitiva.

1. El profesor introducirá la clase haciendo referencia a los bienes de uso público y privado. Los estudiantes se organizarán en grupos de tres, para analizar dos sentencias de la Corte Constitucional: una hace referencia a

los bienes públicos, y otra, a los bienes de naturaleza privada. El docente orientará la discusión para determinar la apropiación de los conceptos por parte de los estudiantes; para ello, el profesor puede descargar de internet y presentar una serie de imágenes en las que se encuentran bienes públicos y privados. Es muy importante que, para trabajar las sentencias con los estudiantes más jóvenes, los profesores realicen la adaptación del lenguaje técnico.

2. El profesor les pedirá a los estudiantes que clasifiquen las imágenes a partir de la pregunta ¿a quién pertenecen estos bienes? Los estudiantes deben preparar una exposición, para lo cual tendrán que organizar imágenes y fotos que les permitan explicar la naturaleza pública o privada de los bienes.
3. En la clase siguiente se socializarán los escritos y se discutirán las implicaciones sociales y las dificultades que se pueden generar por la ausencia de cada uno de los bienes o espacios públicos de las historias construidas.

Actividad 2: Invasión del espacio público

Contextualización y sugerencias didácticas para la actividad. Se busca reflexionar con los estudiantes de la institución educativa sobre el parque como espacio público, la función que cumple en el tiempo y la importancia de su conservación y cuidado. Se podrán identificar algunas posibles causas que conducen al deterioro de los diferentes espacios en los cuales interactúan los bugueños.

1. El docente y los estudiantes realizarán una visita al parque José María Cabal, teniendo en cuenta todas las sugerencias dadas para este tipo de salidas. El propósito de esta es caminar en medio del parque y sus alrededores, con la finalidad de detectar en principio qué dificultades se pueden observar al desplazarse por estos espacios. Antes de realizar la visita, es necesario que el profesor socialice con los estudiantes algunas de las principales dificultades de uso del espacio público que se presentan en las ciudades.
2. La actividad en el parque implica que los estudiantes se organicen en subgrupos que observen asuntos específicos, aunque también se podría sugerir que todos observen los mismos problemas y después se

clasifiquen en el aula. En todo caso, algunos problemas para considerar son los siguientes: (a) ¿qué implicaciones tiene la proliferación de ventas ambulantes en el parque, para el disfrute del espacio público?; (b) ¿qué problemas de movilidad o de seguridad genera la instalación de ventas ambulantes en los andenes aledaños al parque?; (c) ¿qué problemas ambientales, climáticos y de seguridad genera la circulación de carros por los cuatro costados del parque?; y (d) ¿qué posibilidades reales existen de disfrutar el parque y su arquitectura como referente estético de la ciudad? Para apoyar la posterior discusión de los problemas, los estudiantes podrán tomar algunas fotos que hagan evidentes algunos de los problemas de uso del espacio público.

3. El profesor y los estudiantes se pondrán en contacto con el director de la policía cívica de la ciudad, con el objetivo de solicitar su apoyo y trabajo conjunto, para implementar una jornada de concientización en los beneficios y adecuado uso del espacio público en el parque. Una posibilidad adicional es que, en el mismo parque, se entreviste a un agente de policía y se le consulte cuáles son los problemas más frecuentes que al respecto se presentan.
4. Los resultados de la visita al parque o de las entrevistas indicadas en el punto anterior serán expuestos y discutidos en la clase siguiente. Pueden estar apoyados por imágenes tomadas en el parque.
5. Dentro de la institución educativa, los estudiantes podrán organizarse por grupos, para identificar algunos problemas con el uso del espacio público en el propio plantel. Los subgrupos, incluso, podrían sugerir algunas medidas para mejorar esas formas de uso del espacio. Se podrá organizar una campaña cívica tanto dentro del colegio como en el parque. Para ella los estudiantes diseñarán unos volantes en los que expondrán de manera clara recomendaciones para el uso del espacio público. Se podrán incluir en esta jornada los medios de comunicación local, para extender el radio de influencia de la campaña.
6. El docente y los estudiantes realizarán una evaluación del ejercicio y cada uno documentará su experiencia, indicando cómo se sintió e identificando qué tipo de cambios se pueden hacer para mejorar la convivencia dentro del espacio público.

Actividad 3: El parque, su importancia como ecosistema urbano

Descripción y sugerencias didácticas para la actividad. Son innegables los beneficios que trae para la ciudad y sus habitantes un sitio como el parque, pues es un reductor de efectos ambientales dañinos. Seguramente sea una de sus funciones más importantes y por la cual se le denomina *pulmón urbano*. Sus beneficios ambientales son muy diversos: desde la amortiguación de ruidos externos (coches, bocinas, sirenas, obras, entre otros) hasta fijador de CO_2 y emisor de oxígeno y vapores balsámicos. El parque es un depurador natural de contaminación y regulador climático excelente: refrigera el ambiente causado por la isla de calor, aumenta la humedad relativa y atenúa los efectos del viento. Por todo lo anterior, se hace importante educar a los estudiantes en torno a la convivencia sostenible con el medio ambiente. El parque José María Cabal no es ajeno a una variedad de problemas de carácter ambiental. La falta de cultura del cuidado hace que se vea sucio en ciertas horas del día. Además, por cuestiones de ocio se ha adaptado como hábitat de múltiples especies animales, sin tener las condiciones y garantías necesarias para ello, lo cual ha causado su maltrato y detrimento físico.

1. La siguiente actividad está encaminada a que los estudiantes reconozcan los problemas ambientales que se dan en el parque José María Cabal y sugieran posibles soluciones a dichas problemáticas. El docente realizará en clase una exposición que dé cuenta de la importancia de los parques como pulmones urbanos. Para ello podrá utilizar imágenes y videos que reflejen esta característica.
2. Se organizará una visita al parque José María Cabal. A los estudiantes se les organizará en subgrupos para asignarles algunos de estos temas de trabajo: (a) árboles y deforestación, (b) reciclaje y limpieza, (c) animales del entorno y en cautividad, (d) jardines y zonas verdes.
3. Para el caso del grupo al que se le asignó la temática árboles y deforestación, deberá indagar, por ejemplo, acerca de los tipos de especies botánicas que existen en el parque, y si corresponden al hábitat en el cual se encuentran. Así mismo, cuantificarán los árboles del parque, clasificándolos por especie. Todo esto implicará la ayuda del profesor de Ciencias Naturales o afines.

4. En el caso del subgrupo de reciclaje y limpieza, los estudiantes presentarán un informe acerca de las condiciones físicas del parque, sus bancas, muros, canastas de basura, existencia o no de convenciones acerca de los usos de ciertos espacios, indagarán qué entidad es la encargada de su limpieza y mantenimiento.
5. El subgrupo de animales del entorno y en cautividad hará la cuantificación de los animales, y podrá responder preguntas como estas: ¿qué especies habitan?, ¿cuál es el hábitat original de esas especies?, ¿cuál es su alimentación?, ¿quién las alimenta?
6. El subgrupo de jardines y zonas verdes deberá presentar el diagnóstico de las zonas verdes. Las preguntas que pueden orientar su trabajo son ¿existen los sistemas de riego?, ¿existen demarcaciones de las zonas verdes?, ¿se respetan?, ¿predominan las zonas verdes o el espacio construido o en asfalto?
7. En clase cada subgrupo presentará la exposición con su respectivo diagnóstico, utilizando en lo posible fotografías. Finalmente, todos los subgrupos, con la mediación del docente, diseñaran posibles propuestas que tiendan a solucionar las problemáticas identificadas en el parque.

Actividad 4: Lo legal y lo real en el centro histórico

Contextualización y sugerencias didácticas para la actividad. En la actualidad se cuestiona el tipo de enseñanza impartida en la escuela, donde enseñar al estudiante es sinónimo de transmisión de una multitud de conocimientos que pertenecen a campos muy especializados. Sin embargo, lo deseable para contribuir al aprendizaje de los estudiantes es que ellos puedan tomar los conocimientos previos, para ponerlos en relación con los conocimientos nuevos, en un contexto que facilite el contraste entre lo previo y lo nuevo. Con ello se busca que los estudiantes puedan aprender a aprender, y adquieran progresivamente autonomía intelectual. En ese sentido, la siguiente actividad contribuye parcialmente a lo anterior, al favorecer una formación crítica de los estudiantes, partiendo de un contraste entre aspectos formales y reales de la vida en la ciudad.

1. El docente organizará a los estudiantes en subgrupos. En clase se realizará el análisis del documento del Ministerio de Cultura que contiene

la Resolución 0304 del 2010, "por la cual se aprueba el Plan Especial de Manejo y Protección del Sector Antiguo del municipio de Buga, declarado como Monumento Nacional y Bien de Interés Cultural del Ámbito Nacional". Los estudiantes deberán seleccionar un subcapítulo para analizar en los respectivos subgrupos. El documento contiene subcapítulos como redes e instalaciones de servicios públicos, elementos publicitarios e informativos, mobiliario urbano, cerramientos, exposiciones de mercancías y toldos, entre otros.

2. El docente y los estudiantes programarán una visita al parque José María Cabal y su entorno. La visita tiene como finalidad realizar observaciones focalizadas de acuerdo con los subtemas seleccionados por los subgrupos. Estos deberán indagar y relacionar sus observaciones con la norma legal: por ejemplo, su cumplimiento o incumplimiento por parte del gobierno local, de los propietarios de los inmuebles, comerciantes, entre otros. Se debe indagar si los avisos publicitarios cumplen con las condiciones requeridas en la norma, si los establecimientos comerciales cumplen con el respeto del espacio público, si las empresas de televisión por cable y energía respetan los aspectos estéticos en sus instalaciones.
3. Los subgrupos deberán construir evidencias de lo indagado. Ellas pueden ser fotografías, videos o entrevistas a personas que pasan por el parque.
4. En clase se organizarán exposiciones por subgrupos en las que estos darán cuenta de lo indagado, incluyendo las evidencias anteriores con las que lleven a cabo un ejercicio de comparación con lo establecido en la norma.

Discusión

En el apartado anterior hemos expuesto la propuesta didáctica de educación patrimonial utilizando los bienes inmuebles de interés cultural del centro histórico de Guadalajara de Buga. Por ello, se debe contar con instrumentos válidos que permitan no solo evaluar, sino mejorar sus contenidos. Mencionamos que el instrumento seleccionado es la validez de contenido por juicio de expertos. Por esta razón, se tuvo como referente la opinión de docentes con mucha trayectoria en investigación educativa en la ciudad de Guadalajara de Buga, la cual se presenta a continuación:

Opinión 1

Mag. Jaime Alonso Calero Sanz, profesor nombrado de la Secretaría de Educación de Guadalajara de Buga, profesor del programa de Licenciatura en Historia de la Universidad del Valle - Guadalajara de Buga, autor del texto didáctico *Guadalajara de Buga: su historia y geografía*, 2005.

> El trabajo titulado "Aproximaciones didácticas para la enseñanza de los bienes inmobiliarios de interés cultural en Buga" encuentro que es una propuesta muy consistente y de gran valor y pertinencia en el ámbito de la educación de la ciudad, dado que contribuye de manera significativa a la educación patrimonial del municipio, superando la racionalidad económica que solo ve riqueza que en este aspecto tiene la ciudad, desde el punto de vista de lo turístico, sin que en la ciudad se haya podido construir una política pública educativa que empodere a sus habitantes en el reconocimiento y valoración de la riqueza cultural que posee y de la cual es legataria.
>
> Se presenta una propuesta articulada a las políticas nacionales del Ministerio de Educación Nacional (Estándares de Competencias Básicas para el área de Ciencias Sociales y las Competencias Ciudadanas), después de haber señalado las problemáticas de los bienes y destacar cuáles pueden ser susceptibles de ser trabajados desde la educación secundaria, permite superar deficiencias que en este aspecto se encuentran en las instituciones educativas de la ciudad.

Opinión 2

Mag. Luis Bernardo Betancur. Profesor del Departamento de Educación de la Universidad del Cauca, profesor en la Universidad Santiago de Cali, magíster en Historia con énfasis en Didáctica de la Historia.

> El trabajo presentando explora el campo de la didáctica aplicada de las ciencias sociales, la propuesta evidencia que son cada vez más necesarios trabajos de investigación de este tipo, que trasciendan la mera especulación didáctica y se piense ejercicios concretos de aplicación en el aula y fuera de ella; de igual forma, precisa la pertinencia de abordar el patrimonio como un eje transversal para ligar

lazos entre escuela, la ciudad y la comunidad. Considero que la propuesta tiene rigor teórico y metodológico, por su amplia consulta de fuentes y por un juicioso ejercicio de reflexión didáctica, además, considero pertinente el trabajo desde las competencias ciudadanas tan necesarias para ser desarrolladas en la actualidad desde las ciencias sociales y áreas afines. A futuro se debería de enriquecer la propuesta utilizando otros bienes inmobiliarios representativos para la ciudad.

Conclusiones

El trabajo de campo elaborado mostró un estado precario de la educación patrimonial y hace urgente la construcción de alternativas pedagógicas para vincularlas a las instituciones educativas. Finalmente, queda claro que la ciudad se puede convertir en un agente educador, lo que desvirtúa el paradigma que restringe los procesos de enseñanza-aprendizaje a la escuela. El parque José María Cabal se utilizó como instrumento didáctico que demostró la multitud de posibilidades con las que cuentan los docentes para enseñar temas específicos de acuerdo con la necesidad requerida. La propuesta didáctica elaborada posibilita que los estudiantes sean sujetos activos en las acciones pedagógicas y puedan interactuar con su entorno para generar aprendizajes significativos, lo que deja claro que el trabajo sobre bienes inmuebles de interés cultural puede contribuir no solo al desarrollo de competencias vinculadas a los saberes de las ciencias sociales y de las competencias ciudadanas, sino también a la afirmación de disposiciones críticas.

Referencias

Agadia, K. (2012). *Introducción a la didáctica de la enseñanza.* Universidad Nacional de Tucumán.

Careaga, A. (2015). El patrimonio cultural desde las voces de los jóvenes. Un punto de partida para la educación patrimonial. *Cuadernos de Investigación Educativa, 6*(2), 51-70. https://doi.org/10.18861/cied.2015.6.2.36

Delgadillo, V. (2014). *La política del espacio público y del patrimonio urbano en la ciudad de México. Discurso progresista, negocios inmobiliarios y buen comportamiento social.* Universidad Barcelona.

Fernández, M. (2002). La didàctica del patrimoni: Nous camins per a nous temps. *Temps d'Educació. Revista de la Divisió de Ciéncies de l'Educació. 1*(26), 13-21.

Fontal, O. (2011). *Actividades educativas y didáctica del patrimonio en las ciudades españolas.* Universidad de Huelva.

Funes, A. (2006). Enseñanza de la historia reciente/presente. *Revista Escuela de Historia, 1*(5), 91-102.

Galicia, L., Balderrama, J. A. y Navarro, R. E. (2017). Validez de contenido por juicio de expertos: propuesta de una herramienta virtual. *Apertura, 9*(2), 42-53. https://cutt.ly/h8oKUsn

García, Z. (2015). La educación patrimonial. Retos y pautas para educar a la ciudadanía desde lo patrimonial en Latinoamérica. *Revista Cabás,* (14), 58-73.

Hevia, R., Hirmas, C. y Peñafiel, S. (2002). *Patrimonio y cultura local en la escuela. Guía de experimentación e innovación pedagógica.* Oficina Regional de Educación-Unesco.

Jurado, J. (2002). Ciudad educadora: Aproximaciones conceptuales y contextuales. Universidad EAFIT.

LeCompte, M. D. (1995). Un matrimonio conveniente: Diseño de investigación cualitativa y estándares para la evaluación de programas. *Relieve*, *1*(1).

Ley 1185 de 2008 (12 de marzo), por la cual se modifica y adiciona la Ley 397 de 1997 (1997, 07 de agosto) —Ley General de Cultura— y se dictan otras disposiciones. *Diario Oficial* 46.929. http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1185_2008.html

Márquez, F., López, L. y Pichardo, V. (2008). Una propuesta didáctica para el aprendizaje centrado en el estudiante. *Apertura, 8*(8), 66-74.

Martínez, E. (2008). *Urbanismo y juventud: ¿Como los jóvenes españoles perciben la realidad de las ciudades que habitan, su configuración y sus problemas?* Instituto de la Juventud, Gobierno de España.

Ministerio de Cultura (2015, 16 de junio). *Lista de bienes declarados de interés cultural del ámbito nacional.*

Ministerio de Educación Nacional (2004). *Estándares Básicos de Competencias Ciudadanas.*

Navarro-Medina, E. (2015). El desarrollo de las competencias ciudadanas a través de la enseñanza de la historia de España. *Enseñanza de las Ciencias Sociales,* (14), 49-59.

Ossa, M. (2004). Competencias ciudadanas en ciencias sociales. En E. Chaux, J. Lleras y A. M. Velásquez (Comps.), *Competencias ciudadanas: De los estándares al aula. Una*

propuesta de integración a las áreas académicas (pp. 115-142). Ministerio de Educación Nacional y Universidad de los Andes.

Problemas que afectan la juventud del siglo XXI (2014, 4 de julio). *Profa Interactiva.* http://profainteractiva.blogspot.com/2014/07/problemas-que-afectan-la-juventud-del.html

Recuenco, J. (2006). *Cuenca, ciudad educadora, comunidad educativa, nuestra realidad educativa.* Idea-La Mancha.

Resolución 0304 de 2010 (27 de enero), por la cual se aprueba el Plan especial de Manejo y Protección del Sector Antiguo del municipio de Buga, declarado como Monumento Nacional y Bien de Interés Cultural del Ámbito Nacional.

Rodríguez, E. y Santos, I. (2012). *La educación patrimonial en la escuela, algunas consideraciones teóricas y metodológicas*. Editorial Académica Española.

Rodríguez, J. (2001). Ciudad educadora: Una perspectiva política desde la complejidad. *Revista de Estudios Sociales,* (10), 47-62.

Taylor, S. y Bogdan, R. (1987). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación.* Paidós Básica.

Teixeira, S. (2006). Educación patrimonial: Alfabetización cultural para la ciudadanía. *Estudios Pedagógicos, 32*(2), 133-145. https://dx.doi.org/10.4067/s0718-07052006000200008

Trilla, J. (1990, 26 al 30 de noviembre). Introducción al documento *La ciudad educadora* [ponencia]. I Congreso Internacional de Ciudades Educadoras. Barcelona, España.

Trilla, J. (2015). La educación y la ciudad. *Educación y Ciudad*, (2), 6-19. https://doi.org/10.36737/01230425.n2.256

Zamudio, J. (2012). *Aportes a la didáctica de las ciencias sociales a la educación comprensiva.* Feriva S. A.

Capítulo 8. Colores y lentes: una experiencia para el reconocimiento y cuidado de las aves en Medina, Cundinamarca*

Adriana Tovar-Martínez

Las aves poseen una relevancia especial en la cultura colombiana, sin embargo, se han visto amenazadas producto de las transformaciones de los ecosistemas. En Cundinamarca un 76,8 % del territorio ha sido transformado de áreas naturales a otros tipos de usos; y específicamente en el municipio de Medina la ganadería como principal actividad económica amenaza la avifauna. Con el interés de favorecer el reconocimiento y cuidado de las aves del municipio, se desarrolló una experiencia extraescolar, en la que se conformaron dos grupos de jóvenes: un grupo de observadores de aves en campo y un grupo de ilustradores científicos de aves locales. Con el primer grupo se desarrollaron más de 30 caminatas, entre el 2018 y 2021, con 63 especies de aves identificadas. En el caso del grupo de ilustración científica, fue posible desarrollar 2 talleres de formación en la comprensión de la morfología de las especies, su ecología y la aplicación del color, y 18 sesiones de dibujo totales entre el 2019 y 2021. El trabajo fortaleció algunas competencias científicas desde el escenario extraescolar, así como promovió una cultura del cuidado de las aves.

Introducción

Las aves nos maravillan, sus colores son encendidos y algunos iridiscentes; además, poseen características únicas entre los seres vivos: han conquistado todas las latitudes del planeta gracias a adaptaciones sorprendentes y sus cantos son los más elaborados y complejos. En la historia, nuestras culturas se han sentido

* Para citar este capítulo: http://dx.doi.org/10.51570/Educ202323

atraídas por ellas, por eso las podemos encontrar presentes en los primeros registros pictóricos y en diversas manifestaciones culturales del mundo (Vásquez-Dávila, 2014). Tanto en el pasado como hoy en día, las aves forman parte de los conocimientos del mundo, de la literatura, la música, la gastronomía, la tecnología, entre otros.

A pesar de la relevancia cultural de las aves, como colombianos, y tal vez como especie, nuestro desarrollo económico y social ha ido en detrimento de su diversidad, lo que ha generado una crisis ambiental. De manera crítica, Enrique Leff (2004) señala que esta crisis ambiental es consecuencia de una crisis civilizatoria que afronta la especie humana, y que se fundamenta en la pérdida del sentido de la existencia que genera el pensamiento racional, que objetiviza y cosifica todo aquello que nos rodea.

Consecuentemente, la racionalidad moderna, la economía globalizada y su primacía frente a la vida no son sino un reflejo de una forma de concebirnos como especie, lo cual atenta contra la vida misma, al pensarnos como entidades separadas del resto de la naturaleza (Escobar, 2015; Gudynas, 2014; Leff, 2004; Vega, 2017).

En Colombia, prácticas de producción como la ganadería extensiva y la agricultura, la presencia de especies invasoras, el tráfico y la sobreexplotación de especies silvestres, la expansión urbana, entre otros factores, han ocasionado la pérdida de hábitats naturales y de los servicios ecosistémicos que nos prestan. Estas prácticas han sido identificadas como factores que generan un proceso sistemático y acelerado de pérdida de biodiversidad de aves (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt [IAVH], 2017), un aspecto especialmente grave en el país, que según la Asociación Colombiana de Ornitología (2020), ostenta el primer lugar en esta materia, con 1954 especies.

En el departamento de Cundinamarca, el estado de conservación de las aves es especialmente preocupante debido a la amplia transformación del paisaje. Un 76,8 % del territorio cundinamarqués ha sido transformado de áreas naturales a otros tipos de usos (Chaparro-Herrera *et al.,* 2018). Esta cifra contrasta con la alta diversidad de aves que todavía persiste en el departamento. Chaparro-Herrera *et al.* (2018) identifican un total de 941 especies de aves, de las cuales 24 son endémicas, una especie extinta, 39 amenazadas de extinción, 101 especies migratorias y 45 con migraciones a nivel local o altitudinal.

En el municipio de Medina, ubicado en el piedemonte llanero cundinamarqués, la información existente acerca de la avifauna es aún incipiente. Chaparro-Herrera *et al.* (2018) realizaron un análisis de los conocimientos y los vacíos de información que existen hasta el momento en cuanto a las aves registradas para los diferentes municipios del departamento. Estos autores señalan que Medina es uno de los municipios en donde más vacíos de información existen; pese a esto, los investigadores afirman que el municipio ha contribuido con un mayor número de registros nuevos de especies de aves para el departamento. En conclusión, lo anterior demuestra que es necesario priorizar los esfuerzos de registros de especies en el municipio, con inventarios, estudios ecológicos y sistematización de datos. Este tipo de registros podría llenar los vacíos de información ecológica de las aves y favorecer su conservación (Chaparro-Herrera *et al.*, 2018).

Posiblemente la gran extensión del municipio, así como la presencia de conflicto armado durante décadas, impidió que Medina fuera un lugar más explorado por la comunidad científica. En la última década, algunos listados de especies de aves se han realizado por parte de entidades para algunas zonas del municipio, entre estas entidades están la Corporación Autónoma Regional del Guavio (2011), el IAVH (2014), el Parque Nacional Natural Chingaza (Linares-Romero *et al.,* 2020), y en especial el trabajo desarrollado por la Asociación Bogotana de Ornitología en conjunto con la Universidad Nacional de Colombia y la Universidad de Antioquia (Chaparro-Herrera *et al.,* 2018)[1].

Por otro lado, es importante situar a Medina geográficamente para comprender la relevancia en la diversidad de aves del departamento. Medina se ubica en el costado oriental del departamento, junto con el municipio de Paratebueno. Su relevancia histórica, cultural y ecológica reside en que es una zona de conexión entre los llanos y la cordillera Oriental, en un rango altitudinal que varía entre los 576 m s. n. m. y, aproximadamente, 3500 m s. n. m. (Medina, s. f.). El área de mayor altitud pertenece al Parque Nacional Natural Chingaza, que aún mantiene áreas naturales en buen estado de conservación (Linares-Romero *et al.*, 2020).

[1] Es importante mencionar que este último estudio dice que tiene anexos en los que se presenta el listado de especies; sin embargo, fue imposible acceder a esta información en el artículo y, por tanto, no se logró obtener un listado actualizado de las especies del municipio.

A partir de la breve revisión histórica y geográfica sobre el municipio y su relación con las aves, se hace evidente la urgencia de la conservación del grupo biológico a nivel departamental y municipal. Por ello, la educación ambiental emerge como un campo de actuación en el que las acciones pedagógicas dentro de las instituciones educativas, así como los proyectos de educación ambiental entre la sociedad civil, las entidades públicas y privadas, contribuyan en los procesos de conservación de las aves y así desarrollar en la población medianera una cultura del cuidado de la vida y lo vivo. Específicamente, la educación ambiental no solo se debe relacionar con la adquisición de conocimientos sobre el entorno, sino que debe orientarse al desarrollo de seres humanos capaces de ser, saber hacer y saber vivir juntos; es decir, acceder a una educación para la vida (Leff, 2007).

En un contexto extraescolar desde el que se gesta este estudio, surgió la siguiente pregunta de investigación: ¿de qué manera la observación e ilustración de aves, por parte de jóvenes, favorece su reconocimiento y su cuidado, en Medina, Cundinamarca?

Como licenciada en Biología, mi campo de experiencia ha sido principalmente la investigación ornitológica de especies de aves cuya conservación es prioritaria en el país. Producto de este trabajo, se encuentra una investigación sobre el seguimiento reproductivo a una especie de loro (*Hapalopsittaca fuertesi*) en estado crítico (Tovar-Martínez, 2009a, 2009b y 2014) y el hallazgo de otra especie de loro (*Pyrrhura picta caeruleiceps*) no vista hace varias décadas (Tovar-Martínez, 2010). De manera paralela, he participado en procesos de educación ambiental como parte de mis estudios de maestría en el programa de Conservación y Manejo de Vida Silvestre, de la Universidad Nacional de Costa Rica (Mazzolari *et al.*, 2012). A nivel nacional, entre el 2014 y el 2018, participé en procesos pedagógicos de la Universidad Pedagógica Nacional, orientando clases sobre las aves de Bogotá. Este escenario permitió el desarrollo de ejercicios de observación de aves en los humedales de la ciudad, a partir de los cuales tuve experiencias significativas en mi formación pedagógica (Rodríguez-Villamil *et al.*, 2017). De manera paralela, participé como directora del equipo interdisciplinar de maestros de la Cátedra Ambiental de la Universidad Pedagógica Nacional, que también aportó en mi formación, en tanto me mostró la relevancia del arte en la educación ambiental.

Este bagaje investigativo fue relevante como antecedente al inicio del presente proyecto, cuando ingresé como docente de Ciencias Naturales a la IED Alonso Ronquillo, del casco urbano de Medina, en el 2018. Allí me sumé a la iniciativa de los funcionarios del Parque Nacional Natural Chingaza y un docente del colegio en las actividades del recientemente constituido Grupo de Observadores de Aves del Piedemonte Llanero (GOAPIL). Este último, conformado por alrededor de ocho estudiantes de grado octavo, venía realizando jornadas de avistamiento de aves los días sábados. Al ingresar, las circunstancias se dieron para liderarlo, porque mis conocimientos ornitológicos facilitaron la identificación acertada de las aves.

Más adelante, se iniciaron algunas acciones pedagógicas dentro de la institución educativa, en la clase denominada Proyecto de Aves. Este espacio académico funcionó del 2019 al 2020 y estuvo dirigido a reconocer y valorar las aves locales. Algunas de las actividades lúdicas realizadas fueron la observación de aves presentes en el colegio, el reconocimiento de familias y especies comunes y la creación de materiales didácticos como taumátropos, máscaras y dibujos de aves en tela.

Pronto fueron evidentes las limitaciones que desde el contexto institucional existían para el desarrollo de un proceso de aprendizaje sobre las aves locales: reducidos espacios verdes en los que rápidamente se agota la identificación de especies, salidas de campo riesgosas, pues los estudiantes no cuentan oportunamente con los seguros obligatorios, grupos de más de cuarenta estudiantes difíciles de orientar por un solo docente en campo, dedicación de solo dos horas semanales al tema e insuficiencia de materiales necesarios (se contaba con cuatro binoculares en estado regular y una guía para cuarenta estudiantes), entre otros factores. Por esta razón, aunque sí se han realizado actividades pedagógicas dentro del colegio Alonso Ronquillo relacionadas con el reconocimiento de las aves, el presente capítulo se enfoca en actividades extraescolares, pero que podrían llegar a contribuir a los procesos de formación dentro de la institución.

En contraste, por medio del GOAPIL fue posible el desarrollo de jornadas de avistamiento e implementación de protocolos científicos de observación de aves. A este espacio también asistieron personas de la comunidad interesadas en aprender de aves, funcionarios del Parque Nacional Natural Chingaza, padres de familia y funcionarios de la alcaldía municipal.

A partir de los numerosos registros de aves conseguidos con los jóvenes de GOAPIL, a finales del 2019 se decide organizar la información para la creación de la primera guía de aves para el municipio de Medina. De esta forma, en el 2020 se crea el Grupo de Ilustración Científica de Aves con cuatro niños de entre 7 y 14 años que casualmente no pertenecen a GOAPIL, pero que tienen interés y habilidades en el dibujo.

Es de resaltar que GOAPIL se ha logrado autogestionar con el apoyo del Parque Nacional Natural Chingaza, al adquirir cuatro binoculares y una cámara fotográfica por medio de la fundación estadounidense IdeaWild, así como también mostrar su trabajo participando como ponente en el V Congreso Colombiano de Zoología (Tovar-Martínez *et al.*, 2018). De manera más reciente, en el año 2021, los dos grupos se vieron beneficiados como ganadores del Segundo Concurso Virtual de Educación Ambiental, de la Secretaría de Ambiente de Cundinamarca. El proyecto financió la impresión de la guía ilustrada de aves de Medina, cuyo objetivo es mostrar el trabajo realizado por jóvenes ilustradores de las especies de aves más relevantes del municipio y, asimismo, plasmar algunos conocimientos tradicionales identificados por el grupo GOAPIL.

Finalmente, mi participación en la convocatoria La Investigación en la Escuela y el Maestro Investigador de Colombia (2021) constituye una oportunidad de profesionalización en el campo de la educación básica, pues permite analizar los aportes de las actividades de ambos grupos de jóvenes en el reconocimiento y cuidado de las aves.

La observación de aves en procesos de enseñanza-aprendizaje

A nivel nacional, existen trabajos que han puesto su foco en las aves como parte de estrategias didácticas (Arango, 2020; Rodríguez, 2020). La facilidad para observarlas, su presencia en distintas manifestaciones de la cultura y la importancia de conservar a este grupo biológico son algunas de las razones por las que suelen ser elegidas por los docentes como estrategias didácticas en el aula.

Es posible encontrar una diversidad de trabajos en los que a partir de las aves se busca desarrollar procesos educativos de diferente naturaleza. Por ejemplo, Barrera-Méndez (2019) y Rodríguez (2017) se centran en la observación de aves para favorecer su conservación; Rodríguez (2020), en el avistamiento como

estrategia didáctica de aprendizaje del concepto de *sonido*; Sanabria y Sosa (2017), en el desarrollo de habilidades científicas a partir de la observación de aves; Quintana-Arias (2017) explora el desarrollo de habilidades cognitivas a través de la observación de aves; Perdomo *et al.* (2018) analizan el vínculo entre conservación-ecoturismo-educación ambiental; y, por último, Arango (2020) utiliza la observación de aves para el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico.

En síntesis, desde una mirada pedagógica, es posible demostrar que la observación directa de aves en espacios naturales posibilita la curiosidad de los estudiantes, la indagación y la interpretación de información. Actividades que trascienden el campo educativo para favorecer la configuración de una identidad y una cultura del cuidado de dichos organismos, e incluso la posibilidad de aportar en la construcción de proyectos de vida basados en el ecoturismo y aviturismo.

Ilustración científica de aves en Colombia y su importancia en procesos de enseñanza-aprendizaje

La ilustración científica pretende generar imágenes que, de manera explícita y realista, describan la anatomía natural de una especie. Baidal (2020) la define como "una disciplina artístico-científica cuyo fin es sintetizar y representar de manera clara y visual, para que el público pueda interpretarla correctamente" (p. 15). Desde esta perspectiva conceptual, es relevante revisar el desarrollo de la ilustración científica en el contexto colombiano, el vínculo arte-ciencia y su importancia actual en la pedagogía. Vale la pena resaltar algunas de las contribuciones que desde el siglo XVIII se han venido realizando en esta materia, sin demeritar el trabajo de numerosos ilustradores que no son nombrados en este apartado. Esta revisión está basada en los trabajos de Muriel (2014) y Múnera-Roldán y Córdoba-Córdoba (2007).

La expedición botánica de José Celestino Mutis, en el siglo XVIII, dio a conocer al mundo la diversidad de plantas y paisajes de los ecosistemas de cordillera. Por más de treinta años, no solo dejó un enorme legado cultural, histórico y de material biológico colectado, sino que brindó un acervo de ilustraciones en escala, de alta calidad y fidelidad que siguen siendo vigentes hoy día.

Después, la Comisión Corográfica, dirigida por Agustín Codazzi, posibilitó la ilustración de especímenes botánicos por parte del naturalista José Jerónimo Triana, lo que generó la recolección, clasificación y posterior descripción de más de 5000 especies. Con la ilustración y descripción de especímenes, fue posible popularizar la ciencia y sus descubrimientos en el nuevo mundo, los paisajes remotos ya no parecían tan imposibles ni únicamente destinados a ser accesibles para los expertos o más arriesgados exploradores.

Centrándose en el campo ornitológico, las ilustraciones de aves se fueron configurando como un requisito necesario para reconocer las aves de un lugar particular. Naturalistas y artistas del siglo XIX como John James Audubon, John Gould y Georges Luis Leclerc crearon ilustraciones de gran calidad, y Louis Agassis Fuertes ilustró aves colombianas. Entre mediados y finales del siglo pasado, aparecen las primeras guías de identificación de aves para el país, con ilustradores como Earl Lincoln Poole, José Vicente Rivera, Eugenia Rico de Brieva, Guy Tudor, Jhon Gwynne, Wayne Trimm, John Yrizarry, Pieter D. Prall y Dana Gardner, quienes demuestran que el arte y la ciencia producen obras de valor inconmensurable (Múnera-Roldán y Córdoba-Córdoba, 2007).

Evidentemente, la ilustración científica ha sido una herramienta artística fundamental para la generación de nuevo conocimiento y su difusión a nivel mundial, lo cual dejó un legado cultural e histórico, al que es posible acceder hoy día e integrar en el quehacer docente.

Es interesante nombrar que la ilustración científica y la fotografía se complementan; de hecho, la fotografía es el insumo para la ilustración debido a la necesidad de observar con detenimiento los detalles de las estructuras. Sin embargo, Muriel (2014) señala que el dibujo científico brinda posibilidades que escapan a la fotografía, tales como la ejecución de simplificaciones para facilitar la comprensión y el resalte de detalles, que pasarían inadvertidos en una fotografía, y el registro de especies extintas o animales históricos. El ilustrador puede representar de manera objetiva y exacta un objeto de estudio, por ejemplo, el cuerpo completo de una especie o procesos complejos, diagramas y otras representaciones gráficas (Baidal, 2020). En conclusión, la ilustración científica contiene una intencionalidad a la hora de elaborarla, en la medida en que la composición no refleja a un individuo, sino al conjunto de características propias de una especie.

Todos los aportes mencionados de la ilustración científica toman valor si se piensa su aplicación en el campo pedagógico. Utilizar ilustraciones ya

elaboradas o que sean creadas como parte de un proceso de enseñanza-aprendizaje con los escolares permitiría generar el aprendizaje de un alto nivel de detalles y estructuras que componen el organismo (Muriel, 2014). La ilustración científica de un ave, que esté acompañada de una descripción de sus aspectos ecológicos y comportamentales, puede ser un punto de partida para que estudiantes puedan acceder a diversos aprendizajes. Finalmente, la elaboración de ilustraciones posibilitaría desarrollar habilidades artísticas asociadas con la comprensión del color y su aplicación en un nivel de detalle exigente (Muriel, 2014).

Afortunadamente, la ilustración científica también viene implementándose en procesos educativos (Fuentes, 2018 y 2020; Muriel, 2014; Sierra, 2020; Velandia, 2017). No obstante, es importante hacer la distinción entre trabajos que crean ilustraciones para los estudiantes (Mendoza *et al.*, 2019; Muriel, 2014) y aquellos en los que se crean las ilustraciones con ellos. Entre estos últimos son más comunes los producidos a partir de un trabajo de grado y que tienen una intervención corta en el tiempo (Fuentes, 2018; Velandia, 2017), y en menor medida, los desarrollados por docentes de instituciones educativas en un proceso pedagógico permanente (Sierra, 2020).

Son de resaltar aquellos trabajos en los que, producto de un proceso pedagógico, se generan guías ilustradas de aves con fines educativos. Mendoza *et al.* (2019) crean una "ornitoguía" del parque El Lago (en Bogotá), como parte de un proceso educativo de reconocimiento de las aves, la identificación de saberes ambientales y la generación de recursos para la educación ambiental. Fuentes (2018) elabora una guía ilustrada de aves de Tópaga (Boyacá), reuniendo aspectos ecológicos y biológicos de las aves, así como conocimientos tradicionales de la población. Aquí, el arte se configura como instrumento que permite reconocer los saberes de los estudiantes, acercarlos a lo vivo y despertar su sensibilidad, y también desarrollar habilidades frente al sentido estético.

Metodología

A continuación, se describe la ruta metodológica que pretende responder a la pregunta de este estudio.

Observación de aves con el grupo GOAPIL

Con el fin de acercar a los estudiantes al reconocimiento de aves y favorecer su cuidado, se implementó una metodología que combina un protocolo de observación de aves propio del campo de la ornitología (Villareal *et al.*, 2004) y actividades didácticas que posibilitaron el aprendizaje desde el descubrimiento (Ortiz, 2007). Ambas metodologías se ampliarán a continuación.

Previo a la implementación de las jornadas de observación de aves, se seleccionaron rutas veredales alrededor del casco urbano de Medina. En cada una de las rutas se empleó la metodología de Villareal *et al.* (2004) para la identificación de aves y de sus características ecológicas, en transectos de muestreo. Las observaciones se realizaron los días sábados, de 6:00 a. m. a 10:00 a. m., y del 2018 al 2021. La identificación de aves se hizo caminando a una velocidad constante de más o menos 1 km/h, por senderos de entre 3 y 5 km, y que permitían atravesar bosques, quebradas, pastizales y sitios de interés turístico. Para la identificación de aves, se utilizaron cuatro binoculares Steiner 8 x 42 y las guías de aves de Laverde y Gómez (2016), Hilty y Brown (1986), Ayerbe (2019) y McMullan y Donegan (2014).

La metodología de aprendizaje por descubrimiento (Ortiz, 2007) fue vinculada de dos formas: con el reconocimiento de los saberes de los participantes sobre las aves y la orientación docente en el proceso de identificación de especies, con preguntas sobre la anatomía y ecología de las aves. Cada jornada de observación de aves con el grupo GOAPIL consistió en tres momentos fundamentales: (1) el encuentro, (2) la identificación de especies y (3) la sistematización de las observaciones de aves.

El encuentro era un momento de reunión en círculo en el que los estudiantes se presentaban dando su nombre y usualmente respondiendo una pregunta como, por ejemplo: ¿qué aves conoces?, ¿por qué viniste a observar aves?, ¿cuántos años tienes? En este momento, se explicaba el correcto uso de los binoculares, se hacían ejercicios rápidos de observación, se explicaban algunos cuidados de estos aparatos y la forma como le podemos explicar al compañero la ubicación de un ave (con la analogía del árbol como si fuera un gran reloj y señalar la hora en la que se ubica el ave).

De igual modo, se explicaron las reglas de convivencia, tales como todo lo que llevemos lo volvemos a traer, todos nos cuidamos entre todos, nadie se

adelanta a la profesora; una vez el participante observe un ave, debe pasar los binoculares a un compañero y explicarle su ubicación. Normas éticas de la observación de aves: hablar en voz baja, no agredirlas, respetar los nidos, entre otras. Finalmente, se explicó el uso correcto de la guía de aves y la forma como se debían registrar las especies por parte de estudiantes. Se concluyó anotando información específica del lugar: fecha, condiciones climáticas y lugar por donde se realizaría el recorrido.

En el segundo momento se realizó la identificación de las aves, con el siguiente procedimiento: una vez se observaba un ave, todas las personas debían observar con binoculares las características físicas. La profesora les realizó preguntas a los jóvenes sobre la forma y las coloraciones de las diversas zonas del cuerpo. Se detallaron rasgos distintivos como la forma de las patas, el pico, las alas, entre otros, así como coloraciones distintivas en cada zona del cuerpo. Con ayuda de la profesora se ubicó la familia de aves en la guía, de manera que los estudiantes encontraran la especie correcta entre especies similares. Nuevamente se realizaron las mismas preguntas diagnósticas que permitieron describir el ave cuando se observó con binoculares. Una vez se determinó la especie correcta, se anotó su nombre científico y su nombre común en un cuaderno de campo[2]. En algunas ocasiones se anotaron las características ecológicas asociadas, los usos tradicionales y mitos locales de las especies, y otros aspectos, como el comportamiento del ave, el número de individuos y las condiciones climáticas del día. Durante la caminata, también se realizó un descanso en el que se compartían alimentos entre los estudiantes.

Debido a que el espacio es extraescolar, las jornadas de avistamiento siempre se realizaron en compañía de al menos un padre o madre de familia, un adulto o un funcionario del Parque Nacional Natural Chingaza. Los permisos para la asistencia de los estudiantes fueron otorgados verbalmente por los padres de familia mediante llamadas telefónicas. En el contexto es válido este tipo de acuerdos con padres de familia, en tanto los jóvenes se desenvuelven muy bien en su territorio y existen vínculos fuertes entre amigos que generan confianza en las comunidades.

[2] El nombre común de una especie corresponde a los diversos nombres vernáculos que la comunidad le otorga a una o varias especies, sin que correspondan a su nombre científico.

Finalmente, durante la etapa de sistematización, el grupo se dirigía a la oficina del Parque Nacional Natural Chingaza para pasar la información de las aves a un documento Excel (véase el anexo 8.1).

Ilustración científica de aves

Para la conformación del grupo de ilustración y del desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje, se creó inicialmente un grupo piloto, con el cual se realizaron reuniones introductorias al tema de las aves y su dibujo. Algunas temáticas fueron la anatomía, las especies locales comunes y la importancia ecológica de las aves; en la práctica se realizaron siluetas de aves, aplicación de colores por capas y dibujos de algunas partes importantes como ojos, patas y picos. Reuniones quincenales en la casa de los jóvenes o de la profesora fueron los espacios utilizados.

Se realizaron esfuerzos de vinculación de nuevos niños al grupo de ilustración en alianza con la alcaldía municipal de Medina, con un concurso de dibujo de aves de Medina, en el que estudiantes de máximo 15 años dibujaron una especie de ave local. Se utilizaron lápices de colores, acuarelas o témperas. Los jóvenes ganadores pasaron a formar parte del grupo de ilustración y con ellos se implementó el taller.

En un tercer momento y en alianza con el Parque Nacional Natural Chingaza, se construyó un taller teórico-práctico de ilustración de aves, para brindar los conocimientos básicos y ejercicios prácticos que nivelaran las posibles diferencias que los integrantes del grupo pudieran tener a nivel teórico o práctico. Se destinaron cinco sesiones de clase teórico-práctica y varios ejercicios de aplicación de color y de lápices, que se completaron con tres jóvenes. Las temáticas abordadas fueron morfología básica de aves y algunos rasgos ecológicos según su forma; teoría del color; texturas y plumaje; elaboración de una ilustración de aves.

Para el desarrollo de las ilustraciones, se utilizaron colores relativamente blandos o escolares, como Faber Castell Super Soft o Prismacolor Junior x 48, que permiten crear capas de diferentes tonos de colores sobre papel dúrex, de manera que se pudiera generar el efecto de luces y sombras.

Una vez se completó el taller introductorio, se dio paso al proceso de creación de ilustraciones por parte de cada uno de los jóvenes, con sesiones individuales

o colectivas. Las ilustraciones se realizaron usando de fotografías impresas de aves de Medina brindadas por el Parque Nacional Natural Chingaza o bajadas de internet. Se eligieron imágenes en las que se detallara la anatomía, el ave tuviera una vista lateral (en lo posible) y al nivel de la mirada. El proceso de creación de la ilustración por parte de los jóvenes consistió en: (1) copiar la silueta a partir de la fotografía, (2) luego hacer un boceto sencillo en el que se resaltaran las partes fundamentales del ave como el ojo, pico, plumas del ala y de la cola, y rasgos distintivos como una máscara, plumas con diseños específicos como gotas o escamas, y (3) la aplicación del color. En los resultados se reflexiona sobre los alcances de las acciones en los integrantes del grupo, así como la relevancia de la relación arte-ciencia desde la ilustración científica.

Resultados

A continuación, se detallan los hallazgos del estudio, con el fin de analizar los alcances de las acciones con el grupo GOAPIL y con el grupo de ilustración científica de aves, en el proceso de reconocimiento y cuidado de aves en el municipio de Medina.

Observación de aves con el grupo GOAPIL

Durante estos últimos dos años se desarrollaron más de 30 caminatas en 7 rutas de observación de aves, involucrando ecosistemas de bosque, humedal y áreas de río. Alrededor de 180 horas totales destinadas a la observación de aves, durante las cuales se logró identificar un total de 63 especies pertenecientes a 29 familias de aves (anexo 8.2). Aproximadamente, 20 a 30 especies de aves se identificaron en cada jornada de observación (anexo 8.3).

En cuanto a la participación de jóvenes, su número varió entre 5 y 25. Debido a la pandemia generada por la covid-19, durante los años 2020 y 2021 las jornadas de observación de aves fueron muy pocas. Es difícil estimar el total de jóvenes a los que se ha llegado con las jornadas de observación, dado que no se llevaron listas de asistencia, pero se podría hacer una estimación de al menos 60 personas (imágenes 8.1 y 8.2).

La detección de especies con el grupo GOAPIL posibilitó que los integrantes adquirieran habilidades que favorecen el conocimiento científico, tales como la observación, la comparación de rasgos de distintas especies, la identificación de una especie a partir de la observación, la elaboración de listados con nombres científicos, el manejo de guías de campo, y la adquisición de conocimientos acerca de la morfología, ecología y etología de estos organismos. Parte del proceso de identificación de especies les permitió a los jóvenes elaborar explicaciones sobre el porqué una especie observada correspondía a una u otra de esta, y la posterior confrontación de sus ideas con las de otros compañeros. De manera que un guala (*Cathartes aura*) no era lo mismo que una chula (*Coragyps atractus*) y un jacamar (*Brachygalba lugubris*) no era lo mismo que un colibrí (varias especies).

Del mismo modo, se invitó a que los jóvenes indagaran historias y agüeros sobre a las aves, para luego compartirlas con el grupo. Esto generó curiosidad y facilitó la memorización de especies. Por ejemplo, la garza silbadora, *Syrigma*

Imagen 8.1. **Estudiante en la jornada de observación de aves con el GOAPIL, en Medina, Cundinamarca (2019)**

Fuente: foto tomada por la autora.

sibilatrix, es reconocida por los lugareños como aquella que acompaña a las vacas y les silva para llamarlas. Otros relatos relevantes que reflejan los aprendizajes de los jóvenes frente a las interacciones de los seres humanos con las aves fue el tucán más común en la zona, *Pteroglossus castanotis*, de quien uno de los estudiantes del proyecto dice que "se comen los huevos de otras aves, incluyendo las gallinas por eso los sacan corriendo de las casas" (integrante de GOAPIL). Paralelamente, otro de los participantes afirma que "cuando llora es porque alguien muere y cuando se para en un árbol seco es porque va a hacer verano" (integrante de GOAPIL).

Ilustración científica de aves

A partir de los esfuerzos para la conformación del grupo de ilustración de aves del municipio en alianza con la alcaldía municipal y el Parque Nacional Natural, fue posible identificar y convocar a aproximadamente 12 jóvenes estudiantes. Desafortunadamente la lejanía de los territorios rurales con el casco urbano, el aislamiento de la cuarentena (durante el 2020 y 2021) y la dificultad para acceder a internet incidieron en que solo asistieran a los talleres 8 de ellos y solo 5 se mantuvieran a lo largo del tiempo (imágenes 8.2 y 8.3).

Después de la finalización del taller, se le asignó una ilustración a cada estudiante (imagen 8.4). Debido a las persistentes dificultades en el encuentro con los integrantes del grupo, se optó por hacer reuniones individuales con uno o dos jóvenes, para su acompañamiento en el proceso de creación de ilustraciones científicas. La presencia del docente facilitó el reconocimiento de la morfología en detalle del ave, así como el acompañamiento en la composición del color y de las texturas. Luego se aplicó el color por capas, con tonos más claros en la base y tonos más oscuros en capas, esto permitió generar efectos de luces y sombras que dieran textura a las plumas y apariencia de volumen. Los jóvenes mostraron avances en la elaboración de sus ilustraciones, así como facilidad para el manejo de algunos tonos sobre otros (imágenes 8.5 y 8.6).

Actualmente, persisten activas dos niñas de 8 años, un niño de 12 y dos niñas de 13 años con asistencia intermitente. En total y hasta la fecha, se han realizado alrededor de 18 sesiones de ilustración y 36 horas totales de trabajo.

Imagen 8.2. **Jóvenes participantes del grupo de ilustración científica de aves en un taller de dibujo en Medina (2020)**

Fuente: foto tomada por la autora.

Imagen 8.3. **Jóvenes participantes del grupo de ilustración científica de aves en un taller de dibujo en Medina (2020)**

Fuente: foto tomada por la autora.

Imagen 8.4. **Jóvenes participantes del grupo de ilustración científica de aves en un taller de dibujo en Medina (2020)**

Fuente: foto tomada por la autora.

Imagen 8.5. **Ilustración de azulejo (*Thraupis episcopus*) elaborada por Santiago Ardila, participante del grupo de ilustración científica de aves**

Fuente: foto tomada por la autora.

Imagen 8.6. **Ilustración de una especie de tangara (*Tersina viridis)* elaborada por Sara Gallego, participante del grupo de ilustración científica de aves**

Fuente: foto tomada por la autora.

Discusión

Contribuciones al reconocimiento y cuidado de las aves

Las actividades desarrolladas con el grupo de observadores de aves GOAPIL, que ya completa los tres años, se ha configurado como un escenario de aprendizaje desde la experiencia directa con la naturaleza y la sana convivencia. El trabajo desarrollado tuvo el objetivo de promover una cultura del cuidado de las aves y una postura ética de ser en el mundo.

Giraldo *et al.* (2011) sugieren que es necesario restaurar una ética y una subjetividad que permitan que los seres humanos sean capaces de promover un nuevo arte de vivir, como proyecto político e intelectual, desde una nueva actitud. En coincidencia con este autor, es necesario realizar un ejercicio de reflexión crítica de la racionalidad en la que vivimos y de su relación con las

problemáticas ambientales, la interdependencia del ser humano con lo vivo y la responsabilidad que tenemos como especie ante el cuidado de la vida.

En este sentido, las jornadas de observación de aves pretendieron reflexionar frente a la forma como habitamos el mundo, en el que no solo debemos pensar en las necesidades y los deseos humanos, sino como parte de la vida en el planeta, es decir, sabernos parte de la naturaleza. La identificación de especies, su registro, análisis, pero en especial el establecimiento de normas de convivencia, la asignación de responsabilidades frente al cuidado de los integrantes del grupo y de las aves, y el desarrollo de ejercicios de contemplación pudieron haber contribuido a este objetivo.

Por otro lado, y en coincidencia con los hallazgos de este estudio, Rodríguez (2020) señala que la observación de aves favorece la apropiación de conceptos, impulsa la creatividad y la curiosidad en estudiantes. En la misma vía, Sanabria y Sosa (2017) apoyan la experiencia directa durante el aprendizaje de las aves, como una forma para que la comunidad educativa valore su patrimonio ambiental y se decida a mejorar su calidad de vida. En conclusión, los beneficios de las jornadas de observación como parte de una serie de actividades didácticas dirigidas por el docente movilizan los procesos de pensamiento y de apropiación del territorio, en beneficio no solo de los jóvenes, sino también, a futuro, de la comunidad.

Es interesante analizar que ninguna de las especies de aves reportadas por GOAPIL posee datos deficientes, según los reportes de Chaparro-Herrera *et al.* (2018), en parte porque las jornadas de observación se llevaron a cabo cerca del casco urbano. Es importante a futuro incluir jornadas de observación en lugares más boscosos del municipio con el fin de aportar los datos faltantes para el municipio y el departamento.

Al analizar la didáctica, con el desarrollo de los tres momentos durante cada jornada de avistamiento (el encuentro, la identificación de aves y la sistematización de las observaciones de aves), fue posible comprobar que esta generó una secuencia de acciones encadenadas y consistentes que les permitió a los jóvenes desarrollar acciones de identificación de aves desde sus propias observaciones y explicaciones.

El encuentro permitió sentar las bases de la convivencia y asignar un papel activo y autónomo a cada uno de los participantes frente a su comportamiento

durante la jornada. La identificación de aves permitió poner en diálogo los conocimientos de los jóvenes con el proceso de observación y descripción de las características de las especies, a partir de preguntas formuladas por la maestra. Finalmente, el momento de la sistematización permitió reforzar la identificación de especies y plasmar de manera rigurosa las observaciones realizadas en campo.

Ilustración de aves

La interdisciplinariedad en los procesos de enseñanza es reconocida como una habilidad del docente, quien debe estar en capacidad de vincular aprendizajes desde diversas áreas desde metodologías y estrategias, y puede contribuir en el desarrollo de diversas habilidades y destrezas (Arango, 2020). En este sentido, es posible afirmar que el presente capítulo hizo un acercamiento interdisciplinar en el aprendizaje sobre la biología de las aves y con la construcción de ilustraciones de aves por parte de los participantes.

Las fases por las cuales pasaron los integrantes para la elaboración de una ilustración científica fueron una forma de acercarse al método científico, sin que necesariamente haya existido de por medio un ejercicio de metacognición. De acuerdo con Velandia (2017), las habilidades necesarias para el desarrollo de una ilustración están en consonancia con las habilidades integradas dentro del proceso científico: analizar, observar, aplicar e indagar. La ilustración para Velandia (2017) implica un proceso que va desde el descubrimiento e identificación de detalles, la experimentación, el diseño, la realización del ejercicio ilustrativo, así como la comunicación, el ordenamiento y su divulgación. En el presente estudio, el proceso de elaboración de una ilustración incluye acciones concretas como la observación detallada de la morfología, la medición de proporciones de las partes del cuerpo, la comprensión de la función de las estructuras, la planificación de la composición del color y la aplicación cuidadosa de los colores para la generación de un efecto vívido en la imagen.

En este capítulo fue evidente que las artes y las ciencias pueden encontrarse por medio de la composición de una ilustración, pues los participantes desarrollaron una sensibilidad artística que presenta y comunica el espíritu científico. Velandia (2017) afirma que las ilustraciones se convirtieron en medios de

comunicación no verbal para la descripción de un entorno natural desconocido para muchos. Al igual que lo hicieron los primeros naturalistas que retrataron la belleza de las especies y los ecosistemas del nuevo mundo, los participantes del grupo dan a conocer su visión de las especies de aves de Medina con una imagen a color. Lowenfeld (1986) plantea que los dibujos en los niños permiten expresar su subjetividad, emociones y percepciones, al ser una válvula de escape y liberación que podría hacerlos *más sensible*s y comprensivos de su entorno. En este sentido, la ilustración de aves puede contribuir no solo en el reconocimiento de especies, sino también en la sensibilización frente a su cuidado y conservación.

La experiencia de este trabajo en un proceso de mediano plazo, como un escenario de aprendizaje extraescolar, demuestra que el acercamiento al conocimiento de lo vivo no necesariamente se puede realizar desde la teoría y el abordaje de contenidos académicos planificados para cada nivel académico. El conocimiento del entorno y su cuidado puede cultivarse en los jóvenes desde la composición de imágenes, la creatividad y subjetividad de cada integrante.

Imagen 8.7. **Ilustración de una especie de tucán (*Pteroglossus castanotis*) elaborada por Marian Urrea, participante del grupo de ilustración científica de aves**

Fuente: foto tomada por la autora.

En una ocasión fue posible realizar un ejercicio de metacognición con una de las participantes, al analizar las diferencias entre el primer dibujo elaborado (7 años de edad) y un dibujo de algunos meses más tarde (8 años de edad). Este ejercicio da cuenta del progreso en el desarrollo de sus competencias.

Fortalecimiento de competencias científicas

Con el fin de valorar los aportes de las actividades extraescolares a los procesos de formación en competencias científicas del escenario escolar, se analizaron los resultados del estudio a la luz de las siete competencias científicas descritas por el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES, 2007): identificar, indagar, explicar, comunicar, trabajar en equipo, disposición para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento, y disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y para asumirla responsablemente.

Las actividades realizadas permitieron fortalecer algunas competencias científicas descritas por el ICFES (2007), y por tanto, el desarrollo de habilidades, apropiación de conocimientos y actitudes en torno al cuidado de las aves. Esto incidiría en los procesos escolares de los estudiantes, con el logro de los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales, emitidos por el Ministerio de Educación Nacional (2006).

Es posible que la competencia científica más promovida sea la identificación, basada en la capacidad para reconocer fenómenos y representaciones. En el caso de la ilustración, se observa con detalle la maravilla de las estructuras del cuerpo de las aves que conjugan estructuras antiguas como las escamas con las mejores innovaciones en diseños especializados que posee la naturaleza, como plumas, alas y picos. El dibujo de un ave implica la identificación de estructuras como los tipos de plumas, las patas, el pico y las coloraciones. Así como también permitió la formulación de cuestionamientos sobre su función en la ecología de dicha especie. En ambos casos hay un proceso de identificación, pero desde un acercamiento distinto: GOAPIL identifica las aves a nivel general, sus grupos taxonómicos y rasgos distintivos, y el grupo de ilustración pone la lupa sobre una sola especie para develar su ecología.

El trabajo en equipo, una competencia dirigida a tener la capacidad de interactuar productivamente, fue muy importante en el grupo GOAPIL, y la adopción de normas de convivencia y éticas (compartir alimentos durante el receso, compartir los binoculares, ubicación de las aves por medio de explicaciones entre los compañeros, cuidarse unos con otros, hablar silenciosamente, no tomar nada del entorno ni dejar nada allí, mantenerse cerca al guía, no dañar las plantas o agredir a ningún ser vivo, etc.) permitió la sana convivencia y el éxito del proceso de identificación y sistematización.

Conclusión

El trabajo y las acciones pedagógicas implementadas con el grupo de observadores de aves GOAPIL y con el grupo de ilustración científica de aves permitieron desarrollar varias habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones, y así configurar un actuar a favor del cuidado de las aves. Este trabajo hizo evidente que sí es posible realizar procesos de sensibilización en los jóvenes desde espacios extraescolares que se articulen con las acciones que se desarrollen desde el colegio y desde las iniciativas ambientales de la sociedad civil.

En este trabajo fue posible analizar el vínculo sinérgico entre arte-ciencia, gracias al acercamiento a la ilustración científica por parte de los jóvenes, y las posibilidades que desde allí se configuran en el aprendizaje de las ciencias. De manera paralela, este trabajo viene produciendo un material visual propio del municipio de Medina y que puede quedar como legado y base para futuras acciones ambientales con la comunidad en general.

Finalmente, este capítulo quiere invitar a la reflexión de las apuestas éticas y políticas que poseen los proyectos de educación ambiental, en tanto suelen estar delimitados a la racionalidad de la modernidad en la que priman los intereses económicos por sobre la pervivencia de la vida en el planeta, e invita a considerar una ética de la interdependencia del ser humano con la naturaleza y a la construcción de una apuesta política de ser en el mundo desde la cooperación y el cuidado mutuo. Concebir a las aves como parte de su identidad y de su territorio, con el deseo de que a futuro sea posible pasar de una visión de la naturaleza más compleja, desde la interdependencia, el cuidado y otros enfoques posibles que permitan su pervivencia.

Referencias

Asociación Colombiana de Ornitología (2020, 7 de febrero del 2020). *Lista de referencia de especies de aves de Colombia - 2020. v2. Asociación Colombiana de Ornitología Dataset/Checklist.* http://doi.org/10.15472/qhsz0p

Arango, A. V. (2020). *Aprendiendo sobre aves: Una estrategia para el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y la enseñanza en la escuela rural multigrado* [trabajo de pregrado inédito]. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

Ayerbe, F. (2019). *Guía ilustrada de la avifauna colombiana* (2.ª ed.). WCS.

Baidal, M. (2020). ¿Cuál es la importancia de la ilustración en las publicaciones científicas y de divulgación? *Revista Colombiana de Ilustración Científica y Naturalista*, (1), 14-15. https://issuu.com/gestiondeproyectos/docs/ilustacion_cientifica_color

Barrera-Méndez, I. J. (2019). Observación de aves en la escuela: Una estrategia desde el aula para promover la conservación. *Bio-grafía*, *12*(23), 183-192. https://doi.org/10.17227/bio-grafia.vol.12.num23-10373.

Chaparro-Herrera, S., Lopera-Salazar, A. y Stiles, F. G. (2018). Aves del departamento de Cundinamarca, Colombia: Conocimiento, nuevos registros y vacíos de información. *Biota Colombiana*, *19*(1), 160-189. https://doi.org/10.21068/c2018.v19n01a11

Corporación Autónoma Regional del Guavio (2011). *Formulación del plan de manejo ambiental de la cuenca abastecedora de acueducto urbano del municipio de Medina*. Planeación Ecológica Ltda. https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/handle/20.500.11762/27719

Escobar, A. (2015). *Una minga para el posdesarrollo. Lugar, medio ambiente y movimientos sociales en las transformaciones globales*. Fondo Editorial de la Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. https://www.unc.edu/~aescobar/text/esp/escobar.2010.UnaMinga.pdf

Fuentes, J. A. (2018). *Magia emplumada de Tópaga: Una estrategia pedagógica para el reconocimiento y valoración de las aves* [trabajo de pregrado, Universidad Pedagógica Nacional]. http://hdl.handle.net/20.500.12209/10803

Fuentes, J. A. (2020). Una apuesta por articular la enseñanza, la biodiversidad y la ilustración. *Revista Colombiana de Ilustración Científica y Naturalista*, (1), 14-15. https://issuu.com/gestiondeproyectos/docs/ilustacion_cientifica_color

Giraldo, R., Quiceno, Á., Valencia, F. L. (2011). Una salida ética a la crisis ambiental contemporánea. *Entramado, 7*(1), 148-158. https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/entramado/article/view/3388/2780

Gudynas, E. (2014). *Derechos de la Naturaleza y políticas ambientales.* Jardín Botánico José Celestino Mutis.

Hilty, S. L. y Brown, W. L. (1986). *Guía de las aves de Colombia*. Asociación Bogotana de Ornitología, American Bird Conservancy, Universidad del Valle.

Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (2007). *Fundamentación conceptual área de Ciencias Naturales.* ICFES. https://paidagogos.co/pdf/fundamentacion_ciencias.pdf

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (2014). *Aves en el municipio de Medina, Cundinamarca - Proyecto Colombia Bio. 1384 registros.* http://doi.org/10.15472/sopiio

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (2017, 11 de septiembre). Biodiversidad colombiana: Números para tener en cuenta. *Boletín de prensa Instituto Alexander von Humboldt*. http://www.humboldt.org.co/es/boletines-y-comunicados/item/1087-biodiversidad-colombiana-numero-tener-en-cuenta

Laverde, O. y Gómez, F. (2016). *Las aves de Santa María (Boyacá-Colombia)* (Serie de Guías de Campo del Instituto de Ciencias Naturales n.° 16). Universidad Nacional de Colombia.

Leff, E. (2004). *Racionalidad ambiental, la reapropiación social de la naturaleza*. Siglo XXI.

Leff, E. (2007). *Aventuras de la epistemología ambiental*. Siglo XXI.

Linares-Romero, L. G., Acevedo-Charry, O., Avellaneda, F., Cortés-Herrera, O., Cuervo, A. M., Galindo-T, R., Hernández, D., Pérez-Peña, S., Pulido, Ángel R., Pulido-Santacruz, P., Santana, D., Seeholzer, G. F., Sierra-Buitrago, M. del S., Soto-Patiño, J. y Laverde-R., O. (2020). Aves del Parque Nacional Natural Chingaza y zona de amortiguación, cordillera Oriental de Colombia. *Biota Colombiana*, *21*(1), 117-129. https://doi.org/10.21068/c2020.v21n01a09

Lowenfeld, V. (1986). *El niño y su arte*. Kapelusz.

Mazzolari, A., Pardo, L., Monge, O. Montalvo,V., Durán, D., Cruz-Díaz, J., Orias-Hidalgo, N., Rodríguez, V., Sarmento, M., Tovar, A., Vargas-Mena, E. y Grace-Reyes, G. (2012). Percepción sobre la vida silvestre desde diversas visiones religiosas: Una herramienta para promover la educación ambiental en la península de Osa. *Cuadernos de Investigación UNED, 4*, 223-229.

McMullan, M. y Donegan, T. (2014). *Field Guide to the Birds of Colombia*. Fundación ProAves, Colombia.

Medina, Cundinamarca [mapa] (s. f.). Google Maps. https://www.google.com/maps/place/Medina,+Cundinamarca/@4.5104065,-73.3559045,15z/data=!4m5!3m4!1s0x8e156740ec81ef67:0x7e2c2b84203e3db2!8m2!3d4.508399!4d-73.349853?hl=es

Mendoza, J. C., Sepúlveda, E. y Pérez Rodríguez, A. C. (2019). El avistamiento de aves, un escenario pedagógico para la construcción de saberes ambientales. *Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias en Debate. Obras colectivas de ciencias de la educación*, *2*(27), 135-142. http://cieduc.org/2019/actas/LibroCieduc2019-Volumen2.pdf

Ministerio de Educación Nacional (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas.* Ministerio de Educación Nacional, República de Colombia. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf

Múnera-Roldán, C. S. y Córdoba-Córdoba, S. (2007). El arte de ilustrar aves, una breve reseña de la historia del arte en la ornitología. *Boletín SAO, 17*(01), 1-9. http://www.sao.org.co/publicaciones/boletinsao/C_XVII_1__2007.pdf

Muriel, G. S. (2014). *Desarrollo de ilustración científica en ornitología, para mostrar en un catálogo las aves más representativas de Santiago de Cali, aplicado en el grado quinto de primaria* [trabajo de pregrado, Universidad Autónoma de Occidente]. http://hdl.handle.net/10614/6662

Ortiz, F. J. (2007). Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos* (*Colombia*), *4*(2), 41-60. https://www.redalyc.org/pdf/1341/134112600004.pdf

Perdomo, O., Salazar, P. y Fernández, L. (2018). Avifauna local: Una herramienta para la conservación, el ecoturismo y la educación ambiental. *Ciencia en Desarrollo*, *9*(2), 17-34, https://doi.org/10.19053/01217488.v9.n2.2018.7701

Quintana-Arias, R. F. (2017). La educación ambiental y su importancia en la relación sustentable: Hombre-naturaleza-territorio. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud, 15*(2), 927-949. https://doi.org/10.11600/1692715x.1520929042016

Rodríguez, D. R. (2017). Sobrevolando el mundo de las aves: Una estrategia en la enseñanza y la conservación de las aves. *Bio-grafía*, *10*(18), 63-73. https://doi.org/10.17227/20271034.vol.10num.18bio-grafia63.73

Rodríguez Mora, E. G. (2020). *El avistamiento de aves como estrategia para la enseñanza y aprendizaje del concepto de* sonido [trabajo de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/78106

Rodríguez-Villamil, D. R., Cárdenas, Y., Arango-Campuzano, S., Fuentes-Acevedo, J. A. Tovar-Martínez, A. E. y Gallego-Castro, S. J. (2017). Nuestro encuentro con el búho

negruzco (*Asio stugius*) en el humedal de la Florida (Bogotá-Colombia) y comentarios acerca de su historia natural. *Spizaetus,* (23), 11-19. https://www.researchgate.net/publication/318381359_Nuestro_encuentro_con_el_Buho_Negruzco_Asio_stygius_en_el_Humedal_de_la_Florida_Bogota_Colombia_y_comentarios_acerca_de_su_Historia_Natural

Sanabria, I. A. y Sosa, P. A. (2017). Habilidades científicas a través del conocimiento de las aves colombianas. *Enseñanza de las Ciencias,* (número extraordinario), 1071-1075. https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2017nEXTRA/39_-_Habilidades_Cientificas_a_traves_del_conocimiento_de_las_aves_Colombianas.pdf

Sierra, C. H. (2020). La apuesta pedagógica del arte científico (ilustrando matas, bichos y dichos). *Revista Colombiana de Ilustración Científica y Naturalista,* (1), 14-15. https://issuu.com/gestiondeproyectos/docs/ilustacion_cientifica_color

Tovar-Martínez, A. E. (2009a). Crecimiento y desarrollo del plumaje en pichones de la cotorra aliazul (*Hapalopsittaca fuertesi*) en la cordillera Central colombiana. *Ornitología Colombiana,* (8), 5-18.

Tovar-Martínez, A. E. (2009b). Parámetros reproductivos y éxito de anidación de la cotorra aliazul (*Hapalopsittaca fuertesi*) en cavidades artificiales. *Ornitología Neotropical,* (20), 357-368.

Tovar-Martínez, A. E. (2010). Redescubrimiento y notas de la ecología y vocalizaciones del periquito de Tood (*Pyrrhura picta caeruleiceps*) en el noreste de Colombia. *Ornitología Colombiana,* (9), 48-55.

Tovar-Martínez, A. E. (2014). *Hapalopsittaca fuertesi*. En L. M. Renjifo, M. F. Gómez, J. Velásquez-Tibatá, A. M. Amaya-Villareal, G. H. Kattan, J. D. Amaya-Espinel y J. Burbano-Girón (Eds.), *Libro rojo de aves de Colombia, vol. 1: Bosques húmedos de los Andes y de la costa pacífica* (pp. 192-197). Universidad Javeriana.

Tovar-Martínez, A., Sarmiento, M., Reyes, G., Olaya, D., Daza, J., Leal, V. y Vaca, J. A. (2018). Grupo de Observadores de Aves del Piedemonte Llanero (GOAPIL), un semillero para la conservación de las aves del piedemonte. En A. Rodríguez (Comp.), *Reconciliarte con la biodiversidad, un acto de paz. Libro de resúmenes, V Congreso Colombiano de Zoología, reconciliarte con la biodiversidad, un acto de paz* (pp. 72-82). Asociación Colombiana de Zoología. https://www.acictios.org/wp-content/uploads/2019/02/resumenes_Simposio_ACICTIOS-2018.pdf

Vásquez-Dávila, M. (Ed.) (2014). *Aves, personas y culturas. Estudios de Etno-ornitología*. Carteles.

Vega, L. (2017). *La dimensión ambiental del desarrollo*. ECOE Ediciones.

Velandia, K. (2017). Ilustración científica como posibilidad de enseñanza de la biología. Experiencia de práctica pedagógica con estudiantes del grado 805 del Instituto Técnico Industrial Francisco José de Caldas (ITIFJC). *Bio-grafía Escritos sobre la Biología y su Enseñanza*, *19*(10), 1296-1313. https://doi.org/10.17227/bio-grafia.extra2017-7303

Villareal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., Ospina, M. y Umaña, A. M. (2004). *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad.* Instituto Alexander von Humboldt. http://repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/20.500.11761/31419/63.pdf

Anexo 8.1. Formato de sistematización de las observaciones de aves

Fecha		**Municipio**		**Vereda**		**Localidad**	
Observadores:							
Correo electrónico:			Hora inicio:		Hora fin:		
Sistematizadores:			Fecha:		Hora:		
Coordenadas	Clima	Especie	Nombre común	Sexo	Planta asociada	Actividad	Observaciones adicionales

Fuente: elaboración propia.

Anexo 8.2. Listado de aves observadas por el GOAPIL, en el municipio de Medina, Cundinamarca

Orden	**Familia**	**Especie**
Tinamiformes	Tinamidae	*Crypturellus cinereus*
Galliformes	Cracidae	*Ortalis guttata*
Columbiformes	Columbidae	*Patagioenas cayennensis*
		Patagioenas subvinacea
		Columbina talpacoti
		Zenaida auriculata
		Columba livia
		Columbina squammata
Cuculiformes	Cuculidae	*Piaya cayana*
		Coccyzus americanus
		Crotophaga ani
Apodiformes	Apodidae	*Streptoprocne zonaris*
		Glaucis hirsutus
		Phaetornis hispidus
		Phaetornis augusti
		Phaetornis griseogularis
		Anthracothorax nigricollis
		Chalybura buffonii
		Amazilia versicolor
		Amazilia fimbriata

Continúa...

Orden	Familia	Especie
Gruiformes	Rallidae	*Porphyrio martinica*
		Aramides cajaneus
Charadriiformes	Charadriidae	*Jacana jacana*
		Vanellus chilensis
	Burhinidae	*Burhinus bistriatus*
Pelecaniformes	Ardeidae	*Syrigma sibilatrix*
		Bubulcus ibis
		Ardea alba
		Ardea cocoi
		Butorides striata
		Pilherodius pileatus
		Tigrisoma lineatum
		Egretta caerulea
	Threskiornithidae	*Phimosus infuscatus*
		Mesembrinibis cayennensis
Accipitriformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*
		Cathartes aura
	Pandionidae	*Ictinia plumbea*
		Geranospiza caerulescens
		Rupornis magnirostris
Strigiformes	Strigidae	*Megascops choliba*
		Athene cunicularia
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Nyctidromus albicollis*
Coracciformes	Alcedinidae	*Megaceryle torquata*
	Momotidae	*Momotus momota*
Galbuliformes	Galbulidae	*Galbula tombacea*
		Brachygalba lugubris
Piciformes	Ramphastidae	*Pteroglossus castanotis*
		Pteroglossus inscriptus
		Ramphastos tucanus
	Picidae	*Picumnus squamulatus*
		Colaptes punctigula
		Melanerpes cruentatus
		Veniliornis passerinus
		Dryocopus lineatus
		Colaptes rubiginosus
Coracciformes	Alcedinidae	*Chloroceryle americana*
		Chloroceryle amazona

Continúa...

Orden	Familia	Especie
Falconiformes	Falconidae	*Milvago chimachima*
		Falco sparverius
		Herpetotheres cachinnans
		Caracara cheriway
		Falco rufigularis
		Thectocercus pertinax
		Aratinga pertinax
		Forpus conspicillatus
Passeriformes	Furnariidae	*Thamnophilus doliatus*
		Myrmeciza longipes
		Sakesphorus canadensis
		Dendrocincla fuliginosa
		Lepidocolaptes souleyetii
		Xiphorhynchus obsoletus
		Glyphorynchus spirurus
	Tyrannidae	*Myiozetetes similis*
		Myiozetetes cayanensis
		Megarhynchus pitangua
		Pitangus sulphuratus
		Myiodynastes maculatus
		Tyrannus melancholicus
		Tyrannus savana
		Tyrannus tyrannus
		Tyrannulus elatus
		Mionectes oleagineus
		Elaenia flavogaster
		Capsiempis flaveola
		Legatus leucophaius
		Sayornis nigricans
		Contopus virens
		Contopus sp.
		Machetornis rixosa
		Pyrrhomyias cinnamomeus
		Todirostrum cinereum
		Colonia colonus
	Pipridae	*Manacus manacus*

Continúa…

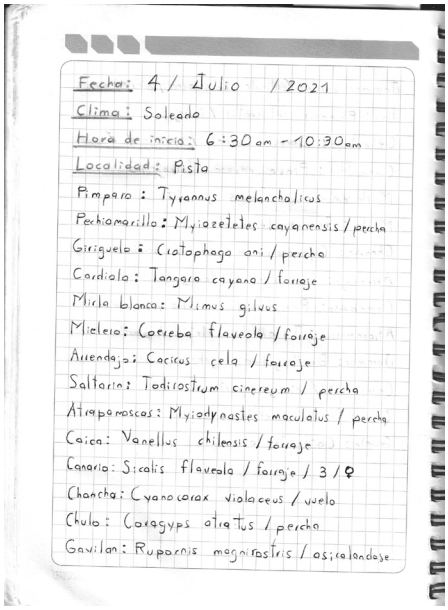
Orden	Familia	Especie
Passeriformes	Tityridae	*Tityra cayana*
		Tityra inquisitor
		Pachyramphus polychopterus
	Vireonidae	*Vireo olivaceus*
		Hylophilus flavipes
	Corvidae	*Cyanocorax violaceus*
	Hirundinidae	*Stelgidopteryx ruficollis*
		Progne chalybea
	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*
	Thraupidae	*Ramphocaenus carbo*
	Turdidae	*Turdus ignobilis*
		Turdus albicollis
		Turdus leucomelas
		Turdus nudigenis
		Catharus ustulatus
	Mimidae	*Mimus gilvus*
	Thraupidae	*Dacnis cayana*
		Tangara vassorii
		Thraupis episcopus
		Thraupis palmarum
		Tangara cayana
		Cyanerpes caeruleus
		Chlorophanes spiza
		Sicalis flaveola
		Paroaria nigrogenis
		Tersina viridis
		Sporophila nigricollis
		Sporophila intermedia
		Schistochlamys melanopis
		Ramphocelus carbo
		Volatinia jacarina
		Saltator coerulescens
		Coereba flaveola
	Passerellidae	*Arremon taciturnus*
	Cardinalidae	*Piranga rubra*
		Piranga olivacea

Continúa...

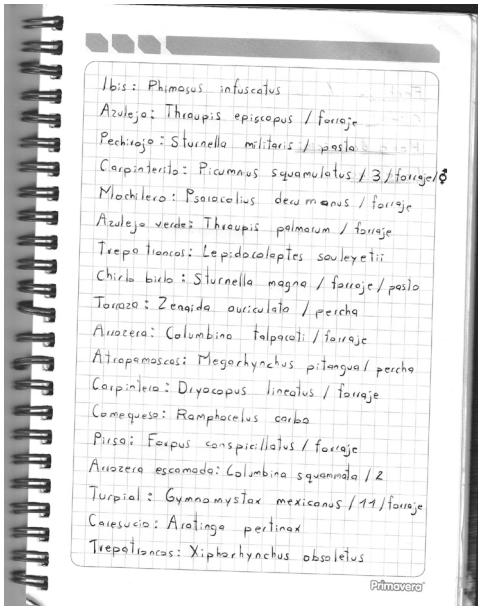
Orden	Familia	Especie
Passeriformes	Parulidae	*Setophaga striata*
		Setophaga ruticilla
		Setophaga fusca
		Cardellina canadensi
	Icteridae	*Psarocolius decumanus*
		Psarocolius bifasciatus
		Psarocolius angustifrons
		Cacicus cela
		Gymnomystax mexicanus
		Quiscalus lugubris
		Molothrus bonariensis
		Leistes militaris
		Sturnella magna
	Fringillidae	*Euphonia laniirostris*
		Euphonia xanthogaster

Fuente: elaboración propia.

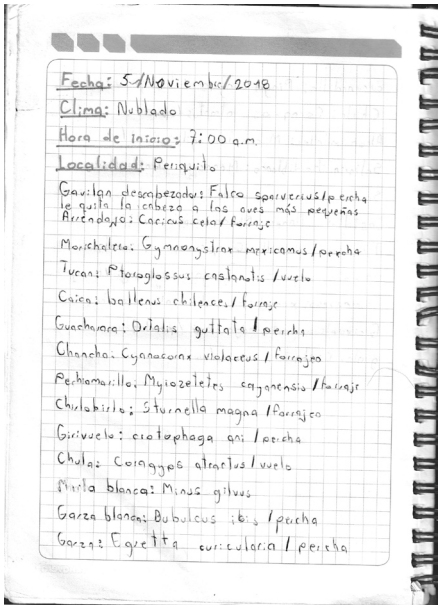
Anexo 8.3. Ejemplo de registro de especies de aves en campo en una jornada de trabajo del GOAPIL, en Medina, Cundinamarca



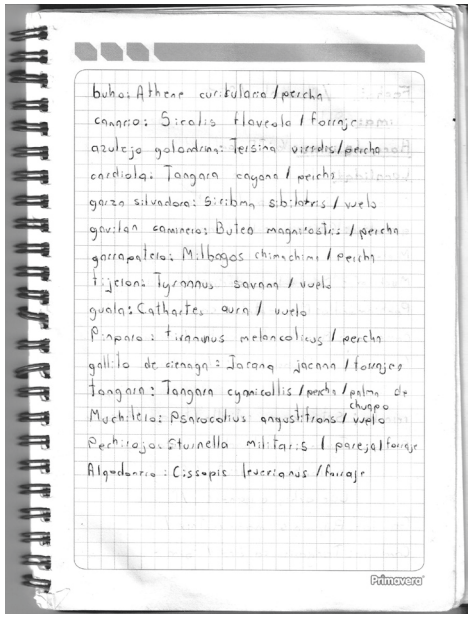
Fecha: 4 / Julio / 2021
Clima: Soleado
Hora de inicio: 6:30 am - 10:30 am
Localidad: Pista
Pimpara: Tyrannus melancholicus
Pechiamarillo: Myiozetetes cayanensis / percha
Giriguelo: Crotophaga ani / percha
Cardiola: Tangara cayana / forraje
Mirla blanca: Mimus gilvus
Mielero: Coereba flaveola / forraje
Arrendajo: Cacicus cela / forraje
Saltarin: Todirostrum cinereum / percha
Atrapamoscas: Myiodynastes maculatus / percha
Caica: Vanellus chilensis / forraje
Canario: Sicalis flaveola / forraje / 3 / ♀
Chamcha: Cyanocorax violaceus / vuelo
Chulo: Coragyps atratus / percha
Gavilan: Rupornis magnirostris / oscilando



Ibis: Phimosus infuscatus
Azulejo: Thraupis episcopus / forraje
Pechiroja: Sturnella militaris / posta
Carpintero: Picumnus squamulatus / 3 / forraje / ♀
Machilero: Psaracolius decumanus / forraje
Azulejo verde: Thraupis palmarum / forraje
Trepa troncos: Lepidocolaptes souleyetii
Chirla birlo: Sturnella magna / forraje / posta
Torcaza: Zenaida auriculata / percha
Arracera: Columbina talpacoti / forraje
Atrapamoscas: Megarhynchus pitangua / percha
Carpintera: Dryocopus lineatus / forraje
Comequeso: Ramphocelus carbo
Pirsa: Forpus conspicillatus / forraje
Arracera escamada: Columbina squammata / 2
Turpial: Gymnomystax mexicanus / 11 / forraje
Cariesucia: Aratinga pertinax
Trepatroncos: Xiphorhynchus obsoletus
Primavera



Fecha: 5 / Noviembre / 2018
Clima: Nublado
Hora de inicio: 7:00 a.m.
Localidad: Periquito
Gavilan desarrapezado: Falco sparverius / percha le quita la cabeza a las aves más pequeñas
Arrendajo: Cacicus cela / forraje
Marichatera: Gymnomystax mexicanus / percha
Tucan: Ptoroglossus castanotis / vuelo
Caica: Vanellus chilensis / forraje
Guachharaca: Ortalis guttata / percha
Chamcha: Cyanocorax violaceus / forrajeo
Pechiamarillo: Myiozetetes cayanensis / forraje
Chirlabirlo: Sturnella magna / forrajeo
Girivuelo: crotophaga ani / percha
Chulo: Coragyps atratus / vuelo
Mirla blanca: Mimus gilvus
Garza blanca: Bubulcus ibis / percha
Garza: Egretta curicularia / percha



buho: Athene curitularia / percha
canario: Sicalis flaveola / Forraje
azulejo golondrina: Tersina viridis / percha
cardiola: Tangara cayana / percha
garza silvadora: Siribma sibilatris / vuelo
gavilan camanero: Buteo magnirostris / percha
garrapatera: Milbagos chimachima / percha
tijeras: Tyrannus savana / vuelo
guala: Cathartes aura / vuelo
Pimpara: tiranuus melancolicus / percha
gallito de cienaga: Jacana jacana / forrajeo
Tangara: Tangara cyanicollis / percha / palma de chapeo
Muchilera: Psaracolius angustifrons / vuelo
Pechitoja: Sturnella militaris / pareja / forraje
Algodonera: Cissapis leveriana / forraje
Primavera

Fuente: fotos tomadas por la autora.

Capítulo 9. Contextualización del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas de la educación media técnica en las prácticas agrícolas*

Marco Antonio Mojica Madera

El presente capítulo tiene como objetivo elaborar una metodología para la contextualización del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas de la educación media técnica en las prácticas agrícolas. Este se logró mediante la sistematización de experiencias y se obtuvieron procedimientos para la interacción y la integración de las asignaturas del área con dichas prácticas, fundamentados en la transposición contextualizada y las etnomatemáticas. Las experiencias se sistematizaron en la Institución Educativa Francisco Antonio Zea de Pradera, departamento del Valle del Cauca en Colombia. El diagnóstico realizado a docentes y estudiantes de los municipios de Florida, Palmira, Candelaria y Pradera y el análisis de las pruebas Saber hicieron evidente la necesidad de contextualizar las matemáticas en las prácticas agrícolas, dadas las condiciones y la diversidad étnica de esos estudiantes, además de las características de las zonas que habitan. Los procedimientos para la contextualización, emanados de las experiencias, fueron evaluados por un grupo de expertos, así como la metodología propuesta. Los resultados en las experiencias comprobaron los cambios positivos en los estudiantes, lo cual fue verificado con la utilización de técnicas estadísticas y la combinación de métodos y técnicas cualitativas y su triangulación.

Introducción

La educación media marca el límite de la educación obligatoria y en la mayoría de los países les ofrece a los estudiantes su primera oportunidad para comenzar

* Para citar este capítulo: http://dx.doi.org/10.51570/Educ202324

una trayectoria de aprendizaje más personalizada y la posibilidad de buscar áreas de interés nuevas y más variadas. Colombia establece dos opciones de aprendizaje principales: una académica y otra técnica. En muchos casos, la misma institución educativa trabaja ambas opciones con la mayoría de las asignaturas comunes y se diferencia en el énfasis técnico (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, 2016).

El sistema educativo colombiano está organizado en cuatro niveles: (1) educación preescolar, (2) educación básica, (3) educación media y (4) educación superior. En la educación media, se prepara a los estudiantes según sus intereses y capacidades, para profundizar en un campo específico de las ciencias, las artes o las humanidades. De otro modo, la educación media técnica, escenario de anclaje de la presente investigación, dispone a los estudiantes para el desempeño laboral en uno de los sectores de la producción y de los servicios (agropecuario, comercio, finanzas, administración, ecología, medio ambiente, industria, informático, salud, recreación, turismo, deporte y demás), y de igual forma, para acceder a la educación superior (Delgado, 2014; Ley 115 de 1994).

Por otra parte, la Constitución Política del país y la Ley General de Educación (Ley 115 de 1994), así como el Ministerio de Educación Nacional (1995, 1998a y 1998b), realizan una reflexión sobre qué enseñar y qué aprender en la escuela. Estas leyes convergen en temas de currículo, plan de estudios, evaluación y promoción de los estudiantes. Además, brindan la posibilidad de desarrollar en las personas, los grupos, las etnias y en diversas poblaciones un proyecto cultural al servicio del desarrollo humano, vivido en y desde las culturas locales, identificando y apropiando necesidades básicas de aprendizaje y culturales.

Lo anterior se favorece con el papel mediador del profesor distinguido inicialmente por Ausubel (1963), Bruner (1961), Piaget (1972) y Vygotsky (1972). Estos autores coinciden en señalar ese papel y el de la actividad del estudiante en un proceso de enseñanza-aprendizaje con perspectiva experiencial, para lo que se recomiendan menos mensajes verbales.

Desde las asignaturas del área de matemáticas, diferentes investigadores han tratado el tema de la enseñanza-aprendizaje (Alonso, 2001; Capote, 2003; Corberán, 1996; Cruz, 2002; González, 2001; Lastra, 2005; Llivina, 1999; Mazarío, 2002; Suárez, 2004). Otros abordan la geometría en diversas propuestas de modelos y metodologías con actividades para trabajar en el aula (García y López, 2008; Garzón, 2016; Lachapell, 2017).

Del mismo modo, existe en ellos la conciencia cada vez más acusada de la rapidez con la que, por diversas razones, se hace necesario traspasar la prioridad de la enseñanza de unos contenidos a otros. En la situación de transformación vertiginosa de la civilización actual, lo más valioso que se les puede proporcionar a los estudiantes son los procesos verdaderamente eficaces de pensamiento que no se vuelven obsoletos con tanta rapidez.

El nuevo enfoque de la educación matemática desde una perspectiva social y cultural se legitima en la producción amplia que la comunidad de educadores matemáticos le consagra al tema a escala mundial (Breda y Lima, 2011; De Guzmán, 2018; Gerdes, 1991 y 1996; Mellin-Olsen, 1986; Zaslavsky, 1973). De este modo, se han desarrollado dos perspectivas: la visión d'ambrosiana (D'Ambrosio, 1997) y la visión posestructuralista (Foucault, 1998), las cuales permiten conocer y entender la matemática desarrollada por las diferentes culturas (Abreu, 1998; Bello, 1995; Knijnik *et al.*, 2004; Neelmann, 1993).

En Colombia, en los años ochenta del siglo pasado, se vincularon las matemáticas con la cultura y la sociedad, lo que gestó los inicios de las etnomatemáticas desde diferentes enfoques de investigación: (1) historia y matemáticas (Albis, 1984, 1986, 1987 y 1990), (2) lógica y mito (Albis y Páramo, 1987; Páramo, 1989 y 1993) y (3) matemáticas de analfabetas (Mariño, 1983, 1985 y 1990).

Otras investigaciones indagan sobre prácticas matemáticas: (1) de contar y medir (Parra, 2003), (2) de diseños de las mochilas (Albis, 1986; Aroca, 2007; Gerdes, 1999; Zaslavsky, 1973) y (3) acerca de sus referentes teóricos (Bishop, 1999; D'Ambrosio, 1997, 2012 y 2014). En Colombia, las etnomatemáticas fueron tratadas por Carraher *et al.* (1983) y Lizcano (1993), inclusive antes de que se conociera el término. Igualmente, Blanco (2008) y Soto (2008) realizaron investigaciones con palenqueros, guambianos, arahuacos; carpinteros, albañiles, campesinos, y otros grupos culturales.

Otros trabajos sobre las etnomatemáticas se refieren a la formación docente (Albanese, 2015; Alfonzo y Fermín, 2014; Aroca *et al.*, 2016; Rosa y Orey, 2013), la educación de grupos étnicos (Oliveras *et al.*, 2014), los usos del ambiente (Fuentes, 2016; Jaramillo *et al.*, 2006; Jaramillo, 2011; Peña, 2014), la geometría escolar (Aroca, 2014; Duque, 2012), los conocimientos y tradiciones culturales (Maia da Costa, 2009) y, por último, a los sistemas numéricos (Blanco, 2009; Higuita, 2011; Morán y Acosta, 2015).

Ahora bien, para lograr una mejor interacción entre saberes ancestrales-proceso docente-educativo, es necesario contextualizar dicho proceso y, de ese modo, aprovechar mejor los referidos saberes. De la revisión bibliográfica realizada, se constató que el significado de *contextualización* está asociado a muchas acepciones y prácticas: (1) contextualización curricular (Fernández *et al.*, 2011), (2) contexto del estudiante, la práctica docente y la diversidad (Zabalza, 2012), (3) aportaciones de la ciencia al patrimonio cultural y al pensamiento humano (Gutiérrez *et al.*, 2002), (4) ciencia escolar relevante para el ciudadano (Acevedo, 2004; Blanco, 2004; Jiménez y Sanmartín, 1997), (5) contextualización sociocultural y ambiental (Martín, 2002), (6) en el modo de hacer ciencias (Hodson, 1996), (7) ciencia en contraposición (Gil, 1993) y (8) en el enfoque ciencia, tecnología y sociedad (Acevedo, 2004).

Por otra parte, se indagó sobre el significado que diferentes autores asumen en sus investigaciones acerca de la sistematización de las prácticas como metodología y como método (Baute, 2011; Machado, 2006; Moreno, 2017; Rodríguez, 2013; Ross, 2014). No obstante, la sistematización de experiencias no se encuentra frecuentemente aplicada a investigaciones de las matemáticas en la educación media técnica, en tanto es adecuada para su contextualización referida a temas de las etnomatemáticas. Aunque no declarada como método, varios autores la emplean para obtener resultados de sus experiencias en las etnomatemáticas, entre ellos Aroca (2014), Blanco (2009), Duque (2012), Fuentes (2014 y 2016), Higuita (2011), Jaramillo *et al.* (2006), Jaramillo (2011), Maia da Costa (2009), Morán y Acosta (2015), Peña (2014) y Rosa y Orey (2013).

El estudio realizado permitió identificar vacíos teóricos asociados al proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y su contextualización, teniendo en cuenta las etnomatemáticas y la sistematización de experiencias referidas al interés y necesidad de la comunidad de los estudiantes.

Asimismo, Mojica (2014) concluyó que, entre los factores sociales y culturales que afectan la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, en contextos escolares y extraescolares, están las situaciones de hacinamiento, desestructuración familiar y de orden público. Además, la poca relación o aplicabilidad que los estudiantes les encuentran a las asignaturas del área, lo que a su vez causa desinterés y baja participación en las clases. Desde la experiencia como docente en el área de matemáticas de la educación media técnica, la exploración

de la práctica educativa, mediante la observación del proceso de enseñanza-aprendizaje y las conversaciones sostenidas con docentes y estudiantes, permitió identificar lo siguiente:

- La mayoría de las familias de cada estudiante realiza labores agrícolas y proviene de municipios y departamentos con predominio étnico afrocolombiano e indígena. Esto trae consigo la multiculturalidad al aula, con algunos puntos en común insertados como herencia de su labor.
- Las acciones para lograr el desarrollo de los pensamientos numérico, métrico, espacial, aleatorio y variacional se aíslan frecuentemente de las necesidades de los estudiantes, referidas al contexto comunitario.
- Existen deficiencias en el área de matemáticas, manifestadas en todas las competencias evaluadas, lo cual se demuestra en las pruebas internas y externas.
- Se hace evidente la falta de preparación de los docentes para contextualizar las matemáticas en las prácticas laborales, culturales y tradicionales a la comunidad de los estudiantes, al no reconocer ni aplicar procedimientos que lo permitan.
- Los métodos, procedimientos, medios de enseñanza y la evaluación en el proceso de enseñanza-aprendizaje no se orientan a la contextualización del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en las prácticas agrícolas.
- El proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas se circunscribe al aula y a la institución, sin utilizar otros espacios en los cuales se vincule al estudiante con su entorno.
- Los entornos socioproductivos, de manera más general para este nivel de enseñanza en Colombia, están vinculados a la actividad agrícola como sostén de la economía familiar.

Los fundamentos teóricos, las regulaciones para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas de la educación media técnica establecidas en las normativas y las evidencias empíricas señaladas permitieron identificar una situación problemática, expresada por la contradicción entre esos referentes y las insuficiencias detectadas en la práctica educativa. Esto debido a que no se

tienen en cuenta las necesidades básicas de aprendizaje relacionadas con los requerimientos laborales, culturales y tradicionales del entorno comunitario de los estudiantes y se limita el desarrollo de sus competencias.

A partir de lo anterior, se formula la siguiente pregunta problema: ¿cómo contribuir a la contextualización del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas de la educación media técnica en las prácticas agrícolas?

Para solucionar este problema, se partió de experiencias que permitieron sistematizar procedimientos y lograr como objetivo de la investigación elaborar una metodología para la contextualización del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas de la educación media técnica en las prácticas agrícolas.

En este estudio se complementan en estrecha unidad dialéctica lo objetivo y lo subjetivo, lo empírico y lo teórico, lo cualitativo y cuantitativo, al profundizar en la esencia del fenómeno educativo para obtener el resultado científico. Se empleó la vía inductiva mediante la sistematización de experiencias en procesos etnoeducativos y su efecto, con énfasis en la contextualización del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en las prácticas agrícolas.

Metodología

En la investigación se fundamenta la vía metodológica que guía la obtención de procedimientos para la contextualización del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas de la educación media técnica en las prácticas agrícolas. Además, se presenta el proceso de sistematización de las experiencias realizadas en el curso 2017-2018 en la Institución Educativa Francisco Antonio Zea del municipio de Pradera, Valle del Cauca, Colombia.

El término *sistematización* aparece en el contexto de la didáctica como una forma de fijación en las clases de ejercitación y desarrollo de habilidades (Alfonso de Armas, 2010; Armas, 2010; Arteaga, 2007; Ballester, 2002; Román, 2010; Torres *et al.*, 2012). Sin embargo, en la teoría referida en la literatura científico-metodológica, la sistematización se distingue como método, metodología y alternativa que orientan a acciones investigativas, lo cual es el propósito de su utilización en esta investigación.

Como antecedentes de la sistematización en el contexto de su aplicación como método, metodología o alternativa metodológica, existen tipos de investigaciones reconocidas por Arnal *et al.* (1992), entre las que se encuentran

la investigación etnográfica, los estudios de caso, y otras más orientadas a la decisión y al cambio educativo, como la investigación-acción en sus diversas formas y la investigación evaluativa. Colás (1998) afirma que en todas ellas se supone la adopción de unas determinadas concepciones filosóficas y científicas, y formas singulares y específicas de recolección y análisis de datos, todo lo cual origina un nuevo lenguaje metodológico al pretender descubrir regularidades en la experiencia humana.

Así mismo, Acevedo (2008), Barnechea *et al.* (1998), De Souza (1997), Elizalde (2008) y Jara (2003) desarrollaron concepciones sobre la sistematización y sus aportes al desarrollo del conocimiento, sobre el papel de los actores en el desarrollo de la teoría a partir del análisis reflexivo y crítico de experiencias prácticas. A partir de este planteamiento, Jara (2003) afirma que la sistematización

> [...] es un proceso productor de conocimientos a partir de la experiencia de intervención en una realidad social, en un primer nivel de teorización sobre la práctica, lo cual favorece la mejora de la práctica y enriquece, confronta y modifica el conocimiento teórico actualmente existente [...]. (p. 6)

Por otro lado, la sistematización ha sido relacionada como un método en el cual interactúan dos ejes básicos: la realidad o experiencia práctica y la interpretación que se hace de esas acciones. Páez (1998) considera que se dirige a ordenar, rehacer y explicar las estrategias practicadas en el escenario de actuación de los educadores; según los criterios de Blanco (2005), se ubica muy próxima a los métodos cualitativos etnográficos.

Por su parte, Ruiz (2001) explica que la denominación *sistematización* se debe a que la producción de conocimiento procede de dos fuentes teóricas: (1) el materialismo histórico, al pensar la práctica en su devenir histórico, y (2) la teoría general de sistemas, al reconocer la realidad social como un sistema abierto visto como un proceso en un tiempo o lugar, con sujetos que sienten, piensan y sueñan. La sistematización como método aborda la práctica como proceso y tiene intencionalidad, componentes, sujetos, mensajes, resultados e impactos; el hacer evidente un sistema devela lo que organiza y da sentido e identidad a la práctica. Así mismo, hay que añadir el papel de la dialéctica en el desarrollo del fenómeno socioeducativo presente en ambas fuentes.

Rodríguez y Guelmes (2007) afirman que la sistematización ha de verse como un ejercicio que necesariamente está referido a la experiencia o práctica concreta; en tanto, las experiencias son procesos sociales complejos y dinámicos en permanente cambio y movimiento, en los cuales interacciona de forma contradictoria un conjunto de factores objetivos y subjetivos.

En los resultados encontrados en la literatura científica estudiada, no se ha tenido en cuenta la sistematización de los estudios etnográficos-educativos a propósito de la contextualización del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en las prácticas agrícolas. Por esta razón, en el presente capítulo existen varias razones por las cuales se toma ese camino investigativo.

Primero, se trata de una investigación en la cual se han asumido fundamentos de las etnomatemáticas, su esencia etnográfica correspondiente con una perspectiva humanístico-interpretativa, al centrarse en el estudio de las maneras empleadas por las personas para dar sentido a sus prácticas sociales cotidianas.

En segundo lugar, es adecuada para hacer evidentes las experiencias de la contextualización, al descansar esta última en la descripción de las características de la integración en el proceso de enseñanza-aprendizaje y de la interacción con las prácticas agrícolas. El enfoque investigativo se soporta epistemológicamente en la interpretación por parte de los sujetos sociales de la práctica, para develar dinámicas, reconstruir sus relaciones y dar cuenta de la densidad cultural inmersa en las experiencias desarrolladas.

Tercero, su correspondencia con el papel y participación del investigador y de los sujetos en el objeto investigado; aspecto que la define esencialmente y que se manifiesta en metodologías de perspectiva humanístico-interpretativa, además de los puntos de contacto numerosos, en métodos, técnicas, recolección de información e interpretación de esta.

En cuarto lugar, ofrece ventajas para un aprendizaje significativo, al buscar, desde la construcción conjunta de contextos propios, la construcción curricular en la praxis, tanto antes, durante, como después de las acciones para cada uno de los contenidos curriculares de las experiencias, de nuevas oportunidades de aprendizaje y de los trabajos de campo en el contexto institucional y laboral de los participantes.

Quinto, es un proceder en la investigación o conjunto de métodos y pasos que permiten la obtención del conocimiento por vía inductiva, además de la

teorización derivada de la experiencia en la práctica centrada en la propuesta de procedimientos para la contextualización que formen parte de una metodología con ese fin.

Por último, se considera que el resultado de la sistematización como aporte al desarrollo de nuevos conocimientos sea validado desde lo interno con la recolección de información emanada de los métodos y las técnicas aplicadas a los participantes e informantes en el propio proceso de sistematización, y desde lo externo, mediante el criterio de expertos. En general, los pasos y fases de la sistematización coinciden en el criterio de varios autores, aunque en algunos casos con abundancia de detalles; en este sentido, se consultaron diversos trabajos que tratan la sistematización en la elaboración de nuevos conocimientos en los que se encuentran aspectos comunes.

Para sistematizar experiencias se consideran cuatro aspectos de carácter general: la planificación, la organización, la ejecución y la evaluación, cada uno con su correspondiente acción; aspectos ampliados en los pasos descritos por Ross (2014) y que coinciden con los momentos descritos por Ramos y Vidal (2016), quienes declaran que ese proceso metodológico puede representarse como una espiral que transita por varios momentos en su desarrollo.

La sistematización de experiencias en la contextualización del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en las prácticas agrícolas se desarrolló con el fin de obtener los procedimientos para la contextualización de este proceso de la educación media técnica para su interacción e integración con las prácticas agrícolas con la transposición contextualizada.

Igualmente, se realizó una sistematización de experiencias mediante un conjunto de pasos esenciales de esta vía metodológica, la cual se ajusta a la naturaleza y las características del tema y así determinar procedimientos y acciones para una metodología. Se adecuan los pasos indicados por diferentes autores resumidos en los siguientes:

- Caracterización de las condiciones del contexto en el cual se desarrollan las experiencias.
- Diagnóstico inicial.
- Planteamiento del problema, objetivo, eje y objeto de sistematización.
- Plan y acciones intencionadas para lograr el objetivo de la sistematización.

- Análisis e interpretación crítica de lo sucedido en la experiencia y las conclusiones.
- Nivel de teorización sobre las experiencias realizadas.

Caracterización de las condiciones del contexto en el cual se desarrollan las experiencias

La caracterización del contexto consiste en su descripción, expresada por las características sociales, geográficas y étnicas del área de estudio, el plan de área de la institución y la malla curricular del grado décimo.

Descripción del contexto

En la parte media occidental de Colombia, se encuentra ubicado el departamento de Valle del Cauca. En el sur de este, en la vertiente oriental de la cordillera Central, se localizan los lugares seleccionados para el estudio. Se consideraron los municipios de Pradera, Florida, Candelaria y Palmira por ser limítrofes entre sí y presentar condiciones socioeconómicas similares. En el departamento, se identifican cuatro grupos étnicos indígenas: páez, wounaan, embera-chamí y embera-eperá, distribuidos en 14 resguardos de los 21 territorios municipales existentes y 34 grupos de etnias afrocolombianas organizadas en consejos comunitarios en el municipio de Buenaventura. Además, existe presencia de estas etnias en el 25 % de las entidades territoriales municipales del resto del departamento.

En el departamento del Valle del Cauca, se encuentran cuatro ecorregiones: Chocó biogeográfico —Pacífico—, macizo colombiano, cuenca del río Cauca y la amplia zona andina —centro y suroccidente—; de igual forma, se distinguen dos grandes regiones: la vertiente del Pacífico y la cuenca media del río Cauca. La primera conformada por la llanura del Pacífico, la zona de montaña de la cordillera Occidental y el océano Pacífico; la segunda conformada por la zona de montaña de las cordilleras Central y Occidental y el valle geográfico del río Cauca. El departamento cuenta con áreas consideradas estratégicas de interés nacional y regional, las cuales se encuentran en el Sistema Nacional y Regional de Áreas Protegidas y una de ellas es el Parque Nacional Natural Las Hermosas,

que cobija los municipios de Pradera, Florida y Palmira, partícipes en esta investigación.

La Institución Educativa Francisco Antonio Zea se localiza en el municipio de Pradera, Valle del Cauca, el cual limita geográficamente por el norte con el municipio de Palmira; por el este, con el departamento del Tolima; por el sur, con el municipio de Florida, y por el oeste, con el municipio de Candelaria. Pradera posee 29 barrios en el casco urbano, 23 corregimientos y un resguardo indígena. Tiene una extensión de 40 300 hectáreas de las cuales 10 300 están sembradas de caña de azúcar, 200 de hortalizas, 200 de frutales, 29 000 de pastos, y 260 pertenecen al área urbana. Se sitúa a 20 km de Palmira y cerca de 50 km de Santiago de Cali. Estas dos ciudades han dejado huellas en el ámbito demográfico y económico con el intercambio de diversos comercios y formas culturales, ya que con su crecimiento —especialmente de la capital del Valle— fueron convirtiendo a Pradera en un lugar dependiente de la metrópoli.

Por ser Pradera un municipio con jóvenes estudiantes que pertenecen al sector campesino e indígena de escasos recursos, se hace necesario que la institución educativa replantee el papel que la educación desempeña en la vida de los estudiantes, lo cual implica la continua búsqueda de alternativas, así como los medios educativos apropiados y otros espacios que faciliten y motiven la aproximación al conocimiento. Los estudiantes participantes en la sistematización de las experiencias pertenecen a este sector campesino e indígena conformado principalmente por la etnia afrocolombiana, quienes tienen en común el arraigo cultural de la práctica agrícola. El estudio se realizó en los grupos 10-1 y 10-2 con un total de 85 estudiantes.

Plan de área de la institución y malla curricular del grado décimo

Este plan (Institución Educativa Francisco Antonio Zea, 2019) se elabora sobre la base de las exigencias del modelo educacional en correspondencia con el proyecto institucional (Institución Educativa Francisco Antonio Zea, 2018). En este documento también está presente la malla curricular del grado décimo y los criterios de evaluación centrados en el desempeño y en la cual aparecen los objetivos de cada periodo, los pensamientos matemáticos para trabajar, los estándares básicos de competencias y los derechos básicos de aprendizaje. A

Tabla 9.1. **Correspondencia entre los conocimientos de las matemáticas de la educación media técnica y su contextualización en las prácticas agrícolas**

Asignaturas	Conocimientos	Contextualización en las prácticas
Trigonometría	Números racionales y sistema de medidas.	Medir un lote para cultivo con instrumentos de medida no convencionales.
Trigonometría	Números reales.	Medir un lote para cultivo con instrumentos de medida convencionales.
Geometría	Línea recta y pendiente.	Nivelar el lote de cultivo retomando prácticas agrícolas amigables con el entorno.
Estadística	Análisis de la información y toma de decisiones.	Tomar decisiones acerca de las especies de flora y fauna presentes en los cultivos que benefician su desarrollo.
Trigonometría	Razones y conexión con el teorema de Pitágoras. Razones trigonométricas.	Sembrar diferentes semillas que resalten la importancia de los grupos de alimentos del plato saludable de la familia colombiana.
Estadística	Análisis de la información y toma de decisiones.	Procesar datos estadísticos para reconocer la biodiversidad de plantas y animales y relacionar con la pluriculturalidad de seres humanos.
Trigonometría	Variación exponencial y lineal: razón de cambio.	Calcular la variación que sufren los residuos sólidos cuando se descomponen para convertirse en abono orgánico para los cultivos.
Geometría	Funciones periódicas, propiedades y comportamiento. La circunferencia unitaria.	Modelar la función cuadrática que se obtiene cuando se riega el cultivo con una manguera, haciendo uso responsable del agua como recurso natural y vital.

Fuente: elaboración propia.

partir de estos preceptos, se seleccionaron los conocimientos por asignaturas sobre la base del análisis de su relación con algunas prácticas agrícolas del contexto de la institución, lo cual se presenta en la tabla 9.1.

Resultados

La contextualización del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas de la educación media técnica en las prácticas agrícolas en la Institución Educativa Francisco Antonio Zea del municipio de Pradera, Valle del Cauca, Colombia, se desarrolló sobre la premisa de partir de ciertos conocimientos, comportamientos y valores presentes en los estudiantes, transferidos de generación

en generación como elementos del desarrollo de su cultura. Lo anterior sentó las bases para el diseño de experiencias en las que se trabajaron competencias esenciales para el desarrollo de habilidades que la vida les exige, atendiendo a la diversidad e interculturalidad presente en el aula de clase y considerando, además, la responsabilidad ética y política de la representación que realiza el estudiante de su contexto, involucrándolo activamente e impulsando un proceso de negociación de significado para modificar el mundo del estudiante y acercarlo cada vez más a la realidad vivenciada local y global.

Por medio de las acciones realizadas, se buscó que el estudiante otorgara un valor académico a aquellos saberes innatos o aprendidos en su relación con el entorno, trayendo consigo sus conocimientos al aula y transformando las teorías en actividades prácticas que les den sentido y utilidad a sus necesidades de aprendizaje y convirtiendo a la institución no solo en un centro de conocimientos, sino en un encuentro de saberes, en el que todos tienen cabida.

Al dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas de forma didáctica al desarrollo de competencias y formas de pensar, en relación con las circunstancias socioculturales de los estudiantes, se construyó una experiencia auténtica de despliegue de destrezas y cooperación, con las cuales la ganancia individual se tradujo en ganancia para el grupo; a su vez, se creó una compleja red de valores y actividades que trascienden en el entorno y la sociedad. Así, por medio de situaciones del mundo real, se les dio a los estudiantes la visión de que las matemáticas pueden ser construidas a partir de los problemas tradicionales, laborales y culturales de la comunidad, por lo que sirven de base para el desarrollo de teorías.

De acuerdo con la manera como se estructuró la metodología propuesta en esta investigación para la contextualización del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas de la educación media técnica en las prácticas agrícolas, en la fase organizativa se planificaron las experiencias docentes y extradocentes relacionadas con situaciones laborales, culturales, tradicionales, necesidades y preferencias de la comunidad.

Esta fase se realiza cuando ya los estudiantes se encuentran en condiciones de trabajar diferentes temas relacionados con las matemáticas aplicadas a las experiencias del sistema de agricultura seleccionado. Los estudiantes, de forma libre y espontánea, dan rienda a sus tradiciones y cultura que se tejen por medio

de la labor agrícola y el maestro realiza una observación directa en la que tiene lugar la acción, de manera tal que se modifique lo menos posible ese accionar para que la contextualización del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en las prácticas agrícolas se origine en los saberes innatos que los estudiantes tienen. Así, se seleccionan y recopilan las herramientas (palas, barretones, azadones, cinta métrica…) y los instrumentos necesarios (reglas, escuadras, transportador...) que los estudiantes han de utilizar en cada una de las experiencias; igualmente, se gestionan ante los organismos del Estado y los entes no gubernamentales los materiales e insumos que se van a necesitar a largo, mediano y corto plazo, en el desarrollo de las matemáticas en las prácticas agrícolas.

También, se coordinan con la comunidad adscrita y aledaña a la institución educativa los medios y escenarios para que aporten o apoyen en el desarrollo de las experiencias con charlas, talleres, vivencias, utensilios, permisos y visitas de campo dentro y fuera de la institución, apoyados en el líder comunal y en los representantes de cada entidad para garantizar el acompañamiento.

De igual forma, se realiza la transposición contextualizada en la cual se interpretan los significados y funciones del accionar de los estudiantes y se transpone el conocimiento erudito al que debe enseñarse y aplicarse a las prácticas agrícolas, de modo que se explicite para los conocimientos. Por último, se prepara la experiencia, utilizando como insumo los proyectos transversales institucionales tales como medio ambiente, proyecto etnoeducativo, proyecto cultural y el de tiempo libre; unido además a la labor social, se incluyen temas y conceptos matemáticos necesarios para el desarrollo de los problemas relacionados con las prácticas agrícolas, se realiza la preparación de la experiencia que se requiere, tomando como base los elementos de la transposición contextualizada.

Esta labor, de trabajo continuo de indagación, retroalimentación, búsqueda de información y análisis en la comunidad y en la academia para potenciar el pensamiento matemático de los estudiantes al motivarlos e involucrarlos en la evolución del conocimiento, permitió dar sentido a los saberes disciplinares, al tiempo que facilitó su integración con problemas complejos vinculados a necesidades de su entorno. Es una forma particular de mostrarles las matemáticas a los estudiantes, de modo que se inclinen por la representación más cercana a su estilo de aprendizaje al utilizar los sentidos para la percepción y construcción del conocimiento.

De acuerdo con esto, se puede decir que las matemáticas se aprenden al tratar de resolver problemas que surgen de las necesidades socioculturales de la comunidad; que, con la organización de experiencias basadas en el conocimiento que ya poseen los estudiantes al relacionar el contenido con la vida diaria, ellos mismos construyen las estructuras conceptuales, ofreciendo la oportunidad de especular, explorar, criticar, justificar y experimentar el proceso cognitivo. Se alentó al estudiante al discurso, a explicar y justificar su comprensión, lo que permitió el trabajo con otros para que pudieran comunicar sus ideas, escuchar las ideas de otros y darles sentido, y que los estudiantes reconocieran la importancia de comunicar claramente lo que saben, de enfocar las situaciones en varias perspectivas, de justificar lo que saben y de juzgar su calidad, para buscar el éxito al integrar la práctica y la teoría, mediante explicaciones que les ayudaron a estructurar sus conceptos.

La sistematización de estas experiencias constató el desarrollo de las capacidades para que los sujetos procesaran la información, manejaran los estímulos del ambiente, practicaran el razonamiento cognitivo y desarrollaran la capacidad para aprender, asimilar y valorar críticamente sus experiencias. En este sentido, el autor de esta investigación asume que con la sistematización se pudo reordenar la práctica y que a partir de su análisis y reflexión se logra transformar la realidad de un proceso vivido, cuando se construye conocimiento en colectivo y que, mediante la investigación y teorización, permitió llevar a vías de hecho la contextualización del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en las prácticas agrícolas.

La interacción de los procedimientos de las matemáticas y de las prácticas agrícolas y su integración en los componentes didácticos emanó de la sistematización de cada una de las experiencias. Como resultado de un proceso de análisis y síntesis de cada experiencia, quedaron determinados los procedimientos referidos a las matemáticas, como los heurísticos y algorítmicos relacionados con sus contenidos, así como los procedimientos de las propias prácticas agrícolas.

Dar cumplimiento a las exigencias de la sistematización del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas demandó que los estudiantes no solo se apropiaran de un sistema de conocimientos, sino también lo desarrollaran mediante un pensamiento integrado por las distintas operaciones lógicas:

análisis-síntesis, generalización, abstracción, inducción y deducción. Esto es de gran valor desde el punto de vista didáctico, puesto que le ofrece un procedimiento al docente en la dirección de la contextualización del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en las prácticas agrícolas y una sucesión de indicaciones algorítmicas para que el estudiante ejecute las acciones que lo conducen a la solución de los problemas durante este proceso.

En las experiencias se manejaron aspectos cuyas acciones intencionadas están encaminadas a determinar unos procedimientos particulares (algunos de ellos reconocidos como implícitos en lo que significa la actividad matemática y otros como el resultado del objetivo de las experiencias) y, sobre la base de estos, elaborar los procedimientos generales para la *contextualización del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas de la educación media técnica en las prácticas agrícolas.*

Dichos procedimientos se sustentan en dos grupos que se comportan invariablemente en las experiencias realizadas: (1) procedimientos matemáticos heurísticos y algorítmicos y (2) procedimientos de las prácticas agrícolas. Son estos procedimientos los que el docente debe tener en cuenta para la contextualización, al producirse su interacción y su integración en los componentes del proceso referido, lo cual se presenta como la contribución a la teoría de la presente investigación: los procedimientos matemáticos contextualizados en las prácticas agrícolas y los procedimientos de las prácticas agrícolas.

Es necesario destacar que en el proceso de enseñanza-aprendizaje la relación práctica-teoría transitó constantemente en doble sentido, en el cual las experiencias enriquecieron la teoría, al realizar consultas a colegas y a los propios participantes. Dicha relación permitió la interacción entre los dos grupos de procedimientos y su integración en el proceso de enseñanza-aprendizaje, como elementos estructurales de la contextualización.

Discusión

Muchos de los estudiantes presentes en la institución se desenvuelven en su entorno con mucha destreza, desarrollando habilidades que surgen del aprendizaje adquirido en su núcleo familiar o de manera innata como herencia de los saberes de sus ancestros; varios de estos conocimientos les sirven para

enfrentar la vida de diversas formas permitiéndoles desempeñarse en variadas actividades, sobre todo las relacionadas con las labores del campo y manejo de cultivos. Estos estudiantes tienen por certeza lo que se mueve en su entorno, no obstante, interpretan con dificultad lo que sucede más allá de su territorio.

En este sentido para el estudiante de la institución lo que sucede en las grandes ciudades e incluso en municipios cercanos no es algo con lo cual esté familiarizado y muchas veces estas situaciones son planteadas a manera de contextualizar las diferentes situaciones que se diseñan como ejercicios en las pruebas externas; es decir, en muchos de los problemas que proponen las pruebas Saber el estudiante no se siente involucrado o al menos identificado con lo que el ejercicio expone, por lo tanto, no logra encontrar la manera de abordarlo. Esto también sucede con el conocimiento de diferentes áreas, en especial de las matemáticas, la cual causa dificultad vista desde su parte más abstracta y teórica, pero que por medio de la contextualización con la realidad vivenciada del estudiante se logra reflejar su arte u oficio mediante la aplicación de las prácticas agrícolas. De este modo, el estudiante descubre que dentro de sus actividades cotidianas se halla inmerso un contenido matemático que se hace visible en su cultura, labor o tradición en forma materializada.

Conclusión

Los fundamentos teóricos de la contextualización del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas de la educación media técnica en las prácticas agrícolas analizados revelan la necesidad de brindar nuevas propuestas didácticas que permitan llevar el currículo y en particular las matemáticas al entorno de los estudiantes, que, en el caso de las instituciones rurales colombianas de base económica esencialmente agrícola, se componen de grupos, etnias y poblaciones diversas. Se han de considerar los fundamentos de las etnomatemáticas, en la dimensión histórica, la metodológica y la socioambiental para la realización de prácticas agrícolas, al ejecutar los procedimientos en interacción y su integración en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El diagnóstico de la contextualización del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas de la educación media técnica en las prácticas agrícolas tuvo una doble función: constatar el problema de investigación y detectar las

condiciones para la sistematización de las experiencias. Con la aplicación de diferentes técnicas e instrumentos y de la triangulación, se identificaron las necesidades de la comunidad, las dificultades de los estudiantes en las asignaturas del área, los criterios y necesidades de preparación de los docentes encuestados, así como la credibilidad y la confirmabilidad del proceso investigativo.

La sistematización como vínculo que se establece entre la teoría y la práctica y la interpretación de la información de las acciones realizadas deben propiciar el nivel de teorización sobre la práctica, al entenderse como el enriquecimiento o modificación del conocimiento teórico existente, y como herramienta para entender y transformar la realidad, al reflejar el saber y el actuar para mejorarla, lo cual responde a la realidad investigada y a la naturaleza socioeducativa de la propuesta. Se orientó a obtener de cada una de las experiencias los procedimientos para la contextualización, mediante sus aspectos esenciales: la interacción entre los procedimientos de las matemáticas y los de las prácticas agrícolas, y la integración de estos al proceso de enseñanza-aprendizaje de las asignaturas del área.

Referencias

Abreu, G. (1998). *O uso da matemática na agricultura: O caso dos produtores da cana-de-açucar* [dissertação de mestrado]. Universidade Federal de Pernambuco.

Acevedo, J. A. (2004). Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: Educación científica para la ciudadanía. *Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 1*(1), 3-16. http://www.apac-eureka.org/revista/Volumen1/Numero_1_1/Vol_1_Num_1.htm

Acevedo, M. (2008). La metáfora de los escenarios de educación popular, como dispositivos de interpretación de experiencias. *Educación y Pedagogía, 23*(2), 33-40.

Albanese, V. (2015). Etnomatemáticas en artesanías de trenzado y concepciones sobre las matemáticas en la formación docente. Enseñanza de las ciencias. *Revista de Investigación y Experiencias Didácticas, 33*(1), 277-278. http://dx.doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1614

Albis, V. S. (1984). Un programa de investigación en la historia de la matemática en un país latinoamericano. *Revista Latinoamericana de Historia de las Ciencias y la Tecnología QUIPU,* (1), 391-400.

Albis, V. S. (1986). Arte prehispánico y matemáticas. *Revista de la Universidad Nacional, 1*(7), 29-34.

Albis, V. S. (1987). Las proporciones del sol de los pastos. *Boletín de Matemáticas, 21*(2-3), 110-134.

Albis, V. S. (1990). La división ritual de la circunferencia: Una hipótesis fascinante. *Matemáticas: Enseñanza Universitaria, 1*(1), 13-28.

Albis, V. S. y Páramo, G. (1987). Antropología y matemáticas. *Mathesis, 3*(2), 163-167.

Aldana, E., Gutiérrez, F. y Grisales, J. (2019). Una configuración epistémica a una situación problema, desde el enfoque ontosemiótico en la didáctica de la matemática. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, *32*(2), 234-243.

Alfonso de Armas, M. (2010). *Propuesta de clases de sistematización para contribuir a desarrollar la habilidad explicar en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos biológicos de la asignatura Ciencias Naturales* [tesis de maestría inédita]. Universidad de Ciencias Pedagógicas "Conrado Benítez García" de Cienfuegos.

Alfonzo, Z. y Fermín, J. (2014). Educación matemática desde la perspectiva de la etnomatemática. *Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa, 2*(2), 9-20. http://runachayecuador.com/refcale/index.php/refcale/article/view/36/34

Alonso, I. (2001). *La resolución de problemas matemáticos. Una alternativa didáctica centrada en la representación* [tesis de doctorado inédita]. Universidad de Oriente.

Altman, S., Comparatore, C. y Kurzrok, L. (2007). Función lineal, una propuesta diferente. En R. Abrate y M. Pochulu (Eds.), *Experiencias, propuestas y reflexiones para la clase de matemática* (pp. 351-264). Universidad Nacional de Villa María.

Armas, A. (2010). *Material docente dirigido a la preparación metodológica relacionada con la sistematización de los contenidos de Geometría en décimo grado* [tesis de maestría inédita]. Universidad de Ciencias Pedagógicas "Conrado Benítez García".

Arnal, J., Del Rincón, D. y Latorre, A. (1992). *Investigación educativa: Fundamentos y metodología.* Labor, S. A.

Aroca, A. (2007). *Una propuesta de enseñanza de geometría desde una perspectiva cultural. Caso de estudio: Comunidad indígena ika-Sierra Nevada de Santa Marta* [tesis de maestría, Universidad del Valle]. http://etnomatematica.org/articulos/TesismaestriaAroca.pdf

Aroca, A. (2014). La lógica de elaboración en los diseños de los platos de las culturas prehispánicas de Nariño. *Revista U.D.C.A Actualidad y Divulgación Científica, 27*(2), 587-596. http://www.scielo.org.co/pdf/rudca/v17n2/v17n2a30.pdf

Aroca, A., Blanco, H. y Gil, D. (2016). Etnomatemática y formación inicial de profesores de matemáticas: El caso colombiano. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática: Perspectivas Socioculturales de la Educación Matemática, 9*(2), 85-102. http://www.revista.etnomatematica.org/index.php/RLE/article/view/341

Arteaga, E. (2007). *El sistema de tareas para el trabajo independiente creativo de los alumnos en la enseñanza de la matemática en el nivel medio superior* [tesis de doctorado inédita]. Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez".

Ausubel, D. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning.* Grune y Stratton.

Ballester, S. (2002). *El transcurso de las líneas directrices en los programas de matemática y la planificación de la enseñanza.* Pueblo y Educación.

Barnechea, M., González, E. y Morgan, M. L. (1998). *La producción de conocimientos en sistematización* [ponencia]. Seminario Sistematización de Prácticas de animación Sociocultural y Participación Ciudadana en América Latina, Medellín, Colombia.

Baute, L. (2011). *Sistematización de la formación pedagógica de los profesores universitarios en la superación profesional posgraduada* [tesis de doctorado inédita]. Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez".

Bayona, D., Murcia, C. y Naranjo, Y. (2011). Elementos de significado de la derivada y sus nociones previas, en el contexto de la educación básica y media. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Bello, S. E. (1995). *Educação matemática indígena: Um estudo etnomatemático com os índios Guarani-Kaiova do Mato Grosso do Sul.* Universidade Federal do Paraná.

Belloch, C. (2017). *Diseño instruccional.* Unidad de Tecnología Educativa Universidad de Valencia.

Bishop, A. J. (1999). *Enculturación matemática: La educación matemática desde una perspectiva cultural.* Ediciones Paidós.

Blanco, A. (2004). La educación científica y la divulgación de las ciencias. *Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 1*(2), 70-86. http://www.apac-eureka.org/revista/Volumen1/Numero_1_2/Vol_1_Num_2.htm

Blanco, R. (2006). *Curso taller regional investigación y sistematización de innovaciones educativas.* Unesco.

Blanco, H. (2008, 16 al 18 de octubre). *La integración de la etnomatemática en la etnoeducación* [conferencia], Valledupar, Colombia.

Blanco, H. (2009). *Del número a los sistemas de numeración* [tesis de maestría, Universidad del Valle]. http://www.etnomatematica.org/publica/trabajosmaestria/TesisFinalHilbertoctubre2009.pdf

Bosque, R., Merino, T. y Osorio, A. (2014). Las tesis doctorales sobre educación ambiental: Contribuciones desde las universidades pedagógicas cubanas. *Perspectivas Educativas. Revista de la Facultad de Ciencias de la Educación, 7*(1), 17-44.

Breda, A. y Lima, V. M. (2011). Etnomatemática sob dois pontos de vista: A visão "D'Ambrosiana" e a visão Pós-Estruturalista. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática, 4*(2), 4-31.

Brousseau, G. (1986). *Fundamentos y métodos de la didáctica de la matemática.* Universidad Nacional de Córdoba.

Bruner, J. (1961). The act of discovery. *Harvard Educational Review, 31*, 21-32.

Capote, M. (2003). *Una estructuración didáctica para la etapa de orientación en la solución de problemas aritméticos con texto en el primer ciclo de la escuela primaria* [tesis de doctorado inédita]. Universidad Hermanos Saíz Montes de Oca de Pinar del Río.

Carraher, T., Carraher, D. y Schlieman, A. (1983). *Na vida dez, na escola zero.* Cortez Editora.

Casalmiglia, H. y Tusón, A. (1999). *Las cosas del decir. Manual de análisis del discurso.* Ariel.

Chavarría, J. (2006). *Teoría de las situaciones didácticas.* Universidad Nacional de Colombia.

Codina, A. (2015). *Interacción e interactividad con nuevas tecnologías en resolución de problemas matemáticos* [tesis de doctorado inédita]. Universidad de Granada.

Colás, M. P. (1998). Enfoques en la metodología cualitativa: Sus prácticas de investigación. En L. Buendía, M. Colás y F. Hernández (Eds.), *Métodos de investigación en psicopedagogía* (pp. 226-249). McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.U.

Corberán, R. (1996). *Análisis del concepto de* área de superficies planas*. Estudio de su comprensión por los estudiantes desde primaria a la universidad* [tesis de doctorado inédita]. Universidad de Valencia.

Cruz, M. (2002). *Formulación de problemas para la enseñanza de la matemática* [tesis de doctorado inédita]. Instituto Superior Pedagógico "José de la Luz y Caballero".

Cuestas, A. (2007). *El proceso de aprendizaje de los conceptos de* función *y* extremos *en estudiantes de economía: Análisis de una innovación didáctica.* Universidad Autónoma de Barcelona.

D'Ambrosio, U. (1997). Ethnomathematics and its place in the history and pedagogy of mathematics. En S. U. York, A. Powell y M. Frankenstein (Eds.), *Ethnomathematics: Challenging eurocentrism in mathematics education* (pp. 13-24). FLM Publishing Asociation.

D'Ambrosio, U. (2012). The Program Ethnomathematics: Theoretical basis and the dynamics of cultural encounters. *A Journal of Cosmopolitics, 3*(4), 13-41.

D'Ambrosio, U. (2014). Las bases conceptuales del programa Etnomatemática. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática, 7*(2), 100-107.

D'Amore, B. (2002). *Didactica della matematica come epistemologia dell'apprendimiento matematico.* Universidad Autónoma de Querétaro.

De Guzmán, M. (2018, 8 de marzo). *Tendencias innovadoras en educación matemática.* http://www.catedramdeguzman/tendencias-innovadoras-en-educacion-matematica/

De Souza, J. (1997). Sistematización: Un instrumento pedagógico en los proyectos de desarrollo sustentable. *Educación y Pedagogía, 33*(2), 9-13.

Delgado, M. (2014). *La educación básica y media en Colombia: Retos en equidad y calidad.* Fedesarrollo.

Deobold, B. y William, J. (2021, 20 de febrero). *Síntesis de "Estrategias de la investigación descriptiva".* http://noemagico.blogia.com/2006/091301-la-investigacion-descriptiva.php

Duque, C. (2012). *Lenguaje creativo de étnias indígenas en Colombia.* Grupo Sura.

Elizalde, A. (2008). La sistematización y los nuevos paradigmas. *Educación y Pedagogía, 33*(5), 41-63.

Fernández, P., Leite, C., Mouraz, A. y Figueiredo, C. (2011, 7, 8 y 9 de septiembre). *Significados atribuidos al concepto de "contextualización curricular"* [ponencia]. XI Congreso Internacional Galego-Portugués de Psicopedagoxía, Coruña, España. http://www.fpce.up.pt/contextualizar/pdf/Apresentacao_Corunha.pdf

Filpe, M. (2007). *Taller de comunicación visual.* http://www.armario.cl/aGestDoctorado/biblioteca/autores/Saussure/Signo-Saussure-Peirce.pdf

Foucault, M. (1998). *Posestructuralismo* (M. Ibarra, ed.). Lifeder. https://www.lifeder.com/posestructuralismo/

Fragoso, A. (2016). *La formación ambiental permanente del profesional de la educación del Departamento de Ciencias Naturales en preuniversitario desde el trabajo metodológico* [tesis de doctorado inédita]. Universidad Central de Las Villas Marta Abreu.

Fragoso, A., Santos, I. y Aguiar, E. (2017). La educación ambiental para el desarrollo sostenible desde un enfoque ecosistémico. *VARONA,* (especial), 1-10. http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360657468022

Fuentes, C. (2014). Algunos enfoques de investigación en etnomatemática. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática: Perspectivas Socioculturales de la Educación*

Matemática, 7(1), 155-170. http://www.revista.etnomatematica.org/index.php/RLE/article/view/107/97

Fuentes, C. (2016). Etnomatemática y escuela: Algunos lineamientos para su integración. *Revista Científica*, 46-50. http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/revcie/article/view/5483/7019

García, S. y López, O. (2008). *La enseñanza de la geometría*. INEE.

Garrido, A. (2013, 6 de noviembre). *Edmodo*. http://edmodo.antoniogarrido.es/index.html

Garzón, V. (2016). *Programa STEM robótica Uniminuto-iCarnegie: Competencias para la formación de futuros ingenieros.*

Gerdes, P. (1991). *Etnomatemática: Cultura, matemática e educação. Moçambique.* Instituto Superior Pedagógico.

Gerdes, P. (1996). Ethnomathematics and mathematics education. En A. Bishop (Ed.), *International handbook of mathematics education* (pp. 909-943). Kluwer.

Gerdes, P. (1999). *Geometry from Africa: Mathematical and Educational Explorations.* The Mathematical Association of America.

Gil, D. (1993). Contribución de la historia y de la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación. *Enseñanza de las Ciencias, 11*(2), 197-212.

Godino, J. (2003). *Teoría de la funciones semióticas: Un enfoque ontológico-semiótico de la cognición y la instrucción matemática.* Universidad de Granada.

Godino, J., Font, V., Miguel, W. y Lurduy, O. (2009). *Sistemas de prácticas y configuraciones de objetos y procesos como herramientas para el análisis semiótico en educación matemática*. http://www. ugr. es/~ jgodino/eos/sistemas% 20semioticos_% 2024junio2009. pdf.

González, D. (2001). *La superación de los maestros primarios en la formulación de problemas matemáticos* [tesis de doctorado inédita]. Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona" de La Habana.

González, N. (2008). *La representación cartesiana del movimiento rectilíneo: Un estudio de las argumentaciones de los estudiantes del básico de ingeniería* [tesis de doctorado inédita]. Universidad de Barcelona.

Grajales, T. (2000). *Tipos de investigación*. http://tgrajales.net/investipos.pdf

Gutiérrez, J., Gómez, M. A. y Martín, M. J. (2002). ¿Es cultura la ciencia? En P. Membiela (Coord.), *Enseñanza de las ciencias desde la perspectiva ciencia, tecnología*

y sociedad. Una aproximación científica a la formación científica de la ciudadanía (pp. 17-31). Narcea. http://www.apac-eureka.org/revista/Volumen1/Numero_1_2/Vol_1_Num_2.htm

Higuita, C. (2011). La medida desde la medicina tradicional: El caso de una comunidad embera chamí. En Asocolme (Ed.), *12.° Encuentro Colombiano de Matemática Educativa* (pp. 224-233). Universidad de los Andes. http://funes.uniandes.edu.co/2597/1/HiguitaLamedidaAsocolme2011.pdf

Hitt, F. (1998). *The role of the semiotic representation in the learning of mathematics*. http://bsrlm.org.uk/IPs/ip18-3/BSRLM-IP-18-3-4.pdf

Hodson, D. (1996). Practical work and school science: Exploring some directions for change. *International Journal of Science Education, 27*(7), 755-760.

Institución Educativa Francisco Antonio Zea (2018). *Plan de Área Matemáticas.*

Institución Educativa Francisco Antonio Zea (2019). *Plan de Área Matemáticas.*

Jara, O. (2003). Para sistematizar experiencias. En N. González (Ed.), *Sistematización. Selección de lecturas* (pp. 5-17). Colectivo de Investigación Educativa "Graciela Bustillos" y Asociación de Pedagogos de Cuba.

Jaramillo, D. (2011). La educación matemática en una perspectiva sociocultural: Tensiones, utopías, futuros posibles. *Revista Educación y Pedagogía, 23*(59), 19-25. http://tesis.udea.edu.co/dspace/bitstream/10495/3028/3/JaramilloDianalaeducacionmat

Jaramillo, D., Torres, B. y Villamil, M. (2006, 15 de octubre). *Interacciones en clase de matemáticas: Una mirada desde la etnomatemática*. Colombia Aprende. http://www.colombiaaprende.edu.co/html/productos/1685/articles-110337archivo.pdf

Jiménez, M. y Sanmartín, N. (1997). ¿Qué ciencia enseñar: Objetivos y contenidos en la educación secundaria? En L. Del Carmen (Coord.), *La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias de la naturaleza en la educación secundaria* (pp. 17-45). ICE-Horsori.

Knijnik, G., Wanderer, F. y Oliveira, C. J. (2004). *Etnomatemática e educação no movimento Sem Terra.* EDUNISC.

Lachapell Maldonado, G. A. (2017). La formación didáctico matemática del docente de la República Dominicana. *Transformación, 13*(3), 327-337.

Las TIC (s. f.). Servicios TIC. http://www.serviciostic.com/las-tic/definicion-de-tic.html

Lastra, S. (2005). *Propuesta metodológica de enseñanza y aprendizaje de la geometría, aplicada en escuelas críticas* [tesis de maestría inédita]. Universidad de Chile.

León, N., Castellanos, M., Curra, D., Cruz, M. y Rodríguez, M. (2019). Investigación en la Universidad de Holguín: Compromiso con la Agenda 2030 para el Desarrollo

Sostenible. *Actualidades investigativas en Educación, 19*(1), 30. https://doi.org/10.15517/aie.v19i1.35699

Ley 115 de 1994 (8 de febrero), por la cual se expide la Ley General de Educación. *Diario Oficial* 41.214. http://www. mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf

Lizcano, E. (1993). *Imaginario colectivo y creación matemática: La construcción social del número, el espacio y lo imposible en China y Grecia.* Gedisa.

Llivina, M. J. (1999). Una propuesta metodológica para contribuir al desarrollo de la capacidad para resolver problemas matemáticos [tesis de doctorado inédita]. Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona".

Machado, L. (2006). *Sistematización de experiencias del programa de agricultura urbana en el municipio Lajas* [tesis de maestría inédita]. Universidad Agraria de La Habana "Fructuoso Rodríguez Pérez".

Maia da Costa, L. (2009). *Los tejidos y las tramas matemáticas. El tejido ticuna como soporte para la enseñanza de las matemáticas* [tesis de maestría]. Universidad Nacional de Colombia. http://www.bdigital.unal.edu.co/3309/

Mariño, G. (1983). *El dibujo espontáneo y la concepción del espacio en los adultos de los sectores populares.* Dimensión Educativa.

Mariño, G. (1985). *¿Cómo opera matemáticamente el adulto del sector popular?: Constataciones y propuestas.* Dimensión Educativa.

Mariño, G. (1990). La resta desde los sectores populares. En Consejo de Educación de Adultos de América Latina y Dimensión Educativa (Comps.), *La enseñanza de la matemática con los adultos de los sectores populares: Experiencias e investigaciones* (pp. 151-157). Dimensión Educativa.

Martín, M. J. (2002). Enseñanza de las ciencias, ¿para qué? *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, 1*(2). http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen1/Numero2/Art1.pdf.

Mazarío, I. (2002). *La resolución de problemas en la Matemática I y II de la carrera de Agronomía* [tesis de doctorado inédita]. Universidad de Matanzas.

McGriff, S. (2000, 12 de abril). *Instructional System Design (ISD): Using the ADDIE Model.* http://www.personal.psu.edu/users/s/j/sjm256/portfolio/kbase/IDD/ADDIE.pdf

Mellin-Olsen, S. (1986). *Mathematics and Culture, A Seminar Report.* Caspar Forlag.

Ministerio de Educación Nacional (1995). *Indicadores de logros curriculares.* https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf11.pdf

Ministerio de Educación Nacional (1998a, 7 de junio). *Lineamientos Matemáticas.* Colombia Aprende. www.colombiaaprende.edu.co: http://cms.colombiaaprende.edu.co/static/cache/binaries/articles-339975_matematicas.pdf?binary_rand=6826

Ministerio de Educación Nacional (1998b). *Lineamientos curriculares de Matemáticas.* Ministerio de Educación Nacional.

Ministerio de Educación Nacional (2016). *Plan Nacional Decenal de Educación 2016-2026. El camino hacia la calidad y la equidad.* Ministerio de Educación Nacional.

Mojica, M. A. (2014). *Etnomatemática y agricultura* [tesis de maestría inédita]. Universidad Nacional de Colombia.

Morán, J. y Acosta, D. (2015). *La construcción del concepto de* medida *en el contexto de la escuela indígena Las Aves de Canoas* [tesis de pregrado, Universidad del Valle]. http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/8698/1/3469-0510694.pdf

Moreno, M. (2017). *El desarrollo de la cultura geográfica en estudiantes de secundaria básica* [tesis de doctorado inédita]. Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas.

Morin, E. (2001). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro.* Editorial Magisterio.

Muñoz, O. (2012). *Diseñar e implementar una estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de la función lineal modelando situaciones problema a través de las* TIC*: Estudio de caso en el grado noveno de la Institución Educativa la Salle de Campoamor* [tesis de maestría inédita]. Universidad Nacional de Colombia.

Murcia, C. (2017). *Análisis ontosemiótico de la función lineal en una unidad didáctica virtual* [tesis de maestría inédita]. Universidad Autónoma de Colombia.

Neelmann, W. (1993). *Ensino de Matemática em Moçambique e sua realização com a cultura "tradicional".* Universidade Estadual de São Paulo, Instituto de Geociências e Ciências exatas.

Oliveras, M., Blanco, H. y Higuita, C. (2014). Una mirada a la etnomatemática y la educación matemática en Colombia: Caminos recorridos. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática, 70*(7), 245-269. http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=274031870016

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (2016). *Education in Colombia* (Trad. MEN). OCDE. http://dx.doi.org/10.1787/9789264250604-en

Páez, V. (1998). *La sistematización didáctica como modalidad investigativa.* Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona".

Páramo, G. (1989). Lógica de los mitos: Lógica paraconsistente, una alternativa en la discusión sobre la lógica de los mitos. *Ideas y Valores,* (79), 27-67.

Páramo, G. (1993). Mito, lógica y geometría: Algunas razones para la aplicación de métodos formales al estudio del mito. *Colombia Ciencia y Tecnología, 10*(4), 11-13.

Parra, A. (2003). *Acercamiento a la etnomatemática* [tesis de pregrado inédita]. Universidad Nacional de Colombia.

Parra, O. y Díaz, V. (2014). Didáctica de las matemáticas y tecnologías de la información y la comunicación. *Educación y Desarrollo Social*, *8*(2), 60-81.

Peña, P. (2014). Etnomatemáticas y currículo: Una relación necesaria. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática, 7*(2), 170-180. http://www.redalyc.org/pdf/2740/274031870012.pdf

Piaget, J. (1972). Intellectual evolution from adolescense to adulthood. *Human Development*, *15*, 1-12.

Pulido, J. (2015). *El ambiente educativo de las prácticas matemáticas en una institución de innovación educativa. Sistematización de una experiencia* [tesis de maestría inédita]. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Ramos, J. y Vidal, R. (2016). ¿Cómo realizar la sistematización de la práctica educativa? *Docencia e Investigación,* (26), 53-76. https://revista.uclm.es/index.php/rdi/article/view/1015

Riveros, V., Mendoza, I. y Castro, R. (2011). Las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de la instrucción matemática. *Quórum Académico*, *8* (15), 111-130.

Rodríguez, A. y Guelmes, E. (2007). *Algunas reflexiones sobre la sistematización: Un proceso científico-metodológico.* Instituto Superior Pedagógico "Félix Varela" Villa Clara, CECIP.

Rodríguez, F. (2013). *Sistematización de la práctica profesional de los estudiantes del programa de educación integral en la misión Sucre* [tesis de maestría inédita]. Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez".

Román, L. (2010). *Propuesta de ejercicios para la sistematización del contenido de magnitudes en sexto grado del nivel primario* [tesis de maestría inédita]. Instituto Superior Pedagógico Latinoamericano y Caribeño de La Habana.

Roque, M. (2003). *Estrategia educativa para la formación de la cultura ambiental de los profesionales cubanos de nivel superior, orientada al desarrollo sostenible* [tesis de doctorado inédita]. Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona" de La Habana.

Rosa, M. y Orey, D. (2013). La etnomatemática como una perspectiva metodológica para el ambiente virtual de aprendizaje a distancia en los cursos de formación de

profesores. *Revista Brasilera de Educación Abierta y a Distancia, 12*, 99-117. http://www.abed.org.br/revistacientifica/Spanish/2013/2CArtigoRbaadEspanhol2ed.pdf

Ross, I. N. (2014). *La formación investigativa del profesional de la Educación Especialidad Informática en universidades de ciencias pedagógicas* [tesis de doctorado inédita]. Universidad de Ciencias Pedagógicas "Félix Varela Morales".

Ruiz, L. (2001). *La sistematización de prácticas.* http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/bitstream/123456789/2200/5/La%20sistematización%20de%20prácticas.PDF

Sadovsky, P. (2015). La teoría de las situaciones didácticas: Un marco para pensar y actuar la enseñanza de la matemática. En H. Alagia, A. Bressan y P. Sadovsky, *Reflexiones teóricas para la educación matemática* (pp. 13-66). Libros del Zorzal.

Sangrá, A., Guárdia, L. y Williams, P. (2004). *Modelos de diseño instruccional.* FUOC.

Sarmiento, M. (2004). *La enseñanza de las matemáticas y las NTIC. Una estrategia de formación permanente.* Universitat Rovira i Virgili.

Soto, I. (2008). Educación matemática y etnomatemática. *Papeles Salmantinos de Educación*, (11), 195-208.

Stewart, J. (2008). *Cálculo de una variable.* Cengage Learning Editores, S. A.

Stewart, J., Redlin, L. y Watson, S. (2001). *Precálculo, matemáticas para el cálculo.* Cengage Learning.

Suárez, C. (2004). *La identificación de problemas matemáticos en la Educación Primaria* [tesis de doctorado inédita]. Instituto Superior Pedagógico "José de la Luz y Caballero".

Torres, H., Vázquez, S. y López, L. (2012). *Alternativa de sistematización de habilidades investigativas en los estudiantes de la carrera Instructor de Arte (2006-2011).* Universidad de Ciencias Pedagógicas "Conrado Benítez García".

Ugalde, W. (2013). Funciones: Desarrollo histórico del concepto y actividades de enseñanza aprendizaje. *Matemática, Educación e Internet*, *4*(1), 1-47.

Unesco (2017). *Educación para los Objetivos del Desarrollo Sostenible: Objetivos de aprendizaje.* Unesco.

Valdés, O., Rodríguez, A., Llivina, M., Betancourt, A. y Santos, I. (2013). La educación ambiental y desarrollo sostenible: Estrategias de integración interdisciplinarias curricular e institucional en los programas, proyectos y buenas prácticas en las universidades, escuelas, familias y comunidades en Cuba. En G. García (Ed.), *Pedagogía* (pp. 13-20). Ministerio de Educación.

Vera, L. (2010). *La investigación cualitativa.* http://ponce.inter.edu/cai/Comite-investigacion/investigacion-cualitativa.html

Villamil, L. (2019). *Análisis ontosemiótico del concepto de* función *en libros de texto* [tesis de maestría inédita]. Universidad Externado de Colombia.

Villarreal, M. (2012). Tecnologías y educación matemática: Necesidad de nuevos abordajes para la enseñanza. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, *3*(5), 73-94.

Vrancken, S., Engler, A. y Müller, D. (2008, 10 de agosto). *Una propuesta para la introducción del concepto de función desde la variación. Análisis de resultados.* http://www.soarem.org.ar/Documentos/38%20Vrancken.pdf

Vygotsky, L. (1972). *Thought and language.* MIT Press.

Yukavetsky, G. (2007, 16 de abril). Descripción de los componentes de un modelo instruccional. *Tecnología Educativa UNERMB.* https://ticsunermb.wordpress.com/2008/04/08/%C2%BFque-es-el-diseno-instruccional-por-gloria-j-yukavetsky/

Zabalza, M. (2012). Territorio, cultura y contextualización curricular. *Interacções,* (22), 6-33.

Zaslavsky, C. (1973). *Africa Counts: Number and Pattern in African Cultures.* Lawrence Hill Books.

SECCIÓN III
EL TIEMPO DEL DECIR Y EL DECIR DEL TIEMPO: OTRAS VOCES PARA LO SOCIAL EN LA ESCUELA

Capítulo 10. Reconstrucción de la memoria colectiva por medio de la historia oral: una mirada crítica a la construcción de los territorios urbanos, rurales y periurbanos en espacios educativos*

Luis Humberto Sandoval Castellanos
Fabián Andrés Avellaneda Marulanda
Leonardo Aya Segura

Este capítulo desarrolla una propuesta desde el aula con el fin de generar procesos de educación popular que vinculen ejercicios de investigación social en las instituciones educativas[1]. Se buscó que los ejercicios de investigación promovieran la aprehensión de la importancia de la memoria colectiva en función del cuidado y la construcción de racionalidades ambientales por parte de los habitantes del sur de la ciudad de Bogotá, específicamente, de los barrios México y Meissen, en la localidad 19 de Ciudad Bolívar. Teniendo en cuenta este objetivo, se trabajó con un grupo de estudiantes y egresados del Colegio República de México IED y, de igual forma, con docentes y miembros de la comunidad interesados en el tema. Todos estos actores convergen de forma directa o indirecta en el grupo de restauración ecológica Meandro La Libélula, que es una iniciativa nacida en las entrañas de la institución educativa.

Introducción

El crecimiento poblacional es un fenómeno que se ha agudizado desde hace un poco más de doscientos años. Para 1810, la humanidad alcanzó una cifra extraordinaria en su crecimiento poblacional de mil millones de personas. Esta

* Para citar este capítulo: http://dx.doi.org/10.51570/Educ202325

1 En la Ley 115 de 1994, Ley General de Educación, en el artículo 3 sostiene que el servicio educativo será prestado por instituciones educativas del Estado; a su vez, autoriza su creación por privados.

tendencia al crecimiento llevó a Malthus (1846) a sostener que la población crecía en progresión geométrica; mientras los alimentos, en una progresión aritmética, lo que conduciría a la humanidad a una gran crisis alimenticia, que fácilmente concebiría una crisis social.

Durante la Revolución Industrial, la población creció aún más que en el pasado, pero no como lo sostenía Malthus. Para De Castro (1981), la medida de crecimiento poblacional tomada por este clérigo inglés carecía de un sustento científico, ya que no comprendía los ciclos de crecimiento de la población. Una aproximación más rigurosa de la tendencia del crecimiento urbano la presentó Mijailov (1995), quien muestra cómo las dinámicas de crecimiento urbano, durante este periodo, fueron significativas y reflejaron el importante crecimiento de las concentraciones urbanas europeas.

En una aproximación al caso colombiano, las dinámicas de crecimiento urbano iniciaron hacia la mitad del siglo XX, transitando de ser un país cuya población se asentaba mayoritariamente en áreas rurales a transformarse de forma gradual en un país cuya concentración poblacional se enmarcaría en espacios urbanos; como lo sostiene Bergquist (1988), este fenómeno se dio por "el éxodo de los trabajadores rurales que huían de la violencia hacia las ciudades [...]" (p. 429).

Un ejemplo de lo anterior es la ciudad de Bogotá, que en 1938 contaba con una población de un poco más de 330 000 personas y en 1951 pasó a tener más de 640 000 (censo de población de 1951); para el 2018, se contaban en número mayor a 7 200 000 personas (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2018). Esto da muestra del aumento poblacional acelerado de la ciudad de Bogotá desde mediados del siglo XX.

Estas dinámicas de crecimiento urbano tienen dos explicaciones. Por un lado, se refiere a las diferencias políticas bipartidistas entre liberales y conservadores; situación que se hizo más fuerte en las décadas de los cincuenta y sesenta del siglo XX durante el periodo conocido como *la violencia política*, que ocasionó una masiva migración de la población rural hacia las áreas urbanas. Por otro lado, como lo sostiene Gouëset (1998), en este siglo la industrialización y tercerización durante los treinta y sesenta generó un crecimiento urbano acelerado; para el caso colombiano, este crecimiento no se concentró en una única ciudad, como ocurrió en la mayoría de los países de la región, sino que se difuminó por diversas ciudades.

Esta transición de lo rural a lo urbano configuró un nuevo modelo de vida, de una pequeña población o municipio a una concentración urbana que se densifica de manera precipitada. Esto produjo la transformación en los modelos urbanísticos, así como de la vida urbana, las transformaciones en las relaciones culturales, los legados de la memoria y la vida vecinal. En consecuencia, se produjeron nuevas configuraciones alrededor de las necesidades y los retos de las comunidades y los individuos en los que estos deben adaptarse a "nuevas realidades" que, sumadas a la sucesión generacional, culminan con la pérdida de los vínculos culturales, que a su vez impactan en la memoria colectiva de las comunidades.

Estas transformaciones, derivadas de los cambios urbanísticos y de las dinámicas de migración poblacional en la ruralidad, generaron una serie de particularidades territoriales en las ciudades que se deben poner en discusión en las instituciones educativas. Dicha discusión es importante para afrontar esas "nuevas realidades" urbanas, periurbanas y rurales de Bogotá, en busca del rescate de la memoria colectiva y ambiental.

Este ejercicio permite advertir las diversas visiones que las personas tienen sobre los espacios urbanos, lo que hay es coexistencia de varias perspectivas a la vez entre, por un lado, la ciudad verde o inteligente que dialoga con modelos globales y, por otro, la afirmación de una ciudad cultural o territorialmente muy particular, con visiones propias y maneras muy autóctonas de producir y vivir el hecho urbano (Necoechea y Torres, 2011). Esto quiere decir que, si bien se pueden discutir elementos propios de las realidades de los estudiantes y la comunidad, también se pueden generar acciones que converjan en la construcción histórica sobre dichos territorios.

La cuestión parte, en términos generales, por establecer que la configuración y el avance de la ciudad, así como los impactos naturales de estos, se encuentran atados a lógicas histórico-temporales que forman parte de la memoria colectiva. Así, la ciudad como tal, en su lógica espacial, es el resultado de diversos procesos y agentes que responden a las dinámicas históricas de su propia época y lugar (Davis, 2007). Recuperar la memoria colectiva es, a su vez, recuperar la memoria de lo no humano, de los paisajes que acompañan los recuerdos y las afectaciones que estos han tenido. De igual modo, de las comparaciones entre diversos espacios ambientales que rememoran sentimientos.

Por tanto, la relación entre memoria y medio ambiente es una necesidad de los planes de enseñanza y aprendizaje, con el giro radical en la década de los noventa con la Constitución de 1991 y la posterior normatividad ambiental. En términos de programas de educación superior y discusiones académicas, se generó un movimiento importante; mientras muchas de esas iniciativas en las instituciones educativas se redujeron a planes desarrollados en su interior, dejando de lado las problemáticas presentes en los territorios en los cuales se localizan.

En este sentido, la reconstrucción de la memoria colectiva en las instituciones educativas, en relación directa con la comunidad y el medio ambiente, se aparta del hermetismo de esta y abre espacios de reflexión territorial. Esta iniciativa facilita el encuentro de muchas voces con el desarrollo de estrategias educativas que posibilitan incorporar la dimensión ambiental en ejercicios de reconstrucción de memoria colectiva en el territorio de la localidad.

Nos hallamos, pues, en la discusión acerca de la mejor estrategia para entrelazar la reconstrucción de la memoria colectiva con los aspectos ambientales; para ello proponemos como metodología la historia oral, ya que las diversas herramientas que esta brinda posibilitan el enlace entre las diferentes dimensiones de lo territorial. Es decir, lo medioambiental, lo cultural, lo económico y lo político, dentro de la construcción de nuevas prácticas educativas para la generación de conocimiento colectivo.

Aplicar los ejercicios ambientales en espacios territoriales transforma las concepciones que se tienen frente a la temática ambiental en las instituciones educativas. Con este interés, se consolidó un grupo de estudiantes del Colegio República de México IED, ubicado en la localidad de Ciudad Bolívar, situada en el suroccidente de la ciudad de Bogotá. Este grupo de trabajo tomó el nombre Ñerovisión[2] (La Libélula), para cambiar los prejuicios que recaen sobre los

[2] La palabra *ñero* es un adjetivo peyorativo que se les asigna a determinadas personas por su forma de hablar, de vestir, y muchas veces por el lugar en el cual viven. A partir de esto, el grupo de estudiantes que forman parte del proyecto decidió darle un nuevo significado a esta palabra, con el fin de transformar los prejuicios que se presentan sobre los habitantes de este sector de la ciudad. Por tanto, para el grupo la palabra ñero se refiere a jóvenes que defienden y transforman su territorio. El componente de Ñerovisión hace referencia a la manera como se da a conocer el grupo de trabajo por medio de las redes sociales, mientras La Libélula es el trabajo de restauración que se hace directamente en el territorio.

jóvenes de la localidad[3] y, así mismo, pretende recuperar un espacio degradado que se definió como *meandro afectado*, en el valle medio aluvial del río Tunjuelo, a la altura de los barrios México y Meissen.

Uno de los componentes de esta propuesta es reconstruir la memoria colectiva en función de la recuperación ambiental. Para tal caso, se delimitaron los problemas y conflictos ambientales del territorio, con el fin de comprender cómo los procesos antrópicos[4] han ocasionado la pérdida de un paisaje natural. En este sentido, se realiza una serie de salidas por el territorio o, como las definen García *et al.* (2016), clase de campo o clase en el campo. Esto, para entretejer lazos de diálogo comunal con los diversos actores del territorio.

Con esta formulación se busca que, a partir de aportes sobre los requerimientos conceptuales, metodológicos y pedagógicos necesarios para la construcción de la propuesta, se genere una conciencia crítica; en la que se reconozca la importancia de vincular a las instituciones educativas a las lógicas, problemáticas y necesidades territoriales en las que se emplaza.

Historia oral como metodología de investigación

La presente propuesta de trabajo muestra la relación entre la enseñanza de la historia escolar y la necesidad que tiene el ser humano para pensar históricamente que, como sostiene Vega (1999), les permite a los sujetos comprender los cambios sociales, culturales, económicos y las relaciones del humano con la naturaleza. En este sentido, pensar de forma histórica es indagar sobre la producción de la historia y el territorio, y ver cómo los individuos se convierten en investigadores de sus propias realidades.

[3] Bogotá se divide en 20 localidades; Ciudad Bolívar es la número 19. Esta se caracteriza por tener los mayores índices de pobreza de la ciudad y por la carencia de recursos urbanos. A su vez, los procesos de poblamiento, por lo general sin planificar, generaron fuertes impactos sobre los ecosistemas que componen el territorio, lo que dejó una secuela de espacios degradados (véase Secretaría de Planeación Distrital (2007) o la página de mapas de Bogotá https://www.ideca.gov.co/).

[4] Este adjetivo se utiliza para referirse a aquello generado o transformado por una actividad desarrollada por el humano.

Este ejercicio de investigación asume la metodología de la historia oral, concibiéndola como una estrategia que permite comprender y construir conocimiento histórico en territorios determinados. Tomando en cuenta lo anterior, Mariezkurrena (2008) afirma que "numerosas experiencias basadas en la historia oral demuestran que la incorporación de los testimonios orales en la docencia se ha convertido en una de las fuentes más gratificantes de conocimiento histórico para los alumnos" (p. 232).

Para Meyer y Olivera (1971), la historia oral tiene un compromiso tácito y urgente que radica en rescatar el mayor número de materia verbal que no se ha escrito; dicho en otras palabras, se debe buscar a los actores de la historia y recuperar las diferentes narrativas de vida y la manera como estas se han erigido. En consecuencia, este ejercicio de investigación es una aproximación a las comunidades que procura dejar de lado esa historia separada de los sujetos y convertirla en una acción dinámica con el propósito de mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

A su vez, genera conocimiento histórico a partir de problemas concretos, que se materializan en los diversos acontecimientos presentes en la realidad de sus protagonistas; es decir, ser parte de la historia. Para el desarrollo de trabajos escolares, potencia la relación de la memoria colectiva con el ambiente; la historia oral como metodología es de vital importancia, ya que admite reconocer problemas que se presentan en los territorios de forma particular: las personas expresan todos esos cambios que han notado y hacen evidentes los progresos o problemas de degradación ambiental de su territorio.

En este sentido, no se busca una reconstrucción en profundidad de un hecho histórico; es más, como lo sostiene Vega (1999), conocer la atmósfera del territorio para hallar los problemas que se presentan. No se trata de establecer verdades particulares, sino de entender las subjetividades que se exhiben en cada una de las narraciones, para así comprender las formas de poblamiento de un grupo determinado, al igual que el papel que tuvo en este. En palabras de Mariezkurrena (2008), hay que ser conscientes de que la evidencia oral revela más sobre el significado de los hechos que sobre los hechos mismos.

Sin embargo, cabe aclarar que el uso de la historia oral como metodología de investigación no deja de lado otras fuentes de indagación que admiten conocer la necesidad de la reconstrucción de la memoria en relación con las

transformaciones y afectaciones ambientales. Para aproximarse a una visión más documental de la historia urbana, se puede consultar a Montoya (2005), quien establece la construcción del espacio urbano como historiografía urbana. Esto crea una relación entre la búsqueda bibliográfica y documentos institucionales respecto a las formas de poblamiento y lleva a considerar las diversas coyunturas políticas y sociales en cada uno de los momentos históricos de poblamiento. Si bien este autor no descarta la recolección de testimonios orales, se aproxima más a una compilación de fuentes escritas. Por consiguiente, promover que los estudiantes y las comunidades combinen la historia oral y la historiografía urbana permite una búsqueda de fuentes primarias y secundarias con el fin de analizar ampliamente las condiciones territoriales.

Todas estas consideraciones fundamentan esta propuesta de trabajo brindando un orden a la recolección de la información y su sistematización. Por ende, se pensó en el desarrollo de tres componentes. En primer lugar, historiografía urbana, que comprende los referentes bibliográficos, los reportes periodísticos, informes institucionales, cartografías del lugar y recolección fotográfica. Estos documentos tienen como objetivo principal dar a conocer los registros existentes de documentos formales y las transformaciones que se han dado en diversos periodos, tomando también en cuenta las ideas previas del grupo investigador.

Segundo, se denominó *actores de la configuración territorial* a las personas que participan en la construcción del territorio. De aquí se desprende una interacción directa con la población del lugar, recordando que los investigadores también son parte de este territorio. Para este acercamiento inicial con el grupo investigador, que de forma meticulosa se relaciona con las personas, se intercambian saberes y se propicia una observación más profunda. De igual manera, se puede acceder a fotografías personales y documentos que se construyeron en la comunidad y no son considerados institucionales. Este intercambio beneficia la construcción de las entrevistas que se desarrollarán en la aplicación del trabajo correspondiente al siguiente componente.

En el tercer momento, denominado *conflictos urbanos*, se cruza la información recolectada en los componentes uno y dos, con el fin de propiciar conclusiones sobre todos aquellos conflictos sociales y ambientales que se hacen evidentes en el territorio. Todo esto, para destacar cómo se han solucionado, transformado

o agudizado los conflictos a lo largo del tiempo. Por último, luego de la revisión minuciosa, se llevan a cabo las entrevistas semiestructuradas y cartografías participantes con personas de diversas edades. Así se da paso a la indagación acerca de la manera en la cual cada uno comprende el territorio y se logran reconocer diversas voces que permitan la reconstrucción de la memoria del lugar y la proposición de posibles soluciones a las problemáticas identificadas.

Grupo de trabajo

La importancia de dar solución a los problemas sociales y ambientales de los territorios radica en que es una tarea que debe estar en los planes formativos de las instituciones educativas. Pero, a su vez, este ejercicio, dado su enfoque, se debe extender a ámbitos comunitarios, en los que el ejercicio dialógico da a conocer las problemáticas que se presentan en los territorios y ayuda a discutirlas de manera objetiva y proponer posibles soluciones.

Con esto en mente, y teniendo en cuenta el propósito de mejorar el entorno y generar relaciones comunitarias en la localidad de Ciudad Bolívar al suroccidente de la ciudad de Bogotá, se consolidó un grupo de trabajo llamado Ñerovision (La Libélula), que surge en la institución educativa República de México, cuya intención es comprender las realidades territoriales y pensar posibles soluciones a los problemas de la localidad. Este proceso, que inició en el 2014 con el acercamiento a la institución de algunos líderes sociales y ambientales del territorio sur, ha logrado forjar lazos de trabajo comunitario para la defensa y protección del territorio.

Este grupo estaba integrado en un comienzo por estudiantes de grado once, quienes, en el desarrollo del trabajo del área de Ciencias Sociales, inician un plan de capacitación en temas ambientales, tales como el cuidado de fuentes hídricas, generación de energías sostenibles y manejo de residuos sólidos. Esta propuesta inicia con una serie de talleres dentro de la institución, cuyos resultados permitieron conocer antecedentes históricos de la construcción de la localidad y hacer un rastreo acerca de los problemas ambientales que enfrenta la sociedad contemporánea. Paso seguido, se procedió a identificar la presencia de dichos fenómenos en la localidad y cuáles pueden ser las posturas frente a estos.

Como tercer paso, se propone una serie de salidas de campo y diálogos en el territorio, definidas por García *et al.* (2016) como *clases en campo*. Esta estrategia

es utilizada por diversas áreas del conocimiento para incentivar el aprendizaje; es útil en la medida en que da la posibilidad de identificar las formas y maneras de la producción del espacio geográfico y no se limite, únicamente, a visualizar paisajes. Estas clases en campo ponen en discusión los elementos teóricos que se brindan en la clase de aula y permiten reconocer si se hacen o no presentes en el territorio.

Con estas clases en campo se llegó a la ronda del río Tunjuelo, el río más importante en la ciudad de Bogotá. Durante este ejercicio, el grupo de trabajo recorrió diversas partes de la cuenca hídrica y microcuenca, para establecer nuevas maneras de entender la construcción de los territorios desde los espacios geográficos, en relación con su historia. En este sentido, se busca pasar de ver el paisaje, medido en términos estéticos, a comprender la construcción del territorio en relación con las prácticas que se dan dentro de este. Precisamente, las clases en campo proporcionan la posibilidad de reconstruir testimonios, interactuar directamente con las personas que se asientan en cada lugar, elaborar cartografías, infografías, analizar suelos, reconocer flora y fauna.

Desde las diferentes consideraciones de los participantes, nacidas en las caminatas que se dan por el territorio, se organiza un espacio de trabajo comprendido como un "laboratorio ambiental" que se ubicó en el valle medio aluvial del río Tunjuelo, entre los barrios México y Meissen. Este lugar se nombró *meandro afectado*, dado que terminó en un alto grado de degradación luego de la construcción del embalse Cantarrana (en la localidad vecina de Usme) y obras anexas, establecidas por medio del Decreto 619 del 2000, cuyo objetivo era mitigar las inundaciones en el sur de la ciudad de Bogotá. Sin embargo, algunos espacios que no comprendían una intervención directa se vieron altamente dañados.

El meandro afectado, que corresponde a un terreno de aproximadamente una hectárea ubicada en la localidad de Ciudad Bolívar, ha tenido pérdidas en algunas de sus cualidades ambientales, principalmente la pérdida de su curvatura natural. Estas obras modificaron el curso del río, ya que el levantamiento de un talud, que impide el paso directo de las aguas al meandro, hace que estas continúen de forma recta su recorrido y se encuentren con un dique artificial que regula su flujo. No obstante, las filtraciones de agua se mantienen, lo que deja este lugar como una especie de "península", que ocasionó su completo abandono tanto por la comunidad como por las instituciones encargadas de su cuidado.

Considerando las problemáticas descritas, el grupo de trabajo elaboró planes de intervención en el terreno, iniciando con un trabajo comparativo de los diversos elementos que se pudieron reconocer en las clases de campo, y así consolidó un ejercicio de investigación de tipo ambiental. De esta forma, se identificaron todas aquellas particularidades históricas que se dan en el territorio. En este sentido, y siguiendo la línea de Sverdlick (2007), se construyó un ejercicio formativo que pretende brindar una discusión democrática de producción y acceso al conocimiento, deconstruyendo los imaginarios que se tienen respecto a la carencia de estrategias de conocimiento por medio de la investigación en las instituciones educativas.

Para resumir, la construcción de un ejercicio dialógico de conocimiento y su aplicación sobre el terreno tiene diversas partes según su plan de ejecución: (1) los encuentros teóricos desarrollados dentro de la institución, (2) las clases en campo, (3) el reconocimiento de las problemáticas presentes en la escala de trabajo seleccionada, (4) los procesos de limpieza y siembra de plantas nativas en el terreno, así como la reflexión sobre la necesidad de llevar a cabo dichos ejercicios, (5) el desarrollo de actividades comunitarias de integración con los vecinos y líderes sociales y ambientales, para fomentar un diálogo de saberes intergeneracional, y (6) la sistematización de la experiencia y de difusión de esta.

Respecto a este último punto, el equipo de trabajo, integrado en la actualidad por estudiantes de educación básica y media, así como egresados, docentes de la institución y de otras instituciones de la misma localidad y grupos de apoyo de diversos equipos comunitarios y académicos, ha permitido la difusión de todo el trabajo adelantado a través de las redes sociales, para informar a la comunidad acerca de las innovaciones y avances del proyecto.

Otras herramientas metodológicas

Un paso complementario al descrito se inserta en los planes de intervención sobre la recuperación de la memoria en relación con el territorio y de establecer mecanismos para el diálogo e intercambio de saberes. Por consiguiente, en la apuesta metodológica que aquí se formula, bajo los presupuestos de la historia oral, el elemento primordial es la entrevista semiestructurada, complementada, en su formulación y en los productos que se obtienen, con el trabajo desde la cartografía o mapeo social y el uso de imágenes como fotografías.

Mapa 10.1. **Meandro afectado**

Nota: esta salida gráfica ubica el lugar de aplicación de la experiencia y los barrios circundantes, el río Tunjuelo y la avenida principal.

Fuente: elaborado por los jóvenes del grupo de trabajo con el programa Argis y tomas de imagen satelital de Google Earth.

La entrevista se proyecta como un ejercicio de diálogo desde fuentes orales; en este caso, se entiende como una herramienta de investigación que con una labor sistemática aboga por la recuperación, el reconocimiento y la conservación de dichas fuentes.

Entonces, se podría afirmar que el éxito de esta parte de la propuesta de investigación depende, primero, de la consecución de fuentes orales "narradores", y segundo, de la elaboración y puesta en marcha de las entrevistas, o sea, de su calidad.

En el caso particular del trabajo que se encierra en esta propuesta alrededor del grupo de Ñerovisión (La Libélula), las fuentes orales o los "narradores" corresponden a los grupos de primeros pobladores del barrio, líderes de procesos de urbanización ilegal, líderes sociales como presidentes de juntas de acción

comunal o activistas medioambientales de la localidad, dirigentes empresariales, líderes políticos, entre otros. Acá la idea es dar cabida a una amplia gama de voces para que se logren establecer relatos diversos, amplios y lo más completos posibles respecto a las problemáticas medioambientales de la zona y a los acontecimientos que han ocurrido al respecto.

Ahora bien, la entrevista es el punto crucial en el trabajo de historia oral, por tanto, para hacer un buen ejercicio es menester seguir una serie de pasos y recomendaciones, que van desde una planificación de las preguntas hasta la atención que se debe prestar a las emociones y posturas corporales de entrevistadores y entrevistados (Yow, 2005). Así pues, es posible establecer un listado de tales requerimientos y consejos:

El primer paso es elegir el tema, el cual para el proyecto ya se había definido y consistió en el rastreo, evolución y problemas surgidos de la relación de los pobladores del barrio con el medio natural que los rodea. Segundo, se debe realizar una búsqueda y un análisis de fuentes bibliográficas, mapas, periódicos, revistas de tipo histórico o relacionadas con las ciencias naturales. El objetivo de este último aspecto se concentra en realizar un recorrido previo que facilite la aproximación temática y adentre a los participantes del grupo, por una parte, en las dinámicas investigativas, y después, en el conocimiento particular de las problemáticas propias de esa relación humano-naturaleza que se pretende indagar.

El tercer paso es la búsqueda de miembros de la comunidad que se enmarca en la identificación de aquellos personajes que puedan dar luces a la manera como se ha constituido, desarrollado o modificado el territorio. Solo queda por decir que en este punto es vital que los denominados narradores o las fuentes orales se conviertan en aportes para la investigación.

Cuarto, preparar una lista de preguntas abiertas que orienten la entrevista. Este listado puede funcionar como una guía temática. La entrevista no puede darse de forma rígida, se trata de un diálogo abierto, por eso el énfasis dialógico que debe tener. El proceso de la entrevista siempre debe ser fluido, su ritmo depende de la narración de quien se está entrevistando, y las preguntas se pueden nutrir, precisamente, de los aspectos narrados.

El quinto paso consiste en definir los medios de registro, para lo cual se seleccionan los equipos tecnológicos adecuados como grabadoras o herramientas digitales de audio, fotografía y video. El objetivo es grabar y registrar las diferentes narraciones y posturas de las fuentes orales.

El paso seis trata sobre la puesta en marcha de la entrevista. Para este momento se pretende lograr, en principio, que las fuentes den una versión amplia de los acontecimientos que se pretende abordar, sin interrupciones, permitiendo desviaciones aparentes, mas no profundas del tema, sin cuestionamientos de la narración. Al finalizar se debe establecer si será necesaria una segunda entrevista. Además, es probable que el entrevistado tenga fotografías o documentos que le ayuden a relatar su historia. Es importante quedar en contacto con el entrevistado para devolver esos materiales, una vez que sean registrados.

El paso final consiste en la transcripción de la información de la entrevista. Esta acción debe realizarla el entrevistador personalmente, atendiendo a que dicha transcripción debe ser lo más fiel posible respecto al relato, es menester anotar el uso textual de las palabras, jerga, silencios, cambios de tono, modificaciones del comportamiento del entrevistado y pausas. Después, se da paso a la verificación de la información obtenida por medio de la contrastación con otras fuentes que pueden ser orales también o fundamentalmente escritas en diferentes investigaciones de tipo histórico.

Para resumir, la historia oral como metodología de investigación es un ejercicio de construcción colectiva de conocimiento en la búsqueda de la identificación y solución de los problemas territoriales presentes. Esta debe tener en cuenta lo siguiente: en principio, es necesario en todo momento mantener la veracidad de lo narrado por los entrevistados, es decir, no se puede ni se debe ajustar su relato a las necesidades de la investigación; tampoco se puede violentar la vida privada o creencias de las personas entrevistadas ni caer en discusiones al momento de entrevistar; y, por último, es conveniente no usar los nombres reales de los entrevistados para evitar cualquier tipo inconveniente en la comunidad.

Como consecuencia y complemento del trabajo con las entrevistas semiestructuradas, se aborda la elaboración de la cartografía o mapeo social y el análisis de imágenes y fotografías. Estos tres elementos se entienden como complementarios, ya que las imágenes comprenden, constituyen o incluyen en sí mismas aspectos de la realidad o formas en las que quienes las producen se acercan a ella, es la manera como los agentes humanos entienden el entorno. En cuanto a la cartografía, esta facilita reconocer las diferentes miradas que se han dado sobre el espacio y sobre el territorio a lo largo del tiempo y también posibilitará,

al hacerla de forma colectiva en el llamado mapeo social, vislumbrar las formas de construcción, apropiación y disputas que se han dado por parte de los pobladores del territorio.

El mapeo social se usa con la intención de observar las problemáticas que los pobladores identifican de su entorno. También permite reconocer la apropiación histórica que de él se ha dado junto con las disputas y luchas vivenciadas. Se trata de una herramienta de tipo pedagógico y lúdico en la que el trabajo en comunidad admite la elaboración de una muestra gráfica del lugar que se habita. La idea es ver a lo que cotidianamente se enfrenta la comunidad desde el crisol de la representación espacial, para posibilitar un conocimiento más profundo de aquellas esquinas perdidas del espacio difíciles de analizar gracias al día a día o las exigencias del presente.

La realización de este mapeo tendría como componente fundamental el reconocimiento del territorio y su representación crítica Se recomienda para este ejercicio, como sugerencia no como manual de instrucciones, primero, dividir la totalidad de participantes en subgrupos, se establece un listado de problemáticas que afectan el barrio enmarcadas en lo ambiental, lo económico, lo político, lo social y lo cultural. Aunque la idea es hacer un listado o una tabla de identificación, en este paso resulta fundamental que se dialogue sobre los vínculos entre todas y cada una de las problemáticas señaladas.

El segundo paso se inicia con la elaboración de una representación gráfica del territorio: primero se ubican sus puntos más reconocidos, se dibujarán los principales corredores viales o vías de acceso, los centros de servicios, lugares históricos, lugares emblemáticos y, por último, lugares problemáticos. En este momento resulta importante dar espacio para que cada grupo a voluntad identifique no solo los lugares mencionados, sino también se formulen categorías de espacio que a ellos interese. Pueden resultar, por ejemplo, lugares peligrosos o que les producen desagrado o placer.

Después de situar los lugares, se empezarán a ubicar las problemáticas identificadas en el listado descrito en el primer paso. Para esto se inicia con una pequeña aclaración sobre lo que serían las convenciones; así pues, el grupo establecerá sus convenciones que representarán esas problemáticas y así dará paso a su ubicación en el mapa que realizaron.

El paso final consiste en la presentación y explicación del mapa elaborado, ya que es a partir del diálogo como se complementa la información y se aclara.

Este tipo de representaciones se compara con las informaciones obtenidas en las entrevistas, de ser necesario se complementan y se da lugar a una comparación y al entendimiento de la evolución histórica del territorio y de las problemáticas que a nivel ambiental y en cuanto a la relación humano-naturaleza se han presentado.

En concreto y como ya se afirmó, lo que se pretende es superar el uso de fuentes tradicionales. El uso de fuentes orales implica no solo la comparación con los productos de la historiografía o fuentes primarias o fuentes bibliográficas, también puede realizarse el complemento y comparación de lo narrado con elementos gráficos que, como la cartografía o el mapeo social que se ha propuesto, integren lo biológico, lo ambiental, lo botánico, lo psicológico, lo político, lo cultural y lo económico, para así profundizar en las apuestas interdisciplinares de la historia y ampliar las herramientas para el conocimiento y análisis del territorio.

Continuando con la idea de proponer complementos a las narraciones obtenidas a partir de las entrevistas, aparece también la fotografía. En primer lugar, cabe destacar que el uso de imágenes y fotografías como fuentes se reconoce como una posibilidad para comprender el pasado, teniendo en cuenta el marco de producción de la imagen misma y los elementos que se incluyen o se presentan al observador. Estas imágenes pueden mostrar un paisaje, la vida cotidiana, la vida privada, la cultura, el vestido, la religión, la mentalidad, el clima, la vegetación, las relaciones de poder, entre otras cosas.

Como parte de la historia oral, la fotografía puede entenderse como un vehículo de los recuerdos del entrevistado, con ellas se pueden catalizar las memorias de quien está realizando la narración y puede servir, entonces, como complemento. Tendría la doble función de instrumento para el recuerdo y fuente que complementa lo narrado. Así, puede aparecer a la mitad de la entrevista, al inicio o al final de esta.

Resulta importante mencionar que cada imagen o cada fotografía es por condición propia una representación no solo de elementos o cosas, también es una representación de intencionalidades y es una muestra parcial de la realidad de quien la produce.

Para el caso de la imagen como vehículo de los recuerdos, dichas representaciones o intenciones quedan para ser expuestas exclusivamente por el narrador, es a él a quien se le debe permitir describir los componentes, paisajes, colores,

integrantes o actores, época y acontecimientos que se observan. No corresponde hacer análisis iniciales de ellas, ya que tales cuestiones pueden generar incomodidades o malos entendidos, el papel que es posible asumir en medio de esta situación no debe sobrepasar al que se impone en la entrevista, que es el de realizar preguntas sobre la imagen siempre y cuando lo permita el narrador.

En el segundo caso, las imágenes como fuentes, es posible partir mencionando que estas pueden ser obtenidas por gracia de los narradores, ellos pueden facilitarlas, si así es su deseo, pero también pueden ser obtenidas en periódicos, revistas, recursos bibliográficos, terceros no entrevistados, entre otros. Para este caso los pasos por seguir serían los que a continuación se describen.

Al momento de contar con una imagen o fotografía, es menester reconocer que su abordaje analítico parte de tratarla como si fuera, en sí misma, un texto; el objetivo, entonces, sería reconocer sus elementos de producción , sus causas de reproducción, los contextos, las partes que lo integran, su intencionalidad, es decir, sus condiciones de producción y reproducción y su sentido histórico cultural visto en referencia a los autores, el contexto de la época, términos políticos, ideológicos, económicos, religiosos y finalmente las connotaciones sociales, como por ejemplo los prejuicios o estereotipos visibles.

Así las cosas, el análisis de las fotografías o imágenes estaría enmarcado en dos aspectos principalmente: uno al que se podría denominar *de forma*, y otro, *de contenido*. El objetivo sería descubrir, de la manera más objetiva posible, desde los niveles abstracto, realista y simbólico, qué aspectos integran la imagen, cuáles de ellos se esconden y cuál es la intencionalidad de los autores. Partiendo de la idea de que cada foto o imagen cuenta una historia.

En estos pasos el análisis de forma estaría destinado a reconocer las características materiales y técnicas de la imagen, es decir, el tipo de papel, si es a color o a blanco y negro, de ser posible la máquina con que fue tomada, el encuadre de la imagen, el plano en el que se encuentra, composición, punto de vista de quien tomó la fotografía, luz y color.

El siguiente aspecto para analizar se enmarca en los elementos propios que contiene la fotografía, es decir, lo que se ve y lo que se trataba de ocultar. Lo que se ve está en el primer plano, se entran a describir los personajes que están en la fotografía, el paisaje, o sea, los elementos visualmente explícitos. Lo que se trataba de ocultar son los elementos que están en un segundo plano, en sí lo que se debe procurar es realizar una exploración detallada y cuidadosa de la imagen.

Finalmente, se abordan la descripción y el análisis de los elementos de contexto, en este punto se debe atender al año y al lugar en el que fue tomada la fotografía, el autor y el acontecimiento preciso que retrata. Para este momento los elementos descritos se complementan con una exploración misma del contexto en cuanto a la época y el acontecimiento general, para así lograr el reconocimiento del periodo amplio del desarrollo político, social, cultural y económico en el que fue captada la imagen o fotografía.

Atendiendo a toda la anterior descripción, los productos que se pueden obtener varían y pueden quedar ligados no solo a los intereses académicos, sino que pueden ir más allá, más hacia la comunicación en la comunidad, más hacia aspiraciones creativas. Se hablaría, por una parte, de la producción de documentos escritos a partir de la comparación de las fuentes orales con los datos y documentos que podrían resultar en la redacción de biografías, historias de vida, historias familiares, historias del barrio, crónicas personales, entre otras. Por otro lado, se podrían realizar producciones audiovisuales a partir de las entrevistas grabadas o de los materiales complementarios aportados por las fuentes.

Antecedentes

De la revisión bibliográfica realizada para la identificación de los antecedentes conceptuales alrededor del uso de la historia oral en instituciones educativas para el desarrollo de ejercicios de investigación social, se encontró en artículos como el de Jiménez (2017), en España, el uso de la historia oral como un ejercicio de enseñanza-aprendizaje en espacios educativos universitarios. En el artículo se reconoce la historia oral no solo como un cúmulo de técnicas para la recolección de datos. Esto también lo aborda desde su dimensión epistemológica, al reconocer la historia oral como una perspectiva analítica.

Para la autora, el entrecruzamiento de la dimensión metodológica y epistemológica de la historia oral en las instituciones educativas universitarias refleja el interés docente por integrar al alumnado en un nuevo tipo de enseñanza en el que este se sienta partícipe en formas activas de investigación y le permita acceder a un mejor conocimiento de su entorno geográfico, social, familiar y escolar, lo que posibilita recuperar y reconstruir el pasado reciente.

Otros artículos como el de Romelia (2012) trabajan la historia oral no como un proceso de enseñanza-aprendizaje, más bien asume su importancia en los

espacios educativos en su uso como herramienta conceptual para la construcción de nuevas reflexividades alrededor de la educación, posicionando a la comunidad estudiantil como informantes y a los docentes como únicos investigadores. La historia oral puede, entonces, convertirse en una importante herramienta de investigación en la educación, al proponer un uso creativo e innovador de ella, en temáticas como las identidades de los sujetos que participan en el hecho educativo; la forma en que la estructura social se concretiza en los agentes educativos y, a la vez, la participación de estos en la construcción social de la realidad; la posibilidad de utilizarla como portavoz para los actores pocas veces utilizados como informantes (alumnado, mujeres y responsables de familia) (Romelia, 2012).

Otros autores como Cano *et al.* (2006), pero en menor medida de acuerdo con el ejercicio de revisión bibliográfica, han relacionado los avances de investigación en historia oral en espacios educativos como generadores de insumos técnicos y prácticas para el mejoramiento de la calidad y oferta ambiental de escenarios ecosistémicos degradados. La experiencia de investigación de este grupo de trabajo se localizó en la ciudad de Bogotá, exactamente, en la localidad de Usme, donde diseñó una orientación de base más técnica que conceptual con una serie de encuentros participativos con las poblaciones campesinas; entre ellas jóvenes de escuelas rurales, para la evaluación de forma colectiva y directa de los factores que inciden en la alteración de los recursos y de identificar las acciones que se pueden emprender (Cano *et al.*, 2006).

El texto en mención se articuló con espacios educativos al considerarlos escenarios sociales estratégicos para la construcción y recuperación de conocimiento ecológico local por medio de trabajos que apelarán a la reconstrucción de la memoria colectiva. Como parte del trabajo, define procesos de reconstrucción de memoria por medio de espacios de discusión denominados *diálogos de saberes*, con el fin de que puedan relacionar las posibilidades de darle aplicabilidad al conocimiento construido con las acciones de recuperación de los recursos naturales.

Marco conceptual

En este capítulo se hace una mención detallada del marco metodológico y de las herramientas a utilizar para la reconstrucción de memoria colectiva para el

entendimiento de lo territorial en las instituciones educativas. Considerando así el asunto, el presente capítulo se orientó hacia la reconstrucción de la memoria de territorios urbanos, rurales y periurbanos con el uso de la historia oral como herramienta teórico-metodológica. Esto, con la intención de alejarse de la reflexión netamente intelectual y dirigirse más a obtener narraciones emotivas, lo cual consiste en identificar cómo de manera subjetiva la gente va construyendo sus territorialidades. Sin embargo, no se trató de realizar una compilación de relatos de las personas, sino de fomentar, por medio de diálogos de saberes intergeneracionales, la explicación de las realidades territoriales en diversos momentos históricos.

Esto quiere decir que se estructuró un trabajo en el que se expusieron las narrativas de múltiples voces que logran contener disímiles percepciones sobre la vida en comunidad. Todo esto, a partir de sus experiencias de vida, para lo cual las herramientas metodológicas y teóricas de la historia oral son la amalgama final. Estas, en la reconstrucción de las memorias colectivas, además de reconocer sus particularidades, ayudan a rescatar las diversas visiones que se ejercen sobre la memoria al reconocer la existencia de un espacio físico-emocional, donde los ámbitos privados y públicos se confunden y se entrelazan. Su tiempo histórico está en la memoria de sus habitantes: un tiempo mítico anclado en un origen, con un antes, un ahora y una prospectiva de sus intereses (Necoechea y Torres, 2011).

Como lo afirma Auyero (1999), la memoria es un elemento estructurado por las condiciones sociales presentes y en las que se producen los recuerdos; y además es estructurante al dar un sentido a la experiencia histórica colectiva. La memoria, entonces, termina siendo una experiencia vivida.

En otras palabras, y para decirlo en romance llano, la memoria alude al sentimiento de identidad de los individuos, de pertenencia, busca responder los interrogantes ¿quiénes somos?, ¿hacia dónde vamos? Por tanto, la memoria es el factor clave para conocer y preservar la identidad. De acuerdo con el historiador francés Le Goff, la memoria colectiva no es solo una conquista, es un instrumento y una mira de poder. Apoderarse de la memoria y el olvido es una de las máximas preocupaciones de las clases, de los grupos y de los individuos dominantes de las sociedades históricas (citado en Marzouka y Mazurca, 2005).

En cuanto a la historia oral, tomada aquí como recurso metodológico más que como eje teórico articulador, se entiende que, como afirman Sitton *et al.*

(1989), un proyecto de historia oral aplicado a ámbitos escolares tiene la posibilidad de tomar muchas formas. Para este caso se promueve que los estudiantes tengan un enfoque activo, no pasivo, en las dinámicas escolares y, a su vez, se posicionen como investigadores sociales de las dinámicas comunitarias colectivas y como participantes reales de los acontecimientos históricos.

Por esto, se ha insistido en la importancia de lo narrado, ya que busca "permitir la expresión de los sin voz" (Schwarzstein, 1991, p. 11), o sea, de aquellos grupos o individuos que aparecen marginados del poder, de los discursos académicos y de las disposiciones gubernamentales. Sin duda alguna, es gracias a esta cuestión que encontramos uno de los principales aportes de la historia oral: la atención a nuevas dimensiones de la actividad humana que incluye lo territorial.

Es importante considerar la faceta interdisciplinaria o multidisciplinaria de la historia oral, entendida como una perspectiva de cambio metodológico y orientada hacia un abordaje plural en la investigación sociohistórica. En ella se vinculan propuestas de la etnografía, el análisis del discurso y la investigación participativa, los estudios medioambientales, en las que se establecen fuertes relaciones con la sociología, psicología, investigación-acción, investigación-acción participativa y antropología. Además, asiente aproximarse y analizar el papel de los sujetos en la organización de la sociedad.

Una aproximación de lo medioambiental para la comprensión territorial

Para pensar y analizar los territorios en relación con los ejercicios de reconstrucción de memoria colectiva realizada desde las propuestas metodológicas de la historia oral, necesariamente se debe partir del reconocimiento de su multidimensionalidad, la cual no solo está conformada por elementos culturales, políticos y económicos, sino también ambientales (Fernández, 2012). Es así como la interacción de estos elementos coconstituye los territorios.

El ámbito territorial se entiende como la conjunción de dos acepciones: primero, comprendería los elementos que componen físicamente un espacio y, segundo, como el marco de posibilidades de las actividades humanas. Entonces, el territorio será un espacio de articulación de estrategias y de iniciativas tanto individuales como colectivas de una sociedad que se da por medio de las formas de organización política, económica y cultural que esta tiene (Flores, 2007).

El territorio es un actor en el que se desenvuelven las dinámicas políticas, económicas del mundo contemporáneo, y en él se incluyen las bases históricas de la actividad simbólica y las expresiones culturales de los grupos humanos; como lo diría Monet (1999), es importante entender el territorio como algo concreto, limitado y es el resultado de las experiencias con las cuales el individuo es involucrado a lo largo del tiempo: en el pasado (experiencias pasadas movilizadas por la memoria), el presente (acción y experiencia directa) y el futuro (proyectos, anticipaciones y expectativas).

Aunque la incorporación de la dimensión medioambiental para la comprensión del territorio suele traer grandes retos, por su condición polisémica, lo que ha llevado a la construcción de reflexiones sobre el territorio amplias, pero limitadas en la comprensión de lo ambiental, al traducirse únicamente lo ambiental a los recursos naturales ubicados en un espacio geográfico (Napurí, 2000).

En este sentido, es importante entender lo medioambiental en relación con el territorio, por tanto, debe ir más allá de una moda académica (Carrizosa, 2014), con el reconocimiento de sus cimientos ontológicos, con el fin de que los aspectos ambientales transiten de entenderse como factores pasivos en los procesos de configuración territorial a factores activos y decisivos en su comprensión (Folch *et al.*, 2017).

La superación de la subvaloración y comprensión errática de lo ambiental en la configuración territorial no es solo un reto conceptual, también lo es práctico, ya que la construcción de lo ambiental concede el desarrollo de representaciones más próximas a la multidimensionalidad de los contextos territoriales, favoreciendo el desarrollo de comprensiones más holistas de los conflictos existentes.

De manera general, las problemáticas ambientales son situaciones o prácticas sociales en las cuales existe un choque de intereses entre personas o grupos que se apropian, administran o usan un bien o un servicio ambiental (Walter, 2009). Estos también pueden surgir a causa de percepciones o necesidades sobre los recursos naturales, intermediando las relaciones entre los actores en tensión y los acervos de poder (Lavoux, 2004).

Los problemas medioambientales son situaciones de deterioro en la calidad y cantidad de los recursos naturales. Por ejemplo, la contaminación del aire, el agua y el suelo. Esto, a diferencia de las problemáticas ambientales, no necesariamente implica un choque entre actores, pero, al ser los recursos naturales

fuentes de servicios, su degradación podría desencadenar una serie de tensiones de interés entre partes (Ramos y Sanz, 2015).

Para el trabajo de la dimensión ambiental en el análisis territorial para la reconstrucción de memoria colectiva dentro de una apuesta pedagógica, se propone partir de prácticas educativas populares con el fin de generar nuevos escenarios educativos, al favorecer la comprensión de la realidad y el contexto en el que esta se desarrolla. Estos escenarios deben partir de ejercicios que generen reflexiones colectivas para transformar problemáticas y, en general, esa realidad de la que se parte (Freire, 2001, citado en Carrillo, 2007). Por esto, las prácticas educativas deben desarrollarse entendiendo los contextos diferenciales y así construir sobre las necesidades y los intereses de quienes allí habitan.

En este sentido, lo que se busca es ir más allá de la sensibilización, le apuesta al cambio en actitudes y en la forma en la que se abordan los conflictos, y la interdisciplinariedad es uno de sus ejes centrales. Sin embargo, el ejercicio de construcción de conocimiento sobre la memoria colectiva para la comprensión de los territorios debe exceder la capacidad de amalgamiento de saberes, esta debe fundamentarse en la problematización de los paradigmas dominantes del conocimiento para construir nuevos objetos interdisciplinarios de estudio como sujetos sociales (Leff, 1998).

Alcances de la propuesta

Los trabajos de reconstrucción de la memoria colectiva en relación con aspectos ambientales y territoriales, desde la historia oral como metodología de investigación, contribuyen a configurar una estrategia educativa interdisciplinar en ámbitos comunitarios. Así se logra comprender la manera en que se han ordenado los territorios y como se han intentado suplir las necesidades por los individuos que allí interactúan.

En este sentido, reconocer la emergencia de la memoria como componente de análisis territorial es entender los factores que influyen en la construcción colectiva de estos, para que así se conciban de forma más justa y sea posible reducir las brechas territoriales. Para lograr lo propuesto, se espera que los resultados se organicen de la siguiente manera: primero, alcanzar, con la implementación metodológica de la historia oral y la reconstrucción de la memoria

colectiva, la comprensión de las configuraciones territoriales. En segundo lugar, una aproximación a los contenidos ambientales, que entrelazan la memoria y las problemáticas ambientales producidas por el modelo de ciudad que se construyen en la actualidad, y por último, hacer visibles los conflictos que se dan a causa de las malas prácticas ambientales.

Cuando se aborda la construcción histórica de lo territorial, se habla acerca de la convergencia en espacios educativos de la memoria de múltiples relatos y recuerdos en el bastimento del territorio y sus territorialidades, que la mayoría de las veces se vierten en historias a escala local, lo que facilita observar los cambios que han aparecido con los planes urbanísticos que crean nuevas formas de aglomeración y en este sentido fomentan nuevas narrativas. Sentadas las anteriores premisas, se observa la necesidad de advertir cómo el andamiaje urbano se convierte en un organismo predador de los recursos naturales y humanos.

Entonces, la investigación por medio de la historia oral y el contraste con diversos documentos puede dar luces acerca de cómo han interactuado en un mismo territorio diversas cosmovisiones de ciudad, y las cuales deben dar un giro a las particularidades en torno a la relación ser humano-naturaleza, que brindan la posibilidad de hacer mediaciones entre presente y pasado, entre la memoria de quien narra, los documentos y las interpretaciones de quien funge como investigador.

De tal modo, convertir a los estudiantes en investigadores de su realidad es concebir y apostar por una historia problematizadora, en la que se muestre cómo los grupos sociales construyen historia e intentan superar las dificultades que se les presentan. Desde las estrategias metodológicas de la historia oral y su apuesta dialógica, también es posible fomentar o fortalecer el tejido social e intergeneracional de las comunidades.

Avances parciales: hacia una mirada de lo histórico ambiental en la localidad de Ciudad Bolívar

Los adelantos en cuanto a la implementación de la propuesta dan muestras de los alcances que esta ha tenido. Este ejercicio ha evolucionado en la medida de las necesidades del plan de investigación; en este sentido, se ha realizado la búsqueda de material bibliográfico e informes institucionales, las intervenciones

en campo e integración con la comunidad, en la aplicación de talleres e intercambios de experiencias y conocimientos, con el propósito de adelantar estrategias de educación popular como el mapeo social, conversatorios, talleres con la comunidad enfocadas en la reconstrucción de la memoria colectiva y ambiental del territorio.

Los elementos de análisis se denominaron *componentes*, que son los tres ejes de estudio de las realidades particulares que se pretenden conocer: historiografía urbana, actores que participan en la configuración territorial y conflictos urbanos. Cada uno hace evidentes las particularidades de la información recolectada. Estos componentes se cruzan con las partes, que son los resultados y avances obtenidos. Esto quiere decir que la construcción del proyecto es dinámica y, a medida que se genera mayor información, se van edificando nuevas estrategias para implementar por parte del grupo Ñerovisión (La Libélula).

Esta descripción se puede observar en la tabla 10.1, que reconoce la manera como se integra cada *componente* con cada *parte*; en este sentido, se pueden ver *partes* que se encuentran en dos *componentes*, ya que su aplicación así lo permite; a su vez, se puede observar cómo el componente de *actores que participan en la configuración territorial* presenta una mayor incidencia, ya que es parte del trabajo en territorio con los actores que interactúan en este. En cuanto a *conflictos urbanos*, este es un ejercicio constante para la muestra de resultados, pero comprueba también cómo la metodología de investigación de la historia oral da la posibilidad de engranar toda la propuesta de trabajo.

Discusión de resultados: un diálogo sobre la ciudad desde las instituciones educativas

Con este proyecto no se trató de realizar únicamente una compilación de relatos de las personas, sino de fomentar, por medio de diálogos de saberes intergeneracionales, la explicación de las realidades territoriales en diferentes momentos históricos. Esto quiere decir que se puede estructurar un trabajo en el que se expongan las narrativas de diversas voces en las cuales se pueda pensar otra forma de enseñar para proyectar un nuevo modelo de ciudad.

Al respecto, Hernández *et al.* (2013) estudian la complejidad de las condiciones físico-sociales de las áreas urbanas en términos de formal-informal. Estas

Tabla 10.1. **Adelantos parciales de la propuesta**

Componentes / Partes	Historiografía urbana	Actores que participan en la configuración territorial	Conflictos urbanos
Encuentros teóricos.	Se hace una búsqueda de bibliografía especializada sobre los problemas ambientales de la ciudad, paso seguido se identifican problemas particulares de la localidad. Luego se buscan fuentes periodísticas sobre los temas trabajados, esta se hace en medios escritos o audiovisuales. Con esta selección, se pasa a identificar cómo se han espacializado y analizado los conflictos ambientales en el territorio por parte de las instituciones encargadas. Se realiza un rastreo de cartografía experta e informes institucionales en las páginas de la Alcaldía de Bogotá.		
Clases en campo.		Se organizan salidas de campo con el grupo de trabajo por la cuenca y microcuenca del río Tunjuelo, con el fin de tener una visión más amplia del territorio y delimitar las problemáticas socioeconómicas y ambientales que se presentan. Estas salidas se preparan en el aula de clase, seleccionando primero el lugar y después los tópicos que se desean trabajar, por ejemplo, problemas de basuras, pérdida de	

Continúa...

Componentes / Partes	Historiografía urbana	Actores que participan en la configuración territorial	Conflictos urbanos
		cobertura vegetal, entre otros. Con esta planeación, se hace un inventario de los elementos que se necesitan para el trabajo en campo, tales como grabadoras, cámara de video, micrófonos. Luego se prepara un listado de preguntas para realizarles a las personas de la comunidad, esto permite una interacción directa entre el grupo de trabajo y los habitantes.	
Reconocimiento de las problemáticas.	Se pueden ver en los planes de diagnósticos de la Alcaldía Mayor de Bogotá o las alcaldías locales. Se pueden indagar trabajos que se hayan realizado sobre las temáticas de interés por medio de instituciones de educación superior. se hace un rastreo de producciones literarias sobre problemas ambientales en el territorio, como cuentos o relatos.	Se instaura un diálogo directo con las personas que interactúan en el territorio, se les solicita el diligenciamiento de una encuesta construida con base en los testimonios recolectados en las clases de campo, de esta manera se pueden delimitar determinadas problemáticas que están registradas de forma parcial o que no se han tomado en consideración por parte de las entidades encargadas.	
Procesos de limpieza y siembra de plantas nativas en el terreno. Reflexión de las actividades.		En el trabajo en campo se realizan actividades de limpieza de la cuenca hídrica, la mayoría de estas se ejecutan en el meandro afectado, pero se han apoyado actividades de limpieza de otras organizaciones o grupos, en algunos lugares de la cuenca hídrica.	

Continúa...

Componentes / Partes	Historiografía urbana	Actores que participan en la configuración territorial	Conflictos urbanos
		Este ejercicio se ejecuta ya que por lo general los espejos de agua carecen cuidado y terminan convirtiéndose en vertederos de escombros y basuras. Esta invitación se extiende a la comunidad, para promover una conciencia ambiental entre los vecinos.	
Actividades de integración comunitaria con los vecinos y líderes sociales y ambientales.		Se desarrollan actividades de diálogo con diversos líderes ambientales y comunitarios, a ellos se les invita al meandro afectado, esta actividad es una clase en campo, pero se diferencia, ya que la actividad es liderada por el grupo Ñerovision (La Libélula), es decir, son los líderes de su espacio. Este ejercicio que se ha denominado "conversas" favorece el intercambio de saberes, estos son acompañados de talleres ambientales y, viendo el tamaño de convocatoria de la actividad, por ollas comunitarias.	
Sistematización de la experiencia y de difusión.			Se construyen libretos con las ideas más importantes y se elaboran videos que permiten sistematizar cada experiencia. Para el interés de esta propuesta, se elaboró una recolección de testimonios orales, para el rescate de la memoria colectiva y ambiental de la comunidad .

Fuente: elaboración propia.

pueden comprenderse como parte de un discurso homogeneizador de la ciudad, en el que existe un centro o unas áreas ordenadas y una periferia informal carente de planeación, y por tanto, desordenada. Así pues, se plantea que la ambigüedad teórica de estos dos términos se basa en la imposibilidad que han demostrado de hacer evidentes las formas de planeación de las ciudades en las que no se piensa la inclusión de sectores sociales que, por consiguiente, deben proponerse construir sus propios espacios más allá de los límites físicos y sociales impuestos por los planificadores.

De acuerdo con estos planteamientos, las acciones analíticas deben partir de reconocer cómo las actividades de los individuos y del colectivo construyen el espacio de la ciudad en contraposición al de las elites o los Gobiernos; se trata, pues, de abocarse hacia una postura que logre sacar a la luz la manera como se crean los consensos o las maneras como se configuran las relaciones humano-naturales y territoriales gracias a la presencia de sujetos que se ubican en diferentes eslabones de la sociedad y que, en consecuencia, actúan sobre el espacio de formas diferenciadas; en conclusión, se parte del cuestionamiento frente al concepto de *formalidad* y de *informalidad*.

Por tanto, el bastimento de la ciudad dejó de lado las costumbres y tradiciones que la construyeron y se convirtió en un producto del mercado, que reproduce las condiciones sociales que le interesa a la ideología dominante, es una ciudad que cuanto más crece, mayor es la ruptura de vínculos interpersonales que en ella confluyen, y que al pretender descentralizar la población en la formación de las periferias, ya sean de personas pobres o periferias planificadas de las personas ricas, se convierten en un factor de desconocimiento del otro; por ello, Lefevre (1976) creía que comprender la problemática urbana es entender en un principio la problemática de la urbanización.

Esto trae consigo una ciudad con altos índices de segregación; como sostiene el informe de segregación socioespacial en espacio urbano adelantado por la Secretaría de Planeación Distrital y la Universidad Nacional de Colombia (2007), Bogotá es una ciudad muy segregada. Los ricos y los pobres casi no se mezclan, esta afirmación se sostiene en un marco de separación espacial que construye narrativas particulares acerca de la ciudad y su distribución injusta.

Para muchos, la ruptura se produce por medio de dos espacios antagónicos: por un lado, el sur pobre que tiene una significativa carencia de recursos

urbanos que no puede satisfacer las necesidades de sus habitantes, y por el otro lado, un norte rico que cuenta con todas las garantías para lograr la vida plena de sus habitantes, en este sentido la construcción de un metarrelato que comprenda de manera simple los problemas urbanos y los limite a una separación geográfica, entre dos polos, deja por fuera problemas profundos de la construcción de la ciudad.

Así pues, la segregación pasa por elementos mucho más profundos que la bipolaridad espacial, puesto que, si bien se puede ver una marcada deficiencia de recursos urbanos entre uno y otro punto, esta realidad también se puede entablar en el ámbito de los prejuicios espaciales. Con esto se sostiene que pensar esta división pasa por desestimar al otro como miembro de la ciudad, ver al otro como diferente, como un interlocutor sin validez. Por tal razón, la ciudad debe afrontar sus problemáticas en cuanto a las carencias objetivas de los territorios, ya que son particulares, estas no se limitan a la dicotomía entre sur y norte.

Con esos puntos en mente, el análisis puede partir de la incorporación activa de los pobladores y de los movimientos sociales de los sectores populares de las ciudades, teniendo en cuenta las historias de los individuos y de los colectivos, su trasegar, sus exigencias, sus protestas y sus formas de protesta, el crisol en el que se mezclan los intereses y las actitudes frente a coyunturas específicas de las diversas clases que componen la estructura de la sociedad (Gilbert, 1997); se trata, pues, de comprender las movilizaciones desde las actitudes de las comunidades y desde las actitudes hacia la comunidad.

De esta manera, se pone sobre la mesa la discusión de cómo se quiere estructurar la ciudad, respecto a las necesidades de sus pobladores más antiguos y más recientes, así como la carga histórica que permite que esta sea una ciudad construida desde diversas polifonías.

Después de estas consideraciones, se puede afirmar que los temas urbanos pocas veces se discuten dentro de las instituciones educativas. Estos se encuentran más ligados a espacios académicos de educación superior e institucionales, por lo que dejan por fuera a los jóvenes en edad escolar. Así se han creado ciertos vacíos en torno al conocimiento sobre la ciudad, sobre la manera como se ha construido, las disputas sobre ella y cómo los jóvenes pueden contribuir en la apuesta por una ciudad soñada. Gracias a esto, se establece que los ejercicios dialógicos con las comunidades no solo llevan a un conocimiento específico de

lo que es un espacio urbano, sino que se profundiza el análisis de los conflictos territoriales y ambientales por medio de un ejercicio pedagógico de investigación colectiva que muestra una visión de la historia que se enfoca en los problemas de la cotidianidad.

Conclusiones

Para concluir, se quiere resaltar la importancia de la construcción de una apuesta de enseñanza que rompa con los modelos de educación tradicional basados en la memorización, los contenidos fuera de contexto o que no se relacionan con la realidad de los estudiantes. En este sentido, muchas veces resulta que no posicionar la institución educativa en ámbitos territoriales impide comprender la manera como se pueden impactar los entornos escolares y comunitarios con la búsqueda por la construcción más justa y equitativa de los territorios.

En consecuencia, al hacer una reconstrucción histórica del crecimiento dinámico y heterogéneo como lo es el crecimiento urbano, en relación con los espacios rurales que se encuentran dentro de las unidades administrativas, como lo es el caso de Bogotá —que cuenta con más de 160 000 hectáreas de zonas no urbanizadas, divididas entre zonas rurales y de protección ambiental—, da muestra de la necesidad de un análisis de las aperturas y construcciones interculturales que esta obliga a pensar, en cuanto a lo que la ciudad tiene para ofrecer a este entramado de relaciones.

Por otro lado, y atendiendo a un fenómeno propio de las ciudades en crecimiento, se encuentra la conversión sostenida de espacios a los cuales la ciudad llega y empieza a cambiar no solo su morfología, sino que también transforma las relaciones culturales de esta, tal como sucede en las áreas rurales, que varían sus prácticas cotidianas afectando o subyugando la memoria colectiva por la imposición de nuevas narrativas sobre el territorio.

Esta fractura territorial erosiona el tejido social de diversas comunidades, genera disputas por la apropiación y consolidación del suelo, en las que se hace evidente el avance acelerado de barrios informales por parte de grupos de urbanizadores piratas o poblaciones vulnerables. Estas transformaciones generaron nuevas narrativas y encuentros comunes en el origen de algunos barrios, ya que la apropiación de terrenos baldíos o la parcelación de haciendas mostró

formas diversas de organización, y trabajo comunitario, como la autogestión y la autogestión familiar, que es el origen de muchos de los más de 1500 barrios que componen la ciudad de Bogotá. En este sentido se puede comprender el territorio como un ente dinámico, en el cual convergen muchas cosmovisiones que resaltan las formas particulares de poblamiento.

Esto demuestra que el análisis de las realidades territoriales en las instituciones educativas por parte de los docentes, estudiantes y la comunidad brinda herramientas conceptuales y metodológicas que permiten entender los cambios que se presentan, con la firme intención de desarrollar un pensamiento crítico desde la educación-investigación popular, en el que converjan todos los componentes de los territorios en un sentido horizontal para así generar soluciones claras y concretas sobre lo que desea tener como su espacio de vida.

Referencias

Auyero, J. (1999). Re-Membering Peronism: An Ethnographic Account of the Relational Character of Political Memory. *Qualitative Sociology, 22*(4), 331-351.

Bergquist, C. (1988). *Los trabajadores en la historia de Latinoamérica. Estudio comparativo de Chile, Argentina, Venezuela y Colombia.* Siglo XXI Editores.

Cano, I., Zamudio, N. y Vargas, O. (2006). *Recuperando lo nuestro: Una experiencia de restauración ecológica con participación comunitaria en predios del embalse de Chisacá, localidad de Usme*. Universidad Nacional de Colombia. https://www.academia.edu/23657334/Recuperar_lo_Nuestro_Una_experiencia_de_restauración_ecológica_con_participación_comunitaria_Colombia_

Carrillo, A. (2007). Paulo Freire y la educación popular. *Revista EAD,* (69). https://www.dvv-international.de/es/educacion-de-adultos-y-desarrollo/ediciones/ead692007/el-decimo-aniversario-de-la-muerte-de-paulo-freire/paulo-freire-y-la-educacion-popular

Carrizosa Umaña, J. (2014). *Colombia compleja.* Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis.

Davis, M. (2007). *Planeta de ciudades miseria.* Foca Ediciones y Distribuciones Generales.

De Castro, J. (1981). *Mensajes. Antología del pensamiento económico y social de América Latin*a (vol. 1). Tiempo Americano Editores.

Decreto 619 del 2000 (28 de julio), por el cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial para Santa Fe de Bogotá, Distrito Capital. Alcaldía Mayor de Bogotá. https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=3769&dt=S

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2018, 9 de septiembre). *Censo Nacional de población y vivienda*. https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivenda-2018

Fernández, B. M. (2012). Movimentos socioterritoriais e movimentos socioespaciais: Contribuição teórica para uma leitura geográfica dos movimentos sociais. *Revista Nera,* (6), 24-34. https://revista.fct.unesp.br/index.php/nera/article/view/1460

Flores, M. (2007). La identidad cultural del territorio como base de una estrategia de desarrollo sostenible. *Revista Opera*, (7), 35-54.

Folch, R. y Bru, J. (2017). *Ambiente, territorio y paisaje. Valores y valoraciones.* Barcino.

García Monteagudo, D., Sousa Fernandes, S. A. y Souto González, X. M. (2016). Educación geográfica y las salidas de campo como estrategia didáctica: Un estudio comparativo desde el Geoforo Iberoamericano. *Biblio 3W. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, *21*(1155), 1-21.

Gilbert, A. 1997. *La ciudad latinoamericana.* Siglo xxi Editores.

Gouëset, V. 1998. *Bogotá: Nacimiento de una metrópolis.* T/M Editores.

Hernández, F., Kellett, P. y Allen, L. (2013). Rethinking the Informal City: Critical Perspectives from Latin America. *Urban Studies, 50*(6), 1316-1318. https://www.jstor.org/stable/e26144272?refreqid=excelsio^{a}%3A45812a7bae0f83fe0e1d0c0e81e4badb

Jiménez, R. (2017). Historia oral en educación: Lo memorable del recuerdo, la importancia de la palabra. En M. Reyes y S. Conejero (Coords.), *El largo camino hacia una educación inclusiva: La educación especial y social del siglo xix a nuestros días* (pp. 719-726). Universidad Pública de Navarra.

Lavoux, S. (2004). *Degradación ambiental y conflictos armados: Las conexiones.* Centro Editorial Universidad del Rosario.

Lefevre, H. (1976). *Espacio y política.* Ediciones Península.

Leff, E. (1998). *Saber ambiental, sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder.* Siglo xxi editores.

Ley 115 de 1994 (8 de febrero), por la cual se expide la Ley General de Educación. *Diario Oficial* 41.214. http://www. mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf. pdf.

Malthus, T. (1846). *Ensayos sobre el principio de la población.* Establecimiento Literario y Tipográfico de D. Lucas González y Compañía.

Mariezkurrena, D. (2008). La historia oral como método de investigación histórica. *Gerónimo de Uztariz,* (23), 227-233.

Marzouka, N. y Mazurca, R. (2005). Memoria colectiva y holocausto palestino. *Psicología para América Latina,* (4). http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-350X2005000200009&lng=pt&tlng=es.

Meyer, E. y Olivera, A. (1971). La historia oral. Origen, metodología, desarrollo y perspectivas. *Historia Mexicana, 82*, 372-387.

Mijailov, M. (1995). *La revolución industrial.* Panamericana Editorial Ltda.

Monet, J. (1999). Las escalas de la representación y el manejo del territorio. En B. Nantez Cruz (Comp.), *Territorio y cultura del campo a la ciudad. Últimas tendencias en teoría y método. Memorias 1.*er *Seminario Internacional sobre Territorio y Cultura* (pp. 63-70). Ediciones Abya-Yala.

Montoya, J. W. (2005). *Cambio urbano y evolución discursiva en el análisis de la ciudad latinoamericana: De la dependencia a la globalización.* Universidad Nacional de Colombia.

Napurí, C. B. (2000). *La relación global-local: Sus implicancias prácticas para el diseño de estrategias de desarrollo.* Juan Carlos Martínez Coll.

Necoechea G. y Torres M. (Comps.) (2011). *Caminos de historia y memoria en América Latina.* Imago Mundi.

Ramos, M. y Sanz, S. (2015). Problemas y conflictos ambientales desde la óptica comunitaria. *Signos Universitarios, 33*(50), 75-88.

Romelia, H. (2012). La historia oral y sus aportaciones a la investigación educativa. *IE: Revista de Investigación Educativa de la REDIECH, 3*(5), 57-65.

Schwarzstein, D. (2001). Historia oral, memoria e historias traumáticas. *Revista Artigos. Historia Oral,* (4), 73-83.

Secretaría de Planeación Distrital y Universidad Nacional de Colombia (2007). *Segregación socioeconómica en el espacio urbano de Bogotá D. C.* Alcaldía Mayor de Bogotá.

Sitton, T., Mehaffy, G. y Davis Jr., O. (1989). *Historia oral: Una guía para profesores (y otras personas).* Fondo de Cultura Económica.

Sverdlick, I. (Comp.) (2007). *La investigación educativa: Una herramienta de conocimiento de acción.* Noveduc.

Vega, R. (1999). *Historia: Conocimiento y enseñanza. La cultura popular y la historia oral en el medio escolar.* Ediciones Antropos.

Yow, V. (2005). *Recording oral history: A guide for the humanities and social sciences* (2.ª ed.). AltaMira Press.

Walter, M. (2009). Conflictos ambientales, socioambientales, ecológico distributivos, de contenido ambiental… Reflexionando sobre enfoques y definiciones. *Boletín ECOS,* (6), 2-7. http://portala.exactas.unlp.edu.ar/uploads/docs/walter_mariana.pdf

Capítulo 11. Museo vivo: didáctica alternativa para la memoria histórica[*]

Juan Felipe Rueda Arenas

El capítulo muestra la experiencia vivida en el 2019 en el Colegio Integrado Madre de la Esperanza de Sabana de Torres, donde a modo de estrategia didáctica se creó un museo vivo del bicentenario. El propósito fue fomentar en los estudiantes el desarrollo de habilidades y competencias relacionadas con la educación crítica de la historia nacional en el contexto de la conmemoración del 7 de agosto de 1819. Esto, mediante una investigación en la que se trabajó en el levantamiento de un museo-teatro en el que los objetos-sujetos fueron los mismos estudiantes. En consecuencia, al inicio, el texto presenta la problemática de la educación contemporánea por la falta de memoria histórica. Luego, el capítulo muestra el contexto socioespacial de la institución y la importancia del origen de la propuesta. Asimismo, se expone la fundamentación teórica basada en el aprendizaje por descubrimiento, la pedagogía crítica y la relación del arte museográfico, el teatro y la historia. En esta línea, la metodología se divide en cuatro momentos: exploración, puesta en escena, valoración y transferencia. También, se discuten los resultados obtenidos, fundamentados en evocar hechos en el marco del bicentenario y relacionar el pasado-presente de conceptos como *racismo*, *xenofobia*, *independencia* y *libertad*. Este capítulo finaliza con una reflexión sobre la trascendencia de realizar proyectos que enlacen didáctica y artes mediante la investigación de prácticas pedagógicas conducentes al aprendizaje de la historia y la memoria histórica.

[*] Para citar este capítulo: http://dx.doi.org/10.51570/Educ202326

Introducción: una preocupación para la educación de la historia

Uno de los principales problemas de la educación contemporánea es que la generación actual tiene desmotivaciones para conocer hechos históricos que deben ser preponderantes en la comprensión del aciago presente. Esta poca motivación responde a un contexto de sobredosis de información, que, a su vez, al afrontar lecturas de contenidos académicos o atender a clases magistrales, genera desconcentraciones y desmemoria en los educandos. Al haber desinterés, se presentan copias de trabajos y resultados bajos en evaluaciones y pruebas externas. Asimismo, las prácticas docentes se traducen en trabajos anodinos y mecánicos, sin perspectivas de empoderamiento del conocimiento que conduzcan a una crítica del pasado-presente y a la resolución de los problemas de la sociedad.

Ante esta situación, este capítulo pretende darle una mirada general al pasado al ampliar la situación del origen de la edificación de ciudadanía en la República de Colombia y al observar una propuesta para una posible solución al siguiente cuestionamiento: ¿cómo un museo vivo puede ser una estrategia didáctica para tener memoria crítica de la historia nacional? La estimulación de esta pregunta debe afrontarse con posibilidades de transformación acompañada de tenacidad, dignidad y creatividad.

En el país la educación ha funcionado como un sistema estereotipado del poder, el control, la dominación y la demarcación moral de una élite sobre el resto de la ciudadanía. El resto, entendido como masas ignorantes que durante el siglo XIX debían formarse para ser colombianos de moral, ética patriótica y buenos católicos (Torrejano, 2021). En este sentido, el pueblo se encontraba supeditado a una instrucción pública formadora de ciudadanos identificados con un modelo particular de nación.

Por ende, el prototipo eurocentrista del "nosotros" estuvo limitado por un grupo que quiso establecer fronteras similares a las que circunscribían las repúblicas nacientes de finales de los siglos XVIII y XIX en Europa y América. Es decir, naciones cohesionadas a partir del liberalismo ideológico, político y económico y para la proyección de los ideales ilustrados del progreso y la razón (Kant, 1784). Entre 1810 y 1819, el virreinato "independizado" no se transformó en la república autónoma y liberal que estaba presente en el discurso de los "héroes". Tanto así que el reparto del botín político y económico generó luchas

fratricidas, por ejemplo, la de centralistas y federalistas (1811-1815). De modo similar, en el resto del siglo se presentaron enfrentamientos entre seguidores de Bolívar y Santander (1830) y entre liberales y conservadores (1839-1842 y 1899-1902) (Alonso, 2014).

Un claro paradigma de esta importación de modelos se observa cuando se llevó a cabo la Constitución de Cúcuta (1821), que adoptó la estructura de las constituciones burguesas de las emergentes repúblicas europeas y americanas. Allí se estableció una conformación de ciudadanía elitista, patriarcal y racista, por ende, excluyente. Esto debido a que solo hombres blancos, acaudalados y con armas tenían el estatus de ciudadanía, mientras el resto: mujeres, niños, indígenas, negritudes y poblaciones desescolarizadas, eran ciudadanos dependientes, más ligados con lo emocional y natural que con lo racional y civilizado (Sánchez, *et al.*, 2009).

Así mismo, en 1821 se estableció la prioridad de crear colegios para enseñar a varones y mujeres lectura, escritura, aritmética, geometría, religión, moral e instrucción cívica. En 1826 se elaboró un plan de estudios más científico y moderno que amplió la cobertura en villas y ciudades para diversas clases sociales. Sin embargo, a pesar de los cambios, la religión continuó siendo la piedra angular de la educación en todo el territorio hasta 1863. En la Constitución de Rionegro (1863), se incentivó una apertura a una enseñanza laica. Esta liberalización representó una afrenta para el modelo conservador que pretendía que "Dios, la familia y la patria" estuvieran por encima de todo y que se acentuó a finales del siglo XIX y principios del XX en las guerras (Arévalo y Rodríguez, 2012).

En medio de este panorama, las prácticas pedagógicas respondieron a una enseñanza tradicional, mecánica, memorística y de transmisión estática, en las cuales las clases bajas debían ser educadas para que no resultaran peligrosas para la sociedad. En colegios y universidades se optó por una educación que respondiera a la utilidad que buscaba la producción capitalista, o precapitalista por ese tiempo. Esto, bajo las órdenes de teorías importadas, por ejemplo, la del inglés Jeremy Bentham implementada en 1825 (Báez, 2009). De igual importancia resultó ser la concepción del panóptico, entendida como la estructuración espacial del control y la vigilancia que fue fundamental para la creación de la escuela y de otros recintos de la modernidad como cárceles, manicomios y hospitales (Foucault, 1979).

La evocación de memoria colectiva se llevó a cabo, predominantemente, con documentos escritos que mostraban la visión del mundo de quienes orientaban los destinos de la construcción de la nación. Esto generó una exclusión política, social y cultural frente al pueblo, en consonancia con la edificación de ciudadanía. La memoria del resto ha reposado en la tradición oral partícipe de espacios generalmente privados en familias y localidades marginadas del país, los cuales están conectados con identidades ancestrales, tales como indígenas o nativas, africanas y rurales, entre otras. Al formar parte del sistema educativo mientras prevalecieron discursos institucionales, los saberes culturales de estas comunidades se fueron extinguiendo. En este sentido, se reconoce que el proceso civilizatorio presentó una pérdida de las identidades tradicionales al no valorarse las memorias orales como conocimiento científico (Rueda, 2013). Para la élite dominante el único saber válido fue el originado por fuentes escritas, que, en el caso de la educación escolar, provenía de los manuales escolares.

En el país, la institución escolar ha sido un "no lugar"[1] hegemónico de la institucionalidad estatal, carente de autonomía, libertad, investigación y proyección. Por lo tanto, la escuela ha sido un espacio donde el conocimiento transmitido ha pasado de generación en generación, en gran medida, sin tener transformaciones a pesar del cambio de época. Los maestros han formado parte de los vigilantes de turno en panópticos que han buscado disciplinar y castigar (Foucault, 1984). En esta línea, las entidades educativas han tenido la función de edificar una ciudadanía artificial, sin una real participación en la conformación de una nación que debiera reconocerse heterogénea y multicultural.

Otro elemento en favor de la construcción de ciudadanía fue el levantamiento de museos. Por ejemplo, la fundación del Museo Nacional en 1823 estuvo emparentada con elementos positivistas, divulgativos y patrióticos, expresados en consolidar la conformación de una nación civilizada y republicana y de buscar la aceptación de europeos y norteamericanos (González, 1999). En consecuencia, los objetos que se exhibieron en las primeras décadas fueron medallas que portaban "héroes de la patria", monedas conmemorativas, armas y artículos que se conservaron de la expedición botánica. Cabe señalar que se presentó

[1] Los "no lugares" son espacios del anonimato en la modernidad, carentes de identidad para el imaginario colectivo (Auge, 1996).

una invisibilización absoluta de comunidades indígenas y afros, las cuales, pese a participar en toda la independencia, no entraban en el ideal de nación andina, blanca y mestiza (Helg, 1999).

De esta manera, la memoria colectiva fue totalmente inducida por una historia heroica, confesional y episódica, que estuvo desarticulada de las realidades que vivieron diversas comunidades. Sin embargo, el oficio de la historia en esta construcción de identidad nacional, en cuanto a repetición y sobreproyección del pasado, dejó como objetivo fundamental unas fechas específicas, unos personajes heroicos y algunos eventos claves, como lo fueron el 20 de julio de 1810, el libertador Simón Bolívar y la batalla de Boyacá (Lechner, 1999).

En ese mismo sentido, las prácticas en las aulas de clase llevaron al maestro a establecer enunciados discursivos con el mismo carácter utilitario de la historia patriótica centralizada. Se debe remarcar que la moral religiosa tuvo un peso específico en esa enseñanza escolar nacional y que contribuyó a la cohesión social de la nación (Wills, 1999). Por ende, las prácticas del saber se presentaron, en la mayoría de los casos, con ausencia de creatividad y pedagogía, lo cual llevó al docente a entregar una información mediante un discurso autoritario desprovisto de didáctica y crítica, es decir, con la verticalidad propia de quienes poseen el conocimiento para ejercer un poder (Zuluaga, 1999).

Por todo lo anterior, nace la propuesta del museo vivo, dinamizadora de la edificación de una ciudadanía con memoria razonada y formadora de una ilustración alternativa de la historia. Esto también se traduce en una estrategia didáctica que posibilita una nueva forma de establecer prácticas pedagógicas e investigativas en la búsqueda de métodos que sirvan para activar la enseñanza de la historia nacional.

Contexto: lugar y origen de la propuesta

Sabana de Torres es un municipio perteneciente a la provincia de Yariguies, Santander, fundado por Juan Torres en 1890 luego del arribo de colonos al lugar. Actualmente, cuenta con 30 000 habitantes, aproximadamente, que viven tanto en áreas rurales como urbanas. Desde 1924 la economía está ligada a actividades como la extracción petrolera, la ganadería, la siembra de palma y de arroz y el comercio (Jaime y Gómez, 2007). El Colegio Integrado Madre de la Esperanza,

fundado el 25 de julio de 1969, ha tenido el objetivo de preparar jóvenes en algunas técnicas para desarrollar competencias comerciales con un enfoque humanista.

En este contexto, el área de Ciencias Sociales quiso responder al desafío de enseñar las ciencias humanas mediante un "museo vivo del bicentenario". Esta fue una propuesta alternativa e interdisciplinar para la enseñanza de la historia al escenificar un montaje museográfico. Así mismo, este proyecto nació de la necesidad de incentivar en la juventud la creatividad mediante formas dinámicas y artísticas de contar relatos. Su eje central fue la sensibilización de las realidades históricas que vive el país con el fin de promover la libre expresión de sujetos éticos y críticos frente a sus entornos en constante transformación.

Por lo tanto, se pretendió resignificar la historia nacional con una propuesta diferente para estudiantes que deben liderar proyectos en la construcción de narrativas, en este caso, ligadas a la conmemoración del bicentenario.

Fundamentación teórica: museo, teatro, pedagogía e historia

Los museos tienen la función de crear un relato particular con la narrativa expuesta en las salas para la producción de una memoria colectiva. El Museo Nacional y del Bicentenario no son ajenos a este modelo en el cual la historia que allí se pretende contar responde a ciertos intereses (Roldán, 1999).

El museo vivo expresa la conexión entre el emisor y el público con el fin de viabilizar una narrativa que resignifica el pensar y el obrar de la comunidad. Se tuvieron en cuenta cuatro elementos básicos: (1) la función social de concientizar sobre la historia del bicentenario; (2) la planificación con el objetivo de crear un recorrido por ocho estaciones; (3) el continente que fue el salón Millenium de la institución, y (4) el contenido desarrollado mediante la realización de perfiles biográficos, de diálogos y la vinculación del público (León, 1987). El museo debe erigirse como una entidad que conmueva al espectador, llevándolo no solo a identificarse con unos objetos, sino a indagar sobre la pertenencia a un contexto y los posibles mensajes ocultos presentes en su organización. En el museo vivo los objetos también son sujetos, por lo tanto, la metodología de las artes escénicas resulta preponderante para la estructuración.

En este sentido, se puede explorar en la relación museo-teatro la necesidad de fomentar estrategias pedagógicas para la elaboración de reflexiones de la

realidad que se quiere mostrar, en este caso, de la historia de la independencia y de críticas de las formas institucionalizadas en que se usan las artes, influyentes en la fabricación de una memoria colectiva (Cornago, 2020). Por lo tanto, el teatro aplicado que promueve cambios mediante la reflexión y acción permite la producción de discursos diversos en las comunidades (Motos, 2014). En este caso, este tipo de teatro en el museo vivo contribuye a proyectar otros imaginarios del entorno educativo en contravía del discurso vertical, el cual invita a la unificación de criterios como parte de la nación homogénea decimonónica.

Así mismo, como pieza para una escenificación que produzca impactos en una comunidad, se debe señalar al teatro-museo. Su trascendencia radica en la implicación e interacción del público con quienes realizan dramatizaciones, cuestión que impulsa la vivencia activa de realidades que pueden traerse de otros contextos, por ejemplo, del pasado. El teatro-museo es especial para la educación de sujetos que se entrelazan con eventos en espacios alternativos al tradicionalismo presente en instituciones sacralizadas por el Estado, como lo son la escuela y el mismo museo (Motos, 2014).

En esta línea, entre los componentes pedagógicos se encuentra el aprendizaje por descubrimiento que incide en esa desacralización del aula tradicional, de tal forma, el estudiante como sujeto social aprende en diferentes espacios rodeado de un entorno que le genera problemáticas constantemente (Guilar, 2009). En este sentido, la historia debe ser vivenciada para que quienes aprenden puedan redescubrir mensajes que parecían inmodificables. Por ende, en el museo vivo los jóvenes asumen papeles de eventos acaecidos, reinterpretándolos y ubicándolos en realidades presentes, sin embargo, el aprendizaje por descubrimiento pretende una interacción directa y significativa de las relaciones humanas con el mundo material y natural y con el mundo imaginario (Bruner, 1984).

Por otra parte, la educación del bicentenario debe tener una mirada diferente a la tradicional, que en gran medida estuvo basada en lo coyuntural, al desligarse los sucesos de un contexto más amplio que admita una comprensión analítica de esa historia. El aprendizaje de una nueva historia crítica debe partir del entendimiento del proceso de larga duración (Braudel, 1995), influido por una memoria participativa en representación de las comunidades. En consecuencia, la importancia de entender razonadamente la historia parte de la comprensión de acontecimientos pasados y presentes para hacerlos inteligibles a espectadores indiferentes (Vilar, 2004). Lo anterior puede forjarse con el aporte de la

pedagogía crítica en la que el aprendizaje debe llevarse con una construcción dialógica y reflexiva constante de los contenidos temáticos, dándole relevancia a la problematización y contextualización de los hechos relacionados con los entornos de los estudiantes (Freire, 2012).

Esta mirada de la historia viene acompañada de una intersubjetivación representada en las diversas formas de aprehender, vivenciar e imaginar las realidades. En este marco, la identidad nacional está mudando hacia la eclosión de identidades pluralistas, por lo tanto, la inclusión de nuevas voces confluye en una disputa con la narrativa autoritaria. "Estamos en presencia de una ruptura del gran relato nacional que ha sido hegemónico por casi dos siglos, construyendo una nación homogénea con un pueblo, una lengua, una religión y una misma cultura" (Gros, 1999, p. 356). Si eventos como izadas de bandera y otras evocaciones patrias se quedan en actos marcadamente tradicionales, esta ruptura crecerá aún más y las nuevas generaciones no solo se sentirán excluidas, sino que se automarginarán como ya está sucediendo.

De igual forma, el discurso unidimensional de la independencia ha entrado en el campo de batalla con los imaginarios colectivos. Tal confrontación se da al congregarse ideas pluralistas que llevan a cuestionar nociones como la autonomía nacional, la libertad y la misma independencia. Como modelo, se pueden plantear dos grandes ideas del relato nacional: por una parte, la visión que defiende la revolución independentista enmarcándose en el nacimiento de una nueva sociedad republicana distante a la colonial (Ocampo, 1991) y, por otro lado, la mirada que observa el sometimiento económico y político a beneficios extranjeros, incidencia que marca la pobreza y la exclusión social de la mayoría, así como hace doscientos años.

Ambas miradas se pueden identificar en la comunidad educativa, por lo cual las expresiones de un lugar de memoria (Norá, 2008) como el museo vivo del bicentenario son referentes para desentrañar no solo ese pasado visto como glorioso, doloroso o incierto, sino relacionarlo con un presente de conflictividad que conlleva también diferentes puntos de vista.

Metodología: los pasos llevados a cabo

Como propósito está analizar la relación entre artes y pedagogía para la comprensión de eventos históricos; en ese sentido, los recursos artísticos usados

como medio pedagógico sirvieron no solo para reconocer la historia en un espacio más dinámico que el aula, sino para resignificarla. Como complemento, se incentivó la participación del estudiantado para el conocimiento de la historia patria de la independencia mediante la puesta en escena del museo vivo, para que los estudiantes se empoderaran en papeles de diversos grupos de la época. En este caso, los personajes concibieron una relación dialógica con el público, quienes representaron múltiples identidades históricas que también forman parte del pasado y del presente. Para su levantamiento se utilizó la noción del *teatro-museo*, con la variante del teatro de los oprimidos, en el cual

> la base metodológica [...] parte de la elaboración de una obra de teatro a través de temáticas cercanas al grupo que las crea [...] estas se enmarcan en un contexto socioeconómico y político [e histórico], con una línea ideológica y educativa, respaldada por la solidaridad y la ética. (Lladó, 2017, p. 25)

Por lo tanto, como parte de una metodología externa se usan los siguientes pasos: (1) Una idea clara del aspecto que se pretende cambiar. (2) La formulación de objetivos en los que se ponga en evidencia la estructura de poder que se ha perpetuado. (3) Unos principios básicos en los que se debe tener en cuenta la autonomía y el impacto social. (4) Los recursos con los que se cuenta. (5) La planificación que debe desarrollarse conjuntamente con los participantes (Lladó, 2017).

Para el museo vivo, el desarrollo de la propuesta se estimó en cuatro momentos y con diferentes instrumentos para recopilar datos. Primero, la exploración que llevó a docentes y estudiantes a reunirse para plantear una problemática relacionada con la participación que tuvieron mujeres, niños y comunidades diversas en el proceso de independencia. Esto incentivó el desarrollo de habilidades en investigación como la consulta de información, la contextualización histórica, el diseño de trajes y carteles, la creatividad en la representación y la elaboración de textos.

Segundo, la puesta en escena en la que se hicieron ensayos, correcciones y mejoras de la actuación y escenificación del lugar. En esta etapa, se utilizó la noción de *memorias vivas* conducentes a recrear escenarios episódicos con la representación de personajes de la historia en un momento real (Díaz *et al.*, 2017). La presentación del museo vivo se ensayó con el público como actor de primer

orden contando con el apoyo de docentes y directivas. Como instrumento se usó la observación participante al detallar reacciones de personajes y público mediante la organización de ocho estaciones representativas de la independencia de Colombia de la siguiente manera:

(1) Primeros actos de rebeldía. (2) Expansión napoleónica. (3) El vacío de poder en los virreinatos. (4) Las juntas de gobierno independientes. (5) La disputa entre criollos. (6) La reconquista. (7) La campaña libertadora. (8) La batalla de Boyacá.

Tercero, se llevó a cabo una valoración de la apropiación de los personajes y de la asimilación del relato interiorizado por el público asistente. Esta puesta en común se llevó a cabo desde la mirada de la diversidad, mediante mesas redondas que expresaron problemáticas como el patriotismo, el racismo y la xenofobia. Asimismo, con la revisión de una prueba realizada a los estudiantes en la que se hicieron preguntas sobre eventos y personajes observados en el museo, como la repercusión de reformas borbónicas en América, la invasión napoleónica a España, la expedición botánica, la junta del 20 de julio, los enfrentamientos entre federalistas y centralistas, la participación de mujeres, indígenas y afroamericanos en la independencia, la reconquista y la campaña libertadora y la mirada en el presente de la independencia.

Y un cuarto momento de transferencia, transformando el museo en itinerante, presencial y virtual para el aprovechamiento de la comunidad. En este marco, se escribió un guion para la exposición de un video con imágenes del museo que sirvió para participar en el Foro Educativo Nacional. La última etapa tuvo un trabajo importante debido a la necesidad de enseñanza de la historia en las condiciones de educación remota y posible alternancia durante la pandemia de la covid-19.

Esta metodología para montar el museo vivo y para formular la investigación debe ser el origen para desarrollar otras puestas en escena que contribuyan a la memoria histórica no solo de hechos nacionales, sino de eventos internacionales que han marcado el decurso de la vida contemporánea.

Resultados parciales de una primera experiencia

Para responder al cuestionamiento sobre el museo vivo como estrategia didáctica que contribuya a una memoria histórica razonada de la historia nacional,

debe decirse que la experiencia en el contexto del bicentenario como un estudio particular de caso fue fructífera, debido al interés que mostraron los estudiantes al participar como actores y público. Parte de la problemática que llevó a realizar este estudio era el aburrimiento y lo mecánico que resultaban las clases teóricas y los eventos como izadas de bandera para conmemorar hechos de la historia nacional. Por lo tanto, la ruptura de lo cotidiano y la participación activa en una dinámica diferente a lo tradicional condujeron a efectos positivos de identificación de la historia nacional, lo que se hizo evidente en una motivación por las problemáticas que se derivan del bicentenario de la independencia. Por ejemplo, en cuanto a los actores, el trabajo consultivo llevó a los siguientes relatos de todo el proceso en cada estación:

En la estación 1 se generó un contexto ligado a las reformas borbónicas del siglo XVIII que conllevaron cambios en la monarquía española en el plano económico, político y administrativo y que afectaron las colonias en América. Las medidas impopulares tomadas por la monarquía española llevaron a que en el virreinato de la Nueva Granada se exigiera una disminución de los impuestos y la presencia del rey en tierras americanas. En Socorro, Santander, se dio la rebelión de los comuneros el 16 de marzo de 1781 como respuesta al mal gobierno. Por lo tanto, en esta estación se buscó escenificar el momento en que Manuela Beltrán rompe el edicto de los impuestos luego de las reformas borbónicas el 16 de marzo de 1781.

En la estación 2 se originó un paisaje de las transformaciones políticas que en Europa se llevaron a cabo con el movimiento de la Ilustración. En Francia la burguesía lideró la revolución (14 de julio de 1789) que cambió las ideas del antiguo régimen en un imaginario liberal. El emperador Napoleón expandió su territorialidad conquistando gran parte de Europa, por ende, en España hubo un levantamiento popular (24 de mayo de 1808). El rey español Fernando VII fue encarcelado y se declaró rey a José Bonaparte, hermano de Napoleón. Los españoles formaron juntas populares por todo el territorio unificadas en la Junta Central Suprema de Aranjuez (25 de septiembre de 1808) y, después, se conformó la Regencia y la Corte de Cádiz. En síntesis, en esta estación se pretendió mostrar la toma del poder por parte de Napoleón, el encarcelamiento de Fernando VII y la repercusión en las colonias en 1808.

En la estación 3 se escenificó el enfrentamiento que en 1809 vivieron las colonias en América, debido a las ideas francesas y españolas que, mediante la

divulgación popular, buscaron legitimarse. La Junta Central del Reino de las Américas y la Regencia les hicieron creer a las colonias que eran parte constitutiva del reino y las incitaron a tener un gobierno autónomo y no bajo el dominio francés. El gobierno napoleónico enviaba emisarios a Caracas, Panamá, Quito, Lima, Santiago y el Río de la Plata, quienes vendían la idea de darles libertad a los americanos. Los movimientos de los cabildos se iniciaron en Cartagena en mayo de 1810 y se estableció una junta de gobierno en nombre del rey Fernando VII. El movimiento político continuó en Cali el 3 de julio; en Pamplona, el 4 julio, y en Socorro, el 10 de julio, donde se reemplazó al corregidor José Valdés Posada, quien había reprimido al pueblo. En conclusión, en esta estación se quisieron exponer las pugnas que sucedieron en las colonias debido a las corrientes francesas, españolas y criollas independientes que se expandían en 1809.

En la estación 4, la narrativa se ubicó entre el 19 y el 26 de julio de 1810. El primer día responde a la reunión en el observatorio de Santa Fe por parte de criollos ilustrados como Camilo Torres, Francisco José de Caldas, Joaquín Camacho, José Acevedo y Gómez, José María Carbonell, entre otros, para organizar la conspiración. El 20 de julio se dio el grito de independencia luego del establecimiento de la junta de gobierno de Santa Fe. La excusa para la reyerta fue pedirle un florero al español José González Llorente para la recepción del comisionado don Antonio Villavicencio en la casa de las Santamaría. Al negarse a prestar el florero y al ser un hombre irascible, se expresó de manera descortés contra los americanos, esto lo aprovecharon los criollos y lo difundieron por toda la capital. El virrey Amar y Borbón dio permiso para conformar el "cabildo extraordinario", en el que José Acevedo y Gómez lideró el acto popular. En el acta del 20 de julio el pueblo asume la soberanía popular hasta que el rey Fernando VII viniera a América y cumpliera lo establecido en la junta a modo de constitución del pueblo. La junta seguiría las órdenes de la junta de regencia hasta que en el acta del 26 de julio de 1810 se declaró: "La independencia del Consejo de Regencia", por lo que cesaron los funcionarios del antiguo gobierno, pero se conservó la lealtad a Fernando VII. En esta estación se recordó el hecho del florero que detona el llamado grito de independencia en la Nueva Granada que formó parte del contexto de rebeldía en todo el continente americano.

En la estación 5 se contextualizó el tiempo en el cual, en el virreinato del Nuevo Reino de Granada, las primeras provincias declararan la independencia

absoluta de España, así como las provincias unidas de Venezuela (5 de julio de 1811), la provincia de Cartagena (11 de noviembre de 1811), la provincia de Cundinamarca (16 de julio de 1813), la provincia de Antioquia (11 de agosto de 1813) y la provincia de Tunja (10 de diciembre de 1813). Sin embargo, en Nueva Granada se generó un enfrentamiento luego de establecerse la Constitución de la primera república independiente en 1811. Las disputas entre criollos y sus seguidores eran por la nueva organización territorial y administrativa de la república naciente. Los bandos se dieron entre Antonio Nariño, que quería formar una república centralista (las provincias como Antioquia, Cartagena, Pamplona Neiva y Tunja no estuvieron de acuerdo y se declararon independientes), y Camilo Torres, que pretendía una república federalista. Por lo tanto, en esta estación se mostraron las luchas internas con discursos de Camilo Torres y Antonio Nariño y que no consolidaron la independencia.

En la estación 6 se escenificó cómo en España la Junta de Cádiz y de la Regencia no lograron una unidad de criterios, lo que condujo a diversas corrientes de pensamiento. A partir de 1814, Fernando VII es liberado y restaurado en el cargo real. Desde 1815 Fernando VII lidera la reacción realista mediante la organización de la expedición pacificadora enviando al general Pablo Morillo al Nuevo Reino de Granada. La campaña militar tenía un plan detallado: tomarse a Cartagena, la cual resistió durante 105 días; luego, establecer rutas diferentes: Chocó, Antioquia, Cauca, el río Magdalena y Ocaña. El 26 de mayo de 1816 el Pacificador Morillo llegó a Santa Fe y emprendió el castigo de los criollos que participaron en la independencia, en lo que se llamó el régimen del terror. Entre los criollos fusilados estuvieron Camilo Torres (5 de octubre de 1816), Francisco José de Caldas (29 de octubre de 1816), Policarpa Salavarrieta (14 de noviembre de 1817) y Antonia Santos (28 de julio de 1819). Aquellos que pudieron escapar se refugiaron en los llanos e integraron el ejército libertador. De tal forma, en la escena se puede observar a Pablo Morillo ejecutando a Antonia Santos y a Policarpa Salavarrieta, quien decía:

> Yo soy Policarpa Salavarrieta Ríos, más conocida como la Pola; nací el 26 enero de 1775, fui una heroína que espió para las fuerzas independentistas criollas, durante la reconquista española, y soy considerada como una digna representante de la libertad colombiana. ¡Pueblo indolente, cuán distinta sería hoy nuestra

> suerte si conociéramos el valor de nuestra libertad! Pero no es tarde. Vedme, aunque mujer y joven, me sobra valor para sufrir la muerte y mil muertes más. (Diálogo creado por la estudiante que protagonizó a Policarpa Salavarrieta)

En la estación 7 se presentó la narrativa en la resistencia frente a la reconquista española. En el Nuevo Reino de Granada se inició la campaña libertadora liderada por el general Francisco de Paula Santander, que se unió a Simón Bolívar (1817). En 1815, Bolívar huyó de la represión y se refugió en Jamaica, allí escribió la carta en la que expuso sus ideas sobre la independencia de América y pidió ayuda a Inglaterra para la causa. Entre 1817 y 1818 se unieron bajo su mando las guerrillas patriotas que luchaban contra los españoles. En mayo de 1819 explicó a los ejércitos neogranadinos y venezolanos el plan de la campaña libertadora y a estos ejércitos se sumó un grupo de soldados ingleses: "la legión británica". El 11 de junio de 1819, Bolívar se encontró con el ejército dirigido por Santander en Tame, Arauca. En el recorrido, los habitantes de pueblos y veredas los ayudaron con alimentos y ropas, inclusive muchos campesinos se unieron al ejército. El 25 de julio, los ejércitos patriotas vencieron a los españoles, mejor dotados de armas y soldados en la batalla del pantano de Vargas. El 4 de agosto de 1819 la batalla de Pienta se libró en Charalá, Santander: se desarrollaron enfrentamientos entre campesinos y tropas españolas, en los que murieron 300 hombres, mujeres y niños. En tres días de batalla se disminuyó el pelotón de 800 hombres que querían reforzar a los realistas en Tunja. En síntesis, en esta estación se revivieron discursos de Simón Bolívar y Francisco de Paula Santander en busca de la independencia.

En la última estación se muestran los hechos del 7 de agosto de 1819, día en que se llevó a cabo la batalla de Boyacá, en la que las tropas patriotas derrotaron a los españoles y sellaron la independencia. Las tropas republicanas tenían 2850 combatientes, entre 1300 hombres de infantería y 800 de caballería con criollos, mulatos, mestizos, zambos, indígenas y negros, y la legión británica y las tropas realistas estaban conformadas por 2670 combatientes, 2300 de infantería, 350 de caballería y 20 de artillería. Los comandantes de batalla fueron Simón Bolívar, Francisco de Paula Santander, José Antonio Anzoátegui y Carlos Soublette, y por los realistas: José María Barreiro, Sebastián Díaz y Francisco Jiménez. Barreiro huyó, pero fue capturado por un soldado de 12 años llamado Pedro Pascacio Martínez. El 10 de agosto de 1819, las tropas libertadoras

entraron a Santa Fe, fecha en la que el virrey Juan Sámano y los demás gobernantes españoles ya habían huido. Para finalizar el recorrido, en esta estación se recordó la batalla del 7 de agosto de 1819, cuando se llevó a cabo la última lucha vivida en la Nueva Granada para crear la República de Colombia luego de la Constitución de Cúcuta en 1821. Pedro Pascasio decía: "¿Adónde va?, quieto ahí [hablándole a Barreiro]. Lo entrego a mi general Bolívar y a mi general Santander por la libertad de nuestro pueblo. ¡¡¡Por nuestra independencia, libertad!!!" (Diálogo de estudiante que representó a Pedro Pascasio Martínez).

Por otro lado, mediante el análisis del cuestionario sobre la declaración de problemáticas observadas en el museo vivo con la participación de estudiantes, se establecieron dos grandes problemáticas que se discutieron en las mesas redondas en los salones de clase, como fueron las siguientes: patriotismo el 7 de agosto del 2019 (bicentenario), y ¿qué relevancia tienen para la juventud contemporánea fechas patrias como el 20 de julio y el 7 de agosto?

Entre las participaciones llamaron la atención dos posturas marcadas: una que a la mayoría de los jóvenes no les importa estas fechas patrias, porque las instituciones (directivas y docentes) caen en el tradicionalismo, haciendo "izadas de bandera" o actividades que ellos consideran aburridas. Por lo tanto, no les da ninguna importancia y solo asiste por cumplir o por una nota. Así, el desconocimiento generalizado de hechos históricos, según los estudiantes, tiene que ver con la nula relevancia que los adultos, padres y parte de los maestros les dan a estos eventos.

> Las izadas de bandera son siempre lo mismo, hasta los profesores se aburren allá. Si se hicieran actividades diferentes a lo típico: coplas y bailes, de pronto me interesaría. Yo creo que debe haber más actividades didácticas que no nos aburran. (Estudiante de 11-3, clase del martes 4 de septiembre del 2019)
>
> A mí me gusta la historia, pero no cuando solo toca leer o escuchar un escrito como pasó en la izada de bandera, eso fue un chino ahí hablando un poco de tiempo, que ni se le entendía nada, eso ni sabía qué estaba diciendo. (Estudiante de 11-1a, clase del viernes 30 de agosto del 2019)

Y dos, que parte de la juventud sí les da importancia, dependiendo del contexto, como pasó en Tunja, Boyacá, donde hubo una vinculación de los jóvenes en la conmemoración del 7 de agosto.

> Profe, es que aquí no les importa esa historia, pero yo vi en el noticiero que en Tunja a los niños les tocaba en los colegios ir al puente de Boyacá, que es una cosita y ahí hacer la historia otra vez, con disfraces y todo, así como en lo que hicieron con Brayan y Johana [...] sí eso del museo. (Estudiante de 11-5, clase del jueves 5 de septiembre del 2019)

Los estudiantes pidieron que existiera más información llamativa sobre estas conmemoraciones y resaltaron el evento del museo vivo del bicentenario, el cual generó atención por parte de la mayoría de los visitantes y el descubrimiento de un conocimiento histórico que pasó de anodino a emocional y vibrante para la comunidad escolar: el racismo en la construcción de la nación. ¿Sigue existiendo racismo en Colombia? ¿Cómo se demuestra?

Se llegó a exponer la problemática del racismo debido a la exclusión que se ha observado de los diferentes sectores sociales, como han sido aborígenes, descendientes afrocolombianos y en parte mestizos, resaltando generalmente a los criollos como héroes absolutos de la independencia. En los diferentes cursos se encontró una visión sobre el racismo que aún existe en el país, sin embargo, se ha presentado en otras formas, como son las burlas, los chistes y en memes en redes sociales, como lo comparte una estudiante de 11-1b: "A los indígenas y campesinos les tocaba seguir haciendo lo que hacían los líderes, pero ellos seguían como mal, no los tenían en cuenta. A mí me la montan porque soy de la costa, siempre me dicen que hablo feo" (clase del viernes 30 de agosto de 2019).

Hubo un consenso en considerar que el racismo ha disminuido, argumento que fue sustentado desde la Constitución de 1991. La relevancia que se le dio a la Constitución fue en torno a las leyes escritas que defienden los derechos y libertades de las personas, especialmente de grupos como aborígenes y afrocolombianos; sin embargo, se consideró que las leyes están, pero no se hacen cumplir. Algunas prácticas de microracismos se han detectado en los salones de clase de la institución al considerar "desagradables" a algunos compañeros, una situación que se presenta con algunas personas, como lo manifestó un estudiante proveniente de la costa, quien se refirió a la xenofobia que hay en Colombia hacia venezolanos. ¿Si venezolanos y granadinos se unieron para derrotar a los españoles, por qué luego ha habido separación? ¿Puede considerarse que ha existido históricamente xenofobia en relación con la migración venezolana?

La construcción de una nación con aquellos pueblos que participaron de la independencia ha generado divisiones, las cuales se observaron con mayor preponderancia en la actualidad, por los desplazamientos forzados y migraciones de colombianos a otros países y también por la migración forzada de venezolanos hacia Colombia.

Cabe señalar que algunos estudiantes no tienen claro el concepto de *xenofobia*, por lo tanto, se confundió con otros tipos de discriminación. Para varios jóvenes ha existido rechazo a la gente de Venezuela, debido a que muchos han infringido las normas, por lo tanto, se ha creado esa estigmatización contra la población venezolana. "Para sacar a los españoles los colombianos y venezolanos nos unimos, pero ahora como que no nos gusta que la gente de Venezuela venga y casi somos lo mismo" (Estudiante de 11-2, 28 de agosto del 2019).

Para otros estudiantes, se debe ser más comprensivo con la crisis venezolana y entender que, si estas personas están en el país, se les debe brindar ayuda porque los colombianos han vivido en una circunstancia similar en otros países. Situación que enlaza el presente con ese pasado de unión entre pueblos para derrotar enemigos de otros continentes, cuestión que está en veremos en la historia actual que se está transitando.

Como parte de una reflexión sintética del proceso, se puede decir que los estudiantes están perdiendo la atención y la capacidad de memorizar hechos importantes por una sobreexposición a la información, sin embargo, es un problema de la sociedad contemporánea y no solo de la juventud.

Asimismo, para superar el racismo se debe partir de la concientización que debe haber desde la institucionalidad y que lamentablemente no se hace. Por ejemplo, las instituciones educativas siguen realizando izadas de bandera para conmemorar el Día de la Raza, expresión de lo que ha sido la conquista y la colonización de parte de los peninsulares europeos y en contra de los pueblos originarios del continente americano. Efectivamente, el racismo continúa en el imaginario de la población y en la juventud y ha encontrado canales como las redes sociales y los chistes para hacerse presente. La lucha contra esta forma de discriminación parte del conocimiento que se tenga de la problemática; sin embargo, está limitado y los jóvenes repiten los comportamientos aprendidos de los adultos.

En este sentido, los medios de comunicación han alimentado la visión racista y, sobre todo, xenofóbica que se tiene de los venezolanos, porque hay un

interés de un sector del poder en que, en el país, haya más preocupación por los problemas de gobierno de los vecinos y no por los propios. Colombia es el país con mayor desplazamiento forzado del mundo, lo cual ha llevado a muchas personas a desterrarse de los territorios originarios donde han vivido, migrando a otras regiones e inclusive otros países. En Venezuela hay millones de colombianos viviendo, por lo tanto, no se debe generalizar si alguna persona de Venezuela comete un ilícito o delito.

La relación entre la enseñanza, los acontecimientos históricos de la independencia y los problemas vividos en la contemporaneidad ha permitido un mayor reconocimiento de la importancia de conectar los tiempos: pasado-presente e inclusive futuro. Esta activación importante de la memoria colectiva localiza nuevos horizontes que interesen a los jóvenes en estudiar la historia y en participar críticamente de ella para transformarla en beneficio de todos. La memoria histórica, contrario a lo que piensan muchos, es una ventana abierta hacia posibles futuros, esta debe inspeccionar en el pasado elementos identitarios, pero no quedarse ahí, sino servir para razonar ese mismo pasado en función de una problematización del presente y así puedan tomarse las mejores decisiones en pos de un nuevo futuro.

Por lo tanto, la relación artística y la didáctica trajeron como resultado un evento que generó emociones en los receptores, los estudiantes, lo cual facilitó la comunicación planteada por los emisores, sus mismos compañeros. Así mismo, el museo contribuyó a posibilitar perspectivas en el público, representadas en la multiculturalidad colombiana promulgada en la Constitución. Esta propuesta se articuló transversalmente con otros proyectos institucionales al concientizar críticamente sobre la historia nacional, motor que impulsa a una educación para la paz (Ley 1732, 2014, art. 1).

Discusión: las posibilidades reales

La realidad del museo vivo mostró que a los estudiantes les interesa la historia, siempre y cuando se busquen estrategias que los comprometan con trabajos dinámicos y vivenciales. Como dice Gutiérrez (2013), se deben aplicar nuevas metodologías que respondan a la comprensión del relato histórico por parte de los niños y, por otro lado, acercarlos al museo para relacionarlos con el

entendimiento de la cultura. El museo-teatro en el contexto de la historia de independencia relaciona ambos elementos, el relato histórico y la identificación cultural; sin embargo, va más allá, al poner de manifiesto lo vivencial de la narrativa que se está contando y que trasciende los imaginarios de niños y jóvenes contemporáneos.

Así mismo, el museo vivo plantea la posibilidad de comprometer a la comunidad educativa en diversas regiones del país donde puedan hacerse partícipes de la escenificación de sus imaginarios con acciones dialógicas entre docentes, estudiantes y familiares. Como lo plantea Motos (2013), el teatro aplicado debe tener como objetivo la transformación social y el empoderamiento sociopolítico. Por lo tanto, en el caso de esta experiencia del museo vivo se debe agregar un cambio en favor de la perspectiva del empoderamiento sociohistórico y de resistencia, los cuales responderían a los conceptos de *deconstrucción de la historia* o *giro decolonial* en consonancia con el planteamiento de Rodríguez (2016).

En este marco, la puesta en marcha de esta práctica didáctica confronta la marginalización de comunidades afro, aborígenes y rurales que estaba encubierta en la centralización del conocimiento reestructurándola en beneficio de un "todos" ajeno al "nosotros" elitista del siglo XIX. Descubrir el mundo pasado debe ser una tarea cotidiana en las prácticas docentes, situación posible en el museo vivo del bicentenario. También se debe señalar la conflagración de múltiples oralidades y escenarios artísticos que promueven la interacción con los públicos y de un aprendizaje significativo de sujetos oprimidos que ni siquiera conocen la existencia de un museo tradicional. Como parte de este contexto de transformación, esta propuesta tiene matices de la idea liberadora de Freire (2012), que señala a las prácticas pedagógicas de este tipo como conocimiento crítico de las propias realidades de quienes interactúan en múltiples entornos marginales.

Por otro lado, se deben tener en cuenta las limitaciones de este tipo de prácticas pedagógicas porque requieren no solo de las voluntades de educadores y educandos, sino de una estructura institucional que las ampare. En esta realidad, la noción de Norá (2008) de *lugar de memoria*, que correspondería al museo vivo del bicentenario, no solo podría sostenerse desde la espontaneidad de la comunidad escolar, sino que requiere de otros agentes que deben intervenir para su preservación y promoción.

Por tal razón, el museo vivo puede trascender hacia la virtualidad en la búsqueda de un público más amplio, inclusive en condiciones de pandemia. Así, en una institución educativa la creatividad y la innovación deben apoyar estos proyectos desde otras áreas del conocimiento para adaptar una experiencia artística y pedagógica a los espacios digitales.

Conclusión: una motivación reflexiva

Para contextualizar el interés de los estudiantes en la historia de Colombia, planteado en la problemática, debe quedar por sentado que la experiencia del museo vivo es sensibilizadora y transformadora para una comunidad educativa que vive anodina, realizando actividades mecánicas y repetitivas que no emocionan ni a educandos ni a educadores.

Sumado al interés de los estudiantes, la resignificación histórica de la independencia llevó a caminos de cuestionamiento permanentes de nociones como *autonomía* y *libertad* que parecían inmodificables. Por tal motivo, este museo vivo contribuye al reto de una comunidad educativa que explora nuevas maneras de conocer la historia nacional. Las etapas presentadas en el recorrido mostraron el proceso parcial de independencia que se llevó a cabo en diferentes tiempos. Parte de los estudiantes consideró que la nación no tiene una autonomía total, al depender de otros Estados nacionales y sus múltiples provechos. El montaje museográfico facilitó la explicación y el impacto emocional del bicentenario logrado en un tiempo reducido.

Asimismo, los estudiantes obtuvieron aprendizajes significativos mediante el descubrimiento de nuevas nociones que los llevaron a interrogarse por el relato histórico y a relacionarlo con el presente. La identificación del público con pueblos marginados como aborígenes, afrocolombianos y comunidades rurales (inclusive de Venezuela), así como de las mujeres, mostraron una perspectiva diversa y alternativa al relato histórico. Esta promoción de la multiplicidad de identidades congrega a las visiones decoloniales que empoderan a la sociedad que formó parte del "resto" en la conformación de ciudadanía.

Sin embargo, lo más importante ha sido la reinterpretación de unas realidades que nos tocan a todos, como lo son las dinámicas del conflicto y la paz, del sometimiento y de la independencia que forman parte de historias y relatos que continuarán escribiéndose por otro bicentenario.

Recomendaciones

Esta experiencia del museo vivo con la participación activa de los estudiantes debe recrear una "itinerancia virtual", proyecto que se llevó a cabo en el 2022. Así mismo, permitir un marco metodológico universal para la creación de museos vivos de diversas temáticas históricas que concienticen a docentes de otras instituciones para trabajarlas. Sería atractivo, por ejemplo, un museo vivo de la guerra mundial o de las pandemias sufridas en el siglo XXI, que permeen análisis y explicaciones dialógicas entre maestros y estudiantes.

Esta práctica debe comprometer al Estado y al resto de la comunidad para lograr esfuerzos que mejoren los escenarios de instituciones carentes de recursos y que deben tener espacios artísticos que interesen y motiven a la juventud. Así mismo, se debe contar con la responsabilidad social que incentive a la empresa privada y otras entidades comunales a enfrentar al avance del aparato globalizado que les roba la atención a los jóvenes.

Para finalizar, este tipo de trabajos de memoria, como diría Jelin (2001), debe contribuir a que aquella población victimizada, en este caso de la ruralidad de Sabana de Torres, reconozca su propia memoria histórica como espacio politizado, identitario y de reparación simbólica, de la negación de sus propias realidades que se han silenciado en los relatos de la historia nacional.

Referencias

Alonso, M. (2014). Ensamblajes institucionales y guerras civiles en Colombia en el siglo XIX. *Co-herencia, 11*(21), 169-190. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-58872014000200007

Arévalo, M. y Rodríguez, J. (2012). Educación y poder en Colombia durante el siglo XIX. *Paideia Surcolombiana, 1*(17), 51-64.

Auge, M. (1996). *Los no lugares. Espacios del anonimato*. Gedisa.

Báez, M. (2009). La doctrina utilitarista inglesa en la universidad colombiana en el siglo XIX. *Revista de Historia de Educación Latinoamericana, 12*, 96-110.

Braudel, F. (1995). La larga duración. En F. Braudel, *La historia de las ciencias sociales* (pp. 60-106). Alianza Editorial.

Bruner, J. (1984). *Acción, pensamiento y lenguaje.* Alianza Editorial.

Constitución de Rionegro (1863). https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=13698

Cornago, O. (2020). El teatro como crítica institucional. *Investigación teatral. Revista de Artes Escénicas y Performatividad, 11*(18). https://investigacionteatral.uv.mx/index.php/investigacionteatral/article/view/2559

Díaz, N., Raigosa, C., Henao, L. y Moreno. A. (2017). El museo itinerante como potenciador del turismo cultural y método transmisor de cultura e identidad. *Humanidades digitales, diálogo de saberes y prácticas colaborativas en red, Cátedra Unesco de Comunicación*, (4), 1-10. https://www.javeriana.edu.co/unesco/humanidadesDigitales/ponencias/pdf/IV_06.pdf

Foucault, M. (1979). El ojo del poder. En M. Miranda (Ed.), *Jeremías Benthan: El panóptico* (pp. 9-28). La Piqueta. https://iedimagen.files.wordpress.com/2012/maillham-jeremy-el-panoptico1791.pdf

Foucault, M. (1984). *Vigilar y castigar*. Siglo xxi.

Freire, P. (2012). *Pedagogía del oprimido.* Siglo xxi.

González, B. (1999). ¿Un museo libre de toda sospecha? En G. Sánchez y M. E. Wills (Eds.), *Museo, memoria y nación* (pp. 83-97). Museo Nacional de Colombia.

Gros, C. (1999). De la nación mestiza a la nación plural: El nuevo discurso de las identidades en el contexto de la globalización. En G. Sánchez y M. E. Wills (Eds.), *Museo, memoria y nación* (pp. 353-383). Museo Nacional de Colombia.

Guilar, M. (2009). Las ideas de Bruner. De la revolución cognitiva a la revolución cultural. *Educere, 12*(44). https://www.redalyc.org/pdf/356/35614571028.pdf

Gutiérrez, P. (2013). Nuevas estrategias para la enseñanza de la historia en la educación primaria. En J. González, F. Sánchez, M. Martínez. y J. Noguera (Coords.), *Jornadas de buenas prácticas docentes. Metodologías activas de la universidad* (pp. 143-151). Universidad de Murcia. www.researchgate.net/publication/320022175_Nuevas_estrategias_para_la_ensenanza_de_la_Historia_en_Educacion_Primaria/link/5bd82a1d299bf1124fad7bc4/download

Helg, A. (1999). Raíces de la invisibilidad del afrocaribe, en la imagen de la nación colombiana: Independencia y sociedad. 1800-1821. En G. Sánchez y M. E. Wills (Eds.), *Museo, memoria y nación Bogotá* (pp. 219-251). Museo Nacional de Colombia.

Jaime, C. y Gómez A. (2007). *Enciclopedia de Santander. Un hombre que no conoce su historia no puede proyectar su futuro*. sic Editorial.

Jelin, E. (2001). *Los trabajos de la memoria.* Siglo xxi.

Kant, I. (1784*). Respuesta a la pregunta: ¿Qué es la Ilustración?* Fondo de Cultura Económica.

Lechner, N. (1999). Orden y memoria. En G. Sánchez y M. E. Wills (Eds.), *Museo, memoria y nación* (pp. 66-79). Museo Nacional de Colombia.

Ley 1732 del 2014 (1.° de septiembre), por la cual se establece la Cátedra de la Paz en todas las instituciones educativas del país. http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/1687408

León, A. (1987). *El museo: Teoría, praxis y utopía.* Ediciones Cátedra.

Lladó, A. (2017). *El teatro del oprimido como herramienta de intervención social. Aproximación teórica y propuesta práctica* [trabajo de grado inédito]. Universidad de las Islas Baleares.

Motos, T. (2013). Otros escenarios para el teatro aplicado. *Ñaque: Teatro Expresión Comunicación,* (73), 6-15. https://www.academia.edu/8262919/Otros_escenarios_para_el_teatro_Teatro_Aplicado

Motos, T. (2014). Teatro aplicado. Teatro en los museos. *Ñaque: Teatro Expresión Educación*, (77). https://www.researchgate.net/publication/324485109_Teatro_Aplicado_Teatro_en_los_Museos

Norá, P. (2008). *Los lugares de la memoria.* Trilce.

Ocampo, J. (1991). El proceso político militar y social de la independencia. En A. Tirado (Ed.), *Manual de historia de Colombia* (pp. 9-64). Procultura S. A.

Roldán, M. (1999). Museo Nacional, fronteras de la identidad y el reto de la globalización. En G. Sánchez y M. E. Wills (Eds.), *Museo, memoria y nación* (pp. 101-116). Museo Nacional de Colombia.

Rodríguez, A. (2016). El giro colonial en el siglo XXI. *Revista Ensayos Pedagógicos, 11*(2), 133-158.

Rueda, J. (2013). Memoria histórica razonada. Una propuesta incluyente para las víctimas del conflicto armado interno. *Historelo: Revista de Historia Regional y Local*, *5*(10). https://revistas.unal.edu.co/index.php/historelo/article/view/37088/pdf_528

Sánchez, G., Machado, A., Camacho, Á., Suárez, A., González, F., Orozco, I., Abad, J., Restrepo, J., Valencia, L., Uribe, M., Wills, M., Bello, M., Gaitán, P., Riaño, P., Uprimmy, R. y Rincón, T. (2009). *Recordar y narrar el conflicto. Herramientas para reconstruir memoria histórica.* Comisión Nacional de Reparación y Reconciliación - Área de Memoria Histórica.

Torrejano, H. (2021). Los pilares de la política pública educativa durante el siglo XIX: 1810-1899. *Revista ViaUris*, (14), 151-163.

Vilar, P. (2004). *Memoria, historia e historiadores.* Editorial Universidad de Granada.

Wills, M. (1999). De la nación católica a la nación multicultural: Rupturas y desafíos. En G. Sánchez y M. E. Wills (Eds.), *Museo, memoria y nación* (pp. 385-418). Museo Nacional de Colombia.

Zuluaga, O. (1999). *Pedagogía e historia.* Anthropos.

Participación de estudiantes

Estudiante que representó a Policarpa Salavarrieta, salón Millenium-CIME, Sabana de Torres, 7 de agosto del 2019.

Estudiante que representó a Pedro Pascasio Martínez, salón Millenium-CIME, Sabana de Torres, 7 de agosto del 2019.

Estudiante de 11-2, salón de clase de 11-2-CIME, Sabana de Torres, 28 de agosto del 2019.

Estudiante de 11-1a, salón de clase de 11-1-CIME, Sabana de Torres, 30 de agosto del 2019.

Estudiante de 11-1b, salón de clase de 11-1-CIME, Sabana de Torres, 30 de agosto del 2019.

Estudiante de 11-3, salón de clase de 11-3-CIME, Sabana de Torres, 4 de septiembre del 2019.

Estudiante de 11-5, salón de clase de 11-5-CIME, Sabana de Torres, 5 de septiembre del 2019.

Capítulo 12. La siembra como alternativa frente al hambre, un proceso interdisciplinar y de diálogo de saberes: el desafío de enseñar ciencias en la educación remota[*]

Miller Andrés Morales
Johanna Rey Herrera

Este estudio de corte cualitativo, delineado bajo la modalidad de investigación-acción, analiza las prácticas que dos maestros del Colegio Distrital Altamira Sur Oriental realizaron en las clases de Ciencias Naturales durante el tiempo de educación remota. Esta investigación surgió del reconocimiento de la compleja realidad sociohistórica en la que docentes, estudiantes y familias se encontraban involucrados, en medio de la pandemia. Los datos que aquí se presentan corresponden de manera específica a la implementación de la propuesta pedagógica alrededor del eje articulador *la siembra como alternativa frente al hambre, un proceso interdisciplinar y de diálogo de saberes*. Con el desarrollo del eje se pretendió enfrentar problemáticas sentidas por la comunidad, como lo eran la fragmentación del conocimiento presente en los currículos oficiales y el hambre que aquejaba a la mayoría de las familias de la institución. El análisis de los datos muestra que la investigación se constituye en un aporte valioso para profesores en ejercicio o en formación, ya que muestra cómo los participantes al construir conocimientos científicos escolares en diálogo con saberes locales comunitarios sobre la práctica de la siembra se constituyen en agentes de transformación de las realidades marginales en las que viven y logran hacer frente a la crisis que como humanidad atravesamos hoy día. Esta experiencia, además, vislumbra las posibilidades que se despliegan cuando se vincula a las familias de los estudiantes en el proceso formativo de los niños y jóvenes, lo que resulta clave para enfrentar con determinación el ejercicio del derecho a la educación desde los hogares.

[*] Para citar este capítulo: http://dx.doi.org/10.51570/Educ202327

Introducción

Esta investigación se realizó de manera colaborativa entre dos de los siete maestros que llevamos a cabo la intervención pedagógica en las clases de Ciencias; un docente de bachillerato, licenciado en Biología, con maestría en Educación y dieciocho años de experiencia en la enseñanza de las ciencias naturales, y una maestra de primaria, licenciada en Educación para la Infancia, doctora en Investigaciones Educativas, con dieciocho años de experiencia como docente frente al aula y un bagaje de conocimientos relativos a la movilización del pensamiento científico en contextos escolares.

En este investigar y trabajar juntos durante el año escolar 2020 y en lo corrido del 2021, se analizó el contexto sociohistórico de la comunidad, se diseñó una propuesta de enseñanza de las ciencias acorde con las necesidades particulares que docentes, estudiantes y familias enfrentábamos en tiempos de pandemia y educación remota; por un lado, la fragmentación del conocimiento presente en los currículos oficiales y, por el otro, el hambre que aquejaba a la mayoría de las familias de la institución. A partir de ello, se propuso un eje articulador denominado "la siembra como alternativa frente al hambre, un proceso interdisciplinar y de diálogo de saberes", con el que se pretendió construir conocimientos que relacionaran las diferentes asignaturas del campo a la luz de una problemática común, así como analizar y cuestionar el mundo capitalista en el que vivimos, con la intención de promover modos alternativos de ser, estar, pensar y hacer con la naturaleza, más allá de la comprensión occidental del mundo (Fals Borda, 2009).

La implementación del eje articulador se realizó en el Colegio Distrital Altamira Sur Oriental sede A, jornada mañana, con estudiantes de quinto de primaria hasta grado once de educación media. Cabe aclarar que en este estudio los datos que se analizan corresponden única y exclusivamente a la experiencia desarrollada en los grados quinto y décimo; cursos en los que los docentes autores de este trabajo orientábamos las clases.

Esta investigación parte del reconocimiento del contexto sociohistórico y cultural en el que vivían los niños y jóvenes de la institución. La población que se atendía vivía en barrios marginales al suroriente de Bogotá, estratos 1 y 2, en casas de inquilinatos o espacios reducidos, y la mayoría de ella había llegado a

estas zonas por procesos migratorios, desplazamiento forzado a causa del conflicto armado que vive el país o por la ilusión de encontrar mejores condiciones de vida. Los estudiantes solían quedar al cuidado de abuelos, vecinos, tíos o, en muchas ocasiones, solos. Además, muchos de ellos carecían de oportunidades reales y concretas para culminar sus estudios y continuarlos en la universidad, algunos quedaban a la merced de grupos delincuenciales y otros sobrellevaban trabajos precarizados para garantizar su subsistencia. Los padres de estos estudiantes tenían baja o nula escolaridad y trabajaban largas jornadas en el comercio, la vigilancia, la construcción, o como empleados domésticos y vendedores ambulantes.

Conocer estas circunstancias complejas nos permitió a los docentes hacer evidente la necesidad y oportunidad de realizar una investigación-acción, con el propósito de orientar acciones para transformarlas. Desde esta perspectiva teórico-metodológica, maestros y estudiantes analizamos el contexto circundante, conceptualizamos algunos de los problemas que aquejaban a la comunidad educativa, planificamos y ejecutamos diferentes iniciativas en procura de comprender e intervenir, de manera crítica y con un verdadero compromiso social, la realidad sociohistórica en la que vivíamos (Calderón y López, 2014).

Durante la puesta en marcha de esta investigación, los maestros recolectamos diversidad de datos empíricos. Este proceso se llevó a cabo durante el año escolar 2020; tiempo en el cual se movilizó el eje articulador en las clases de Ciencias. Los datos recabados refieren a las notas que cada docente tomó en sus diarios de clase y a la secuencia de actividades que los estudiantes de grados quinto y décimo, con edades entre los 9 y 18 años, realizaron en casa y enviaron a través de WhatsApp y correo electrónico. De los registros recolectados, se presentan aquellos que ofrecen evidencia acerca del desarrollo de la práctica y de la participación de los estudiantes a lo largo de cada una de las actividades propuestas.

Las categorías de análisis refieren a las múltiples conexiones que entablamos entre el trabajo pedagógico, el problema de investigación, la recolección de los datos empíricos, la transcripción de registros, la lectura y relectura de las producciones de los estudiantes, los referentes teóricos y la elaboración y reelaboración de la descripción de los datos. En un primer momento, los registros se organizaron teniendo en cuenta la secuencia de actividades. Luego, los datos

se categorizaron con la pretensión de mostrar evidencia empírica de los procesos de interdisciplinariedad y diálogo de saberes alrededor de la práctica de la siembra. Además, se buscó resaltar los conocimientos que los niños y jóvenes construyeron a lo largo del desarrollo del eje.

Fundamentación teórica: interdisciplinariedad y diálogo de saberes en la configuración de un eje articulador

Ante la declaración de la emergencia sanitaria en Colombia por la pandemia de la covid-19, surgieron al menos dos posibilidades relacionadas con la formación de los estudiantes: mantener el funcionamiento de las escuelas de manera similar a la presencialidad o repensar las prácticas pedagógicas con base en las necesidades y los retos que la educación remota exigía.

La adopción de nuevas tecnologías y mecanismos de interacción no presenciales implicó procesos de transformación continua como el traslado del espacio áulico a los hogares de maestros y estudiantes, el cambio de las dinámicas interaccionales, la flexibilización de los currículos, la movilización de otras concepciones de aprendizaje y enseñanza, la puesta en marcha de metodologías innovadoras y la construcción de aprendizajes mediados por tecnologías.

Para el colectivo de docentes del campo de Ciencias del Colegio Altamira Sur Oriental, estos cambios representaron todo un reto que fue más allá de la adopción de la virtualidad. Esto significó replantear el sentido y pertinencia de los contenidos curriculares, integrar los diferentes conocimientos disciplinares, reformular el diseño de los materiales didácticos, rescatar sistemas de conocimiento del mundo no occidentales y reconsiderar los modos de participación de los estudiantes y el papel central de la familia en el proceso de aprendizaje. Durante la emergencia, el desafío principal al que nos enfrentamos los maestros fue el de asegurar la continuidad del trabajo escolar en casa y reinventar de un modo creativo las realidades que habitábamos y que buscábamos transformar.

Superar la enseñanza de las ciencias basada en la transmisión de un conocimiento fáctico, unidireccional (Molinari y Vaselle, 2005) y que responde a un enfoque fragmentario, no diferenciado, no selectivo, enciclopédico y sacralizado de los conocimientos científicos (Gutiérrez, 2004) requiere tiempo y produce resistencias. No obstante, la realidad que vivíamos nos mostró que los enfoques

parciales están condenados a un éxito exiguo cuando no a un fracaso completo, y nos instó a modificar no solo la metodología de la enseñanza, sino su contenido. Como bien señala Gutiérrez (2004): "La ciencia es un conocimiento cultural, y como tal debe ser practicada y enseñada, y por esto es que resulta fundamental tomar en cuenta el contexto sociocultural en el que se enseña" (p. 68).

La resignificación de la propia práctica requirió de la motivación y el compromiso de los profesores para vincular los contenidos curriculares con las circunstancias que vivían los estudiantes y sus familias, es decir, con lo que para ellos era relevante y pertinente. Esta perspectiva de investigación en el aula nos condujo a organizar una propuesta para la enseñanza de las Ciencias que respondiera a una estructura curricular flexible, que fuera más allá de un desarrollo lineal centrado en la actualización de los contenidos, en el que un conocimiento sigue a otro y un tema sigue a otro tema y a otro, y a otro (Díaz-Barriga, 2010; Gutiérrez, 2004). Con esta apuesta se pretendió orientar y acompañar a todos los niños y jóvenes que se encontraban en condiciones diversas, muchos de ellos en vulnerabilidad y con dificultades para participar en los procesos de educación remota en tiempos de pandemia.

La propuesta pedagógica se encaminó a fortalecer los procesos de integración curricular, con la intención de repensar la enseñanza de la biología, la química, la física y la ecología, desde un enfoque interdisciplinario que articulara cada uno de estos dominios disciplinarios alrededor de un objeto común (Morin, 1999). Dicha intención surgió al visibilizar la multiplicidad de actividades que cada uno de los docentes les enviaba a los estudiantes y la sobrecarga que esta modalidad trajo consigo para cada uno de los actores del proceso; voces como "son muchas guías para entregar", "no alcanzo a enviar todo ese trabajo en la fecha que estipularon", "¿a qué horas voy a retroalimentar todas esas guías?", "¿cuál es el sentido de la clase de Ciencias en tiempos de pandemia?" daban cuenta de esta problemática sentida en la enseñanza remota y percibida también en la presencialidad. De ahí que los docentes del campo optáramos por la interdisciplinariedad como el enfoque privilegiado para establecer puentes entre las disciplinas y movilizar la apropiación de conocimientos científicos escolares.

La interdisciplinariedad se entiende, entonces, como un proceso, una filosofía de trabajo, una forma de pensar y proceder que les posibilita a docentes

y estudiantes conocer la complejidad de la realidad y resolver los problemas que esta plantea (Llano *et al.*, 2005). Investigaciones educativas sostienen que la interdisciplinariedad es un elemento fundamental de la educación contemporánea, ya que desarrolla en los estudiantes una mirada dinámica del mundo y les proporciona aprendizajes claves para entender la realidad en su globalidad y no solo una parte de ella (Illán y Molina, 2011; Llano *et al.*, 2005).

Llevar a la práctica un currículo integrado se constituye en una oportunidad para construir de manera colectiva aprendizajes significativos y pertinentes que respondan a las necesidades de la comunidad, en tanto cuestiona la producción de conocimientos y produce cambios en las interacciones entre maestro-estudiante, maestro-maestro, estudiante-estudiante, estudiante-familia y familia-maestro. Desde hace más de una década, la política educativa a escala nacional y distrital ha hecho una apuesta por los modelos de integración curricular como forma de complejización del conocimiento escolar a partir de la interdisciplinariedad (Peñuela, 2021); no obstante, aún son exiguas las prácticas pedagógicas que consideran relevante transitar hacia propuestas que respaldan el desarrollo y promoción de formas de trabajo interdisciplinario en la escuela (Valencia *et al.*, 2008).

Sumado a este enfoque interdisciplinario, los docentes consideramos también oportuno ir más allá de la enseñanza exclusiva del conocimiento científico eurocéntrico, dado el compromiso ineludible con la construcción de comprensiones holísticas, diversas y críticas en nuestros estudiantes, alrededor de problemáticas reales y concretas agravadas en la pandemia. Las voces de los estudiantes y sus familias expresaron preocupaciones que resultaron importantes de considerar: "Profe, soy vendedora ambulante, vendo maní, no tengo dinero, no me dejan trabajar y cualquier pesito que me llegue es para que mis hijos no aguanten hambre"; "profesora, le pido ayuda, somos de Venezuela y no tenemos trabajo, no sé qué hacer, no tenemos ni qué comer"; "profe, la situación en la casa está dura y me tocó ponerme a trabajar en lo que salga". Estos relatos nos interpelaron y desafiaron a articular prácticas y saberes locales comunitarios con los contenidos curriculares convencionales de ciencias, para agenciar acciones de resistencia y reexistencia ante el padecimiento innegable que vivían las familias a causa del hambre.

Como docentes, testigos de la grave situación de pobreza y marginalidad en la que vivía —vive— la mayoría de los estudiantes —que se levantan a diario

con la incertidumbre de no saber qué van a comer durante el día—, decidimos ubicar en el centro de la propuesta pedagógica la práctica ancestral de la siembra como alternativa de solución frente a la crisis del hambre. La siembra se refiere a un conocimiento cultural comunitario, a un proceso histórico que ha favorecido la pervivencia, resistencia cultural, protección y defensa de la vida (Pencue, 2021). Es una práctica emancipadora de contrapropuesta al paradigma neoliberal dominante basado en la agricultura industrial a gran escala (Heinisch, 2013), en la medida en que se constituye en una estrategia local de actuación que empodera a las personas para ejercer el derecho a producir sus propios alimentos y tener acceso a la alimentación.

El posicionamiento de la siembra, como cordón axial de nuestra propuesta pedagógica dentro de la investigación-acción, vislumbró también la posibilidad de considerar la reformulación de la malla curricular de Ciencias a partir del diálogo de saberes. La idea de esta iniciativa se fundamentó en la necesidad de brindarles a los estudiantes una educación científica sensible a los saberes locales comunitarios que circulan en el contexto en el que viven. En esta experiencia, el diálogo se expresa como un acto pedagógico y político que integra en el diseño del currículo los significados que la comunidad ha construido históricamente en su relación con la naturaleza (Dumrauf y Menegaz, 2013), en este caso, los conocimientos, métodos, usos sociales, rituales y técnicas relativos a la práctica de la siembra.

Este diálogo se desplegó en el reconocimiento de la diversidad de voces que empezaron a adquirir mayor protagonismo en la educación remota. A saber, las voces de abuelos, padres, tíos y demás familiares que convivían con los niños y jóvenes en la cotidianidad del hogar. Esto implicó considerar un conjunto de saberes que muchos de los estudiantes y sus familias poseían y que rara vez se tienen en cuenta en el desarrollo de materiales y estrategias didácticas en el aula (Gómez *et al.*, 2014). Tener presentes los saberes locales comunitarios en la formación de los estudiantes, por un lado, fortalece la relación y el vínculo entre escuela y familia y, por el otro, promueve una relación más activa y comprometida de los cuidadores en el acompañamiento del desarrollo de las actividades escolares, ya que sus conocimientos se asumen como válidos, vigentes y legítimos para aprender de ellos.

De acuerdo con las reflexiones y los posicionamientos presentados, diseñamos, planificamos e implementamos nuestra propuesta pedagógica a partir de

la formulación de un eje que nos permitió articular, alrededor de la práctica cultural de la siembra, el enfoque interdisciplinar y el diálogo de saberes. Así nació el eje articulador *la siembra como alternativa frente al hambre, un proceso interdisciplinar y de diálogo de saberes.* Con este se pretendió construir conocimientos científicos escolares en interacción dialógica con las sabidurías tradicionales locales, en torno a la siembra como estrategia social, económica y política que garantiza el derecho inherente a toda persona de producir alimentos, acceder a los medios de producción —tierra, agua, semillas— y sostenerse a sí mismo, a su familia y a su comunidad (Windfuhr y Jonsén, 2005). La siembra se ha reconocido como un sistema agroecológico muy importante a nivel mundial y se ha planteado como una alternativa para el logro de la soberanía alimentaria.

Dado lo anterior, el objetivo de esta investigación es presentar, con sustento teórico y empírico, la puesta en marcha de la propuesta pedagógica del eje articulador, con la descripción y el análisis de la secuencia de actividades diseñadas para tal fin. De manera específica, interesa mostrar cómo se materializó el enfoque interdisciplinar en la práctica, cuáles fueron los conocimientos científicos y saberes locales comunitarios que los estudiantes construyeron en torno a la siembra, y de qué manera los niños y jóvenes establecieron diálogos entre los contenidos convencionales de las ciencias y los conocimientos tradicionales.

Dar a conocer los alcances de esta propuesta pedagógica es una valiosa oportunidad para reflexionar sobre la propia práctica y establecer un diálogo con los maestros que transitan por caminos similares y que, ante los retos que impone la crisis que atravesamos, asumen el desafío de cuestionar y replantear la enseñanza de las ciencias y la tecnología, a partir de las complejas realidades que viven los estudiantes y sus familias, con miras a transformarlas y transformarnos a nosotros mismos (Calderón y López, 2014). Los aportes de esta investigación adquieren, por tanto, una dimensión emancipadora, que implica un quehacer político y concientizador.

La sistematización y el análisis de este tipo de propuestas son importantes dada la escasez de estudios que se han realizado bajo el enfoque planteado. Aunque las propuestas de educación científica se han hecho desde diversos sectores desde hace más de una década, es poco común encontrar experiencias documentadas en torno a la enseñanza de las ciencias con base en el diálogo

de saberes y desde un enfoque interdisciplinar, lo cual hace que este proyecto tenga un alcance local y, a la vez, sea relevante para la construcción de conocimiento pedagógico en Colombia y América Latina.

Metodología, contexto y construcción del procedimiento analítico

Este estudio, de corte cualitativo delineado bajo la modalidad de investigación-acción, busca mostrar aquello que como maestros realizamos de manera cotidiana en nuestra práctica pedagógica, a partir del reconocimiento de la compleja realidad sociohistórica en la que nos encontrábamos involucrados durante la pandemia, con el propósito de orientar acciones para transformarla. Restrepo (2005), parafraseando a Kurt Lewin, padre de la investigación-acción, sostiene:

> [...] este tipo de investigación como la emprendida por personas, grupos o comunidades que llevan a cabo una actividad colectiva en bien de todos, consistente en una práctica reflexiva social en la que interactúan la teoría y la práctica con miras a establecer cambios apropiados en la situación estudiada y en la que no hay distinción entre lo que se investiga, quién investiga y el proceso de investigación. (p. 159)

Esta metodología, además de ser método y teoría, es una filosofía de vida, ya que los participantes se constituyen en actores sentipensantes al aprender a enfrentar y superar las dificultades de la vida, combinando la razón y el amor, el cuerpo y el corazón (Fals Borda, 2009). En esta investigación, maestros y estudiantes nos constituimos como seres sentipensantes al poner en marcha conocimientos y acciones colectivas en torno a un eje articulador, con el que se buscó enfrentar de manera decidida problemáticas sentidas por los docentes y la comunidad educativa. Con base en ello, se puede decir que la experiencia pedagógica que aquí se documenta se encuentra en estrecha conexión con el Proyecto Educativo Institucional del colegio, titulado "Comunicación para la construcción de una vida digna", en tanto los niños y jóvenes tienen la oportunidad de fortalecer procesos de pensamiento crítico y reflexivo a partir del reconocimiento de sus contextos particulares y la búsqueda de alternativas para transformarlos.

Aquí, los maestros y los estudiantes nos asumimos como participantes y aprendices de los procesos de enseñanza y aprendizaje, es decir, sujetos de conocimiento y sujetos en proceso de formación (Calderón y López, 2014). Además, el hecho de que la labor investigativa se vinculó con el quehacer pedagógico favoreció que los docentes construyéramos conocimientos pedagógicos a partir de las reflexiones que hicimos sobre la propia práctica. Aunque esta perspectiva teórico-metodológica ha ganado fuerza en América Latina como alternativa de cambio en la escuela, dados los resultados que ha arrojado en términos de transformaciones de la práctica docente, todavía son pocas las investigaciones educativas que se adelantan desde esta modalidad. La mayoría de las innovaciones e investigaciones se originan desde fuera de la escuela y la realizan sujetos que no necesariamente están involucrados en la realidad objeto de estudio (Blanco y Mesina, 2000).

Durante la puesta en marcha de este trabajo, los maestros recolectamos diversidad de datos empíricos. Este proceso se llevó a cabo durante el año escolar 2020; tiempo en el cual los estudiantes de grado quinto de primaria y décimo de bachillerato, con edades entre los 10 y 18 años, desarrollaron actividades en casa y enviaron sus evidencias a través de WhatsApp y correo electrónico. A saber: textos escritos, audios, vídeos y fotografías. De los registros recolectados, solo se presentan aquellos que ofrecen evidencia del objetivo de este estudio. El análisis de diferentes modos semióticos se constituye, desde la perspectiva sociocultural, en un medio privilegiado para aproximarse a los procesos mediante los cuales maestros y estudiantes negocian y construyen significados en el aula (Naranjo y Candela, 2006).

Esta investigación-acción se realizó en seis etapas en las que puede describirse el proceso metodológico (Martínez, 1996). Las fases se refirieron a un proceso cíclico de acción-análisis-reflexión-acción (Beck, 2017), en tanto la realidad estudiada era dinámica y se encontraba en permanente cambio (Roy y Prévost, 2013). Así, en cada una de las etapas los docentes dialogamos, reflexionamos y evaluamos las acciones implementadas para orientar ajustes en la investigación.

- *Etapa 1: identificar la problemática investigativa*

Los docentes identificamos las problemáticas y necesidades tanto de la propia práctica como de los estudiantes y sus familias, tras el nuevo escenario de

la educación remota. Esto nos ayudó a orientar la investigación, constituir el objeto de estudio y proyectar posibles estrategias pedagógicas alternativas.

- *Etapa 2: analizar las problemáticas en específico*

Los maestros analizamos cada una de las problemáticas identificadas, esto es, reflexionamos acerca de sus causas, efectos y consecuencias. Este momento fue crucial para reformular el problema, centrar la investigación y vislumbrar una ruta de acción tanto en lo pedagógico como en lo comunitario.

- *Etapa 3: diseño y ejecución de un plan de acción*

Los maestros elaboramos un plan de acción con la intención de brindar posibles soluciones a la situación problema. Aquí determinamos la implementación, los objetivos que proyectábamos lograr en cada paso, los medios y los recursos que necesitábamos, dificultades para superar y evaluación del proceso para dar cuenta de los resultados obtenidos.

- *Etapa 4: recolección de la información necesaria*

Dadas las circunstancias que vivíamos en la educación remota, empleábamos los siguientes instrumentos de recolección de datos: diarios de campo de docentes y evidencias de trabajo enviadas por los estudiantes a través de WhatsApp y correo electrónico, como audios, textos escritos, fotografías y vídeos.

- *Etapa 5: transcripción y tratamiento de los datos*

Del cúmulo de datos recogidos, seleccionamos aquellos que daban cuenta del desarrollo del eje articulador, esto es la secuencia de actividades llevada a cabo. Transcribimos las diferentes evidencias empíricas cuando lo consideramos necesario, manteniendo los rasgos originales de la producción de los estudiantes.

- *Etapa 6: categorización de la información y estructuración de categorías*

En un primer momento, los datos los organizamos teniendo en cuenta cada una de las actividades propuestas. Después, los categorizamos con la pretensión de mostrar evidencia empírica acerca de los procesos de interdisciplinariedad y diálogo de saberes alrededor de la práctica de la siembra. Consideramos

que las categorías establecidas se encuentran en consonancia con lo vivido en la práctica pedagógica.

- *Etapa 7: el procedimiento analítico*

En términos procedimentales, identificamos los datos empíricos que daban cuenta de cada una de las actividades realizadas. Después, examinamos en detalle cada registro en referencia a los propósitos de la presente investigación, de modo que nos aproximáramos a entender qué sucedió, cómo se llevó a cabo y qué efectos tuvo.

- *Etapa 8: evaluación de la acción ejecutada*

En cada uno de los momentos de la investigación, los docentes nos reuníamos de manera sincrónica para reflexionar sobre la práctica, reconocer los alcances de las actividades propuestas, orientar la acción y dar posibles soluciones a las problemáticas. Este proceso fue constante y permitió reconocer hasta dónde habíamos alcanzado los logros.

- *Etapa 9: presentación del informe*

Elaboración de la descripción y el análisis de la práctica a varias manos. Este proceso pretendió documentar la investigación en el orden y secuencia de cómo la fuimos realizando en el aula.

Antes de finalizar este apartado se señala que, por cuestiones éticas y de confiabilidad, los nombres de los estudiantes fueron cambiados. A continuación, se presenta el análisis de los datos empíricos y, por último, las reflexiones finales que se desprenden de este trabajo.

Resultados y discusión

Este apartado presenta el análisis de la evidencia empírica teniendo en cuenta la secuencia de actividades desarrollada en las clases de Ciencias Naturales durante el periodo ya especificado. Las actividades que aquí se analizan son: (1) mi banco de semillas, (2) la elaboración de abonos orgánicos, (3) el mejor espacio para el cultivo, (4) la influencia de la luna en las plantas y (5) nuestra huerta casera.

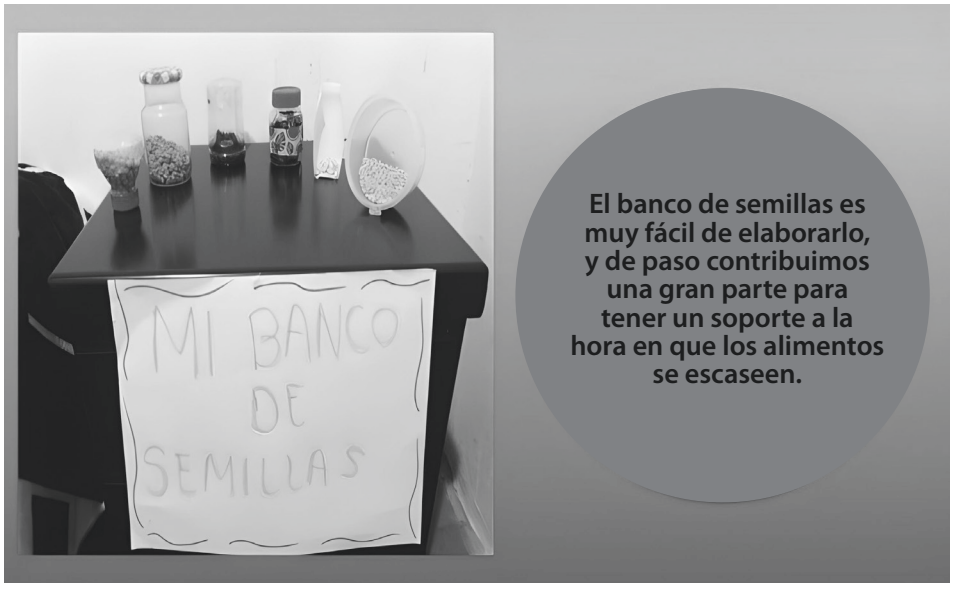
Se resalta que la secuencia fue estructurada para desarrollar el eje articulador, estableciendo un orden interno entre sí que favoreciera la coherencia y conexión entre las actividades. Esta serie de actividades tenía como propósito permitir la construcción de aprendizajes significativos (Díaz-Barriga, 2013).

Mi banco de semillas

Mi banco de semillas, como lo rotula Camila en la imagen 12.1, fue una actividad en la que los estudiantes debían recolectar semillas a partir de los alimentos de origen vegetal que consumían en su hogar.

El procedimiento para realizar este ejercicio consistió en cortar los frutos, extraer manualmente las semillas de estos alimentos, luego ponerlas en un utensilio que les permitiera limpiarlas hasta que quedaran sin pulpa. Después, dejarlas secar sobre un papel de cocina por un par de días, hasta que el exceso de humedad se absorbiera por completo. Finalmente, estudiarlas, etiquetarlas y almacenarlas de tal modo que pudieran usarse cuando se necesitaran (imagen 12.2).

Imagen 12.1. **Banco de semillas de una estudiante de grado décimo**



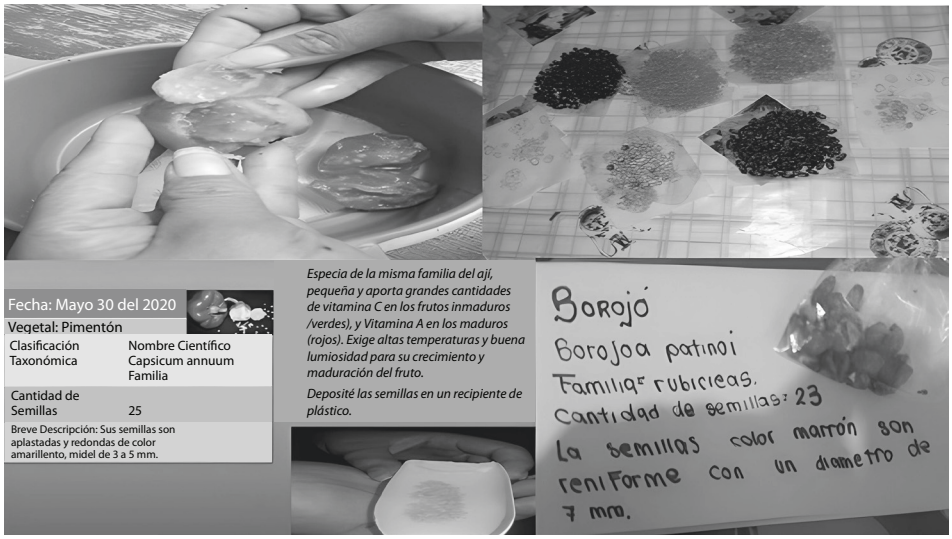
Fuente: elaborado por un estudiante.

En este proceso se hace evidente que los estudiantes realizaron una aproximación a la taxonomía biológica de la especie que investigaron y establecieron una relación con otras similares. Además, vincularon conocimientos bioquímicos en relación con las propiedades nutricionales del alimento del cual extrajeron las semillas y saberes locales comunitarios, en relación con el tipo de clima y ambiente propicio para un óptimo desarrollo de las plantas. También se demuestra la apropiación de conceptos matemáticos —como forma, cantidad, unidad de medida y diámetro—, así como el uso de herramientas tecnológicas e informáticas para organizar la información y presentar el resultado de la experiencia.

Todos estos aprendizajes muestran que los estudiantes construyeron conocimientos sobre diferentes disciplinas y vincularon saberes tradicionales en torno a un mismo objeto de estudio (Ramírez y Boada, 2019). Podría decirse que estos jóvenes lograron desarrollar un modo de conocer no fragmentario, que no niega los distintos criterios con que deben aprenderse las diversas disciplinas y que les posibilita organizar fenómenos y vivenciar el mundo de una forma holística y compleja; es decir, como un todo organizado (Valencia *et al.*, 2008).

Mi banco de semillas también fue la oportunidad para que los estudiantes identificaran problemáticas socioambientales que derivan de los procesos de

Imagen 12.2. **Proceso de selección, secado, clasificación y empaque de semillas**



Fuente: elaborado por un estudiante.

tenencia y conservación de las semillas. Sobre esta cuestión en concreto, Pablo indicó: "Que la diversidad de la vegetación cada vez está disminuyendo y en su mayoría las semillas están siendo modificadas genéticamente". Luisa advirtió que "la sobrepoblación en el planeta también podría causar la falta de alimento" y Clara relacionó la problemática del hambre con una realidad nacional, al señalar que el acopio de semillas es pertinente "en caso de que se avance la escasez de alimento como ya se ve en algunos departamentos del país como lo es La Guajira". Estas narrativas dan cuenta de que los estudiantes fortalecieron el pensamiento crítico y reflexivo al relacionar la actividad con los problemas sociales, estableciendo juicios fundamentados acerca de la pérdida de la biodiversidad, la manipulación genética de las semillas y la importancia de constituir un banco de semillas.

En este ejercicio interdisciplinario y de diálogo de saberes, los estudiantes encontraron en el acopio de semillas una alternativa próxima para responder a la problemática global contemporánea del hambre. Voces como las que a continuación se presentan dan cuenta de ello:

> La recolecta de estas semillas y los beneficios que nos pueden brindar para nuestras vidas sería la única salvación que nosotros los seres humanos tendríamos, en caso de que ya no hubiera alimentos. Además de que ayudamos a la naturaleza nos ayudamos a nosotros mismos. Un banco de semillas es la salvación frente a la falta de alimentos.
>
> Es muy importante tener nuestro banco de semillas, ya que es una fuente de alimento y nos va a resultar útil e indispensable para hoy y un futuro. (Estudiantes de grado décimo)

Estos datos muestran la relevancia y pertinencia que tuvo la actividad para construir aprendizajes significativos y trascendentes en el escenario de la educación remota, pues les permitió a los estudiantes asumirse como ciudadanos capaces de ejercer su autonomía y a la vez comprender su papel en el cuidado y sostenibilidad del mundo en el que viven, sumido en el evento más impactante de este siglo que apenas comienza: la pandemia de la covid-19.

Elaboración de abonos orgánicos

Los estudiantes elaboraron abono orgánico con el fin de preparar el terreno y optimizar las propiedades del suelo en el que germinarían las semillas. Esta etapa se desarrolló en varios momentos, como lo describe Ángel:

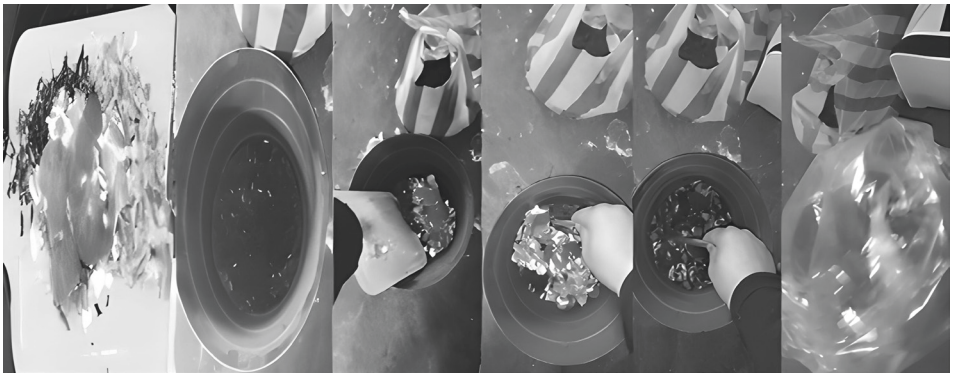
> Con las tijeras o cuchillos piqué muy pequeños los residuos para favorecer el proceso de descomposición. Luego, en la maceta, que ahora es la compostera, coloqué la tierra seca que quería abonar y la mezclé con los residuos orgánicos que recogí en mi cocina. Después de tener la mezcla dentro de la maceta, coloqué un plástico para favorecer el microclima de la misma y la actividad microbiana.

La siguiente imagen corresponde al proceso que el estudiante citado llevó a cabo en casa para obtener el abono orgánico.

En el proceso de reflexión y análisis de esta actividad, se identificó que los estudiantes construyeron diversos aprendizajes relativos a la producción del compost. A saber: "Se produce abono gratis y es una manera benéfica de reciclar y no es costoso hacerlo" (Carlos, grado quinto).

> Resulta más favorable el uso del abono orgánico, pues presenta mayor fertilidad y estabilidad en los suelos, es menos riesgoso y más económico, mientras los fertilizantes químicos son perjudiciales porque atentan contra el medio ambiente y sus costos son más elevados. (Ana, grado décimo)

Imagen 12.3. **Etapas de elaboración del compost**



Fuente: elaborado por un estudiante.

Nótese que los estudiantes, por un lado, identificaron las bondades que tiene la práctica del compostaje —que es gratis, más económico, no es costoso hacerlo, benéfico para reciclar, favorable, mayor fertilidad, menos riesgoso, estabilidad de suelos—, y por el otro, establecieron comparaciones entre abonos orgánicos y fertilizantes químicos, que les permitieron construir elementos de juicio y tomar una posición informada respecto a la conveniencia de usar uno u otro: "Son perjudiciales porque atentan contra el medio ambiente y sus costos son más elevados".

Estos elementos de juicio construidos por los estudiantes muestran cómo ellos empiezan a darles valor a otras formas de conocimiento ligadas a tradiciones ancestrales, como lo es la práctica cultural del compostaje, otorgándoles legitimidad; esto es, que pueden tenerse en cuenta como válidos y vigentes para la vida cotidiana, en una sociedad que de manera dominante impone el uso de productos industrializados sin considerar sus riesgos.

También hubo estudiantes que elaboraron una mirada de complementariedad, en el sentido de comprender que ante la diversidad de abonos la elección de uno u otro no es excluyente. Según Francisco, estudiante de grado décimo: "Los abonos químicos y los abonos orgánicos pueden ser dos formas complementarias para fertilizar los suelos teniendo en cuenta que cada uno tiene diferentes características e impactos en el ambiente". Esta voz da cuenta de una construcción de conocimiento holístico en la que las opciones no son absolutas sino parciales, provisorias y situadas (Rey y Candela, 2017), pues como vemos, en este caso, cada tipo de abono puede servir según las necesidades y los contextos de uso.

Este hallazgo permite reconocer que actividades como estas resultan valiosas para construir en las clases de Ciencias diversidad de razonamientos y otras formas de relacionarnos con la naturaleza. Dichas actividades fortalecen valores como el respeto y el reconocimiento de puntos de vista diferentes, en las que los saberes locales comunitarios y los conocimientos de la ciencia occidental dialogan, lo que permite que sus diferencias se constituyan en riqueza práctica y conceptual.

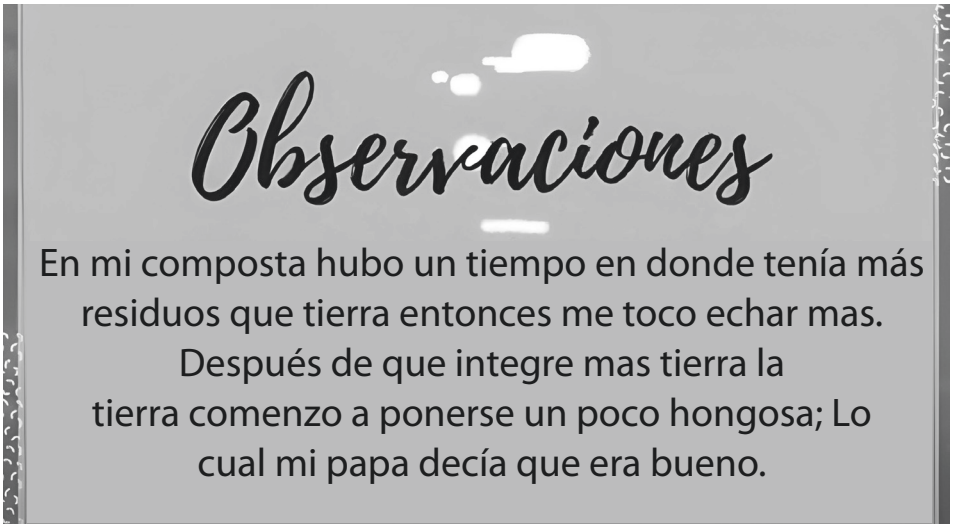
Sumado a esto, los estudiantes vincularon otros contenidos de las ciencias biológicas. Pedro, al describir el proceso para el compostaje, mencionó que lo hizo con "ayuda de anélidos, en este caso con lombriz de tierra". Este dato da

cuenta de la apropiación que el estudiante hizo de terminología especializada que no se incluía en la guía, como la referencia a la palabra *anélidos*. El uso de este término demuestra el diálogo que el joven estableció con conocimientos científicos como taxonomía, evolución e invertebrados, los cuales seguramente aprendió en espacios y tiempos distintos (Nespor, 1994). La alusión al taxón correspondiente a la lombriz de tierra y el vínculo a su función en el proceso de compostaje demuestra el manejo de referentes específicos sobre este organismo, así como conexiones con conocimientos ecológicos al reconocer que estos individuos descomponen la materia orgánica.

La actividad del compostaje también fue una oportunidad para realizar diálogos intergeneracionales. Los saberes de los padres y abuelos de los estudiantes fueron relevantes para enriquecer los procesos formativos de los jóvenes. Un ejemplo de ello se puede observar en la imagen 12.4.

Este registro permite inferir que el saber del padre de familia relativo al compost fue un referente que la estudiante consideró válido para otorgarle legitimidad al trabajo que desarrolló en casa. La inserción de esta voz puede ser un indicativo de la colaboración y del acompañamiento que él le brindó a su hija en el proceso de aprendizaje. Este referente, además, muestra que esta actividad

Imagen 12.4. **Evidencia aportada por una estudiante de grado décimo**



Fuente: elaborado por un estudiante.

favoreció el trabajo colaborativo entre escuela y familia, lo cual da cuenta de la pertinencia de enseñar ciencias a partir de un diálogo de saberes. Estudios socioculturales sostienen que la vinculación de los padres en el proceso formativo de sus hijos es fundamental para alcanzar mayores niveles de compromiso, ya que no son convidados de piedra, sino sujetos activos y participativos en los procesos educativos (Jurado, 2010). Los padres son piezas clave para la mejora educativa sobre todo cuando la situación de pandemia que vivimos hizo que las fronteras entre la escuela y la casa fueran más difusas.

El mejor espacio para el cultivo

A la par del proceso de elaboración del compost, se les propuso a los estudiantes realizar el diseño del plano del lugar en el que vivían para ubicar el mejor espacio para el cultivo. Esto les implicó considerar diferentes factores, tales como cantidad de luz, agua, tipo de semilla, ventilación y recursos disponibles. Ximena, de grado quinto, señala: "Hay que valorar el espacio donde voy a hacer la huerta, ya que el cultivo debe recibir por lo menos ocho horas de luz solar. Hay que tener en cuenta el tipo de planta que voy a sembrar".

Según las condiciones en las que los estudiantes vivían, cada uno logró identificar el mejor espacio para el cultivo. Hubo estudiantes que, con base en las semillas que tenían en los bancos, realizaron la búsqueda del espacio, analizando las posibilidades reales de siembra que estas requerían. Juliana, por ejemplo, mencionó que, como en su casa no había balcones, terrazas o patios para sembrar las semillas que tenía almacenadas, proyectó alternativas para alcanzar el objetivo.

> Mi banco posee semillas de pepino de guiso, guanábana, guayaba, lenteja, frijol, durazno, papaya y ahuyama. Para la siembra de estas semillas necesito un espacio amplio y en mi casa no lo hay. Sin embargo, estas semillas las seguiré guardando. Empezaré a buscar semillas de crecimiento bajo, porque la idea es que mi huerta prospere y no a mitad del proceso tener que arrancarlas, precisamente por el espacio reducido. (Juliana, grado décimo)

Juan, de grado quinto, mediante el plano reconoció el espacio del que disponía y sobre ello proyectó qué tipo de semillas resultaban más convenientes.

En sus palabras: "Debemos tener en cuenta el espacio del que disponemos para cultivar, si es diminuto, buscamos vegetales de pequeño tamaño. Depende del espacio que vayamos a disponer, los vegetales que va a contener".

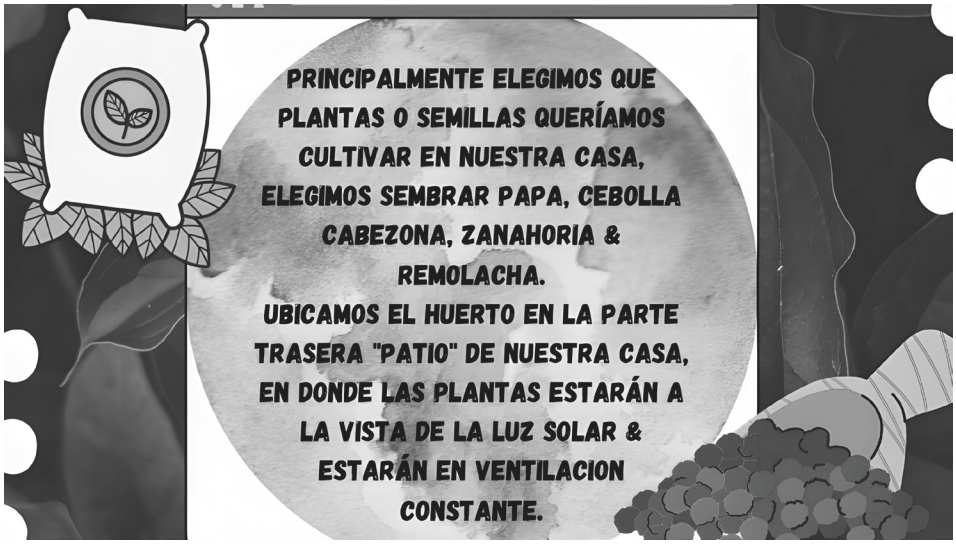
Datos como estos dan cuenta de que, en la búsqueda del mejor espacio para la siembra, los estudiantes tuvieron la oportunidad de vincular y darles sentido y significado a los conocimientos construidos previamente, tales como el almacenamiento de las semillas y las condiciones mínimas que estas necesitan para su crecimiento. Ahora, el hecho de que los estudiantes resolvieran las problemáticas que se les presentaron en relación con la identificación del espacio puede ser un indicativo de la motivación y el compromiso que tenían con el desarrollo del eje articulador.

Otros estudiantes localizaron, sin mayor inconveniente, un espacio idóneo para llevar a cabo la siembra. Como el caso de César, que señaló: "Tengo el espacio ideal en donde poner la huerta. Le entra la luz solar adecuada y la ventilación". Sin embargo, llama la atención que para este estudiante la identificación del espacio no resulta suficiente, pues de manera seguida expresa la necesidad de adecuarlo con ayuda de su padre y haciendo uso de los materiales con los que cuenta en su entorno próximo: "Le diré a mi papá que si me consigue una caja de madera en donde viene la mora, o le digo que si hacemos una. Quizás también una llanta, ya que tenemos muchas. También se puede en envases plásticos".

La voz de César visibiliza que actividades como estas, alrededor de la siembra, promueven el vínculo con el contexto inmediato en el que viven los estudiantes y desarrollan habilidades y actitudes para la resolución de problemas. Resulta interesante notar que el estudiante despliega diferentes posibilidades de acción frente a la adecuación del espacio; por un lado, involucra al padre en la materialización de su propósito y, por el otro, reconoce materiales que tiene a su alcance para adaptarlos como macetas.

Este hallazgo da cuenta de que en el desarrollo de la actividad los niños y jóvenes construyeron conocimientos de manera colaborativa con los adultos con los que convivían, estableciendo diferentes interrelaciones con sus contextos sociohistóricos y culturales. Los estudiantes reconocieron que los saberes de los adultos, en relación con la siembra, resultaban fundamentales para realizar la actividad en casa.

Imagen 12.5. **El espacio para la huerta**



Fuente: elaborado por un estudiante.

Mariana, quien también contaba con un espacio ideal para la siembra, argumentó, con base en los conocimientos adquiridos previamente, por qué este lugar resultaba ser favorable para su huerto.

Mariana narra el proceso que ha llevado a cabo en las actividades anteriores y establece un vínculo entre ellas con la intención de argumentar por qué el patio de su casa es el espacio ideal para el "huerto": "Las plantas estarán a la vista de la luz solar y estarán en ventilación constante. El hecho de que la estudiante construya argumentaciones para mostrar la conveniencia de su elección comprueba que esta actividad no solo promovió la construcción de aprendizajes significativos, sino también que los estudiantes aprendieran prácticas discursivas propias de la comunidad científica. Es de resaltar que la argumentación es uno de los objetivos básicos en la enseñanza de las Ciencias Naturales.

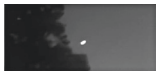
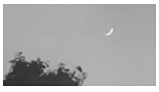
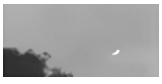
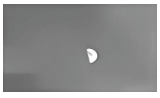
La influencia de la luna en las plantas

Los estudiantes realizaron un seguimiento a este satélite durante una semana, registraron las observaciones en una tabla y establecieron conexiones entre la luna observada y el calendario lunar agrícola. Con ello se pretendió ampliar el

repertorio de voces dialogando con los conocimientos ancestrales de los pueblos indígenas y campesinos en relación con la forma de cultivar, a partir de la influencia de la luna.

En la imagen 12.6 se plasma el trabajo de observación que realizó Catalina de grado décimo, durante el mes de agosto del año 2020. La imagen muestra la organización y sistematización de registros escritos y fotográficos como soporte de las observaciones detalladas que hizo Catalina durante una semana. En las descripciones se ve que ella consideró la forma, el color y la luminosidad de la luna cada día. Además, asoció la fase lunar con el clima, una observación que corresponde a saberes milenarios de comunidades indígenas que hoy por hoy la ciencia occidental reconoce como válidos.

Imagen12.6. **Registro de observaciones de la luna por parte de una estudiante**

NOCHE	FECHA	FOTOGRAFÍA DE LA LUNA	DESCRIPCIÓN DE LA LUNA	DESCRIPCIÓN DE LA NOCHE
1	1.º de agosto		La luna estaba casi completamente llena. Solo le faltaba una parte para estar llena. Luna creciente gibosa.	En realidad, no era de noche si no era de tarde… Salí en promedio a las 5 de la tarde estaba haciendo brisa, no en abundancia. Estaba claro como se ve en la fotografía. Estaba despejada sin una sola nube.
2	21 de agosto		La luna estaba muy luminosa, era como luna creciente (creo).	Salí igual que antes; en promedio a la 6 de la tarde. Estaba haciendo mucho viento. Tanto que tenía frío. Casi no había luz, ya se estaba haciendo oscuro. Tenía nubes de color gris.
3	22 de agosto		La luna estaba en fase creciente, de igual manera luminosa.	A las 6 de la tarde en promedio, no había tanta brisa como en el día anterior. No estaba tan oscuro, estaba en el medio; ni tan claro ni tan oscuro.
4	23 de agosto		La luna estaba en fase creciente (según yo). Mi ojo la podía ver de manera muy clara.	Salí en promedio a las 6 de la tarde, había demasiada brisa, parecía que iba a comenzar a lloviznar ya que se comenzaba a venir la nube de color gris. (Lloviznó nada más).
5	24 de agosto		En realidad, no sé cuál fase. Estaba luminosa, se podrá decir que con forma de una sonrisa como la del gato de Alicia en el país de las maravillas.	Salí en promedio a las 6 de la tarde, había demasiada brisa, parecía que iba a comenzar a lloviznar, ya que se comenzaba a venir la nube de color gris. (Lloviznó nada más).
6	25 de agosto		La luna se veía como decolorizada, comenzaba desde un blanco y el color se desvanecía hasta ya no verse más.	La tarde estaba muy clara, casi sin brisa. Estaba despejado.
7	26 de agosto		La luna según yo estaba en la fase de "cuarto menguante", ya que estaba dividida en la mitad. Su color no se desvanecía, en todo el pedazo visible tenía la misma tonalidad blanca.	La tarde estaba de un tono azul con blanco (las nubes). No hacía tanta brisa, todavía estaba claro el día.

Fuente: elaborado por un de estudiante de grado décimo.

A través de la observación, Catalina se percató de los cambios de la luna y logró hallar regularidades que le permitieron reconocer los cambios del satélite: "La luna estaba casi completamente llena. La luna estaba en fase creciente". Sin embargo, el uso de las expresiones "según yo" y "creo", dan cuenta de la duda que ella tenía frente a la conclusión de su observación. Como resultado del trabajo de observación, la estudiante señaló:

> A mi parecer la luna está en cuarto creciente, o sea, el día 26 de agosto es el día en el que se podría comenzar a sembrar. Mis observaciones son más o menos con la información dada, ya que mi papá sabe de todas aquellas cosas para sembrar, entonces él me nombró las lunas, igualmente, mi mamá.

Esta conclusión muestra que la estudiante identificó la fase lunar y, con ello, el momento ideal para sembrar. Llama la atención que la duda que tenía la joven de su proceso de observación sistemática de la luna la condujo a vincular los saberes locales comunitarios de sus padres, como un modo de legitimar la conclusión a la que llegó. Nótese que Catalina confiere validez a los saberes de sus padres, aludiendo a la experiencia que ellos tienen con la práctica de la siembra. Ella identificó en la experiencia acumulada una fuente de conocimiento pertinente.

Sumado al ejercicio de observación de la luna, los estudiantes debían volver al banco de semillas para identificar los tiempos lunares en los que cada una de ellas se debía sembrar. A continuación, se relaciona el trabajo presentado por José de grado quinto:

> Tipo de luna en la que preferiblemente se debe sembrar:
> -Frijol: luna nueva
> -Lenteja: luna llena
> -Arveja: cuarto creciente

Aquí el estudiante identificó la fase lunar en que debía sembrar las semillas que tenía en su banco. José reconoció que para sembrar hay unos tiempos regulados por la naturaleza y no por el ser humano, quien desde una visión

occidental del mundo se separa de la naturaleza y la concibe como un objeto que puede dominar.

En suma, tanto Catalina como José rescataron saberes tradicionales que les enseñaron modos alternativos de relacionarse y convivir con la naturaleza; saberes que hoy día se consideran relevantes para afrontar las crisis ambientales contemporáneas y que favorecen la promoción de estilos de vida armónicos y sostenibles (Aikenhead y Michell, 2011).

A modo de cierre de la actividad, los estudiantes escribieron reflexiones: "Tu cosecha crecerá mejor si la activas en luna creciente. No son solamente dichos populares, muchos son fenómenos confirmados que vemos en los calendarios de la casa cuando se ven las figuras de la luna" (Karen, grado décimo). Es interesante notar cómo esta estudiante reconoció la marginalidad en la que se encuentran los saberes ancestrales relativos a la influencia de la luna en las plantas y los resignificó, defendió y validó, a partir del diálogo que estableció con la información que encontró en los calendarios que tiene en su casa. De esta manera, ella logró poner en tela de juicio la marcada tendencia a invalidar los conocimientos locales, reconociendo que estos *no son solamente dichos populares.*

Nuestra huerta casera

En este momento se logró la consecución del objetivo del eje articulador. El análisis de esta etapa conjuga los resultados alcanzados en las actividades anteriores. Las evidencias presentadas aquí constatan la conjunción de los diferentes momentos constitutivos del proceso.

Sara concluyó en su informe final: "Nuestra huerta casera crecerá saludable y frondosa, con buena tierra, gracias al abono orgánico o compost que hemos hecho. Y lo mejor de todo es que no contiene fertilizantes químicos y será una gran ayuda para nuestra economía". Esta conclusión indica procesos de construcción de conocimientos sobre la base de la realización de la secuencia.

La siembra como eje articulador se concretó en los resultados finales. La imagen 12.7 es muestra de ello. Allí se observa la siembra de las semillas del banco, la germinación y el crecimiento de las plántulas.

Los estudiantes fueron recursivos y creativos en el uso de materiales. Prepararon los sustratos adecuados para la siembra y dispusieron de espacios para

Imagen 12.7. **Proceso de siembra y resultado final**

Fuente: elaborado por un estudiante.

mantenerla en casa. Además, los resultados dan cuenta del seguimiento de las actividades de la secuencia, los ajustes a lo largo del proceso, la participación familiar, los consensos a los que hubo que llegar y la planificación que requirió todo este ejercicio.

Los productos también muestran que los estudiantes establecieron diálogos entre conocimientos científicos y saberes locales comunitarios, así como miradas relacionales y alternativas sobre la siembra y la vida misma. Como lo señaló Karla mientras sembraba lechuga, cebolla cabezona, pimentón, hierbabuena y cilantro: "Este es un proyecto muy bonito para obtener alimento de nuestra propia huerta casera, todo lo que sembremos a lo largo de nuestra vida es lo que vamos a cosechar al final de ella".

Reflexiones como estas vislumbran los alcances de esta investigación-acción, en la construcción de conocimientos y prácticas que pueden dar lugar a transformaciones significativas consideradas necesarias en medio de la crisis que enfrentamos como humanidad. Los estudiantes, bajo la modalidad de educación remota, tuvieron la oportunidad de aprender que es posible resistir y

reexistir a partir de la defensa de otros modos de vida que combinan la razón y el amor, el cuerpo y el corazón.

Conclusión

La intervención pedagógica desplegada en esta investigación-acción con el eje articulador *la siembra como alternativa frente al hambre, un proceso interdisciplinar y de diálogo de saberes* favoreció la integración curricular y la construcción de conocimientos científicos significativos y relacionales vinculados a contextos reales de los estudiantes. La implementación del eje enriqueció los aprendizajes de los jóvenes, ya que desarrolló una visión compleja e integradora sobre un problema, en este caso, la promoción de la siembra como respuesta frente a la crisis del hambre.

La secuencia de actividades diseñada para movilizar el eje articulador fue pertinente y significativa. Los estudiantes participaron, vincularon sus conocimientos y experiencias previas, articularon contenidos y promovieron el diálogo de saberes. La secuencia garantizó la retroalimentación permanente del proceso de investigación mediante la socialización remota de los avances que presentaban los estudiantes.

Los aportes de abuelos, padres, vecinos, hermanos mayores y otras personas de la comunidad sobre la práctica de la siembra se constituyeron en contribuciones relevantes para materializar la propuesta de diálogo de saberes. Este diálogo posibilitó encuentros intergeneracionales en el desarrollo de la práctica que enriquecieron los conocimientos de los estudiantes. Además, ello promovió la integración dentro de las familias, el rescate de saberes locales que desde la experiencia se validaron y la promoción de experiencias de aprendizaje compartido.

Un currículo de ciencias integrado es una oportunidad pertinente, significativa y participativa para responder a las necesidades de la comunidad en tiempos de educación remota y más allá de estos. Con esta apuesta, se puso en tensión la producción de conocimientos y se produjeron cambios en las interacciones entre maestro-estudiantes, estudiantes-familias y familias-maestro. El enfoque interdisciplinar permitió que los estudiantes comprendieran que el conocimiento

científico tiene un carácter cultural y dinámico, en el que las distintas disciplinas coexisten, dialogan y aportan a un objeto de estudio.

La investigación muestra que la siembra despertó en los estudiantes otras sensibilidades como valores agregados al resultado académico. También logró desarrollar dimensiones axiológicas, visibles en el compromiso con el cuidado de las semillas y de las plantas germinadas; en la persistencia para entender que se trataba de procesos que requerían tiempo, y en el desarrollo de empatía que ayudó a mejorar las capacidades de diálogo e interacción con otros.

Promover los procesos de siembra desde la enseñanza remota de emergencia y en medio de una pandemia como la de la covid-19 significó fomentar en los estudiantes procesos de resistencia y transformación de la realidad imperante en su entorno, mediante la identificación de conocimientos y prácticas culturales alternativos al sistema capitalista dominante.

Esta investigación-acción ofrece rutas estratégicas para docentes, directivos y tomadores de decisiones, a fin de valorar los alcances que pueden tener la interdisciplinariedad y la modalidad de educación remota para abordar problemáticas sentidas del quehacer y de la comunidad en medio de la pandemia. Sin embargo, serán objeto de indagaciones posteriores para avanzar en la comprensión de la complejidad que revisten en los procesos formativos, pues los maestros tenemos la valiosa oportunidad de reflexionar sobre nuestra propia práctica con el propósito de estar a la altura de los desafíos que una sociedad profundamente desigual plantea.

Con esta investigación se espera aportar al reconocimiento del valor de la práctica pedagógica de docentes que enseñan ciencias en las escuelas públicas de Bogotá, y que su ejemplo contribuya a que se incremente el número de maestros comprometidos con una educación científica sensible a otros modos de pensar, ser, hacer y estar con la naturaleza. Esta investigación abre el camino para transitar en ese diálogo de saberes con la cabeza y el corazón más abiertos.

Referencias

Aikenhead, G. y Michell, H. (2011). *Bridging cultures: Indigenous and scientific ways of knowing nature.* Pearson.

Beck, C. (2017). Informal Action Research: The nature and contribution of everyday classroom inquire. En L. L. Rowell, C. D. Bruce, J. M. Shosh y M. M. Riel (Eds.), *The Palgrave International Handbook of Action Research* (pp. 37-48). Macmillan.

Blanco, R. y Mesina, G. (2000). *Estado del arte de las innovaciones educativas en América Latina.* Unesco.

Calderón, J. y López, D. (2014). *Orlando Fals Borda y la investigación-acción participativa: Aportes en el proceso de formación para la transformación.* Centro Cultural de la Cooperación Floreal Gorini. https://pedagogiaemancipatoria.files.wordpress.com/2014/04/pedagogc3adas-eman-lc3b3pez-cardona-y-calderc3b3n.pdf

Díaz-Barriga, F. (2010). Los profesores ante las innovaciones curriculares. *RIES, 1*(1), 37-57.

Díaz-Barriga, Á. (2013*).* Guía para la elaboración de una secuencia didáctica. *UNAM, México, 10*(4), 1-15.

Dumrauf, A. y Menegaz, A. (2013). La construcción de un currículo intercultural a partir del diálogo de saberes: Descripción y análisis de una experiencia de formación docente continua. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, 12*(1), 85-109.

Fals Borda, O. (2009). La investigación-acción en convergencias disciplinarias. *Revista PACA,* (1), 7-21.

Gómez, A., García A. y González, G. (2014). Enseñanza de la evolución desde una perspectiva intercultural dialógica. *CITECSA, 5*(8), 66-78.

Gutiérrez, J. (2004). *Con paso lento y agitadamente.* Cinvestav.

Heinisch, C. (2013). Soberanía alimentaria: Un análisis del concepto. En F. Hidalgo, P. Lacroix y P. Román (Eds.), *Comercialización y soberanía alimentaria* (pp. 11-36). SIPAE/AVSF.

Illán, N. y Molina, J. (2011). Integración curricular: Respuesta al reto de educar en y desde la diversidad. *Educar em Revista,* (41), 17-40.

Jurado, F. (2010). La evaluación de la lectura en el proyecto SERCE-LLECE-Unesco: Qué habilidades y qué competencias. Textos de didáctica de la lengua y la literatura. *Revista Textos, 53,* 18-31.

Llano, L., Gutiérrez, M., Stable, A., Núñez, M., Masó, V. y Vazelle, M. (2005, 23 al 25 de noviembre). *Una aproximación a las prácticas docentes en la enseñanza de las ciencias sociales* [ponencia]. IV Jornadas de Sociología de la UNLP, La Plata, Argentina.

Martínez, M., (1996). *Comportamiento humano: Nuevos métodos de investigación* (2.ª ed.). Trillas.

Molinari, V. y Vazelle, M. G. (2005, 23 al 25 de noviembre). Una aproximación a las prácticas docentes en la enseñanza de las Ciencias Sociales [ponencia]. IV Jornadas de Sociología de la UNLP, La Plata.

Morín, E. (2010). *Sobre la interdisciplinariedad.* Publicaciones Icesi.

Naranjo, G. y Candela, A. (2006). Ciencias naturales en un grupo con un alumno ciego: Los saberes docentes en acción. *Revista Mexicana de Investigación Educativa, 11*(30), 821-845.

Nespor, J. (1994). *Knowledge in Motion.* The Falmer Press.

Pencue, D. (2021). *El Tul Nasa como práctica para el cuidado de la vida: Experiencia de siembra del maíz con los niños y niñas de grado segundo (resguardo indígena de Yaqui–á - Inzá (Cauca))* [tesis de licenciatura inédita]. Universidad Pedagógica Nacional.

Peñuela, D. (2021). Dinámicas de integración curricular escolar: Interdisciplinariedad en la producción de conocimiento. *Praxis & Saber, 12*(30), 115-130.

Ramírez, D. A. y Boada, A. J. (2019). Modelo pedagógico de enseñanza constructivista CEIPA: Núcleos Problémicos que potencian el desarrollo de competencias en ciencias básicas. En Redine (Ed.), *Edunovatic 2019 conference proceedings: 4th Virtual International Conference on Education, Innovation and ICT* (pp. 549-554). Adaya Press.

Rey, J. y Candela, A. (2017). Interacciones dialógicas de sistemas de conocimiento indígenas y afrodescendientes en clases: deficiencias de educación básica. En M. Quintanilla (Comp.), *Multiculturalidad y diversidad en la enseñanza de las ciencias* (pp. 82-99). Editorial Bellaterra Ltda.

Restrepo, B. (2005). Efectos destacados de una variante pedagógica de la investigación-acción educativa. *Revista de Educación, 29*(1), 1-10.

Roy, M. y Prévost, P. (2013). La recherche-action: Origines, caractéristiques et implications de son utilisation dans les sciences de maillion. *Recherches Qualitatives, 32*(2), 129-151.

Valencia, S., Núñez, O. y Gómez, G. (2008). ¿Enseñanza de las ciencias por disciplinas o interdisciplinariedad en la escuela? *Tecné, Episteme y Didaxis: TED,* (23), 78-88.

Windfuhr, M. y Jonsén, J. (2005). *Soberanía alimentaria. Hacia la democracia en los sistemas alimentarios localizados.* Publicaciones ITDG.

Sobre los autores

Autores compiladores

Dayro León Quintero López
Es licenciado en Geografía e Historia de la Universidad de Antioquia, magíster en Historia de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, y doctor en Educación de la Universidad de Antioquia. Actualmente se desempeña como coordinador del grupo de investigación Comprender y profesor de pregrado y posgrado en Educación de la Universidad de Antioquia y la Institución Universitaria Tecnológico de Antioquia. Sus temas de interés son la educación geográfica, la didáctica de las ciencias sociales y la formación ciudadana.
Correo electrónico: dquinte@gmail.com

Edwin Ferley Ortiz Morales
Licenciado en Matemáticas y especialista en Educación Matemática de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, magíster en Educación de la Universidad Pedagógica Nacional, doctor en Educación de la Universidad de los Andes y especialista en Epistemologías del Sur del Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales. Actualmente se desempeña como asesor de la Dirección General del Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, como docente de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y de la Maestría en Educación de la Universidad Autónoma de Bucaramanga. Sus temas de interés son la evaluación estandarizada, el pensamiento crítico y la formación de maestros.
Correo electrónico: ferleyortiz@gmail.com

Autores compilados

Fabián Andrés Avellaneda Marulanda
Licenciado en Educación Básica con énfasis en Ciencias Sociales de la Universidad Pedagógica Nacional y magíster en Historia de la Universidad de los Andes. Se ha desempeñado en el ámbito educativo durante los últimos once años. En la actualidad ejerce el cargo de docente de aula en el colegio oficial CEDID Ciudad Bolívar, de la ciudad de Bogotá. Su principal interés se concentra en promover en las aulas ejercicios investigativos que unan metodologías propias de la historia con los intereses de las comunidades de las que forma parte la escuela. Su principal aporte ha sido la formación del pensamiento crítico en los estudiantes a partir de un constante análisis de las circunstancias políticas, sociales y económicas en las que estos se desenvuelven.
Correo electrónico: marulanda1884@hotmail.com y fa.avellaneda10@uniandes.edu.co

Leonardo Aya Segura
Ecólogo de profesión. Se encuentra estudiando la Especialización de Sistemas de Información Geográfica y de Métodos y Técnicas de Investigación Social. En la actualidad trabaja como restaurador ecológico en el Jardín Botánico de Bogotá e investigador alrededor de conflictos socioambientales, recursos de uso común y construcción de paz ambiental. Su principal interés circunda la construcción de esquemas de gobernanza ambiental que favorezcan procesos de consolidación de paz territorial incorporando la dimensión ambiental como elemento indispensable para su logro.
Correo electrónico: leonardoaya96@gmail.com

Camilo Andrés Daza Ramírez
Es licenciado en Artes Visuales de la Universidad Pedagógica Nacional, con especialización y maestría en Docencia Mediada por las TIC de la Universidad San Buenaventura. Docente de educación artística en educación básica y media. Desde el año 2016 labora en propiedad para el municipio de Soacha en la Institución Educativa General Santander. Su principal aporte como docente a la enseñanza es incentivar en los estudiantes y formadores la creatividad, el

trabajo colaborativo y el uso de las tecnologías como pilar en la construcción de experiencias significativas, en las cuales invierte sus conocimientos sobre el uso e implementación de las TIC en el aula.
Correo electrónico: nadiemejorque@gmail.com

César Augusto Duque Vallejo
Ingeniero electricista de la Universidad Nacional de Colombia y magíster en Didáctica de la Matemática de la Universidad de Caldas. Con una trayectoria en educación de seis años en las áreas de matemáticas, pensamiento lógico e investigación. Actualmente es docente en la Escuela Normal Superior Rebeca Sierra Cardona con continuos desarrollos investigativos desde procesos interdisciplinares, inclusivos y didácticos desde la mirada integradora de la matemática con divulgación en eventos y congresos nacionales de educación. Entre los temas de interés se encuentran las TIC, la interdisciplinariedad, la gamificación y la inclusión educativa. Entre los aportes principales a la institución, se encuentra la reestructuración del plan de estudios de tecnología institucional, la cualificación del plan de área de Matemáticas, la construcción de guías interdisciplinares en el colectivo de la media y el programa de formación complementaria para el trabajo constructivista con estudiantes y docentes.
Correo electrónico: cesarduque333@hotmail.com

María Fernanda Herrera Lasso
Es licenciada en Educación Básica con énfasis en Humanidades e Idiomas de la Universidad Libre de Colombia, con maestría en Dificultades del Aprendizaje de la Universidad Cooperativa. Su experiencia en educación es de once años: ocho años en el sector privado y tres años en el sector público. Actualmente, es docente del área de Inglés en básica secundaria en la Secretaría de Educación del municipio de Soacha en la Institución Educativa General Santander. Su principal aporte como docente es la enseñanza de la lengua extranjera inglés a partir del desarrollo y fortalecimiento de las cuatro habilidades básicas: *listening*, *speaking*, *reading* y *writting*; por medio de contextos reales y significativos para los estudiantes.
Correo electrónico: herreralassomariafernanda@gmail.com

Marco Antonio Mojica Madera
Es ingeniero agrícola, magíster en la Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales y candidato a doctor en Ciencias Pedagógicas de la Universidad de Cienfuegos en Cuba. Actualmente, es docente de la Institución Educativa Francisco Antonio Zea del municipio de Pradera, Valle del Cauca. Sus temas de interés están en la articulación de las ciencias exactas, en especial las matemáticas, inmersas en el ámbito de las ciencias sociales y humanas para formar un modelo educativo pluricultural y multiétnico que permita edificar una cultura académica con distintas expresiones.
Correo electrónico: marcosmo22@yahoo.es y marcomojicamadera@gmail.com

Miller Andrés Morales Duarte
Es licenciado en Biología de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y magíster en Educación de la Universidad Pedagógica Nacional. Tiene una trayectoria en el ámbito educativo de dieciocho años. Actualmente ejerce el cargo de docente de educación básica secundaria en el Colegio Distrital Altamira Sur Oriental en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. En el aula ha orientado procesos de acercamiento a la investigación escolar partiendo de las realidades identificadas por los estudiantes en sus contextos y ha liderado procesos de educación ambiental en la comunidad barrial de la cual forma parte.
Correo electrónico: miller.m@altamirense.com.co

Catalina del Pilar Murcia Flórez
Licenciada en Matemáticas, especialista en Educación Matemática y en Gestión de Instituciones Educativas, y magíster en Edumática. Docente de la Secretaría de Educación de Bogotá y asesora pedagógica de procesos de evaluación, pruebas estandarizadas y estructuración del currículo en colegios de carácter oficial y privado. Ha desarrollado trabajos enfocados en los procesos de significación a partir del enfoque ontosemiótico como teoría de análisis. También, ha diseñado aplicativos de modelos de regresión lineal y no lineal, así como unidades didácticas virtuales, objetos virtuales de aprendizaje y ambientes virtuales de aprendizaje para abordar y desarrollar competencias matemáticas. Actualmente lleva a cabo investigaciones alrededor de la neurociencia en educación, pensamiento complejo y procesos de evaluación.
Correo electrónico: cdmurcia@educacionbogota.edu.co

Cindy Paola Navarro Rincón
Es psicóloga de la Universidad Simón Bolívar, especialista en Psicología Clínica y de la Salud de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, magíster en Neuropsicología y Educación de la Universidad Internacional de La Rioja, España. Se ha desempeñado en el ámbito educativo en la ciudad de Bogotá y Cúcuta, con una experiencia profesional de siete años. Actualmente ejerce el cargo de docente orientadora en el Centro Educativo Agualasal, ubicado en la zona rural de la ciudad de San José de Cúcuta, Norte de Santander. Su interés investigativo está orientado a la neuropsicología aplicada en la educación. Su principal aporte como docente orientadora ha sido potenciar en los estudiantes las inteligencias múltiples con expresiones artísticas y fortalecer la sana convivencia mediante la promoción de principios y valores en la comunidad educativa.
Correo electrónico: orientacionescolarcpnr@gmail.com

Ruth Elena Ocaña Figueroa
Bióloga de la Universidad Nacional de Colombia con énfasis en las áreas de Botánica y Etnobotánica. Especialista en Educación con énfasis en Ciencias Naturales y magíster en Educación de la Universidad de los Andes. A nivel laboral, vinculada a la Secretaría de Educación como profesora de Ciencias Naturales del Colegio Distrital Costa Rica de la localidad de Fontibón. Su tema de interés es el enfoque pedagógico en STEAM (ciencias, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas). Su principal aporte en este campo es la formación de estudiantes críticos a partir del trabajo colaborativo y la resolución de problemas.
Correo electrónico: reocanaf@educacionbogota.edu.co y ruetna@gmail.com

Gloria Matilde Ospina Hernández
Tecnóloga en Regencia de Farmacia y Licenciada en Biología y Química de la Universidad de Caldas. Su trayectoria en educación es de más de veinte años en las áreas de física, química, biología y educación ambiental; actualmente es docente en la Escuela Normal Superior Rebeca Sierra Cardona donde orienta el proyecto de investigación en el programa de formación de maestros. Sus recientes aportes a la institución son la resignificación del proyecto ambiental escolar y el trabajo con los proyectos pedagógicos de aula, que culminan en reconocimientos y publicaciones.
Correo electrónico: matiospinah@hotmail.com

Ofir Eugenia Peláez Agudelo
Es licenciada en Español y Literatura, especializada en Docencia de la Matemática y Evaluación Pedagógica. Sus años de experiencia los ha realizado en educación básica primaria y, actualmente, en educación media y el programa de formación complementaria en la Escuela Normal Superior Rebeca Sierra Cardona de Anserma, Caldas, desempeñándose en Lenguaje y Comunicación. Su interés ha sido formar maestros para el preescolar y la básica primaria, destacando los valores institucionales de la responsabilidad, el respeto, la solidaridad y la cooperación, y *a posteriori*, prepararlos para momentos a los que se van a enfrentar, de manera que comprendan los problemas de hoy desde otras perspectivas, implementando las competencias adquiridas. Su aporte en los procesos de enseñanza y aprendizaje se basa en la coparticipación y el desarrollo de proyectos pedagógicos de aula que permitan captar el interés y provocar respuesta satisfactoria del estudiante. También promueve y es copartícipe del Festival de Escritores, celebrado anualmente en la institución como un evento especial que reúne las producciones textuales y reconoce a los participantes brindando grandes posibilidades para los lectores desde la diversidad de géneros.
Correo electrónico: ofireu27@gmail.com

Juan Carlos Peña Parra
Es licenciado en Electromecánica de la Universidad de la Salle, psicólogo de la Universidad Católica de Colombia, con maestría en la Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional y maestría en Educación de la Universidad de los Andes. Su experiencia en educación es de veintidós años. Actualmente es coordinador en encargo del Colegio Paraíso Mirador IED en la localidad de Ciudad Bolívar en Bogotá. Sus temas de interés son la educación STEAM (ciencias, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas) y la astronomía. Considera que su principal aporte como docente es la formación de estudiantes críticos a partir del trabajo colaborativo, la resolución de problemas y el manejo de herramientas informáticas.
Correo electrónico: jcpena@educacionbogota.edu.co y psicojuank@gmail.com

Johanna Milena Rey Herrera
Es licenciada en Educación para la Infancia de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, magíster en Educación de la Pontificia Universidad Javeriana,

doctora en la especialidad de Investigación Educativa del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional de México y tiene una estancia posdoctoral en la línea de Educación Científica Intercultural. Su experiencia como docente es de dieciocho años. Cuenta con una trayectoria en la realización de proyectos de investigación en procesos de formación docente y usos de las tic, nuevas alfabetizaciones con niños y población adulta, en la construcción social del conocimiento científico escolar y en la enseñanza intercultural de las ciencias. Actualmente es docente de básica primaria en el Colegio Distrital Altamira Sur Oriental y profesora de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, en el programa de Licenciatura en Educación Infantil. Correo electrónico: johanna.rh@altamirense.com.co

Juan Felipe Rueda Arenas

Historiador de la Universidad Industrial de Santander y candidato a magíster en Educación de la Universidad Cooperativa de Colombia. Se ha desempeñado en el ámbito educativo diez años. Ha combinado la educación con la investigación histórica y la geografía participando en obras como *Voces contra el silencio, memoria contra el olvido* (2013) y *Representación gráfica de espacios y territorios* (2018). Actualmente es docente del Colegio Integrado Madre de la Esperanza de Sabana de Torres (Santander). Sus temas de interés son la educación de la memoria histórica del conflicto armado y la violencia en Colombia y el desarrollo del pensamiento crítico en ciencias sociales y ciencias políticas y económicas. Considera que una verdadera pedagogía para la paz debe desarrollarse con la valoración de la memoria histórica razonada de las víctimas del conflicto. Correo electrónico: jfeliperueda@gmail.com

Óscar Eduardo Ruiz Manquillo

Es licenciado en Educación Básica con énfasis en Ciencias Sociales de la Universidad Pedagógica Nacional, con una especialización en Educación, Cultura y Política de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, magíster en Educación de la Universidad Externado de Colombia y actualmente cursa el Doctorado en Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional de La Plata en Argentina. Es docente de educación básica y media desde el año 2013 y a partir del 2018 se vinculó como docente en propiedad en la Secretaría de Educación de Soacha,

particularmente en la Institución Educativa General Santander. Su principal aporte como docente a la enseñanza es el enfoque en el desarrollo del pensamiento crítico en relación con problemas socialmente relevantes del contexto de los estudiantes como una posibilidad de fortalecimiento de la ciudadanía activa a partir de los contenidos específicos de las ciencias sociales.
Correo electrónico: osruman5@gmail.com

Luis Humberto Sandoval Castellanos
Licenciado en Ciencias Sociales de la Universidad Pedagógica Nacional, magíster en geografía del Instituto Geográfico Agustín Codazzi - Universidad Pedagógica y Tecnológica de Tunja. En la actualidad se desempeña como docente del Colegio Distrital República de México en la localidad de Ciudad Bolívar al suroccidente de la ciudad de Bogotá. Dentro de la propuesta educativa adelantada como parte de la práctica profesional, ha desarrollado trabajos de restauración ecológica en la cuenca media del río Tunjuelo con estudiantes de la institución, así como con líderes comunitarios y ambientales.
Correo electrónico: luissand713@gmail.com

John Edwin Tejeda López
Es licenciado en Historia de la Universidad del Valle, con especialización en Pedagogía y Docencia de la Fundación Universitaria del Área Andina, magíster en Educación con énfasis en Formación del Profesorado de la Universidad Internacional Iberoamericana, México; estudiante de tercer semestre de la Maestría en Educación en la Uniminuto. Actualmente se desempeña como docente de Ciencias Sociales en la Institución Educativa Diego Rengifo Salazar del municipio de Bugalagrande (Valle), perteneciente a la Secretaría de Educación del Valle del Cauca. Sus temas de interés giran en torno a la didáctica de las ciencias sociales y, específicamente, cómo usar los bienes patrimoniales como recursos didácticos para la enseñanza.
Correo electrónico: jhon.tejeda@correounivalle.edu.co

Luis Carlos Torres Soler
Matemático, magíster en Ingeniería de Sistemas y en Ciencias de la Educación y doctor en Pensamiento Complejo. Tiene una larga experiencia como docente

universitario y como asesor de proyectos de investigación de programas de pregrado y posgrado, en instituciones públicas y privadas. Sus temas de interés son el pensamiento complejo, la creatividad y complejidad en el aula. Universidad El Bosque, Colombia.
Correo electrónico: lctorress@gmail.com

Adriana Elizabeth Tovar Martínez
Es licenciada en Biología de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, con maestría en Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional de Costa Rica. Su experiencia en investigación biológica es de cinco años y se ha desempeñado como docente en educación básica y superior durante los últimos seis años. Actualmente es docente de básica primaria y secundaria en la Institución Educativa Departamental Alonso Ronquillo, del municipio de Medina (Cundinamarca). Sus temas de interés son el acercamiento al cuidado de las aves y el desarrollo de competencias científicas con la observación e ilustración científica de aves, desde escenarios extraescolares. Su aporte como docente es el fortalecimiento de los procesos educativos escolares desde escenarios alternativos de aprendizaje, por medio el arte y el contacto con el mundo natural.
Correo electrónico: aetovarm@gmail.com

Saberes escolares alternativos
se compuso en caracteres Kepler 11/16, en agosto del 2023.