



UNIVERSIDAD  
La Gran Colombia

## **Tácticas de la Educación Ambiental Compleja en acción: caso cuenca hídrica del río Tunjuelito-Bogotá**

**Angie Lorena Londoño Poveda**

**Martha Liliana Ospina Fernández**

**Fabián Gerardo Urrego Tapiero**

**Universidad la Gran Colombia  
Facultad de Ciencias de la Educación, Licenciatura en Ciencias Sociales  
Bogotá D.C. Colombia  
2018**

# **Tácticas de la Educación Ambiental Compleja en acción: caso cuenca hídrica del río Tunjuelito-Bogotá**

**Angie Lorena Londoño Poveda**

**Martha Liliana Ospina Fernández**

**Fabián Gerardo Urrego Tapiero**

Tesis o trabajo de investigación presentada(o) como requisito parcial para optar al título de:  
**Licenciado/a en Ciencias Sociales**

Directora: M.A. Marcela Riveros

**Universidad la Gran Colombia**  
**Facultad de Ciencias de la Educación, Licenciatura en Ciencias Sociales**  
**Bogotá D.C. Colombia**  
**2018**

*DEDICATORIA*

*A mis padres que me han enseñado el valor del sacrificio y que con amor todo es posible.*

*Angie*

*A Dios, a mis padres, hermanos y amigos que han caminado conmigo durante este proceso, a los que no han dejado de apoyar, creer y animar mi sueño.*

*Martha*

*A mis padres por su comprensión, amor, paciencia y apoyo en el cumplimiento de mis sueños.*

*Fabián*

## Agradecimientos

Para llevar a cabo los objetivos de esta investigación contamos con el valioso apoyo de las instituciones educativas Colegio Rural El Destino, CEDID Guillermo Cano Isaza y Débora Arango Pérez, especialmente agradecemos por la colaboración a los rectores: Hermes Reina, Yesid Molina y Ana Virginia Rodríguez De Salinas; a los coordinadores y orientadora: José Urrego, Jorge Mejía, Ángela Fernández; a los docentes: Joaquín Salazar, Rosalba Pico, Ligia Sánchez, Sandra Caicedo y Aida Peña y de corazón a los niños y niñas de quinto grado de cada uno de los colegios por su tiempo, disposición, colaboración y dedicación en cada una de las fases del desarrollo de nuestro proyecto.

Agradecemos a la Universidad La Gran Colombia por el apoyo en nuestra formación profesional, por los espacios de investigación, de aprendizaje, por las salidas pedagógicas desde el área de Geografía que orientaron nuestras búsquedas y por todos los docentes que contribuyeron con la estructura de nuestro proyecto, a los coordinadores que en su momento ayudaron en la gestión de permisos y autorizaciones para el ingreso a las instituciones, especialmente a las docentes Ángela Rodríguez, Nathalie Grajales, Sonia Lombana, Claudia Mejía, desde el área de pedagogía al profesor Omar Caballero y en el área de Historia Kebby Romero. Así como a la estudiante de Licenciatura en Ciencias Sociales Mabel Rojas por permitirnos la participación en el curso intersemestral de Sistemas de Información Geográfica (SIG) que posibilitó la elaboración de los mapas de la cuenca hídrica del río Tunjuelito.

De igual forma, agradecemos de todo corazón a la docente Marcela Riveros Alfonso por su empeño, dedicación, paciencia, compromiso y apoyo en el desarrollo de esta investigación,

por las orientaciones recibidas, la formación académica desde el área de la Geografía y los aportes del Semillero de investigación “Diálogos Urbanos. Encuentro entre la pedagogía y la arquitectura urbana” que han motivado nuestra participación en: exposición temporal en el Museo Nacional de Suelos en el IGAC (2017) durante el desarrollo de la práctica docente; en el 1er encuentro institucional de Semilleros de Investigación de la Universidad La Gran Colombia (2018) y en el 2do Foro de la Licenciatura en Ciencias Sociales “La investigación Formativa en las Ciencias Sociales” de la Universidad del Tolima (2018). Así como en el envío de ponencias a los eventos de: IX Encuentro de la Red Colombiana de Investigación en Didáctica de las Ciencias Sociales (2018) y el XVI Encuentro Regional RedColsi Nodo Bogotá-Cundinamarca (2018).

Agradezco a Dios por mantenerme en pie a lo largo del proyecto, a mi madre Julia Poveda por apoyarme cuando más lo necesité y por despertar en mí el amor por lo que hago, a mi padre Diego Londoño por la comprensión, el esfuerzo y la fe de llegar hasta este instante, a mis hermanas Yeimy, Diana y Paula por la colaboración y paciencia, a mis sobrinos Sara y Nicolás por tanto amor y a mis amigos Martha y Fabián ya que sin ellos esto no hubiera sido posible.

Agradezco a todos los que han animado la esperanza de escuchar por primera vez la palabra “profe”, a mis padres Ana María Fernández y Ruber Ospina, a mis hermanos y sobrinos, a mis amigos y muy especialmente a Angie y Fabián por ser mis compañeros en este camino, a los profes que animaron mi formación y a Dios por la fuerza que ha inspirado durante todo este proceso.

Agradezco a Dios y a mis padres Celix Gerardino Urrego y María Hermina Tapiero Malambo por su apoyo moral y económico a lo largo de mi carrera universitaria para llegar a ser

## Tácticas de La Educación Ambiental Compleja en acción.

---

un profesional. También agradezco a mi hermana María Camila Urrego Tapiero por el apoyo y dedicación en la salida de campo en el proyecto investigativo. Asimismo, agradezco a mis compañeras del grupo de investigación Angie Lorena Londoño Poveda y Martha Liliana Ospina Fernández por su compromiso, entrega y dedicación para el desarrollo de este proyecto investigativo.

## Resumen

Esta investigación tiene como objetivo establecer las tácticas de la Educación Ambiental Compleja por medio de la secuencia didáctica “Vivamos la Cuenca” que tiene como fin fortalecer la enseñanza y aprendizaje de las cuencas hídricas a partir del reconocimiento de los factores socio ambientales de la cuenca alta, media y baja del río Tunjuelito. Para llevar a cabo este propósito el texto se estructura en tres partes, en primer lugar se realiza una aproximación teórica del Pensamiento Complejo, la Ciudad, las Cuencas Hídricas y los principios de la Educación Ambiental Compleja; posteriormente, se presenta una caracterización de la cuenca hídrica del río Tunjuelito y de las instituciones educativas por cada segmento de cuenca; se finaliza, con la explicación del proceso de planeación, diseño, implementación y resultados de la secuencia didáctica con los estudiantes de quinto de primaria de las instituciones educativas Colegio Rural El Destino, CEDID Guillermo Cano Isaza e IED Débora Arango Pérez, cada uno ubicado en partes diferenciales de la cuenca. Esta investigación de tipo metodológico cualitativo se realizó a partir del análisis documental, encuestas, entrevistas, recorridos al contexto y la salida pedagógica a la Laguna de los Tunjos. Como resultado los estudiantes adquirieron habilidades de pensamiento crítico, reflexivo y activo y a su vez promovieron el trabajo en equipo para el reconocimiento y apropiación de la cuenca hídrica del río Tunjuelito como agentes participativos, activos y transformadores de su entorno.

**Palabras Clave:** Educación Ambiental Compleja, Pensamiento Complejo, secuencia didáctica, cuenca hídrica del río Tunjuelito.

## Abstract

This research aims to establish the tactics of Complex Environmental Education through the didactic sequence "Vivamos la Cuenca" which aims to strengthen the teaching and learning of water basins from the recognition of the socio-environmental factors of the upper basin, middle and low of the Tunjuelito River. To carry out this purpose the text is structured in three parts, first a theoretical approach of Complex Thought, the City, the Watersheds and the principles of Complex Environmental Education is carried out; subsequently, a characterization of the Tunjuelito River water basin and of the educational institutions for each basin segment is presented; it is finalized, with the explanation of the planning process, design, implementation and results of the didactic sequence with the students of fifth grade of the educational institutions Colegio Rural El Destino, CEDID Guillermo Cano Isaza and IED Débora Arango Pérez, each located in Differential parts of the basin. This qualitative methodological research was carried out from the documentary analysis, surveys, interviews, journeys to the context and the pedagogical exit to the Laguna de los Tunjos. As a result, students acquired critical, reflective and active thinking skills and in turn promoted teamwork for the recognition and appropriation of the Tunjuelito river basin as participatory, active and transforming agents of their environment.

**Keywords:** Complex Environmental Education, Complex Thought, didactic sequence, river basin of Tunjuelito River.



**RESUMEN ANALÍTICO ESPECIALIZADO – RAE**

**Tipo de documento:** Trabajo de Grado

**Acceso al documento:** Universidad La Gran Colombia

**Título del documento:** TÁCTICAS DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL COMPLEJA EN ACCIÓN: CASO CUENCA HÍDRICA DEL RÍO TUNJUELITO-BOGOTÁ.

**Autores:** LONDOÑO POVEDA Angie Lorena, OSPINA FERNÁNDEZ Martha Liliana, URREGO TAPIERO Fabián Gerardo.

**Publicación:** Bogotá, 2019, 140 p.

**Unidad Patrocinante:** Universidad La Gran Colombia

**Palabras Claves:** Educación Ambiental Compleja, Pensamiento Complejo, secuencia didáctica, cuenca hídrica del río Tunjuelito.

**Descripción:** Este documento es el resultado de una propuesta de intervención pedagógica, en el marco de la línea de investigación: Pensamiento socio crítico para la construcción significativa y solidaria del conocimiento de la Licenciatura en Ciencias Sociales de la Universidad La Gran Colombia. Se desarrolla junto a estudiantes de grado quinto de los colegios rural El Destino, CEDID Guillermo Cano Isaza y Débora Arango Pérez ubicados en la zona rural, rururbana y urbana de la cuenca hídrica del río Tunjuelito perteneciente a la ciudad de Bogotá. Dicho proyecto se enmarca desde el Pensamiento Complejo y las tácticas de la Educación Ambiental Compleja constituyendo la posibilidad de comprender las problemáticas y diferencias socioambientales en la cuenca alta, media y baja del río Tunjuelito a partir de la implementación de la secuencia didáctica “Vivamos la cuenca”.

**Fuentes:** Las fuentes principales de esta investigación corresponden a diferentes aspectos temáticos, entre ellos:

Pensamiento Complejo y Educación Ambiental Compleja:

Carrizosa, J. (2014). *Colombia compleja*. Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis.

García, J. E. (1995). La transición desde un pensamiento simple hacia un pensamiento complejo en la construcción del conocimiento escolar. *Revista Investigación en la Escuela*, (27), 7-20.

García, W. (2006). El sistema complejo de la cuenca hidrográfica. Medellín, Colombia: Universidad Nacional.

Grinberg, M. (2002) Edgar Morín y el pensamiento complejo. *Campo de ideas*. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. México

Morín, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Unesco.

Morín, E. (2007). La cabeza bien puesta (Trad. Paula Mahler). Buenos Aires, Argentina: Ediciones Buena Visión.

Cuenca hídrica del río Tunjuelito:

Castells, M. (1995). *La ciudad informacional: tecnologías de la información, reestructuración económica y el proceso urbano-regional*. Madrid: España, Alianza Editores.

Giraldo, F. (1999). *Ciudad y crisis: hacia un nuevo paradigma*. Bogotá: Colombia, Pontificia Universidad Javeriana.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). (2000). *Estudio general de suelos y zonificación de tierras del departamento de Cundinamarca*. Tomo II. IGAC, Bogotá: Colombia.

Osorio, J. (2007). *El río Tunjuelo en la historia de Bogotá, 1900-1990*. Alcaldía Mayor, Secretaría de Cultura, Recreación y Deporte.

Pachón, M. & Muñoz, L. (2016). Problemáticas socio ambientales en la cuenca del río Tunjuelo: una posibilidad en la enseñanza y el aprendizaje de la geografía. *Revista de Geografía do Colégio Pedro II*, 2(4), 95-108.

Estrategia Pedagógica:

Cely, A., Díaz, N. & Ocampo, D. (2008). Salidas de campo en la formación de emprendedores. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, (64), 101-126.

Colombia, M. E. N. (2006). *Estándares básicos de competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*. Bogotá: Colombia: Ministerio de Educación Nacional. del Ministro, M. serie lineamientos curriculares.

Corral, Y. (2008). DISEÑO DE CUESTIONARIOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS. *Revista Ciencias de la Educación*, 20 (36), 152-168.

Las demás fuentes utilizadas se encuentran en las referencias del texto.

**Contenidos:** en esta investigación se propuso como objetivo principal la implementación de las tácticas de Educación Ambiental Compleja a partir del reconocimiento de las características socioambientales diferenciales de la cuenca del río Tunjuelito que se divide en tres zonas: cuenca alta, media y baja. En el primer capítulo se encuentra una aproximación teórico-conceptual desde

los aportes del Pensamiento Complejo propuesto por Edgar Morín, así como a los conceptos de cuenca, ciudad, río y escuela, además, se presenta la composición de la Educación Ambiental, así como la Educación Ambiental Compleja y las tácticas necesarias para su implementación. En el segundo capítulo se realiza un reconocimiento diferencial a las características físicas y socioambientales de la cuenca del río Tunjuelito y la descripción de las tres instituciones educativas correspondientes a cada parte de la cuenca que participaron en esta investigación. Finalmente, el tercer capítulo presenta la secuencia didáctica como estrategia pedagógica mediante la cual se logra establecer la relación escuela, ciudad y río y su implementación permitió evidenciar el impacto de las tácticas de Educación Ambiental Compleja en los estudiantes de cada institución educativa para analizar, comprender y diseñar posibles soluciones a las problemáticas socioambientales de sus entornos.

**Metodología:** esta investigación es de enfoque cualitativo, sugiere interpretar y comprender los significados que son construidos a partir de la experiencia por una comunidad o grupo poblacional mediante una interacción social directa con el investigador que posibilita la integración de la población para la toma de decisiones. Además, aborda la Educación Ambiental Compleja por los aportes que brinda para el fortalecimiento del proceso de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Sociales a partir de tácticas que se combinan entre el Pensamiento Complejo y la Educación Ambiental que permiten observar, analizar y comprender la relación que se establece entre el ser humano y la naturaleza. En cuanto al enfoque investigativo se implementó la Investigación Acción, ya que busca el mejoramiento de la enseñanza y aprendizaje de las cuencas hídricas mediante la reflexión, planeación, acción, observación y evaluación que su vez, viabiliza el desarrollo del pensamiento crítico y el diálogo para la transformación de ideas y del conocimiento.

**Conclusiones:** las tácticas de la Educación Ambiental Compleja permitieron a los estudiantes y a los investigadores evidenciar la pertinencia de diferenciar cada uno de los entornos socioambientales de la cuenca del río Tunjuelito, esto es posible por medio de la renovación de la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Sociales teniendo en cuenta que posiciona el papel transformador que tiene el ser humano en la construcción de la relación que se teje entre el ser humano y la naturaleza. La implementación de la secuencia didáctica como estrategia pedagógica permitió la posibilidad de comprender cómo funciona cada factor individual y colectivamente, un ejemplo de ello es la experiencia alcanzada por los estudiantes en cada institución en la salida pedagógica a la Laguna de los Tunjos que evidenció las competencias alcanzadas por los mismos: reconocimiento, diferenciación, apropiación y sentido de pertenencia con el entorno cercano.

**Fecha de elaboración del resumen:** 11 de enero del 2019.

## Tabla de contenido

Introducción .....	1
1. Educación Ambiental Compleja.....	9
1.1 aportes del Pensamiento Complejo para entender las relaciones de sociedad – naturaleza. ..	10
1.2. aproximación teórica-conceptual de la ciudad y la cuenca hidrográfica desde el pensamiento complejo.....	16
1.2.1. <i>la ciudad desde los subsistemas de interrelaciones.</i> .....	17
1.2.2 <i>construcción teórica de la Cuenca Hídrica como sistema complejo.</i> .....	20
1.3. la Educación Ambiental Compleja: una oportunidad para la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Sociales. ....	23
2. La cuenca hídrica del río Tunjuelito: un sistema autónomo, hologramático y dialéctico .....	32
2.1 cuenca alta: un sistema complejo que se entiende de forma dialéctica. ....	33
2.2 cuenca media: un espacio rururbano y hologramático en Bogotá. ....	44
2.3 cuenca baja: un sistema autónomo de transformaciones urbanas. ....	57
3. Tácticas de la Educación Ambiental Compleja en acción: Secuencia didáctica “Vivamos la Cuenca” .....	69
3.1 las tácticas de la Educación Ambiental Compleja en acción: una propuesta pedagógica desde las Ciencias Sociales. ....	70
3.2 diagnosticando el entorno cercano del río Tunjuelito.....	76
3.2.1 <i>sección 1</i> .....	77
3.2.2. <i>sección 2</i> .....	83
3.2.3. <i>sección 3</i> .....	85
3.2.4. <i>sección 4</i> .....	86
3.2.6. <i>sección 6</i> .....	93

3.3 tácticas 3 y 4: ver interrelaciones de todo tipo, considerar los cambios pasados para tratar de predecir futuros: conceptos introductorios y el contexto cercano.	93
3.4 Salida pedagógica Vive la cuenca.....	98
3.4.1 planeación.....	100
3.4.2. implementación. ....	102
3.4.3. resultados.....	105
Conclusiones.....	110
Referencias.....	114
Anexos .....	1
anexo A.....	1
anexo B.....	1
<b>Índice de mapas</b>	
Mapa 0.1: Cuenca hídrica del río Tunjuelito .....	2
Mapa 2.2: Cuenca Alta del río Tunjuelito.....	35
Mapa 2.3: Zonas de estudio de la Cuenca Alta del río Tunjuelito .....	36
Mapa 2.4: Cuenca Media del río Tunjuelito .....	46
Mapa 2.5: Zonas de estudio de la Cuenca Media del río Tunjuelito.....	47
Mapa 2.6: Cuenca Baja del río Tunjuelito .....	58
<b>Índice de tablas</b>	
Tabla 2-1: Horizontes de la Cuenca Alta en relación con el suelo del Páramo de Sumapaz .....	37
Tabla 2-2: Perfil del suelo de la Cuenca Media .....	49
Tabla 2-3: Perfil del suelo de la Cuenca Baja.....	60
Tabla 2-4: Total de población proyectada para el año 2016 .....	62
Tabla 3-5: Fases de la secuencia didáctica "Vivamos la Cuenca" en relación con la EAC .....	72
Tabla 3-6: Resultados Sección 2.....	84
Tabla 3-7: Resultados Sección 3.....	86
Tabla 3-8: Cronograma de la salida de campo a la Laguna de los Tunjos.....	100
<b>Índice de figuras</b>	
Figura 0-1 Sistemas de transferencia .....	21
Figura 0-2 Tácticas de la Educación Ambiental Compleja.....	27
Figura 2-3: Comportamiento mensual de las precipitaciones en la Cuenca Alta del río Tunjuelito.....	39
Figura 2-4: Distribución mensual de la precipitación en la Cuenca Media del río Tunjuelito .....	49
Figura 2-5: Cultivos en la primera zona de la Cuenca Media.....	51
Figura 2-6: Comportamiento mensual de la precipitación en la Cuenca Baja del río Tunjuelito .....	59
Figura 3-7: Resultados pregunta 1. ....	78
Figura 3-8: Resultados pregunta 2. ....	79
Figura 3-9: Resultados pregunta 3. ....	79

Figura 3-10: Resultados pregunta 4.....	80
Figura 3-11: Resultados pregunta 5.....	81
Figura 3-12: Resultados pregunta 6.....	81
Figura 3-13: Resultados pregunta 7.....	81
Figura 3-15: Resultados pregunta 9.....	83
Figura 3-16: Resultado imagen 3.....	87
Figura 3-17: Resultado imagen 6.....	87
Figura 3-18: Resultado imagen 9.....	88
Figura 3-19: Resultado imagen 10.....	88
Figura 3-20: Resultado imagen 11.....	88
Figura 3-21: Resultado imagen 1.....	88
Figura 3-22: Resultado imagen 2.....	89
Figura 3-23: Resultado imagen 4.....	89
Figura 3-24: Resultado imagen 7.....	89
Figura 3-25: Resultado imagen 5.....	90
Figura 3-26: Resultado imagen 8.....	90

### Índice de imágenes

Imagen 3-1: Sección 1 Cuestionario Diagnóstico.....	78
Imagen 3-2: Sección 2 Cuestionario Diagnóstico.....	84
Imagen 3-3: Sección 3 Cuestionario Diagnóstico.....	85
Imagen 3-4: Sección 4 Cuestionario Diagnóstico.....	87
Imagen 3-5: Sección 5 Cuestionario Diagnóstico.....	91
Imagen 3-6: Respuesta sección 5 colegio rural El Destino.....	92
Imagen 3-7: Respuesta sección 5 colegio CEDID Guillermo Cano Isaza.....	92
Imagen 3-8: Respuesta sección 5 colegio Débora Arango Pérez.....	92
Imagen 3-9: Sección 6 Cuestionario Diagnóstico.....	93

### Índice de fotografías

Fotografía 2-1: Laguna de los Tunjos, zona de protección.....	38
Fotografía 2-2: Cultivos de arveja.....	41
Fotografía 2-3: Cosecha de papa.....	41
Fotografía 2-4: Ganadería.....	41
Fotografía 2-5: Vivienda campesina en la localidad de Usme.....	42
Fotografía 2-6: Embalse de La Regadera.....	42
Fotografía 2-7: Colegio Rural El Destino.....	44
Fotografía 2-8: Ganadería en Usme Pueblo.....	51
Fotografía 2-9: Cultivos de fresa.....	51
Fotografía 2-10: Minería en el sector de Usme.....	52
Fotografía 2-11: Planta de CEMEX.....	52
Fotografía 2-12: Relleno Sanitario Doña Juana.....	53
Fotografía 2-13: Curtiembres en el barrio San Benito.....	54
Fotografía 2-14: Casa rural en Usme.....	55
Fotografía 2-15: Proyecto de construcción de edificios en Usme.....	55
Fotografía 2-16: Colegio CEDID Guillermo Cano Isaza.....	56
Fotografía 2-17: Ronda hídrica del río Tunjuelito en la localidad de Tunjuelito.....	61
Fotografía 2-18: Barrios comerciales en la localidad de Tunjuelito.....	63
Fotografía 2-19: Frigorífico de Guadalupe.....	64
Fotografía 2-20: Parque Metropolitano Timiza.....	65
Fotografía 2-21: Parque Metropolitano El Tunal.....	65
Fotografía 2-22: Colegio Débora Arango Pérez.....	66

Fotografía 3-23: Actividad Rompecabezas Cuenca Alta .....	96
Fotografía 3-24: Actividad Rompecabezas Cuenca Media.....	97
Fotografía 3-25: Observación del río Tunjuelito Cuenca Media .....	97
Fotografía 3-26: Clase interactiva                      Fotografía 3-27: Mural .....	98
Fotografía 3-28: Laguna de los Tunjos .....	104
Fotografía 3-29: Grupo de trabajo 1 .....	104
Fotografía 3-30: Grupo de trabajo 2 .....	106
Fotografía 3-31: Álbumes .....	107
Fotografía 3-32: Socialización .....	108
Fotografía 3-33: Compromisos .....	109







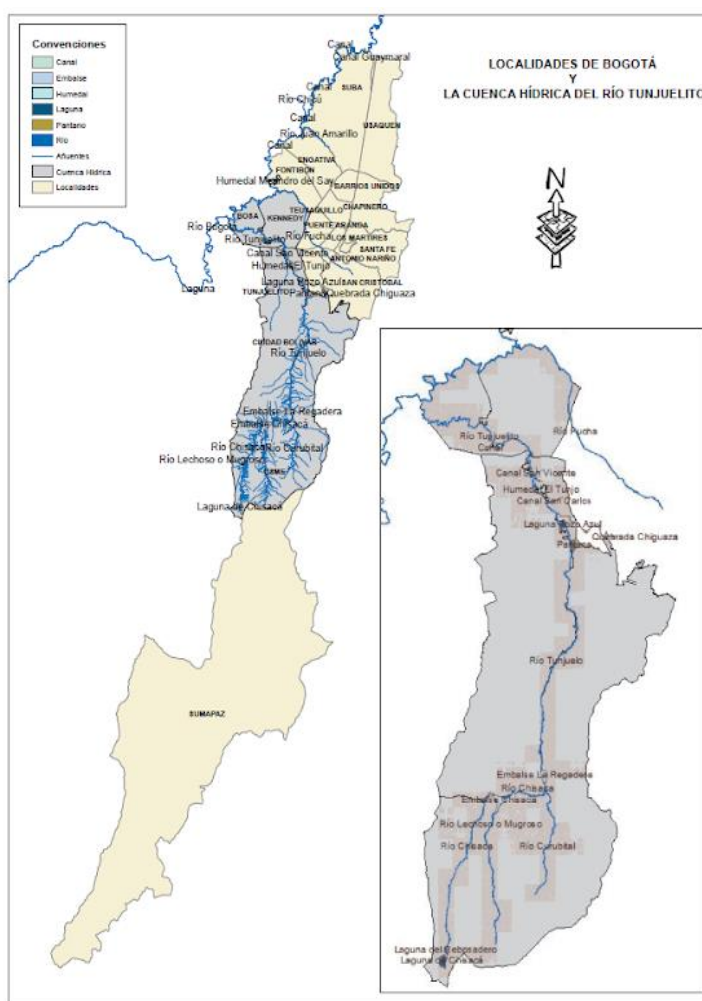
## Introducción

El origen de los asentamientos poblacionales se comprende, en parte, por los recursos hidrológicos, edáficos y climatológicos propios de cada lugar. De acuerdo con Bairoch (1990), el agua y la extensión de tierras fértiles forman parte del desarrollo productivo, político y cultural de las sociedades. Esta interacción se configura a partir de conflictos y tensiones de la relación ecosistema-cultura que produce transformaciones del paisaje natural, las cuales en muchos casos se interpretan como problemáticas ambientales, es decir, afectaciones al medio biofísico resultantes de procesos sociales, históricos, políticos y simbólicos (Boersema, 2009).

Las problemáticas ambientales relacionadas con la ocupación urbana de las rondas hídricas han incentivado el análisis, funcionamiento y transformaciones de las cuencas con el objeto de mitigar los daños en las mismas, entendiendo para ello las cuencas como “un sistema complejo compuesto por las interacciones de los subsistemas biofísico, económico, social y cultural” (García, 2006, p. 4). La ciudad de Bogotá no está exenta de este tipo de análisis, ya que por su ubicación en la cuenca media del río Bogotá, constituida por las subcuencas correspondientes a los ríos Torca, Salitre, Fucha, Tunjuelo y otros cuerpos hídricos de gran importancia como quebradas, acuíferos, humedales, lagunas y embalses han contribuido en su desarrollo agrícola, industrial y urbano.

Sin embargo, las actividades antrópicas en las diversas cuencas hídricas de Bogotá han ocasionado la degradación de la calidad del agua limitando los usos posibles, aumentando los costos del tratamiento para la potabilización y asimismo atentando contra la salud de su población (Secretaría Distrital de Ambiente, 2015). Estas problemáticas socio ambientales se pueden evidenciar en la cuenca del río Tunjuelito ubicada al suroriente de la ciudad, que en sus 73 km de recorrido atraviesa las localidades de Bosa, Kennedy, Rafael Uribe Uribe, Tunjuelito, Ciudad Bolívar, Usme y los límites de la localidad de Sumapaz (ver mapa 1).

Mapa 0-1: Cuenca hídrica del río Tunjuelito



Fuente: Elaboración propia (2018) a partir de IDECA (2018)

En la cuenca del río Tunjuelito se asienta el 30% de la población de Bogotá (Secretaría Distrital de Ambiente, 2015) y se divide en cuenca alta, media y baja. La primera, comprende una parte del páramo del Sumapaz, se origina en la laguna de los Tunjos o Chisacá hasta el embalse de la Regadera y se caracteriza por su alta importancia en la retención y almacenamiento del recurso hídrico y por ser un corredor ecológico en la preservación de fauna y flora propia de este ecosistema, su uso del suelo es rural. La cuenca media, comprende desde el embalse de la Regadera y finaliza en el embalse seco de Cantarrana ubicado en la localidad de Usme, dentro del perímetro urbano de la ciudad de Bogotá, se caracteriza por ser una zona de transición entre lo rural y lo urbano. Por último, se encuentra la cuenca baja que abarca un área urbana de 390 km<sup>2</sup> desde el Embalse seco de Cantarrana hasta la confluencia en el río Bogotá (Secretaría Distrital de Ambiente, 2013).

Entre las principales problemáticas socio ambientales de la cuenca del río Tunjuelito se encuentran: la ampliación de la frontera agrícola, erosión por arrastre de sedimentos, afectación en los ecosistemas y la biodiversidad, ocupación antrópica del área de páramo, manejo inadecuado de vertimientos asociados con actividades mineras, por las curtiembres y por el relleno sanitario de Doña Juana, siendo esta última una fuente de alta contaminación para el río. Según la Secretaría Distrital de Ambiente (2015) estas problemáticas se relacionan directamente con los patrones de consumo, los índices de pobreza que se dan en el entorno, las condiciones de libre acceso a los recursos naturales y la ausencia de mecanismos que permitan controlar el deterioro ambiental.

De acuerdo con lo anterior, una posible solución a las problemáticas ambientales de esta cuenca hídrica es partir de la realidad local y regional del país y recurrir a una educación que esté comprometida con la reconstrucción social necesaria y autónoma diferente a la ya establecida

(Fals Borda, 1987). Paralelamente, las problemáticas de la cuenca hídrica del río Tunjuelito no se pueden ver desvinculadas del contexto escolar ya que la escuela según Freire (2005), es un espacio que representa la construcción de relaciones, llamada a la formación integral de todos los individuos para provecho de ellos y de la comunidad. Asimismo, la escuela debe hacer posible hallar mediante la integración de los distintos saberes una solución a las problemáticas socio ambientales que enfrenta el mundo hoy, pues “una escuela vuelta de espaldas a las realidades de su país es una escuela sin vocación” (Álvarez, 2010, p. 258).

Razón por la cual según la Ley General de Educación (115 de 1994) en uno de los fines del artículo 5to, enfatiza en la adquisición de la conciencia ambiental para la preservación, cuidado y mejoramiento del ambiente y el uso racional de los recursos naturales por medio de la Educación Ambiental (MEN, 1994). Una perspectiva teórica que posibilita la articulación entre Escuela y Concienciación Ambiental es la Educación Ambiental Compleja propuesta por Julio Carrizosa Umaña (2014), la cual parte de la formación de un sujeto capaz de reconocer desde diferentes perspectivas físicas, históricas, políticas, sociales y culturales la realidad social, educativa y ambiental de un lugar con el fin de promover acciones y prácticas que lleven a la protección de los recursos naturales que allí se encuentran.

De lo anterior surgió la pregunta problema que motivó el desarrollo de la presente investigación ¿Cómo las tácticas de la Educación Ambiental Compleja, desde el reconocimiento de las características socio ambientales de la cuenca del río Tunjuelito, podrían fortalecer la enseñanza y aprendizaje de las cuencas hídricas en estudiantes de quinto de primaria de las instituciones Colegio El Destino, IED Guillermo Cano Isaza e IED Débora Arango Pérez ubicadas respectivamente en la zona rural, rururbana y urbana de esta cuenca?

Para dar respuesta a este interrogante esta investigación tiene como objetivo establecer cómo las tácticas de la Educación Ambiental Compleja, desde el reconocimiento de las características socio ambientales de la cuenca del río Tunjuelito, fortalece la enseñanza y aprendizaje de las cuencas hídricas en estudiantes de quinto de primaria en cada una de las instituciones educativas ya mencionadas. Para alcanzar este fin, el siguiente texto se estructuró en tres capítulos: en el primero se identifica los aportes de la Educación Ambiental Compleja para la construcción de la relación escuela-ciudad-río; posteriormente, se mencionan los factores socio ambientales que hacen parte de la cuenca alta, media y baja de la cuenca hídrica del río Tunjuelito; finalmente, se presenta el diseño, la implementación y los resultados de la aplicación de la propuesta pedagógica “Vivamos la Cuenca” con la cual se buscaba mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de las cuencas hidrográficas.

Esta investigación es de tipo cualitativo, entendida según Tamayo (1999), como una investigación interpretativa de orden explicativo orientado a estructuras teóricas, es decir, que el investigador en este caso al tener contacto con los estudiantes de quinto de primaria puede explicar los saberes y las acciones que dichos estudiantes han interpretado de algún tema en específico, para después poder contrastarlos con teóricas propias de autores especialistas en el tema. Por tal razón, la finalidad del trabajo es poder generar cambios en la enseñanza y aprendizaje de las cuencas hídricas a través de la interacción entre la comunidad educativa y el trabajo de los investigadores realizando la construcción de un conocimiento compartido que da a entender que el aprendizaje puede ser holístico en la medida que, al igual que en la Educación Ambiental Compleja, el científico social puede ver el escenario y a las personas en una perspectiva de totalidad, facilitando la búsqueda de soluciones a las problemáticas ambientales a

través de técnicas investigativas como entrevistas, recorridos de campo, salidas pedagógicas y análisis de documentación.

La contribución que se hizo a las Ciencias Sociales es la puesta en marcha de la Educación Ambiental Compleja como una alternativa para estudiar los cuerpos hídricos mediante el reconocimiento holístico de los factores que influyen en ellos. Además, se buscó comprender la relación ser humano-naturaleza y propiciar el conocimiento de las cuencas hidrográficas desde la primera etapa escolar para promover la justicia ambiental. Paralelamente, la contribución que se hará a la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad La Gran Colombia, es generar un aporte al área de investigación desde el modelo pedagógico Socio-crítico y la línea de investigación “Pensamiento socio crítico para la construcción significativa y solidaria del conocimiento” a través del diseño y la implementación de la secuencia didáctica “Vivamos la cuenca”, para crear espacios educativos dentro y fuera del aula que permitan el desarrollo del pensamiento activo, crítico, reflexivo y propositivo de temas relacionados con la educación ambiental en Colombia.

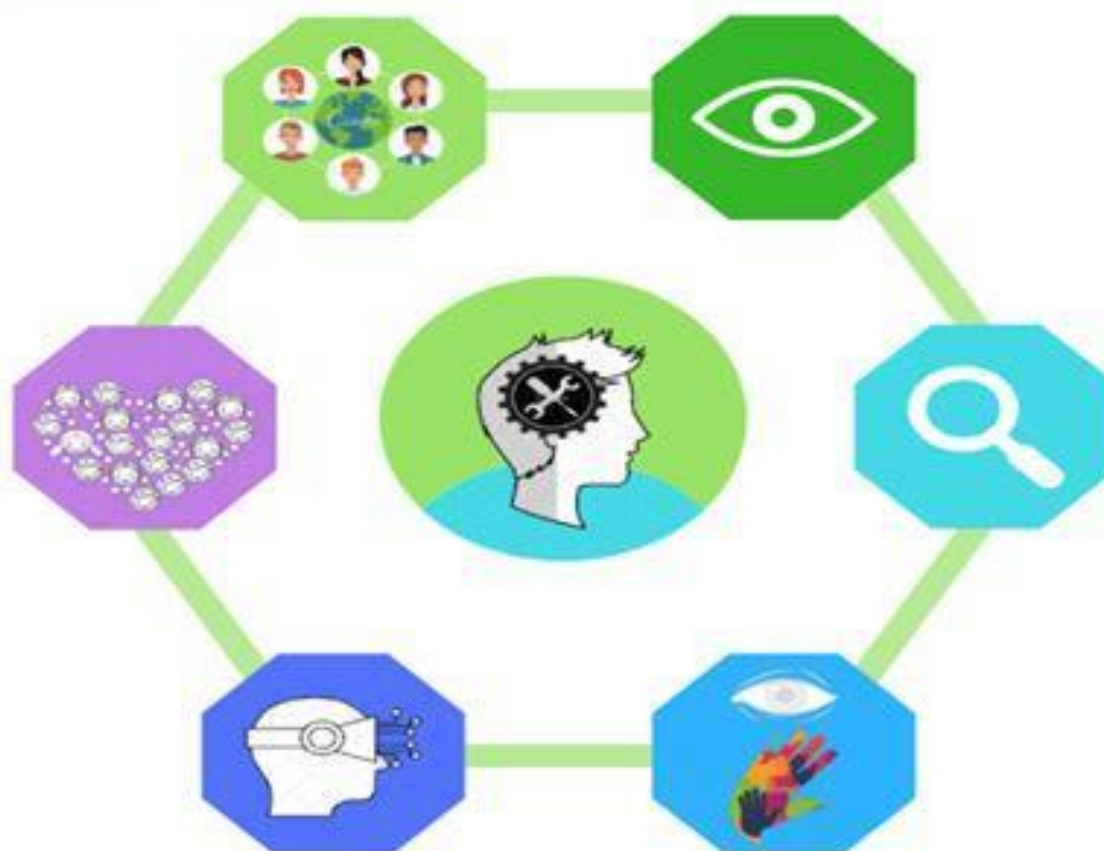
Finalmente, esta investigación da continuidad a la tesis “Problemáticas socio ambientales en la cuenca del río Tunjuelo: una posibilidad de la enseñanza y aprendizaje de la Geografía” de las profesoras María Castaño y Laura Urrego de la Universidad Pedagógica Nacional (2012) debido a que primero amplía el campo de acción al tener en cuenta las tres partes de la cuenca del río Tunjuelito, segundo articula las instituciones educativas cercanas a la cuenca a través de un análisis diferencial que permite comprender los factores socio ambientales y las distintas problemáticas que se presentan en ella de manera que permita a los estudiantes de quinto de primaria de los colegios Rural El Destino, IED Guillermo Cano Isaza e IED Débora Arango Pérez, a los docentes, las directivas y padres de familia desarrollar habilidades creativas y

## Tácticas de La Educación Ambiental Compleja en acción.

---

propositivas que contribuyan en el mejoramiento de sus contextos teniendo en cuenta estas diferencias.

*Universidad La Gran Colombia*



# **1. EDUCACIÓN AMBIENTAL COMPLEJA**

*Autores: Angie Londoño, Martha Ospina, Fabián Urrego*



## **1. Educación Ambiental Compleja**

La educación según Echavarría (2003), se orienta al perfeccionamiento de competencias específicas que permiten al ser humano establecer relaciones consigo mismo, con los demás y con su entorno para que pueda cooperar con estrategias significativas, propositivas y coherentes en la resolución de las problemáticas actuales del mundo. De acuerdo con el Ministerio de Educación Nacional en el contexto específico de la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Sociales en Colombia se proyecta una educación orientada, entre otros aspectos, a que el estudiante, mediante la integración de algunos saberes de la historia, la cultura, el espacio, el ambiente, la ética y la política, este en capacidad de analizar la realidad local, nacional y global, cuestionar los hechos y fenómenos que al ser deconstruidos a través del aprendizaje y la enseñanza incidan en el desarrollo de posturas éticas y colectivas de la realidad con el fin de problematizar las situaciones cotidianas que inquietan a la humanidad (MEN, 2006).

Un escenario posible para realizar este proceso de conocimiento, problematización, análisis y transformación de la realidad local se logra en el contexto de la ciudad entendida desde la complejidad como un sistema de redes e interconexiones en constante movimiento que articula lo físico-biológico con lo antropológico-social, ya que todos los elementos que la conforman están interconectados a los subsistemas políticos, económicos, sociales y culturales que permiten su funcionalidad (Giraldo, 1999). La ciudad desde el componente ambiental vincula al ser humano con la naturaleza y con ella a las cuencas hídricas, no solo para el abastecimiento del

recurso hídrico sino como un sistema complejo compuesto por las características específicas del clima, el suelo, los bosques, las comunidades y las actividades que impactan positiva o negativamente el ambiente natural (García, 2006). Como resultado surge un modelo de educación desde la complejidad que conduce al trabajo colaborativo en favor de la sociedad (Santos, 2000).

Al comprender la educación como un proceso, y la ciudad y la cuenca hídrica como sistemas de interrelaciones surge el proyecto de Educación Ambiental compleja como una propuesta que reconoce las problemáticas ambientales y quiere alcanzar una transformación social, armónica y equitativa mediante un pensamiento crítico que aumente la complejidad de los modelos mentales y promueva el respeto por la biodiversidad del planeta (Carrizosa, 2003). Este capítulo reconoce tres elementos importantes para poner en práctica la propuesta de Educación Ambiental Compleja: primero identificar los principales aportes del pensamiento complejo de Edgar Morín para comprender la relación sociedad-naturaleza, segundo realizar una aproximación teórica que permita fundamentar desde la complejidad los conceptos de ciudad y cuenca hídrica y tercero identificar los aportes de la propuesta de educación ambiental compleja para incentivar la reflexión del entorno como un sistema complejo que requiere de un proceso de observación amplio y profundo, capaz de analizar y sintetizar las interacciones de todo aquello que lo compone con el fin de adquirir un aprendizaje en un contexto común: la escuela (Carrizosa, 2014).

### **1.1 aportes del Pensamiento Complejo para entender las relaciones de sociedad – naturaleza.**

El ser humano ha buscado la manera de comprender las relaciones sociales y cómo se articulan con su entorno, aspecto que se evidencia, por ejemplo, con el reconocimiento del objeto

central de algunas escuelas de pensamiento que surgieron en la década de los 70's como: la teoría general de sistemas que buscaba un pensamiento relacional, una asociación combinatoria de elementos que no pierden unidad, identidad y autonomía porque poseen una organización interna específica; la cibernética, cuyo aporte era la causalidad circular y la retroalimentación como información que fluye entre el ser vivo y su ambiente; la teoría de la información que plantea el análisis de las medidas cuantitativas para analizarla, transmitirla y procesarla, el pensamiento complejo que, de manera general, consiste en dividir y analizar por separado los componentes principales de determinados espacios, para identificar cómo funcionan tanto individual como colectivamente (Barberousse, 2008 ).

El Pensamiento Complejo, se desarrolló de la mano del pensador francés Edgar Morín, con su libro *Introducción al Pensamiento Complejo* en 1994, donde lo conceptualizó como un pensamiento que relaciona al sujeto con el objeto de estudio reconociendo la concordancia del todo con sus partes. El Pensamiento Complejo surgió a través de las situaciones atípicas generadas durante el siglo XIX y parte del siglo XX, que mostraba a la ciencia como una máquina determinista perfecta que explicó el mundo y su funcionamiento como un orden absoluto, inmortal y eterno, un mundo que según Morín va a desordenarse y luego a desintegrarse (Morín, 1994).

Según Morín en el surgimiento de esa complejidad, se consideran los siguientes elementos: primero, el paradigma de la simplicidad, que pretende ordenar el universo a través de una ley que explica el origen del desorden separando cada elemento para su respectivo análisis. Segundo, la conservación y la degradación de la energía propuesto por la Termodinámica, para conducir a la teoría del orden y el desorden que siendo enemigos cooperan el uno con el otro para dirigir el universo hasta llegar a la armonía. Tercero, la auto organización, entendido como

el proceso por el cual el universo se auto organiza y cada sistema crea su propia identidad a partir de la autonomía, la cual se relaciona con las condiciones sociales, culturales, educativas y del lenguaje de los sujetos que le permite expresar procesos de organización a través de la razón (1994).

La capacidad de organizar las situaciones mediante el uso de la razón es un proceso posible desde el paradigma de la complejidad por ello Morín considera que para explicar lo complejo se deben desarrollar tres principios que facilitan el desarrollo de esta habilidad: el dialógico, la recursividad organizacional y el principio hologramático. El principio dialógico hace referencia a dos componentes que forman parte el uno del otro: el orden y el desorden, que, aunque contrarios se necesitan mutuamente para producir transformaciones profundas, generando un caos interno que exija una organización de todas las unidades hasta hallar el factor que produce las falencias en el organismo para luego producir la organización y la complejidad. Lo dialógico se produce cuando se asocian el orden y el desorden como elementos complementarios y antagonistas (Morín, 1994).

El principio de recursividad organizacional se entiende como un proceso en el que los elementos son producto y productores, un ejemplo desde la sociología es la sociedad, en la que los individuos y las interacciones producidas actúan sobre el individuo, modifican sus comportamientos a través del lenguaje, la cultura, los saberes adquiridos y producen un nuevo individuo sin que se desarrolle de manera lineal. Todo lo que es producido por el individuo, entra en un nuevo proceso de autoconstrucción que contribuye según Morín, en un ejercicio propio auto-constitutivo, auto organizador y auto productor que le permite reinventarse dentro del mismo escenario adaptando nuevos roles según el panorama que se presente (Morín, 1994).

El tercer principio que expone Morín es el principio hologramático, que ve las partes en el todo y el todo en sus partes, hace referencia a la capacidad que tiene el ser humano de observar una imagen desde diferentes planos al mismo tiempo según la luz que refleje e interpretarla. Lo que Morín explica, es que desde la complejidad es preciso tener meta-puntos de vista de la sociedad y su ambiente exterior, con la cual el observador puede obtener información, organizarla y producir una nueva relacionando el principio dialógico, la recursividad organizacional y el principio hologramático, para que conozca los elementos que la conforman y los articule hasta llegar a la comprensión de un sistema más complejo (Morín, 1994).

Para llegar a la comprensión del sistema complejo, el observador en el proceso investigador según lo explica Grinberg (2002) desarrolla un conjunto de pasos que inician con la posesión de una idea que pretende analizar, mediante el uso de la razón, pasando por conocimientos comprobados para descifrar códigos a través de leyes y principios combinatorios simples que sustentan la complejidad. Además, manifiesta que al observador le corresponde relacionar los conceptos complejos a contextos próximos donde adquieren significado dando sentido y lugar a las cosas, establece co-tejidos entre lo real y lo imaginario uniendo las piezas y construyendo nuevos conceptos para finalmente formar circuitos donde unos elementos atraen a otros, reorganizándolos en sistemas complejos que contribuyen en la admisión de nuevas posturas acordes con la realidad (Grinberg 2002).

Alcanzar el pensamiento complejo no se da siempre de la misma forma, no se trata de que el observador siga una serie de pasos que lo lleven a una construcción del conocimiento simple o lineal, este tipo de pensamiento es un método que explora la estructura de un fenómeno en relación con otro, con el fin de comprenderlo y explicarlo en sus procesos de orden, desorden y reorganización a través de un análisis disciplinario, multidisciplinario, interdisciplinario y

transdisciplinario<sup>1</sup>, por lo cual se establece que en el pensamiento complejo el conocimiento y el saber siempre son multidimensionales cambiantes y evolutivos (Tobón & Núñez 2006).

Según Pereira (2010), en el desarrollo del pensamiento complejo surge la necesidad de comprender la interacción entre el ser humano y su entorno para establecer el lugar que ocupa y la capacidad que tiene de pensar en beneficio de sí mismo, de los otros y de lo que lo rodea. Pereira citando a Morín sugiere que el pensamiento complejo es “pensar bien”, es pensar en las posibles consecuencias de las acciones en los diversos entornos, de ahí que sustente la importancia de la ética en las acciones cotidianas entendidas como la capacidad de reparar los errores, cambiando las estructuras mentales y culturales educativas para avanzar en la construcción de un conocimiento significativo que permita mejorar el tejido social, cultural, político, económico y ambiental mediante el uso de diversas estrategias.

Morín considera que estrategias como organizar, dialogar, observar, compartir, investigar, son acciones que le permiten a los sujetos considerar un sin número de posibilidades para modificar los contextos, el pensamiento complejo no pretende solucionarlo todo, invita a ser prudentes y estar atentos, busca generar alternativas que consideren lo inesperado porque no se puede programar el descubrimiento, el conocimiento, ni la acción, Morín dice “ayúdate, y el pensamiento complejo te ayudará” (Morín, 1994, pág. 75). Una alternativa efectiva para poner en práctica el “pensar bien” del pensamiento complejo, es la educación que, según Pupo, citado por Rodríguez debe dar respuesta a los desafíos de formar seres humanos con ciencia y con conciencia de desarrollar la cultura del ser y de enfrentar los problemas sociales de la actualidad (Rodríguez, 2016).

---

<sup>1</sup> Desde la complejidad entendemos por Multidisciplinario: que abarca o afecta varias disciplinas, Interdisciplinario: dicho de un estudio o de otra actividad que se realiza con la cooperación de varias disciplinas. Transdisciplinario: es un proceso mediante el cual varias disciplinas coinciden para cumplir un determinado objetivo (García, 2006)

En su libro *Los Siete Saberes necesarios para la educación del futuro* (1999), Morín resalta la importancia de enseñar principios y estrategias que faciliten la comprensión de las relaciones humanas con ellos mismos y su entorno a través de la ética, para tomar conciencia de lo que él llama la “tierra-patria”. Desde la complejidad dice Rodríguez citando a Morín que la educación debe primero estar comprometida con los seres humanos que habitan la tierra, segundo permitir un pacto con el presente sin olvidar el futuro, tercero buscar conexiones entre el fenómeno y su ambiente, cuarto retirarse de las respuestas fáciles, quinto ejercitar el diálogo, sexto complementar la ciencia con la literatura y séptimo transformar la enseñanza en lenguaje (Rodríguez, 2016).

La educación, por tanto, requiere instrumentos de conocimiento complejos coherentes con la sociedad y los individuos que la conforman, como la observación e investigación, que enriquece el proceso de aprendizaje de los individuos y su relación con el entorno. Suárez y Comboni (2012) afirman que: “La educación para el pensamiento complejo requiere de y conduce a la formación ciudadana participativa, propositiva e impulsora de políticas públicas beneficiosas para el conjunto de la sociedad” (p. 48). Además, genera una conciencia democrática, abierta y respetuosa de las culturas, los pueblos y las naciones. En este orden de ideas, el pensamiento complejo como lo señala Suárez y Comboni (2012):

Implica un reto tanto para las ciencias duras como para las sociales y las humanidades, compromete a la institución escolar para orientar el pensamiento de la niñez y la juventud contemporánea en este proceso de discernimiento cognitivo involucra el trabajo individual de los sujetos cognoscentes, de manera que su aprendizaje sea producto del autoaprendizaje, del trabajo colaborativo y de la relación dialógica con los problemas de su tiempo (p. 49).

Desarrollar este reto, significa configurar comunidades de aprendizaje que favorezcan la construcción de sujetos responsables, solidarios, capaces de mejorar las habilidades comunicativas a través del aprendizaje dialógico que benefician la transformación social y cultural del centro educativo y su entorno (Santos, 2000). En el pensamiento complejo el rol del docente es fundamental ya que debe actualizarse constantemente, aprender a promover en sus estudiantes la participación, el desarrollo personal, fomentar habilidades positivas que influyan asertivamente en el mundo cultural y social, que reconoce al estudiante como el protagonista del proceso de aprendizaje de manera que sean sujetos respetuosos, críticos, reflexivos, responsables, honestos, solidarios que puedan incorporarse a la sociedad de la que hace parte (Briceño de Ferrer, 2013).

Uno de esos entornos, en los que el ser humano construye interrelaciones es la ciudad que como diría Zambrano (2000) es un recipiente de experiencias sociales, un continente lleno de memoria social, es como una piel que va registrando las diferentes formas como se presentan los acontecimientos históricos, las transformaciones físicas y sociales que se dan en sus espacios y las relaciones que se entretejen con elementos como las cuencas hídricas que poseen relación con su crecimiento y en el desarrollo de las formas de vida de quienes las habitan. A la ciudad y a las cuencas hídricas se dedicará especial atención en el siguiente apartado.

### **1.2. aproximación teórica-conceptual de la ciudad y la cuenca hidrográfica desde el pensamiento complejo.**

En el marco de esta investigación hay dos conceptos centrales mediante los cuales se puede realizar un análisis de la relación Sociedad-Naturaleza-Educación desde el pensamiento complejo. En primer lugar, está el concepto de Ciudad que ha tenido diferentes nociones desde diversas corrientes de pensamiento urbano como la Escuela de Chicago, la Escuela Francesa de



Sociología Urbana, la Ciudad Informacional y el Pensamiento Complejo. En segundo lugar, se encuentra la Cuenca Hidrográfica, la cual ha sido abordada teórica y conceptualmente desde la Hidrología, la Teoría de Sistemas y también desde el Pensamiento Complejo. Una interpretación dialógica entre estos dos conceptos posibilita un abordaje desde el contexto escolar que no se limita a la ubicación sino a la comprensión de sus cambios, problemáticas y acciones de transformación.

### *1.2.1. la ciudad desde los subsistemas de interrelaciones.*

La evolución de las ciudades ha traído consigo transformaciones tanto espaciales como teórico-conceptuales en distintos contextos, que a su vez han sido modificados con el transcurso del tiempo y en la mayoría de las veces por momentos coyunturales. Esta situación se evidencia por ejemplo en la ciudad de Chicago que a través de técnicas de arquitectura moderna<sup>2</sup> logró incentivar la apropiación del territorio en sus ciudadanos tras el Gran Incendio de 1871 (Cruz, 2014) y a su vez, consolidó la Escuela de Chicago<sup>3</sup>, o como ocurrió en Francia tras la Revolución de Mayo del 68 donde se priorizó en la participación ciudadana para la construcción y formación de las ciudades que posteriormente dio origen a la Escuela Francesa de Sociología Urbana<sup>4</sup> (Lefebvre, 1974) o la Ciudad Informacional de Manuel Castells asociada con el desarrollo económico, los estilos de vida y las revoluciones tecnológicas de finales del siglo XX (Castells, 1995).

---

<sup>2</sup> Las principales técnicas de arquitectura moderna se fundamentaron en el diseño y construcción de rascacielos, edificios comerciales, estructuras de acero y los ascensores eléctricos que transformaron la ciudad (Cruz, 2014).

<sup>3</sup> La escuela de Chicago como corriente de pensamiento urbano, según Bruno Cruz (2014), concibió la ciudad desde un enfoque interaccionista en el cual se analizan las relaciones entre la sociedad y el individuo enfatizando en los significados e identidades que se construyen a partir de las nuevas técnicas arquitectónicas por la naturaleza social e interactiva de la realidad.

<sup>4</sup> La Escuela Francesa de Sociología Urbana impulsó un nuevo urbanismo el cual fomentaba la participación de los ciudadanos, la recuperación del urbanismo cualitativo, la dimensión humana, el ambiente y la calidad arquitectónica para construir un espacio de lucha anticapitalista (Busquet, 2014). Su principal representante fue Henri Lefebvre, quien consideraba que el tejido urbano de la ciudad no debía limitarse a las formas físicas de su morfología, sino que debía ir más allá de la parte construida de las ciudades, de modo que era necesario desarrollar un proceso de urbanización que involucra a la vida agraria como parte de la ciudad (Lefebvre, 1974).

A finales del siglo XX surgió la corriente urbana del Pensamiento Urbano Complejo que se originó ante la necesidad de comprender la ciudad desde un enfoque que no fuera el paradigma fragmentario, ya que a través de este se pretendía abordar cada uno de los elementos que componen la ciudad por separado (Giraldo, 1999). En esta corriente se parte de la noción de ciudad compleja entendida como un sistema de redes e interrelaciones cuyo principal actor es la sociedad y se encuentra en un constante movimiento que pretende articular lo físico con lo biológico y ambos con lo antropológico – social en la medida que en las ciudades se establece una relación directa entre el ser humano y la naturaleza (Giraldo, 1999).

De acuerdo con lo anterior, la ciudad se convierte en una creación social que involucra la naturaleza y está sujeta a las nuevas dimensiones o subsistemas políticos, económicos, sociales y culturales que dan como resultado una ciudad compleja constituida por subsistemas que permiten su funcionalidad como un solo elemento o un solo sistema a partir de leyes propias (Giraldo, 1999). De modo que la ciudad compleja es el reflejo de la vida contemporánea que debe pensarse desde la paradoja de lo uno y de lo múltiple, ya que el tejido de eventos, acciones, interacciones, retroacciones, determinaciones y azares constituyen un solo mundo urbano que no representa una sustancia o un dato en específico sino un fenómeno extraordinariamente complejo que pueden llegar a producir autonomía colectiva (Giraldo, 1999).

Es por ello que en la ciudad compleja priman los factores como el dinamismo, la capacidad de cambio y la transformación de estructuras que permiten comprender la ciudad de otra manera, asociado directamente con sus habitantes, puesto que “la ciudad es la gente y la gente crea a la ciudad” (Giraldo, 1999, p. 53) a partir de tendencias de azar y caos, así como manifestaciones espontáneas a la organización (Navarrete, 2010). Un ejemplo del caos y la espontaneidad está “representado por la basura, hacinamiento, vandalismo, inseguridad,

patología social, depredación de la naturaleza, contaminación, falta de agua, apagones, en una palabra: deterioro urbano” (Torres, 2003, p. 222), el cual convierte a la ciudad compleja en un conjunto de problemas, fortalezas, retos, beneficios y oportunidades (Giraldo, 1999).

Sin embargo, la ciudad como sistema complejo no debe ser abordada desde el paradigma de simplificación planteado por Morín, ya que este busca dividir los elementos que la componen y analizarlos por separado sin considerar que tienen la misma función de darle vida a la ciudad (Morín, 1994). Por el contrario, la ciudad como “la organización de lo viviente” (Giraldo, 1999, p.48) debe comprenderse desde el paradigma de la complejidad en el cual no deben desmontarse cada una de las piezas que componen este sistema complejo, ya que no pueden analizarse los fenómenos que confluyen en la ciudad de modo aislado, todos los factores, componentes y elementos de la ciudad están interconectados y son interdependientes a las múltiples interacciones que son tejidas por la realidad social de la ciudad (Giraldo, 1999).

Esas múltiples interacciones de la ciudad vistas desde el Pensamiento Complejo necesariamente vinculan la relación que se establece entre el ser humano y la naturaleza, ya que ninguna ciudad tendría la posibilidad de evolucionar sin algunas propiedades físicas necesarias para la obtención de recursos hídricos, edafológicos y ecosistémicos (Bairoch, 1990), por ejemplo, la ciudad de Viena y el río Danubio, Londres y el río Támesis o París y el río Sena. A pesar de que los ríos han sido fuente de recursos para el abastecimiento y han servido como medio de transporte para las poblaciones, es necesario comprender que son una de las partes de una cuenca hídrica que funciona como un sistema complejo compuesto por diversos subsistemas tal como la ciudad compleja.

### ***1.2.2 construcción teórica de la Cuenca Hídrica como sistema complejo.***

La Cuenca Hídrica ha sido estudiada por diferentes disciplinas con objetivos que están orientados al enfoque disciplinar mismo, sin embargo, se han postulado diversas definiciones de cuenca hidrográfica a partir de dos perspectivas: lo físico y lo social. Por ejemplo, existen definiciones físicas que se centran en los recursos hídricos como la que propone la legislación colombiana en la cual se entiende la cuenca hidrográfica como:

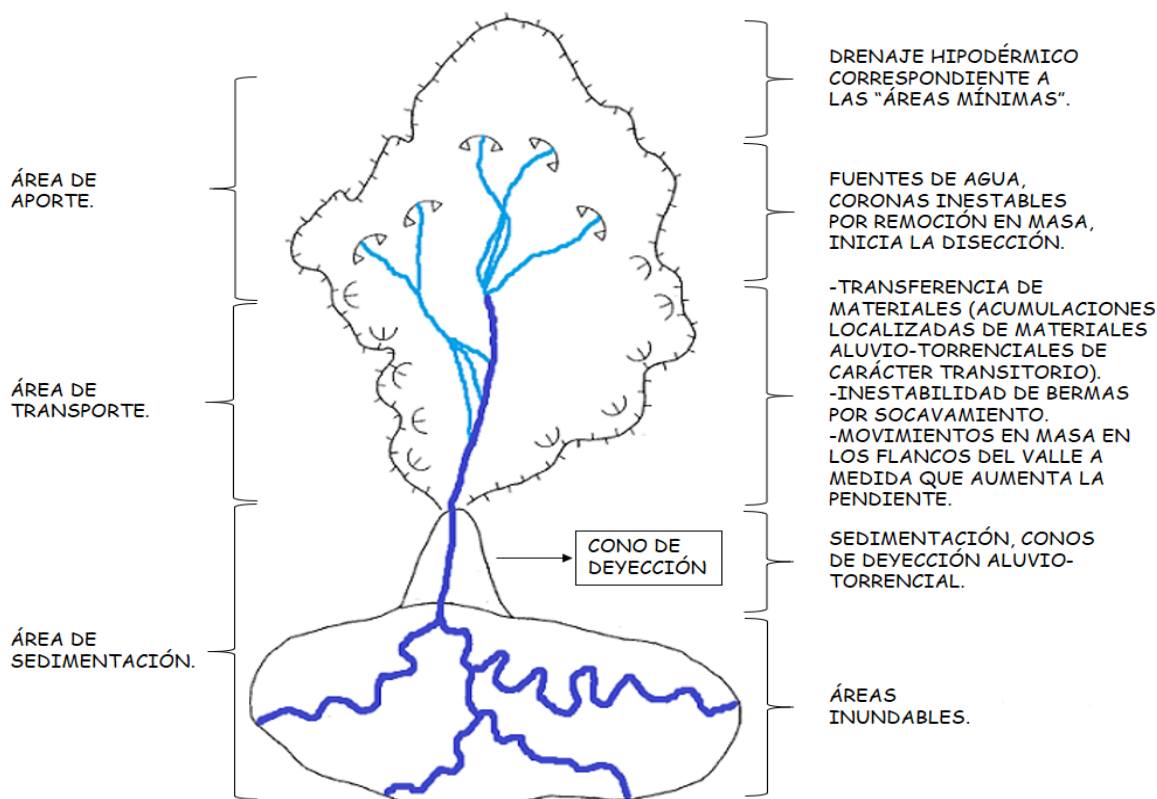
la superficie de terreno definida por el patrón de escurrimiento del agua, es decir, es el área de un territorio que desagua en una quebrada, en un río, en un lago, en un pantano, en el mar o en un acuífero subterráneo (García, 2006, p. 2).

Esta definición permite una aproximación netamente física a lo que es una cuenca hídrica desde los recursos hídricos. Igualmente, otra definición física de cuenca hidrográfica es la que plantea Zambrano (2009) a partir de los recursos hídricos específicamente desde el sistema de drenaje, ya que define la cuenca hídrica como aquella región natural en la cual todas las aguas son recogidas y evacuadas por un colector común, de tal forma que el agua que cae en ella es drenada por el mismo punto.

Paralelamente, se encuentra la definición física de Flórez (2003) que profundiza el sistema de drenaje que plantea Zambrano (2009) y lo complementa con la morfología propia de las cuencas hidrográficas para definir las como el sistema de transferencia que se encuentra conformado por tres diferentes áreas: aporte, transporte y sedimentación (ver figura 1). El área de aporte recibe agua lluvia y tras su concentración inicia un proceso de escurrimiento que genera el arrastre de sedimentos que terminan en los ríos, mientras que en el área de transporte hay un proceso mínimo de erosión, donde estos sedimentos se unen a la corriente y forman parte del

proceso de transporte. En el área de sedimentación tras la disminución de la pendiente y la capacidad de carga concluye el proceso de sedimentación que da origen a los conos aluviales (Flórez, 2003).

Figura 0-1 Sistemas de transferencia



Fuente: elaboración propia a partir del Sistema de transferencia planteado por Flórez (2003).

Además, hay definiciones que parten desde lo social teniendo en cuenta la relación que existe entre el ser humano y la naturaleza la cual, a través de la intervención antrópica, ha posibilitado el establecimiento de ciudades como Viena, Londres o París en cercanía a los ríos principales que conforman alguna cuenca hídrica. En consecuencia, García (2006) realiza la incorporación del factor humano a la definición de cuenca hidrográfica y la postula desde el constructo social como un sistema complejo compuesto por las interacciones de los subsistemas biofísico, económico, social y cultural, constituyendo así un sistema de interrelaciones entre la

sociedad y la naturaleza, en el cual los seres humanos modifican el sistema natural a través de la tecnología para organizarlo, transformarlo y utilizarlo según las necesidades de los asentamientos poblacionales.

De acuerdo con lo anterior, la cuenca hídrica como sistema complejo la componen los siguientes subsistemas: el subsistema biofísico de la cuenca hídrica que está conformado por la oferta ambiental y “las características específicas de clima, suelos, bosques, red hidrográfica, usos del suelo, componentes geológicos, etc.” (García, 2006, p. 4). El subsistema económico representa la disponibilidad de recursos que al combinarse con técnicas pueden producir bienes y servicios a través de la explotación o transformación de recursos (García, 2006). El subsistema social de la cuenca hidrográfica “involucra las comunidades humanas asentadas en su área, demografía, acceso a servicios básicos, estructura organizativa, formas de organización, actividades, entre otros, que necesariamente causan impactos sobre el ambiente natural” (García, 2006, p. 4).

Por último, el subsistema cultural se encuentra directamente relacionado con el proceso de enseñanza y aprendizaje de las cuencas hídricas, ya que busca armonizar la interacción del ser humano con la naturaleza a través del “conjunto de valores culturales y tradicionales, normas de conducta y las creencias de las comunidades asentadas” (García, 2006, p. 4) los cuales incentivan la valorización de la naturaleza. Sin embargo, este objetivo debe ajustarse al dinamismo que presentan tanto la ciudad como la cuenca analizadas desde una perspectiva dialógica, ya que la relación que se establece entre el ser humano y la naturaleza se construye a partir de conflictos y tensiones (Boersema, 2009) que no permite que la relación sea idílica y como consecuencia genera problemáticas ambientales como por ejemplo el avance de la frontera agrícola en zonas

de páramo, inundaciones, minería en la ronda hídrica de los ríos y zonas de protección forestal, entre otras (Pachón & Muñoz, 2016).

No obstante, las problemáticas ambientales que surgen en las cuencas hídricas están directamente asociadas con la relación que se establece entre la ciudad y el río, el cual no solo ha sido eje de crecimiento urbano, abastecimiento y transporte, sino que allí también confluyen las problemáticas ambientales como consecuencia del deterioro urbano (Torres, 2003). En este escenario, la educación juega un papel de vital importancia para la comprensión de las problemáticas ambientales que son abordadas en el contexto educativo mediante la Educación Ambiental a través de la cual se buscan posibles soluciones que puedan transformar la realidad de los estudiantes y de su entorno como se mostrará a continuación específicamente con la Educación Ambiental Compleja de Julio Carrizosa (2014).

### **1.3. la Educación Ambiental Compleja: una oportunidad para la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Sociales.**

La Educación Ambiental (EA) constituye una propuesta de educación que busca el reconocimiento de los problemas ambientales y la transformación social para conseguir sociedades más armónicas y equitativas con la naturaleza (Novo, 2009). Además, la EA se entiende como un campo educativo que fomenta la protección y conservación de los recursos naturales e incentiva su distribución de forma justa entre los seres humanos mediante el abordaje de conocimientos de los mismos, el desarrollo de un pensamiento crítico y transformador que conlleven a la generación de una sociedad más amigable con el ambiente (Sureda y Colom, 1989). Por consiguiente, en la EA convergen las relaciones entre los sujetos y la naturaleza, en una escala que vincula lo local con lo global desde la reflexión y la práctica (Caride y Meira, 2001).

La EA se mencionó por primera vez en 1972 en la Conferencia Internacional de Estocolmo en donde representantes a nivel político y económico de 179 países, analizaron el impacto negativo de las actividades socio-económicas en la naturaleza, principalmente en relación con el cambio climático, la reducción de la capa de ozono, el uso de los océanos y los recursos de agua dulce, la deforestación excesiva, la desertificación y la degradación de la tierra, los vertidos peligrosos y la disminución de la diversidad biológica (Zabala & García, 2008). En esta Conferencia se concibió la Educación Ambiental como un área que fomenta la investigación para descubrir, evitar y combatir los riesgos que atentan contra la naturaleza, además para crear una conducta en la sociedad con sentido de responsabilidad y protección del ambiente.

Posteriormente en la Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental, organizada por la UNESCO en Tbilisi en 1977 se acordó que la educación a nivel global debe integrarse en el sistema de la enseñanza formal y no formal para inculcar un conocimiento holístico en aspectos ecológicos, sociales y culturales, la comprensión de la complejidad del ambiente y los valores entre las naciones para que adapten sus necesidades y desarrollo de tal manera que armonicen con la naturaleza, con la finalidad de facilitar la búsqueda de soluciones a los problemas ambientales. Este nuevo reto a los procesos educativos posibilitó que, en el marco de otras conferencias, entre ellas la Cumbre para la Tierra, celebrada en Río de Janeiro en 1992 y el Foro Global del mismo año, se posicionará la Educación Ambiental como un espacio educativo que adapta sus contenidos a las necesidades de los educandos para ayudar a crear conciencia, responsabilidad y solidaridad con la naturaleza.

Sin embargo, para llegar a esta definición la Educación Ambiental ha pasado por diferentes teorías, marcos conceptuales y metodológicos, por ejemplo, en la década de los setenta desde las corrientes positivistas, la EA aportó la objetividad y la búsqueda de las leyes generales



convirtiéndola en una actividad técnico-instrumental para promover sensibilización. Además, por ser de tradición positivista dominante y hegemónica le concede a la Educación Ambiental el conocimiento científico al estar basada en las ciencias físicas, sin embargo, se aparta de los valores y la ética ambiental ya que son consideradas “subjetivas” (Hargrove, 1997).

Por otra parte, a comienzos de los años ochenta la EA se adscribe a la corriente epistémica interpretativa la cual aporta la forma de representar los fenómenos sociales a través de estrategias cualitativas, en donde es primordial la participación del ser humano para la construcción de las representaciones sociales mediante la interacción compartida, es decir, de los conocimientos, las creencias y actitudes en relación con la naturaleza (Sauvé, 2006). De igual modo, permite la planificación para mejorar la EA considerada como un proceso de aprendizaje, que se interesa en la representación de las personas en relación a su entorno, pero que se queda en lo descriptivo y no exige intervención (Torres, 2010).

En la década de los noventa se posicionó en el marco de las Ciencias Sociales la epistemología crítica, la cual se fundamentó en la praxis, la reflexión y la metodología basada en la Investigación Acción (IA). Esto aportó a la Educación Ambiental el interés por los objetos socio ambientales, la vía para la producción de los saberes que impulsa hacia el cambio y la emancipación, la forma dialógica e intersubjetivista de construir conocimiento y un fuerte componente ético que confronta los valores entre las personas (Sauvé, 2006). Sin embargo, esta postura no genera espacios en donde la comunidad pueda participar completamente de manera significativa en la construcción de su propio conocimiento lo que ha incentivado la creación de nuevas posturas, que puedan superar el distanciamiento de los valores ambientales, la investigación netamente descriptiva y la falta de intervención de la sociedad.

Posteriormente surge una nueva postura relacionada al modelo del pensamiento de la complejidad<sup>5</sup>, titulada Educación Ambiental Compleja (EAC) planteada por Julio Carrizosa (2014), la cual hace referencia a la comprensión de la totalidad del entorno, analizando y sintetizando los vínculos que tiene con la realidad ambiental, permitiendo aumentar la complejidad de los modelos mentales de los estudiantes eliminando los prejuicios que impida un acercamiento hacia ella, a través de la formación y la capacitación, observando profunda y ampliamente con una mirada holística e histórica de los cambios pasados para poder predecir futuros y respetando las opiniones y posiciones del otro.

Paralelamente, el paso del pensamiento simple al pensamiento complejo es una de las características de la EAC ya que tiene como objetivo aumentar la complejidad de los modelos mentales, entendidos como la interface que se establece entre el individuo y su ambiente y se materializa en el cerebro (Carrizosa, 2003). Además, es un instrumento que favorece la creación de metodologías que sirvan para la adaptación de la sociedad al ambiente biofísico. Esto se desarrolla a través de las estrategias que ofrecen el ambiente biofísico, el ambiente social y el ambiente cultural, estas estrategias son: la concientización de la realidad en donde el ser humano vive, el respeto y solidaridad por la biodiversidad del planeta.

Igualmente, el profesor García J. (1995) ha impulsado el modelo de la complejidad como una forma de transición del pensamiento simple hacia el pensamiento complejo en la construcción del conocimiento escolar así como en el medio percibido, que según el autor es la totalidad del entorno, aportando la idea de la capacitación del conocimiento, ya que este socialmente evoluciona en la interacción con otras formas de conocimientos y con las diferentes

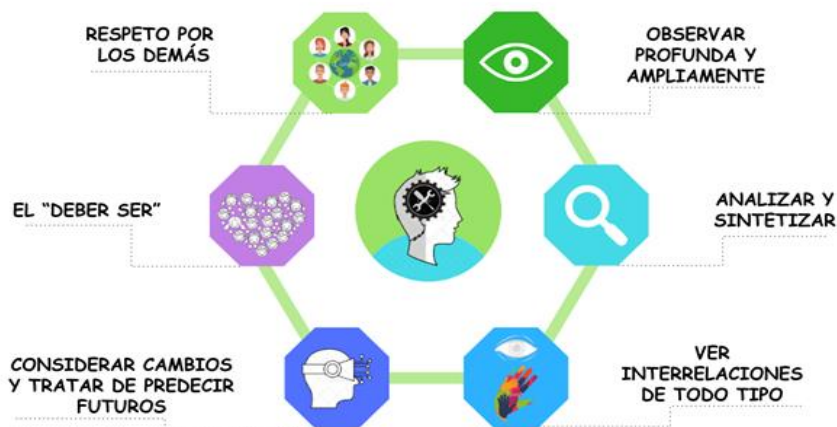
---

<sup>5</sup> El pensamiento complejo destaca la necesidad de contemplar el mundo a partir de una nueva visión metadisciplinar, sistémica, interactiva y evolutiva según Morin, citado por Pérez y Llorente (2006).

circunstancias que un ambiente dinámico le ofrece al ser humano. Sin embargo, el autor plantea que no es un rechazo de la simplicidad sino una incorporación de esta en lo complejo para evitar el uso simplificador, superficial y estático del planteamiento del conocimiento.

Llegado a este punto, Carrizosa (2014) plantea seis tácticas para poder llevar a cabo los objetivos de la Educación Ambiental Compleja especialmente en los niveles de preescolar y la educación primaria, pero que son necesarios en el resto de la educación con el fin de aumentar la complejidad de los modelos mentales y eliminar los sesgos y prejuicios para la formación de ambientalistas complejos que

podría ayudar a conformar diferentes futuros para Colombia, con gentes que fueran capaces de ver amplia y profundamente, de analizar y sintetizar con iguales facilidades, que vean el mundo como un ente dinámico y puedan percibir las interrelaciones más sutiles, que nunca pierdan el ánimo de modificar la situación y que todo lo vean con respeto hacia lo otro y hacia los otros (Carrizosa, 2014, p. 282) (véase figura 2).



Fuente: elaboración propia a partir de las tácticas identificadas por Carrizosa (2014)

Fuente de los gráficos: Canva (2018).

Para Carrizosa (2014) *observar profunda y ampliamente* significa formar observadores de la totalidad para que puedan darse cuenta del entorno en donde interactúan, así como lo plantea el profesor García J. (1995) al explicar que el medio de los seres humanos debe partir de la percepción íntimamente ligada a la categorización que tienen los individuos para poder observar con detalle el contexto en donde viven. *Analizar y sintetizar* posibilita profundizar hasta el más mínimo detalle para facilitar las decisiones en la vida diaria, evitando caer en las síntesis superficiales de la realidad, esto se relaciona con Morín al argumentar que “las cosas no son solo cosas, sino también sistemas que constituyen una unidad que vincula partes diversas” (2007, p. 81) lo que amerita la identificación de cada una de sus partes de forma analítica para poder sintetizar la unidad a la que hacen parte.

*Ver interrelaciones de todo tipo* según Carrizosa (2014), favorece el intercambio de conocimiento por medio del lenguaje o los sentidos, con la conformación de símbolos según la interpretación en la mente de cada persona, impulsando la capacidad de buscar y descubrir. De la misma forma García J. (1995) argumenta la importancia de la formación generalista de la diversidad del conocimiento por medio del lenguaje compartido para poder construir nuevos

significados; *considerar cambios y tratar de predecir futuros* (Carrizosa, 2014) posibilita comprender y aceptar la multiplicidad, la variabilidad y la diversidad de intereses humanos que impulsan las acciones individuales y colectivas para evitar los procesos simplificadores que podrían ocasionar daños difíciles de sanar. Esto se relaciona con el principio retroactivo de Morín (1994) puesto que refleja cómo una causa actúa sobre un efecto y a su vez este sobre la causa.

Según Carrizosa (2014) *El deber ser* posibilita comprender y aceptar la multiplicidad, la variabilidad y la diversidad de intereses humanos que impulsan las acciones individuales y colectivas para evitar los procesos simplificadores que podrían ocasionar daños difíciles de sanar, igualmente se complementa con el principio de autonomía y dependencia de Morín (1994) ya que da libertad a los seres humanos para adaptar y modificar el entorno según sus necesidades pero a la vez su dependencia al propio entorno, puesto que es en él en donde llevan a cabo su vida cotidiana. Finalmente, *el respeto por los demás* impulsa la reflexión en la sociedad evitando caer en el irrespeto de las diferencias que limitan el conocimiento, a través de la autocrítica de su propio mirar. Esta táctica se relaciona con la *ética* desde el enfoque complejo propuesta por Tobón (2008), la cual se entiende como la forma de asumir la responsabilidad de los actos para incentivar el respeto por el ambiente ecológico, con la especie humana y consigo misma.

En este orden de ideas, las tácticas de la Educación Ambiental Compleja (Carrizosa, 2014) permiten la obtención del conocimiento para el manejo adecuado del ambiente y poder llevar una óptima relación con el mismo, puesto que se basa en las ciencias básicas, políticas y aplicadas tales como la Ecología, Geografía, Artes, Filosofía, Ingenierías, Economía Biología, Historia, Física, entre otras, que brindan las herramientas necesarias para comprender las

interrelaciones entre la sociedad y la naturaleza. Asimismo, crean hábitos que forman hombres y mujeres capaces de observar, analizar y asombrarse de lo que ocurre a su alrededor.

Llegado a este punto, los aportes de Carrizosa son importantes en las Ciencias Sociales, especialmente en el abordaje de los temas ambientales que plantean los lineamientos curriculares basados en los Estándares Básicos de Competencia propuestos por el Ministerio de Educación Nacional, debido a que buscan un ser humano que reconozca y respete los puntos de vista de los demás, tenga en cuenta el legado que ofrecen las culturas y vea a la naturaleza como un espacio cambiante que incentiva a su protección, por medio de prácticas y acciones que lleven a la protección de los recursos naturales con el fin de explicar el mundo en donde se vive, aplicando el conocimiento de un contexto a otro para generar un aprendizaje significativo teniendo en cuenta a la población estudiantil en la construcción de su propia realidad (MEN, 2006).

En conclusión, la Educación Ambiental Compleja (EAC) trata de comprender un mismo objeto desde distintas perspectivas: físicas, sociales y culturales por medio del diálogo entre ellas posibilitando el acercamiento a la construcción del conocimiento compartido. Es entonces, una herramienta que posibilita la comprensión y totalidad de la realidad educativa, social y ambiental con todas sus variables e interrelaciones, ofreciendo nuevas formas de situarse en el mundo dinámico y actual. Además, parte del Pensamiento Complejo que se basa en complementar los términos opuestos, de tal manera que la diversidad no puede verse sin la unidad o los sistemas sin las partes que los conforman, así como el carácter dinámico de ejes que lo componen, un ejemplo de ello es la cuenca hídrica del río Tunjuelito que, a pesar de estar conformada por tres zonas diferenciadas, no puede entenderse sin la unidad.



*Universidad La Gran Colombia*



## **2. LA CUENCA HÍDRICA DEL RÍO TUNJUELITO: UN SISTEMA AUTÓNOMO, HOLOGRAMÁTICO Y DIALÉCTICO**

*Autores: Angie Londoño, Martha Ospina, Fabián Urrego*

## **2. La cuenca hídrica del río Tunjuelito: un sistema autónomo, hologramático y dialéctico**

Según Morín (1994) desde la teoría del Pensamiento Complejo se propone comprender, entre otros aspectos, la relación entre el ser humano y la naturaleza, a través de la identificación y el reconocimiento de todas las partes que componen la unidad del sistema natural. Para ello se considera que la organización, el diálogo, la observación y la investigación posibilitan la comprensión de los sistemas complejos, un ejemplo de ello son las cuencas hidrográficas ya que poseen una organización interna específica y diferenciada que le otorga identidad y autonomía, pero al mismo tiempo dependencia al pertenecer a una sola unidad. De acuerdo con Carrizosa, la lectura ambiental desde el Pensamiento Complejo de las cuencas hídricas posibilita estudiarlas con todas las variables e interrelaciones que en ellas interactúan (Carrizosa, 2014).

Un caso que permite el desarrollo de la Educación Ambiental Compleja lo constituye la cuenca hídrica del río Tunjuelito localizada en el suroriente de Bogotá, la cual presenta variaciones altitudinales, geomorfológicas, litológicas y ecosistémicas que facilitan dividirla en cuenca alta, media y baja (Pachón & Muñoz, 2016). En la cuenca alta priman las actividades de la ganadería y la agricultura, por consiguiente, el uso de suelo es rural. La cuenca media es una zona de transición porque combina actividades rurales y urbanas (Unicef, 2012), por ejemplo, la extracción minera, el abastecimiento de las curtiembres y rutas del transporte público de Bogotá. En la cuenca baja el uso del suelo es principalmente urbano empleado para la ocupación poblacional de tipo residencial e industrial. Estas características, entre otras de carácter físico, político y económico, hacen de la cuenca hídrica del río Tunjuelito un sistema complejo que



posibilita la comprensión de sus partes de forma autónoma y dialéctica, aunque hologramática debido a que no se entiende sin una perspectiva totalizadora, es decir como cuenca hidrológica urbana.

Teniendo en cuenta lo anterior el objetivo del capítulo es presentar las características socio ambientales del río Tunjuelito y dar cuenta de las diferencias del uso del suelo en cada una de sus partes: Cuenca Alta que se clasifica en dos zonas, límites con el Páramo de Sumapaz hasta la Laguna de los Tunjos y desde la Laguna de los Tunjos hasta el Embalse de La Regadera cuyas actividades son de tipo rural; Cuenca Media que se divide en cinco zonas pertenecientes a las localidades de Usme, Ciudad Bolívar y Tunjuelito en donde se realizan actividades de carácter rururbano y Cuenca Baja que aunque no se divide por zonas se identifican diferentes usos del suelo de tipo urbano. Finalmente, la contextualización de las instituciones educativas donde se llevó a cabo la secuencia didáctica “Vivamos la Cuenca”.

### **2.1 cuenca alta: un sistema complejo que se entiende de forma dialéctica.**

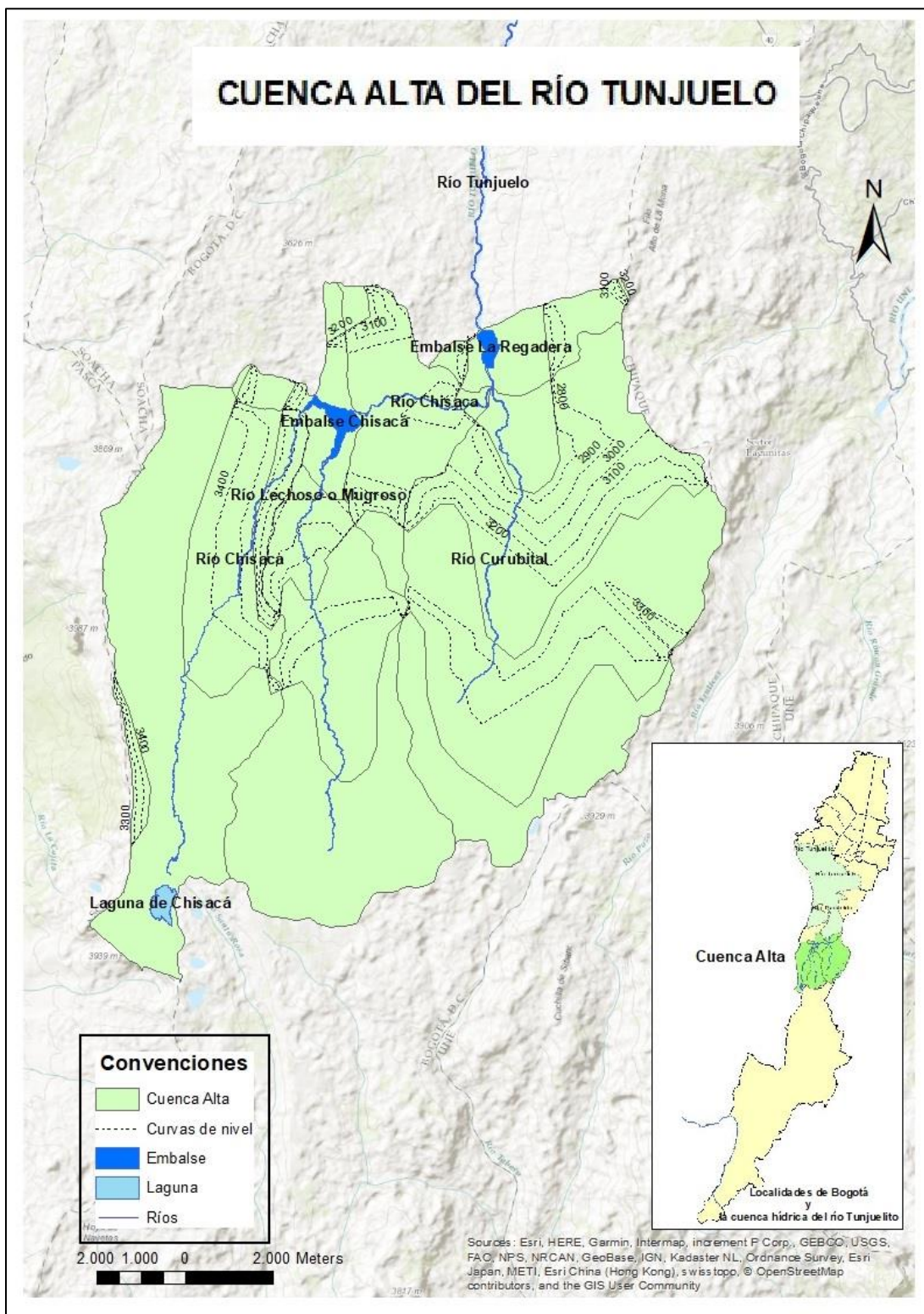
La cuenca alta del río Tunjuelo se encuentra ubicada en la vertiente occidental de la Cordillera Oriental entre los 2.510 msnm y los 3.780 msnm, abarca un área de 868 km<sup>2</sup> y un perímetro de 238 km entre la Laguna de los Tunjos, también llamada Laguna de Chisacá y el Embalse de La Regadera, representa el 35% del área total de la cuenca hídrica del río Tunjuelito y se conforma por las subcuencas de los ríos Mugroso, Chisacá y Curubital que dan origen al nacimiento del río Tunjuelo (SDA, 2015) (Ver mapa 2). Limita al norte con la cuenca del río Bogotá, al sur con la cuenca del río Sumapaz, al oriente con la cuenca del río Negro y al occidente con otras microcuencas que alimentan el río Magdalena (IGAC, 1989).

Debido a los usos del suelo la cuenca alta del río Tunjuelito puede dividirse en dos zonas, la primera corresponde a los límites del Parque Nacional Natural Sumapaz y la Laguna de los

Tunjos que se caracteriza por ser zona de protección, principalmente por ser zona de páramo y la segunda zona abarca la Laguna de los Tunjos hasta el Embalse de La Regadera donde se encuentran viviendas campesinas y predios de la Empresa de Acueducto de Bogotá (Meléndez & Munévar, 2014) (ver mapa 3).

La primera zona ubicada entre los límites de la Laguna de los Tunjos con el PNN Páramo de Sumapaz, se caracteriza por tener un clima frío y húmedo especialmente en las noches, con precipitaciones que oscilan entre los 1.300 a 2.000 mm en alturas de 3.500 msnm, la temperatura presenta variaciones entre 19 °C hasta 2 °C dependiendo de la altura y la época del año. Además, se presenta nubosidad durante casi todo el año generando concentración de humedad atmosférica (Ospina, 2013).

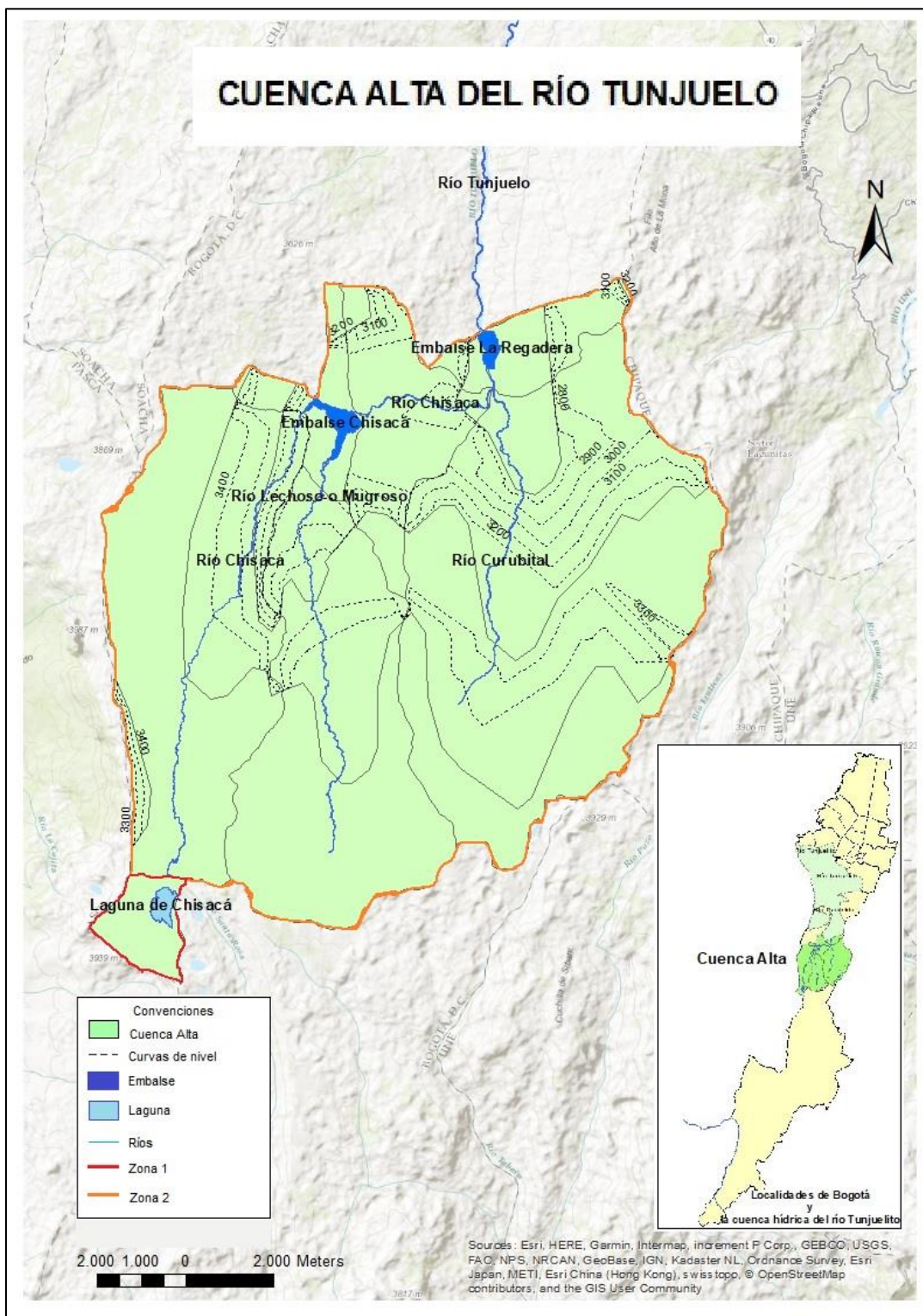
Mapa 2.2 Cuenca Alta del río Tunjuelito



Fuente: elaboración propia (2018) a partir de IGAC (2017).




Mapa 1.3: Zonas de estudio de la Cuenca Alta del río Tunjuelito



Fuente: elaboración propia (2018) a partir de SDA (2010).

El suelo en esta parte de la cuenca pertenece a la clasificación taxonómica Humus Dystrocryepts por su ubicación altitudinal entre los 2.000 y los 3.600 msnm, su origen está asociado con rocas limo arcillosas poco profundas, con texturas de francas a finas y morfológicamente tiene una baja evolución, presentando el perfil del suelo con los siguientes horizontes: A de poca profundidad enriquecido con material orgánico; Ac compuesto por minerales sobre el humus y C compuesto por material rocoso fragmentado y erosionado (IGAC, 2000) (ver tabla 1).

Tabla 2-1 Horizontes de la Cuenca Alta en relación con el suelo del Páramo de Sumapaz

<i>EXTENSION TOTAL</i>	<i>EXTENSION POR HORIZONTES</i>	<i>PERFIL DEL SUELO</i>	<i>HORIZONTE</i>	<i>CARÁCTERÍSTICAS</i>
120 cm	20 cm		A	Tierra fértil
	20 cm		Ac	Subsuelo
	80 cm		C	Lecho rocoso

Fuente: elaboración propia (2018) a partir de IGAC (2017).

Según Ospina (2013), la vegetación y fauna de la cuenca alta está compuesta por Frailejones de género Espeletia, Paja o Pajonales y Musgos que tiene una gran capacidad de absorción de agua, así como el Rodamonde, el Pegapega, el Lupino y árboles como el Colorado, Chilco, Aliso, Chusque, Raque, entre otros. Según Parques Nacionales Naturales de Colombia (2009) en la zona de páramo se encuentra alrededor de 260 especies de mamíferos, entre ellos, el

Borugo de montaña, la Danta de páramo, el Venado cola blanca, el Puma, el Perro de monte y el Oso de anteojos, entre las principales especies de aves se encuentran el Gallineto de monte, Guacamaya verde, Tucanes y Loro orejiamarillo. Además, entre la microfauna de la zona de páramo se encuentran los Lumbricidos y los Colémbolos que permiten aireación del suelo (Ortiz, 2014).

Sumado a lo anterior, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en la resolución No. 1434 del 14 de julio del 2017 establece que el Páramo de Sumapaz, incluyendo los límites con la Laguna de los Tunjos, junto con el Páramo Cruz Verde, deben ser zonas de protección por las riquezas naturales, culturales y por la importancia ecológica que ofrecen a la nación, especialmente por la regulación de los ciclos climáticos e hidrológicos. Por tales motivos, se expone en la misma resolución la prohibición de cualquier actividad agropecuaria, de exploración o explotación de los recursos naturales no renovables y la construcción de refinerías de hidrocarburos. Es por eso que la utilidad del suelo en esta aparte de la cuenca (ver fotografía 1).

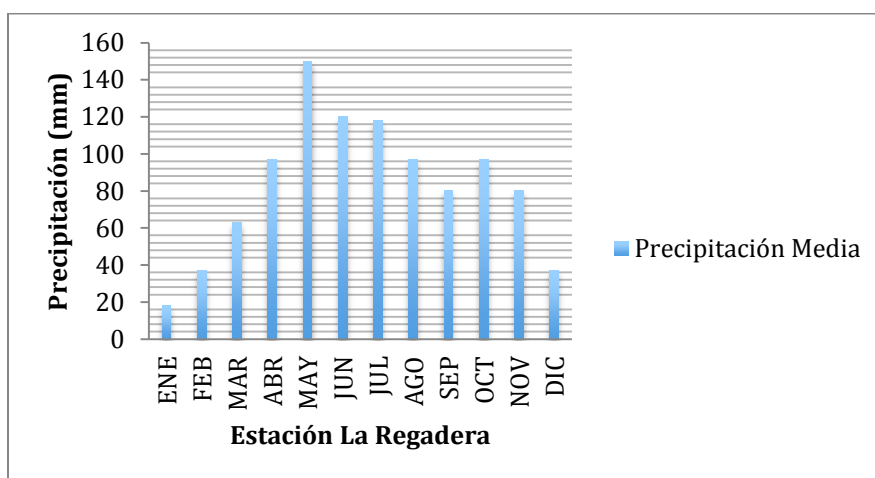
Fotografía 2-1: Laguna de los Tunjos, zona de protección



Fuente: Foto tomada por Fabián Urrego (2018).

La segunda zona comprende desde el borde de la Laguna de los Tunjos hasta el Embalse de La Regadera, se caracteriza por tener clima frío y húmedo, con precipitaciones que oscilan entre los 700 y 1.000 mm anuales y el comportamiento mensual se describe por tener épocas de altas lluvias entre los meses de abril y octubre y épocas secas entre noviembre y febrero (EAAB, 2005) (ver figura 3). La temperatura puede alcanzar una variación de 25° C, entre -8° C hasta los 17° C dependiendo igualmente de la altura y la época del año (UN-SDA, citado por Sánchez, F. 2016).

Figura 2-3: Comportamiento mensual de las precipitaciones en la Cuenca Alta del río Tunjuelito



Fuente: elaboración propia (2018) a partir de Sánchez, F. (2016)

El suelo del resto de la cuenca alta cuenta con características morfológicas similares a los límites con el PNN Sumapaz, pero el perfil del suelo tiene horizontes A- Ap.: epipedon con intervención antrópica, que poseen plantas, animales y residuos que interactúan con microorganismos como bacterias, hongos, entre otros y, B: endopedon con acumulación de arcilla que debido a la presión de la capa superior tiene reducida su capacidad de porosidad (IGAC, 200). Además, son poco profundos y altamente ácidos con contenido de sodio y potasio, en el cual se presentan cinco usos de suelo: agricultura, ganadería, descanso, nativo y residencial (Hernández, Triana & Torres 2009).

Teniendo en cuenta las características altitudinales de esta zona, la vegetación es tipo Pajonal, con Arbustos Achaparrados, al igual que Prados, Turberas, Chuscales y Tremedales, árboles como Guamo, Amarillo, Palma de Cumare, Palma Yagua, Palma Churruay, Tunos, Pino y Eucalipto. Además, en gran parte de su paisaje se localiza como planta invasora el Retamo Espinoso (Pedraza, Betancur & Rosselli, 2004). Entre la fauna se encuentra el Chivito de Páramo, Piure, Curí, Tigrillo, Azulejo, Pavas de montes y el Pájaro Carpintero (PNN, 2009).

Como se mencionó anteriormente, en esta área se presenta cinco tipos de uso del suelo, sin embargo, de los cultivos agrícolas y por las actividades ganaderas se fundamenta la economía del sector (ver fotografías 2, 3 y 4). Según la Secretaría de Agricultura de Cundinamarca para el 2006 en Sumapaz, la vocación productiva de los suelos permitía el avance de la actividad de cultivos de papa, mora, tomate de árbol, arveja, uchuva y gulupa, ganadería bovina, porcina y la avicultura, lo anterior le permitió posicionarse como la mayor área cosechada en comparación del Guavio, Sabana Centro, Soacha y el Oriente (Cámara de Comercio de Bogotá, 2010). No obstante, en la parte de Usme se presenta una menor integración con el mercado de la ciudad debido a la baja competitividad y el poco desarrollo técnico en el contexto del desarrollo agropecuario. No obstante, se presentan cultivos de papa, arveja, haba, cubios, zanahoria y hierbas aromáticas; frutas como curuba, mora, morita de monte, fresas y uchuva y la ganadería (Castro & Millán, s.f.).



Fotografía 2-2: Cultivos de arveja



Fotografía 2-3: Cosecha de papa



Fotografía 2-3: Ganadería



Fuente: fotos tomadas por Angie Londoño (2018).

De igual manera, la presencia de viviendas campesinas representa una parte significativa del uso del suelo (ver fotografía 5). De acuerdo con cifras del DANE (2015), la parte rural de Usme para el 2009 había un total de 45 hogares y 170 personas y en el sector de Sumapaz, para el mismo año un total de 6.179 personas con 1.666 hogares. Esto es considerado según la Política Pública Distrital de Ruralidad (2006), como suelos destinados para la expansión urbana que presentan la posibilidad de urbanizarse según la vigencia del Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de Bogotá, además son áreas muy próximas a los suelos urbanos que se urbanizan desordenadamente.

Fotografía 2-5: Vivienda campesina en la localidad de Usme



Fuente: foto tomada por Angie Londoño (2018).

Adicionalmente, también hay predios de la Empresa de Acueducto de Bogotá como el Embalse de La Regadera (ver fotografía 6) que ha intervenido en 3,8 km<sup>2</sup> cambiando la zona rural a una zona reforestada, con una capacidad de almacenamiento de 3.8 millones de metros cúbicos y, la represa de Chisacá ubicada en la hacienda de El Hato ocupa 84 hectáreas y cuenta con una capacidad de almacenamiento de 6.7 Mm<sup>3</sup> (Osorio, 2007). Ambos embalses han sido utilizados para el mejoramiento del abastecimiento de agua potable para el sur de Bogotá.

Fotografía 2-6: Embalse de La Regadera



Fuente: foto tomada por Angie Londoño (2018).

No obstante, el uso del suelo en ambas zonas no siempre se da de forma idílica, teniendo en cuenta que según Carvajal y Abaunza (2009), son áreas que se ven afectadas por problemas ambientales severos tales como el deterioro de las cuencas hídricas por contaminación en sus

aguas y su vegetación, erosión del suelo producto de las quemadas, la ganadería y la agricultura excesiva especialmente en zonas de páramo, cambios en la biomasa acuática por la desviación de los cuerpos de agua y reducción del nivel de las aguas del Tunjuelo producto de la construcción de ambos embalses. De igual manera Sánchez F. afirma que:

En términos ambientales, las represas inundan ecosistemas completos de manera permanente, y modifican el ciclo vital de muchas especies de peces que recorren el curso de los ríos aguas arriba para reproducirse. También afectan la fertilidad de las tierras bajas, que depende de la depositación periódica de sedimentos (2016, p.113).

Por tal razón, la presente investigación buscó incentivar el uso de las tácticas de la Educación Ambiental Compleja (EAC) mencionadas en el capítulo I en instituciones educativas, teniendo en cuenta que los Estándares Básicos de Competencia (2006), establecen que los estudiantes de quinto grado deben reconocer el uso del suelo y los recursos naturales para promover prácticas de transformación social. De tal manera, el Pensamiento Complejo permite su desarrollo al estar basado en el contexto de los educandos y para ello, es escogido para la implementación en el grado quinto del colegio rural El Destino IED (ver fotografía 7) ubicado en la cuenca alta del río Tunjuelito en la Localidad 5a. Usme Km 8 Vía San Juan de Sumapaz cerca de la Represa de La Regadera y al río Tunjuelito. El Colegio El Destino brinda servicios educativos desde 1945 y desde 1995 recibe estudiantes de las siguientes veredas: El Destino los Arrayanes, El Hato, Las Mercedes, Santa Bárbara, La Mayoría, Calderitas, Curubital, Chisacá y La Unión (Salazar, 2010).

Fotografía 2-7: Colegio Rural El Destino



Fuente: foto tomada por Angie Londoño (2018).

El Colegio Rural El Destino cuenta con 593 estudiantes y actualmente busca el fortalecimiento cultural, científico y tecnológico para el mejoramiento del ambiente por medio de los proyectos educativos ambientales y la puesta en marcha a la creación de microempresas escolares “Colácteos El Destino”. Esto se desarrolla en convenio con el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA Regional de Mosquera con énfasis en ciencias agropecuarias y medio ambiente. Además, teniendo en cuenta el Proyecto Educativo Institucional se reconocen como una comunidad rural que respeta la dignidad del otro y la del entorno, evidenciando el cuidado de sí mismo, por los demás y el ambiente utilizando como principal estrategia pedagógica las Salidas de campo (Alcaldía Mayor de Bogotá, s.f.).

## **2.2 cuenca media: un espacio rururbano y hologramático en Bogotá.**

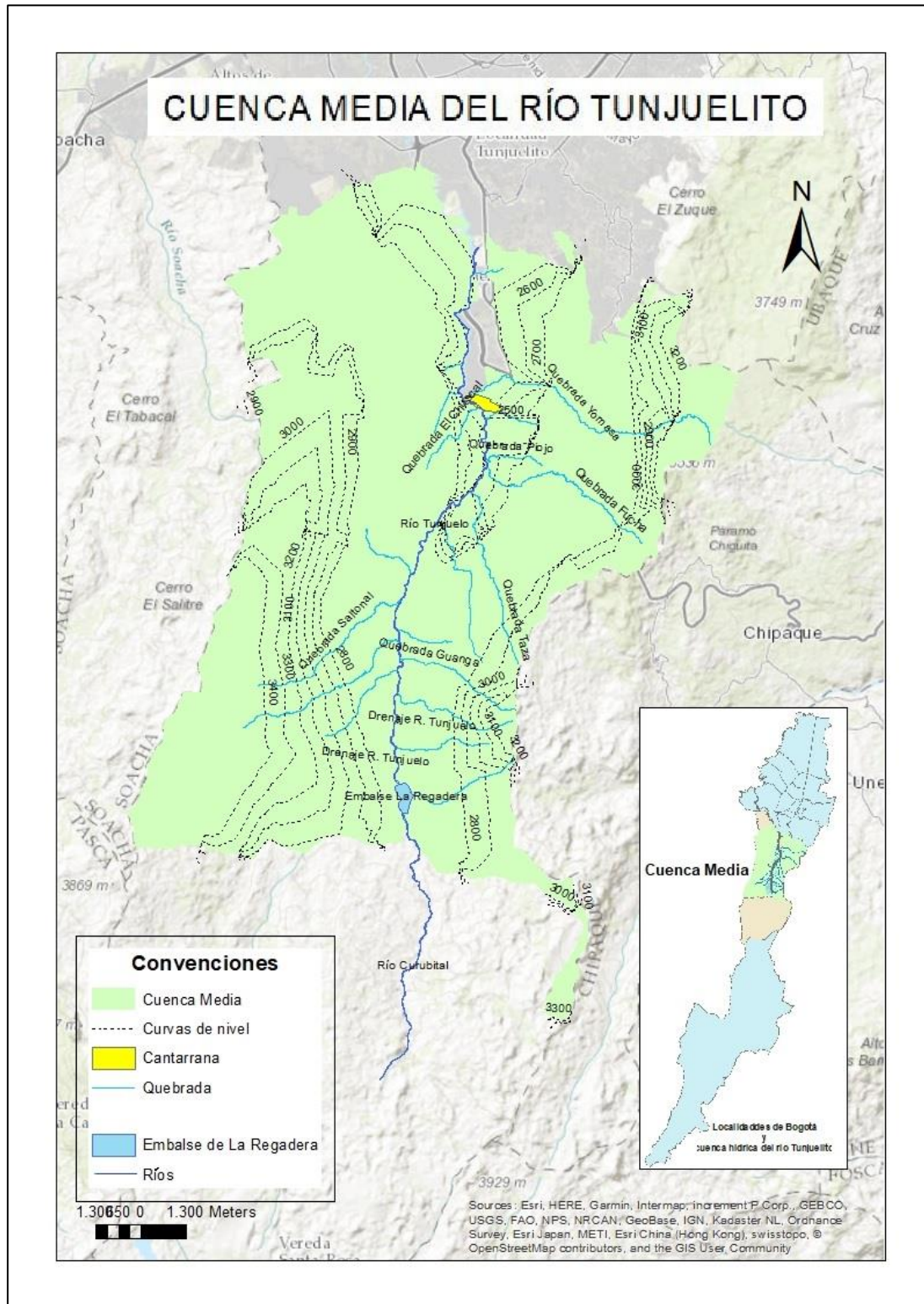
La cuenca media del río Tunjuelito hace parte de la zona rural de la localidad de Usme y Ciudad Bolívar y un área urbana de Tunjuelito. Se ubica entre el Embalse de la Regadera y el Parque seco de Cantarrana a una altura entre los 2.750 msnm y los 2.510 msnm, abarca un área de 17.410 hectáreas, representando un total de 42 % de la totalidad de la cuenca (Sánchez, F. 2016), las quebradas que se ubican en el sector y que confluyen en el río Tunjuelito son: Satonal, Taza, La Regadera, Destino, El Piojo, Yomasa, Fucha y Chuscal (ver mapa 4). Limita al norte



con la cuenca del río Teusacá, al sur con la cuenca del río Blanco, al occidente con la cuenca del río Soacha y al oriente con la cuenca del río Fucha (SDA, 2015).

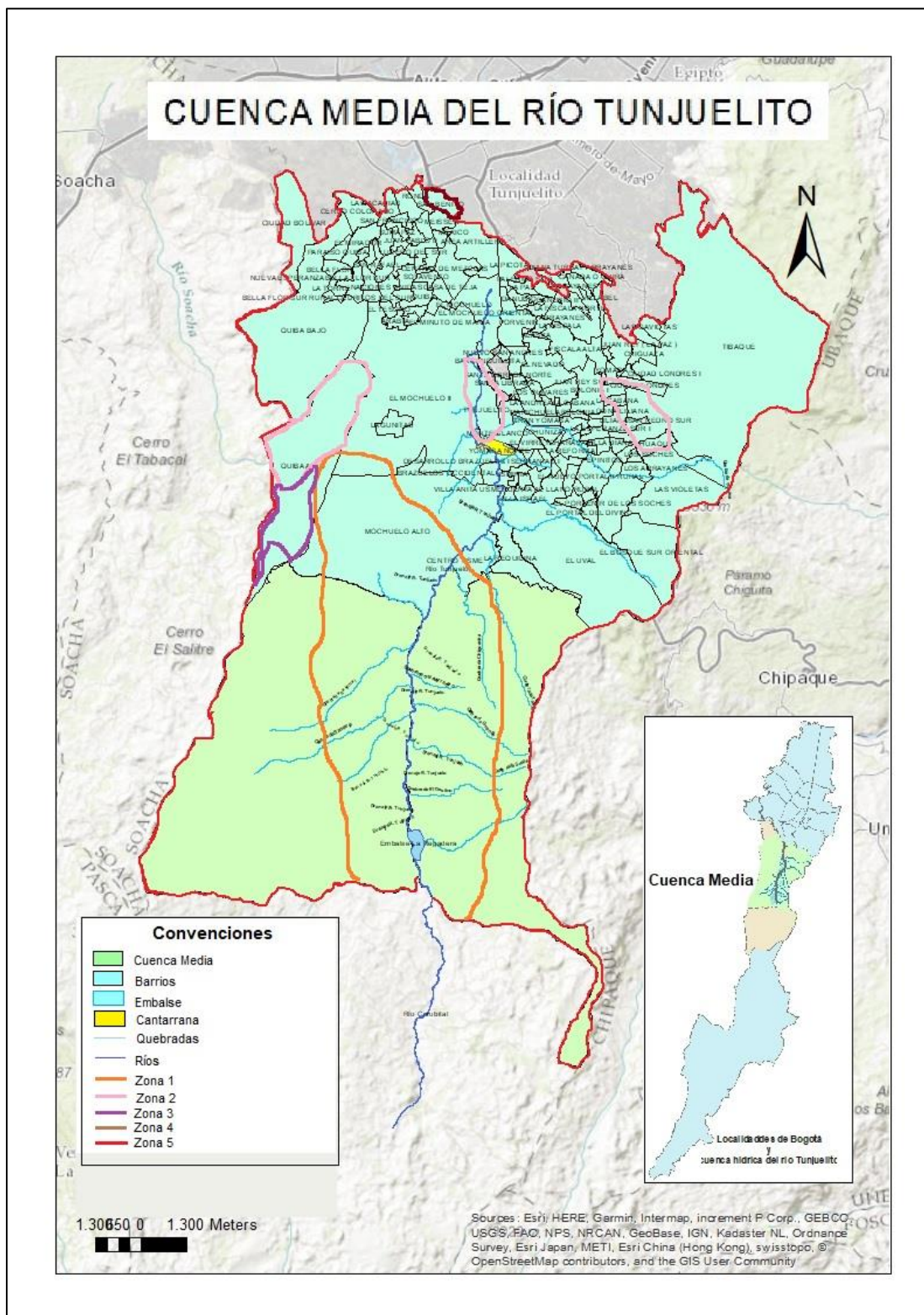
Al igual que la cuenca alta, la cuenca media del río Tunjuelito se divide en cinco zonas según las actividades del uso del suelo que allí se desarrollan, la primera corresponde a la parte alta desde el embalse de La Regadera hasta la parte sur de Ciudad Bolívar, aquí predominan las actividades agrícolas y ganaderas; la segunda es entre el sur y centro de Ciudad Bolívar, el occidente del centro de Usme y sur de Tunjuelito en donde se presenta la minería extensiva; de Ciudad Bolívar al margen izquierdo del río Tunjuelito zona de reserva para el Relleno Sanitario Doña Juana; la cuarta es la parte central de Tunjuelito en donde el suelo es usado en gran parte para las fábricas de curtiembres y la quinta es la totalidad de la cuenca media en donde se evidencia el uso de suelo para ocupación residencial, sin embargo, a pesar de las diferencias la cuenca media es de carácter rururbano (SDA, 2010) (ver mapa 5) .

Mapa 2.4: Cuenca Media del río Tunjuelito



Fuente: elaboración propia (2018) a partir de IDECA (2018).

Mapa 2.5: Zonas de estudio de la Cuenca Media del río Tunjuelito



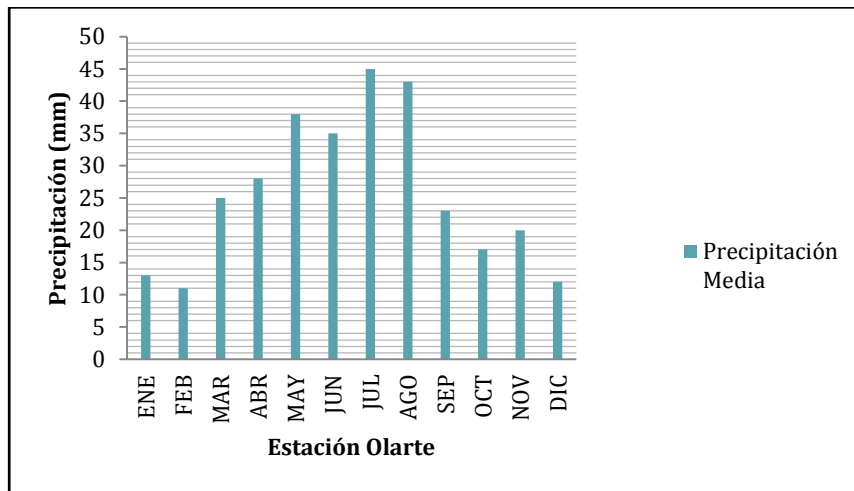
Fuente: elaboración propia (2018) a partir de SDA (2010).

Las áreas rururbanas se entienden a partir de la relación entre ecosistemas agrícolas y urbanos demandados por las áreas urbanas y rurales con la finalidad de generar, entre otros aspectos, el desarrollo de la ciudad; son social y económicamente diferenciales ya que presentan viviendas de tipo urbano y también industrias, pero mantienen la importancia de las actividades agrarias, están sujetas a rápidas transformaciones, es una relación compleja que se basa en la interacción entre las personas y los lugares (Allen, 2003). Adicionalmente, tiene algunas características similares como el uso del suelo y su multifuncionalidad, viviendas dispersas, ordenamiento espontáneo, degradación ambiental en relación con la contaminación hídrica y la disminución de la cobertura vegetal, entre otros aspectos (Ramírez, 2009).

A pesar de la división por el uso del suelo la cuenca media mantiene características físicas homogéneas, en julio y agosto se presentan las precipitaciones más altas del año entre 45 y 43 mm a diferencia de los meses de enero, febrero y diciembre en donde las precipitaciones alcanzan entre 11 y 13 mm, esta variación depende de las condiciones climáticas del año y estos datos se registran en la Estación Olarte (UN-SDA, citado por Sánchez, F. 2016) (ver figura 4). La temperatura puede tener una variación de 6° C ya que dependiendo la altura y la época del año puede alcanzar los 11 ° C y los 17 °C (SDA, 2015).




Figura 2-4: Distribución mensual de la precipitación en la Cuenca Media del río Tunjuelito



Fuente: elaboración propia (2018) a partir de Sánchez, F. (2016).

El suelo de la cuenca media es denominado inceptisol predominantemente arcilloso y húmedo, presentando el perfil del suelo con los siguientes horizontes: Ap con intervención antrópica que muestra propiedades derivadas del pastoreo u otro tipo de alteraciones; Bt con concentración iluvial de arcilla, hierro, aluminio entre otras, que pueden estar solas o acompañadas y Ckn que ha presentado modificaciones y es un suelo poco desarrollado (IGAC, 200) (ver tabla 2).

Tabla 2-2: Perfil del suelo de la Cuenca Media

EXTENSIÓN TOTAL	EXTENSIÓN POR HORIZONTES	PERFIL DEL SUELO	HORIZONTE	CARACTERÍSTICAS
120 cm.	10 cm		Ap	Laboreo u otras alteraciones
	30 cm		Bt	Acumulación de arcillas
	70 cm.		Ckn	Acumulación de carbonatos y sodio

Fuente: elaboración propia a partir de IGAC (2017).

La vegetación de la cuenca media, por el contrario, se clasifica según las fuentes utilizadas y se explican por localidad, en Usme para el 2016 contaba con 83.611 árboles de los cuales 53.2 % son nativos y 46.8 % son foráneos como el Arrayan, la Hierbabuena, Quiche, Mortiño, Granizo, Romerillo, Raque, Aliso, Velitas, Salvia, Hoja de flecha, Cedro, Retamo Espinoso, Helechales, Chuscales, Matorral bajo de Hayuelo, bosque de Aliso, entre otras (León, 2017). Dentro de la fauna se encuentran Lagarto, Salamandra de Chingaza, Rana, Armadillo o Gurre, Conejo Silvestre, Paloma, Chisga, Canario, Gorrión, Gavilán, Mirla común, Copetón, Soche, Cardenal Alinegro, Colibrí Chillón (SDA, 2010).

Por otro lado, la localidad de Ciudad Bolívar cuenta con coberturas vegetales como el Aliso, Arrayan, Gaque, Radamonte, Chilco, Hayuelo, Espino Corono, Nazareno, Flor de Mayo, Tuno, Espino Garbanzo, Charne, Laurel, Pino, Ciprés, Eucalipto, Eliso, Acacia, Romero, Tibal, Frailejón, Matorrales de Turberia, entre otros y la entre la fauna se encuentra la Dormilona, Piquipinta, Alondra Cachudita o Llanerita, Curí, Zorro, Fara, Ardilla, Lagarto Collarejo, Lagarto Bobo, Arrendajo, Colibrí, Tominejo, Azulejillo y diferentes especies de Ranas. La presencia de la flora y fauna de la localidad de Ciudad Bolívar es similar en la parte sur de la localidad de Tunjuelito por las condiciones climáticas (UT Restaurar, 2003).

Ahora bien, el uso del suelo de la primera zona ubicada entre el Embalse de La Regadera y la parte sur de Ciudad Bolívar se caracteriza la ganadería y la agricultura (ver fotografías 8 y 9). No obstante, es la agricultura la que representa la mayor fuente de economía del sector, especialmente por el cultivo de la papa Parda Pastusa, seguida de la R12-negraDiacol capiro, arveja y existen cultivos de habas, cebollas larga y cabezona en menores cantidades (Alcaldía Local de Usme, 2017) (ver figura 5). Además, hay cultivos de fresa en la vereda de Corinto y en Mochuelo Alto y Bajo, huertos de tomate de árbol y mora en Agualinda Chiguaza, la alcachofa

en la vereda de Requilina, de zanahoria, cilantro y de flores en la vereda Curubital (Alcaldía Local de Ciudad Bolívar, 2017).

Fotografía 2-8: Ganadería en Usme Pueblo

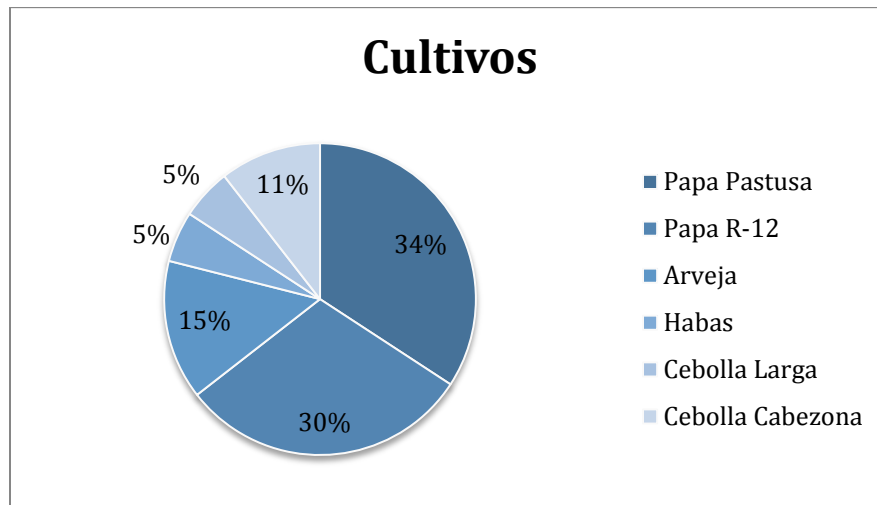


Fotografía 2-9: Cultivos de fresa



Fuente: fotos tomadas por Angie Londoño (2018).

Figura 2-5: Cultivos en la primera zona de la Cuenca Media



Fuente: elaboración propia (2018) a partir de Alcaldía Local de Usme (2017).

La segunda zona se caracteriza por los Parques Mineros Industriales (PMI) ubicados en Mochuelo, Tunjuelito y Usme (ver fotografía 10 y 11). Son denominados según el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) como “zonas donde se permite desarrollar de manera transitoria la actividad minera, aprovechando al máximo sus reservas bajo parámetros de sostenibilidad ambiental” Decreto 469 de 2003. Desde 1950 hasta la actualidad empresas como CEMEX Colombia S.A, HOLCIM de Colombia S.A y la Fundación San Antonio propiedad de la

Arquidiócesis que le han dado utilidad a la explotación minera a cielo abierto para la extracción de gravas, gravillas, arenas, limo y arcilla, con excavación de profundidades superiores a 80 metros para la creación de materiales para construcción de viviendas, edificios, avenidas, etc. Además, en esta zona también se presentan canteras y ladrilleras (Gómez, 2015).

Fotografía 2-10: Minería en el sector de Usme



Fotografía 2-11: Planta de CEMEX



Fuente: fotos tomada por Fabián Urrego y Angie Londoño (2018).

La tercera zona es la parte rururbana de Ciudad Bolívar en donde se encuentra el Área de Reserva para el Relleno Sanitario Doña Juana ubicado al margen izquierdo del río Tunjuelito (ver fotografías 12), lugar de 500 Ha<sup>2</sup> a donde llegan los residuos producidos en el Distrito Capital, recibidos por máquinas que esparcen, rompen, acomodan y compactan las basuras y hasta que alcancen una altura de 2.50 metros son cubiertas por una capa de tierra de 40 cm de espesor (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2014). Diariamente recibe aproximadamente 6.000 toneladas de desechos al día de los cuales el 70% son de carácter aprovechable lo que significa que tienen potencial para el reciclaje y reuso, además “La vida útil licenciada en el relleno sanitario fue ampliada por la CAR en 7,6 años a razón de 8.300 Ton/día y 1,07 Ton/m<sup>3</sup>, lo que permite operaciones hasta el 2022” (Observatorio de Salud Ambiental, 2015).

Fotografía 2-12: Relleno Sanitario Doña Juana



Fuente: fotos tomadas por Angie Londoño (2018).

La cuarta zona es la que se ubica en la parte central de la localidad de Tunjuelito en donde predominan las industrias de las curtiembres especialmente en el barrio San Benito, ubicadas al margen izquierdo del río Tunjuelito (ver fotografía 13). Forman parte de la cadena del cuero que inicia en el hato ganadero, continúa con el sacrificio del ganado dando paso a la piel como subproducto y la piel es sometida al proceso de curtición y acabado para ser comercializada. Fundadas especialmente por curtidores de Villapinzón y Chocontá por la abundancia del agua que representaba el río Tunjuelito, la proximidad a los mataderos y la distancia de la zona urbana. Según Vázquez (2012) el sector fue declarado como sector curtidor desde 1963 hasta la actualidad y representa la mayor economía del sector por encima del comercial, servicios y residencial a pesar de las informalidades de las empresas que no cumplen con los requerimientos técnicos de construcción industrial.



Fotografía 2-13: Curtiembres en el barrio San Benito



Fuente: foto tomada por Angie Londoño (2018).

La quinta y última zona es la totalidad de la cuenca, en donde el uso del suelo es de tipo residencial rururbana debido a que se encuentran viviendas de tipo rural ubicados en el Parque de Cantarrana (ver fotografía 14) y viviendas de tipo urbano ubicados en gran parte en la localidad de Usme, así como en áreas de Ciudad Bolívar (ver fotografía 15). Esto se entiende según el POT como espacios de usos urbanos dotados de infraestructura vial y servicios públicos domiciliarios que permiten su urbanización y edificación, así como el suelo de expansión urbana que corresponde a territorios que podrán habilitarse para usos urbanos mediante planes parciales realizados durante la vigencia del POT, teniendo en cuenta los datos de la Alcaldía Local de Ciudad Bolívar (2017), Usme cuenta con un total de 205 habitantes por hectárea siendo los barrios más poblados Granda Sur con 1.167 hab./ha., Chapinerito con 1.095 hab./ha y Ciudad Bolívar con 152 hab./ha siendo Las Manas el barrio más habitado con 1.515 hab./ha.

Fotografía 2-14: Casa rural en Usme



Fotografía 2-15: Proyecto de construcción de edificios en Usme



Fuente: fotos tomadas por Angie Londoño (2018).

Sin embargo, el uso del suelo en todas las zonas ha evidenciado problemáticas ambientales que afectan directa o indirectamente la cuenca media del río Tunjuelito, por ejemplo la primera zona en donde predominan las actividades agrícolas existe la contaminación de las fuentes hídricas producto de los insecticidas y los químicos para los cultivos así como el bajo cubrimiento del servicio de aseo y la limitación de la cobertura de servicios de recolección (POMCA, 2012); el sector de la minería ha alterado el cauce del río, debilitamiento de las riberas causando inundaciones y la desaparición del sistema de recarga de acuíferos; el área del relleno sanitario ha generado degradación de la calidad del aire por la emisión de gases tóxicos como el metano y contaminación del agua, el aire y el suelo por el vertimiento de los lixiviados y afecta la calidad en el abastecimiento de agua potable y su producción (Pachón & Muñoz, 2016).

La zona de las curtiembres ha generado alto impacto ambiental por la utilización de químicos inorgánicos para el proceso de curtido y vertimiento de estos contaminante al alcantarillado y al río Tunjuelito, según Castaño (2015) el 46% de la carga vertida al río se relaciona con el grado de alcalinidad, sulfuro, nitrógeno, sólidos, aceites y grasas que son

### Tácticas de La Educación Ambiental Compleja en acción.

---

vertidos al río, equivalente al 46% de la carga , además de la disminución del oxígeno en el agua, el aumento de la salinidad de las aguas subterráneas por la falta de aire (POMCA, 2012). En el aire se encuentran olores y gases producto de la descomposición de la materia orgánica y la reacción al contacto de los químicos (Vázquez, 2012). Finalmente, las áreas residenciales rururbanas han ocasionado deterioro ambiental, presión sobre los recursos ambientales producto de la falta servicios públicos, hacinamiento y pobreza (Alcaldía Local de Usme, 2017).

Teniendo en cuenta lo anterior, siguiendo el mismo argumento mencionado en la cuenca alta, se escoge el colegio CEDID Guillermo Cano Isaza (ver fotografía 16) ubicado en la cuenca media del río Tunjuelito en la localidad 19 Ciudad Bolívar de Bogotá cerca al parque metropolitano el Tunal, carácter mixto y con tres jornadas (mañana, tarde y noche) de calendario B, brinda educación Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria y Media. Actualmente el colegio ofrece los técnicos en contabilidad y finanzas, agroindustria alimentaria y electromecánica y diseño.

Fotografía 2-16: Colegio CEDID Guillermo Cano Isaza



Fuente: fotos tomadas por Angie Londoño (2018).

En el colegio CEDID Guillermo Cano Isaza se encuentran matriculados 2.546 estudiantes de los cuales son activos los cursos de la jornada mañana y tarde en los Proyectos Ambientales Escolares (PRAE). Sin embargo, esta investigación contó únicamente con la información de los



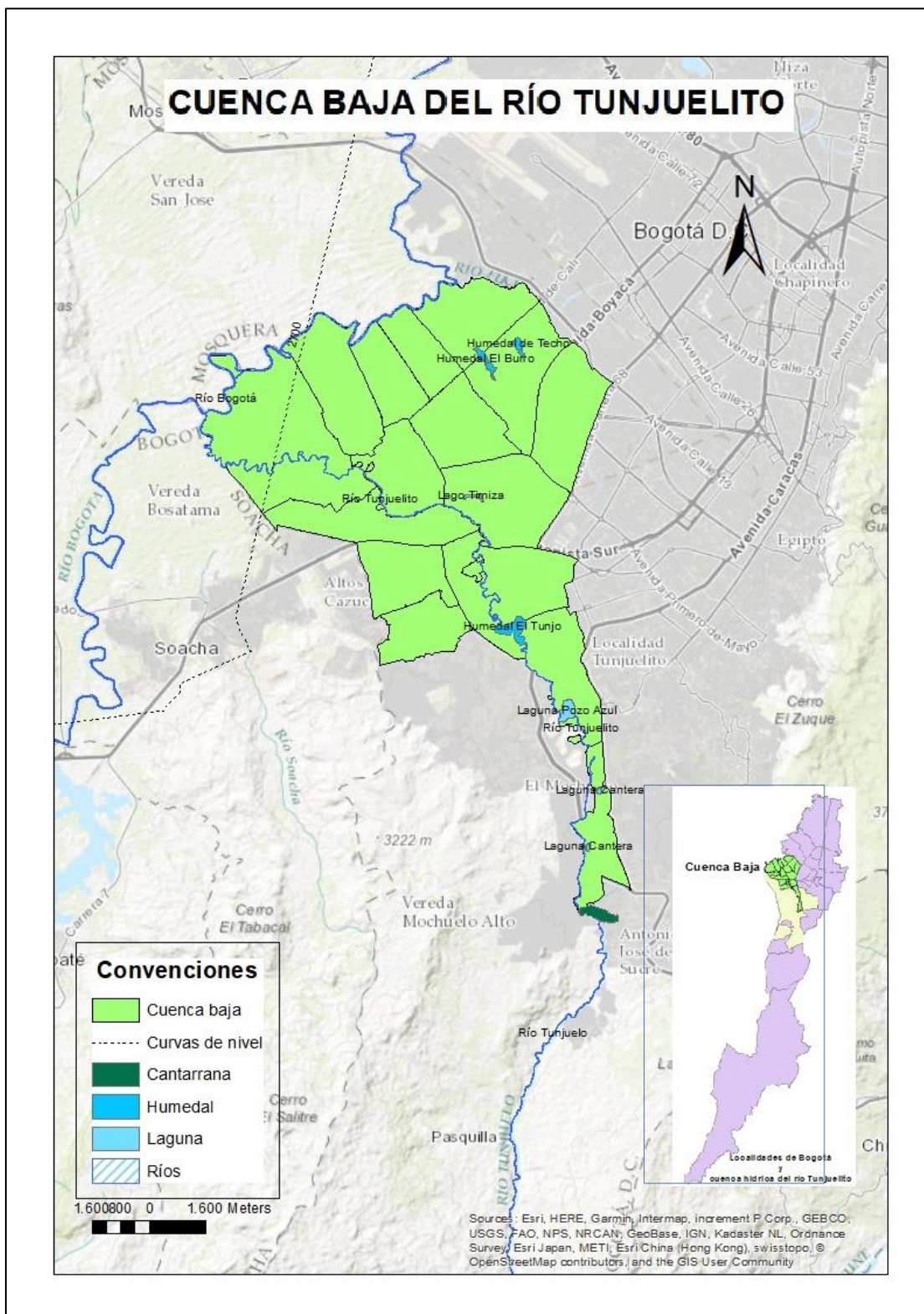
proyectos de la jornada mañana, teniendo en cuenta que fue con el curso de dicha jornada en donde se desarrolló la investigación. En vista de esto, desde el 2013 se ha implementado el proyecto de minería “Minería y Cambio Climático en la Cuenca del Tunjuelo: Una experiencia de formación política en la escuela” que tiene la finalidad de promover la formación ambiental en la escuela por medio de salidas pedagógicas, entre ellas al Parque Entre Nubes, a la Ronda del Río Tunjuelito y a la planta de cementos CEMEX. Esto ha posibilitado que los estudiantes interactúen con los habitantes de sector que se han visto afectados por la minería, reconozcan las problemáticas ambientales de río y propongan posibles soluciones a las mismas (Hernández & Vargas, s.f.).

### **2.3 cuenca baja: un sistema autónomo de transformaciones urbanas.**

La cuenca baja del río Tunjuelito hace parte de la zona urbana de la ciudad de Bogotá, especialmente las localidades de Tunjuelito, Bosa y Kennedy, abarca un área de 390 km<sup>2</sup> entre el Embalse seco de Cantarrana hasta la confluencia en el río Bogotá a una altura de 2.700 msnm y representa el 23 % de la cuenca (Sánchez, 2016), las quebradas que alimentan el río y conforman la cuenca son: Chiguaza, Santa Librada, Lima, Trompeta, Mochuelo, La Estrella y La Fiscala (ver mapa 6). Limita al norte con la cuenca del río Tintal, al sur con la cuenca del río Soacha, al oriente con la cuenca del río Fucha y al occidente con la cuenta del río Bogotá (SDA, 2015).

De igual forma que las otras dos partes de la cuenca esta puede dividirse según el uso del suelo, sin embargo, no es posible hacerlo por zonas debido a que las actividades que se realizan en ella se ubican en la totalidad de la cuenca, es por eso que para la división se tendrán en cuenta aquellas que predominan en el área cercana al río Tunjuelito, es decir, las actividades residenciales de tipo urbana, industriales y comerciales (Osorio, 2007). No obstante, se distinguen dos zonas de áreas verdes como el Parque Metropolitano Lago Timiza y el Parque

Mapa 2.6: Cuenca Baja del río Tunjuelito

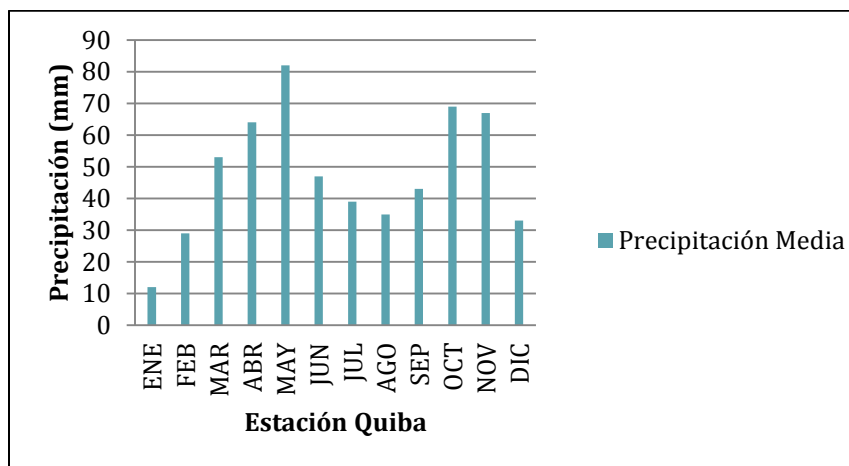


Fuente: elaboración propia (2018) a partir de IDECA (2018).

Metropolitano El Tunal, al mismo tiempo se describirán las características climáticas y del suelo de la cuenca en general, así como la flora y fauna de las localidades que la conforman.

El clima en la cuenca baja se caracteriza según la Secretaría Distrital de Ambiente por presentar temperaturas entre los 12 ° C y 15 ° C por tratarse de una zona plana y de baja pendiente (2015) y un régimen de lluvias bimodal, es decir, dos periodos de lluvias, el primero entre los meses de marzo y mayo con precipitaciones de 53 mm a 82 mm y el segundo entre octubre y noviembre con precipitaciones de 67 mm a 69 mm, estos datos se registran en la Estación Quiba (UN-SDA, citado por Sánchez, F. 2016) (ver figura 6).

Figura 2-6: Comportamiento mensual de la precipitación en la Cuenca Baja del río Tunjuelito



Fuente: elaboración propia (2018) a partir de Sánchez, F. (2016).

El suelo de la cuenca baja se clasifica denominado inceptisol, suelo que predomina en la región Andina que se identifica por estar en proceso de evolución y presenta el perfil del suelo con los siguientes horizontes: Oi, en donde predomina el material orgánico que están ligeramente descompuestos y son drenados artificialmente, Ag, que muestra alteración en gran parte de la roca y hay concentración de arcilla, Bg, se caracteriza por tener alta fragilidad y hay reducción del hierro y Cg que presenta una fuerte gleización (IGAC, 2002) (ver tabla 3).

Tabla 2-3: Perfil del suelo de la Cuenca Baja

<i>EXTENSIÓN TOTAL</i>	<i>EXTENSIÓN POR HORIZONTES</i>	<i>PERFIL DEL SUELO</i>	<i>HORIZONTE</i>	<i>CARACTERÍSTICAS</i>
100 cm	10 cm		Oi	Material orgánico en escasa descomposición.
	20 cm		Ag	Saturación del agua del suelo preservada.
	30 cm		Bg	Reducción de hierro.
	40 cm		Cg	No presenta evidencia de pedogénesis.

Fuente: elaboración propia a partir de IGAC (2017).

Las vegetaciones de la localidad de Tunjuelito en relación con la cuenca baja del río predominan las especies de Acacia, Eucalipto, Ciprés, Pino, Fique, Urupán, Chilco, Aliso, Sauce, Acacia Bracatinga, Jazmín chino, Níspero, Laurel Huesito y Roble, sin embargo, no existe un control de la fauna en el sector a parte de los animales domésticos callejeros (Peña, 2016). En la localidad de Kennedy las especies de flora son el Sauce, Acacias, Eneas, Helecho de agua, Calabaza, Buchón, Pasto kikuyo, Lenteja de agua, Retamo espinoso y el Junco, de las especies de fauna se distinguen las siguientes aves: Monjita, la Tingua de pico azul, Chorlito, Enanus, Pisingos, Gorrión Copetón, Chamones, Golondrinas, Siriri, Paloma Torcasa, Paloma Bravía, Cucarachero y Colibrís, en cuanto a los reptiles se encuentran la Culebra Sabanera, de anfibios la Rana Cabanera (PAL-Kennedy, 2016). Por último, la cobertura vegetal nativa de la localidad de Bosa en relación con el río Tunjuelito se ha visto afectada por la implementación de especies foráneas como el Pino, Acacia, Amapola, Cicuta, Higuerilla y Lengua de vaca, aunque se conservan el Chicala y el Sauco como especies nativas (PAL-Bosa, 2016).

Por otro lado, en relación con el uso del suelo de la cuenca baja la primera actividad es la residencial de tipo urbano que se entiende como suelo urbano del territorio distrital que lo constituyen las áreas que cuentan con redes primarias de energía, acueducto y alcantarillado, así como la infraestructura vial que hace posible la urbanización o edificación (PAL-Kennedy, 2016). De acuerdo a esto, para poder definir y precisar el planeamiento del suelo urbano se utilizan las Unidades de Planeamiento Zonal (UPZ) según los actos administrativos reglamentarios por el POT, la cuales según el Decreto 619 del 2000 las UPZ se clasifican según las características predominantes, actualmente se presentan ocho grupos: tipo residencial de urbanización incompleta, residencial consolidado, residencial cualificado, desarrollo, con centralidad urbana, comerciales, predominantemente industrial y de predominio residencial.

En este caso, la ronda hidráulica del río Tunjuelito se conforma por las UPZ Apogeo, Timiza, Carvajal, Kennedy Central, Américas, Bosa Central, Bosa Occidental, Gran Britalia y Tintal Sur, en las cuales predominan las unidades de tipo 1 residencial de urbanización incompleta, que son sectores periféricos en estratos 1 y 2, con deficiencia en su estructura, equipamientos, accesibilidad y espacio público; unidades de tipo 2 residencial consolidado, de estratos medios de uso residencial, en los cuales se presenta actualmente cambio de usos y aumento no planificado en la ocupación territorial (PAL-Kennedy, 2016) (ver fotografía 17).

Fotografía 2-17: Ronda hídrica del río Tunjuelito en la localidad de Tunjuelito



Fuente: foto tomada por Angie Londoño (2017)



Según la Secretaría Distrital de Planeación la proyección poblacional para el año 2016 se estima que habitan 3.142.758 de personas, es decir, el 30 % de la población bogotana, sin contar la población de Sumapaz ya que no hay registros para esa fecha, en donde las localidades de Kennedy seguida por Ciudad Bolívar y Bosa son las más habitadas (ver tabla 4), esto se debe en parte por las actividades económicas entre las cuales se destacan el manejo y procesamiento informal de cárnicos y reciclaje de materiales de construcción y metales. Además, teniendo en cuenta el “Diagnóstico POMCA Tunjuelo” es la población con edad para trabajar las que se asientan esta parte de las localidades (2012).

Tabla 2-4: Total de población proyectada para el año 2016

<b>LOCALIDAD</b>	<b>POBLACIÓN 2016</b>
Bosa	709.039
Kennedy	1'187.315
Usme	337.152
Tunjuelito	189.522
Ciudad Bolívar	719.700
<b>TOTAL</b>	<b>3'142.758</b>

Fuente: elaboración propia (2018) a partir de SDP (2014).

Estos asentamientos poblacionales son organizados según el POT en tres zonas diferentes, primero la figura de barrios obreros que permitió dar una continuidad en el tejido barrial con viviendas de funcionalidad doble: residencial en el segundo piso y comercial o talleres en el primero; segundo, áreas residenciales diseñadas para alojar grandes cantidades de población y tercero las áreas de grandes industrias tradicionales que se combina con las zonas de reciclaje de materiales de construcción y metales. Además de la presencia de conexiones viales más importantes a nivel metropolitano que han generado un desarrollo a nivel de infraestructura, por ejemplo, hacia el oriente con la Avenida Caracas y la Avenida del Sur, trazando un eje transversal la Avenida Boyacá y al occidente la Avenida Villavicencio, en menor grado la Avenida Primera de Mayo (Duque, s.f.).

Las actividades secundarias se centran en las industrias y zonas comerciales que cumplen un importante papel en la dinámica económica de los habitantes del sector, sin embargo, el asentamiento de las Unidades de Trabajo Informales (UTIS) en las localidades se presentan de forma desigual, teniendo en cuenta que en Tunjuelito para el 2006 según del DANE había un total de 36 establecimientos, en donde se destaca comercio de reparación de vehículos automotriz y motos, fabricación de productos metálicos para uso estructural, establecimientos de bebidas alimentos y tabaco, comercio al por mayor de desperdicio de desechos y chatarras entre otros (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2016) (ver fotografía 18).

Fotografía 2-18: Barrios comerciales en la localidad de Tunjuelito



Fuente: Google Maps (2018)

En el área de la localidad de Bosa que se ubica en el río Tunjuelito para el 2006 contaba con 33 establecimientos comerciales en donde se encuentran locales de panadería, restaurantes, talleres de mecánica, ornamentación, reparación de electrodomésticos, chatarrerías, carpinterías salas de belleza, entre otros, e industriales en donde predominan las industrias cárnicas. Según la Cámara de Comercio de Bogotá, para el 2007 se ubicaba alrededor de la cuenca 56 fábricas de los cuales se destaca el Frigorífico San Martín y el Frigorífico Guadalupe (ver fotografía 19). Este último ha funcionado desde 1964 y se relaciona con el beneficio del ganado y la producción de carne y sus derivados siendo el principal abastecedor de la ciudad (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2009).

Fotografía 2-19: Frigorífico de Guadalupe



Fuente: Google Maps (2018)

En la localidad de Kennedy las industrias se ubican en las UPZ Américas, Carvajal, Kennedy Central, Timiza y Gran Britalia y se encuentran 154 almacenes de comercios de alimentos y bebidas con importantes efectos sociales, debido a que son productores de bienes de consumo, 196 fábricas de productos de textiles de tipo manufactureras, 33 de madera y papel, 60 de plástico y caucho y 109 de fábricas de metales para la fundición de cables de metal (POMCA, 2007). Por otro lado, también se encuentra la zona de áreas verdes como el Lago Timiza (ver fotografía 20) que abarca un total de 29.8 ha. incluyendo los prados, vegetación, corredores ecológicos y el lago artificial que lo constituyen como un espacio de gran importancia por la presencia de cuerpos de agua y de cobertura vegetal, dentro de la flora se destacan el eucalipto, palma enana, sauco y acacias y en la fauna se encuentra las chisgas, garzas, gavilán maromero entre otras. Además, es considerado como Parque Metropolitano Distrital Timiza (Aldana, 2017).



Fotografía 2-20: Parque Metropolitano Timiza



Fuente: Google Maps (2018)

Finalmente, la zona verde Parque Metropolitano El Tunal se entiende como áreas libres que abarcan una superficie superior a 10 ha para el desarrollo de actividades recreativas deportivas activas y/o pasivas y también para el desarrollo de los valores paisajísticos y ambientales (García y Suárez, s.f.) El parque El Tunal construido entre 1995 y finales de 1998 abarca un área de 60 ha y se encuentra ubicado en la localidad de Tunjuelito en el barrio El tunal, se encuentra rodeado por barrios de actividades comerciales y residenciales (Peña, 2016) (Ver fotografía 21).

Fotografía 2-21: Parque Metropolitano El Tunal



Fuente: Google Maps (2018).

Por consiguiente, las actividades que realizan en la cuenca baja del río Tunjuelito han generado deterioro ambiental causando problemáticas socio ambientales, por ejemplo, producto de las actividades mineras en la cuenca media se presentan inundaciones en la cuenca

baja, vertimiento de desechos químicos y residuos sólidos por el sector de cárnicos, canalización de las fuentes hídricas, expansión urbana ilegal, contaminación del aire por químicos y malos olores fruto de las emisiones de gases de vehículos, gases contaminantes provenientes de las industrias , que a cielo abierto de llantas y maderas y malos olores asociados a bodegas de reciclaje y empresas transformadoras de plástico (POMCA, 2012).

En este contexto, vincular las instituciones educativas siguiendo los lineamientos curriculares de los Estándares de Competencias del Ministerio de Educación Nacional (2006) se podrían desarrollar habilidades en los estudiantes de quinto grado para el reconocimiento de los usos del suelo y las problemáticas que se desarrollan a partir de la interacción entre los habitantes del sector y la cuenca. Por tal razón, esta investigación cuenta con la participación de los estudiantes de quinto grado del colegio Débora Arango Pérez (ver fotografía 22), ubicado en la cuenca baja del río Tunjuelito en localidad de Bosa, con calendario A y de género mixto, funciona desde el año 2008 y los grados educativos que se ofrecen son preescolar, jardín y transición, en el nivel de educación Básica los grados escolares de Primaria de primero a quinto, en Secundaria de sexto a noveno y en Media décimo y once (Secretaría de Educación Nacional, s.f.).

Fotografía 2-22: Colegio Débora Arango Pérez



Fuente: Google Maps (2018).

En conclusión, la cuenca hídrica del río Tunjuelito se ha convertido en un espacio de transformaciones físicas, sociales y culturales que han evidenciado la estrecha relación que el ser humano tiene con los recursos naturales, así como las problemáticas ambientales que se generan de esta interacción. En este escenario, vincular los espacios educativos a partir de su propio entorno posibilita la implementación de las tácticas de la Educación Ambiental Compleja y la comprensión de estas dinámicas, de la misma manera permite entender la cuenca de forma individual como colectivamente.

# Universidad La Gran Colombia



## **3. TÁCTICAS DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL COMPLEJA EN ACCIÓN: SECUENCIA DIDÁCTICA “VIVAMOS LA CUENCA”**

*Autores: Angie Londoño, Martha Ospina, Fabián Urrego*



### **3. Tácticas de la Educación Ambiental Compleja en acción:**

#### **Secuencia didáctica “Vivamos la Cuenca”**

La Educación Ambiental Compleja (EAC) es una propuesta educativa multidisciplinar que puede vincularse en la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Sociales, ya que buscan complejizar los modelos mentales de los estudiantes a través de un proceso de formación y capacitación de ciudadanos ambientales. Es decir, sujetos con la capacidad de reflexionar y comprender su entorno a partir de un proceso de observación amplio y profundo que permite considerar todas las interrelaciones posibles y las opiniones de los otros para así tener conciencia del límite que tiene las opiniones y actuaciones propias en la generación de acciones transformadoras a partir del reconocimiento de los procesos físicos del planeta Tierra (Carrizosa, 2014).

Por consiguiente, la EAC se constituye en un campo de pensamiento y acción que permite fortalecer la relación del ser humano con la naturaleza, para el caso de esta investigación con los contextos diferenciales que se encuentran en la cuenca hídrica del río Tunjuelito. Para lograr este objetivo se diseñó e implementó la secuencia didáctica “Vivamos la cuenca” con los estudiantes de quinto de primaria de las instituciones educativas: colegio rural El Destino, CEDID Guillermo Cano Isaza y el colegio Débora Arango Pérez. Esta propuesta busca fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje de las cuencas hídricas reconociendo los procesos

diferenciales de cada segmento de la cuenca y con ello apoyar el desarrollo de competencias como el reconocimiento de los diferentes usos que se le dan a la tierra y a los recursos naturales, el cuidado del entorno y la formación en valores éticos para la construcción de una conciencia ambiental (MEN, 2006).

A continuación, se presentará el desarrollo metodológico, diseño, implementación y resultados de la secuencia didáctica “Vivamos la cuenca” con el fin de analizar su pertinencia en el fortalecimiento de la enseñanza y aprendizaje de las cuencas hidrográficas y de las Ciencias Sociales. Para lograr este objetivo, el capítulo se estructura en cinco partes: en la primera se abordan las tácticas de EAC en la construcción de la secuencia didáctica; en la segunda se encuentra la fase uno de la secuencia compuesta por el diseño, implementación y resultados del cuestionario diagnóstico. En tercer lugar, se encuentran las fases dos y tres de la secuencia que fueron desarrolladas mediante clases y actividades complementarias; posteriormente se aborda la salida de campo “Vive la cuenca”, la cual hace parte de la fase cuatro de la secuencia y por último la fase cinco de la secuencia comprendida como resultados.

### **3.1 las tácticas de la Educación Ambiental Compleja en acción: una propuesta pedagógica desde las Ciencias Sociales.**

La educación Ambiental Compleja (EAC) propuesta por Julio Carrizosa, tiene como objetivo aumentar la complejidad de los modelos mentales a través del desarrollo de una serie de tácticas que justifiquen la importancia del rol de los docentes y de los estudiantes comprendiendo el entorno, analizando y sintetizando los vínculos que tienen con la realidad ambiental (Carrizosa, 2014). Las tácticas de educación ambiental compleja son estrategias que permiten llevar a la práctica un plan y obtener un objetivo particular, ya que mediante acciones concretas buscan fortalecer las capacidades de los estudiantes para adquirir conocimientos complejos que

permitan analizar los fenómenos de su tiempo, contribuir en la solución de las problemáticas que se presentan en sus entornos y facilitar su adaptación a la sociedad.

Para poner en práctica las seis tácticas de la Educación Ambiental Compleja que son: observar profunda y ampliamente, analizar y sintetizar, ver interrelaciones de todo tipo, considerar los cambios pasados para tratar de predecir futuros, observar la realidad con intención de mejorarla y tener en cuenta los sesgos de su propio mirar y respetar las miradas y opiniones de los demás se eligió como estrategia pedagógica la secuencia didáctica que lleva por título “*Vivamos la cuenca*”, y pretende mediante un ejercicio cuidadoso seleccionar y ordenar actividades pedagógicas que conduzcan a la puesta en marcha de las tácticas de la EAC para lograr un impacto tangible en la comunidad educativa a través de acciones positivas que generen compromisos para contribuir en el cuidado del ambiente.

La Secuencia Didáctica según Díaz Barriga, hace referencia a la organización de actividades con la intención de crear situaciones de aprendizaje, lo cual requiere conocimiento de la asignatura, del contexto y la experiencia del docente para diseñar y ejecutar las acciones apropiadas para los alumnos a medida que avanzan en la adquisición de conocimientos (2013). Además, las secuencias didácticas permiten articular diversas prácticas a través de la mediación del docente de manera que el estudiante pueda alcanzar metas concretas que evidencien la relación de sus aprendizajes con los conocimientos adquiridos y sus contextos (Tobón, Prieto & Fraile, 2010). De acuerdo con Díaz Barriga el diseño de las secuencias didácticas desde el pensamiento complejo posibilita articular los contextos reales con situaciones problemáticas que van adquiriendo sentido en el proceso de aprendizaje (2013).

Para lograr la articulación entre la escuela, la ciudad y el río en el marco de esta investigación se propuso como estrategia pedagógica la secuencia didáctica “Vivamos la Cuenca”, cuyo objetivo va más allá de adquirir conceptos, pretende un reconocimiento y apropiación de la cuenca del río Tunjuelito, resaltando principalmente aquellas acciones en las que los estudiantes son protagonistas puesto que habitan estos espacios, como por ejemplo cuando juegan o comparten con sus familias y compañeros, cuando ven de cerca las problemáticas ambientales que están relacionadas con su entorno entre las que se encuentra el manejo inadecuado de las basuras. La secuencia busca estimular en ellos habilidades creativas que promuevan la apropiación de sus entornos, el respeto por el otro, y principalmente por el ambiente a continuación se evidencia cómo se articulan las seis tácticas de EAC con las cinco fases propuestas en la secuencia didáctica “Vivamos la Cuenca” (ver tabla 5).

Tabla 3-5: Fases de la secuencia didáctica "Vivamos la Cuenca" en relación con la EAC

Fase	Tácticas de la EAC	Acciones
I	A. <i>Observar profunda y ampliamente</i> B. <i>Analizar y sintetizar</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnóstico previo</li> <li>• Acercamiento conceptual al espacio geográfico</li> <li>• Identificar conceptos como por ejemplo: sitio, cuenca, paisaje, entorno.</li> </ul>
II	C. <i>Descubrir relaciones de todo tipo</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visita guiada a la cuenca alta, media y baja del río Tunjuelito en cada institución educativa con apoyo del mural de la Cuenca del río.</li> <li>• Ubicación espacial: mapa de la cuenca hídrica río Tunjuelito.</li> </ul>
III	D. <i>Considerar los cambios pasados para tratar de predecir futuros</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboraron a partir del álbum “<i>VIVE LA CUENCA</i>” una recopilación de información relacionada con cada parte de la cuenca como por ejemplo la flora, la fauna, las relaciones de la comunidad con el río Tunjuelito</li> </ul>
IV	E. <i>Observar la realidad con intención de mejorarla y respetando las miradas y opiniones de los demás</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salida pedagógica a la Laguna de los Tunjos.</li> <li>• Encuentro y diálogo de experiencias entre los niños de las tres instituciones educativas</li> <li>• Socialización de experiencias</li> <li>• Compromisos de parte de los niños</li> </ul>

Fuente: elaboración propia a partir de las tácticas de la EAC (2018).

La primera Fase está relacionada con la *táctica de observar profunda y ampliamente* entendiendo que observar es el proceso que requiere por parte del observador, atención



voluntaria e inteligencia para obtener información que pueda ser seleccionada y codificada de un sujeto a través del uso de los sentidos, por medio de técnicas y procedimientos que permitan alcanzar un objetivo concreto y faciliten la aprehensión de datos útiles en la construcción del conocimiento (De Ketele, 1984), y que según Carrizosa se debe observar tanto el panorama como el detalle, por ello se realizó un diagnóstico previo con el fin de acercarse a los estudiantes al contexto de la cuenca del río Tunjuelito, ubicándola espacialmente y señalando problemáticas ambientales relacionadas con su cotidianidad (2014).

Para complementar esta táctica, en el desarrollo de la primera fase de la secuencia se realizó un acercamiento conceptual al espacio geográfico, así como a la cuenca para dar razón de su funcionalidad como sistema y de esta forma comprender que los factores económicos, políticos, sociales, culturales y ambientales se relacionan en un mismo escenario, por lo cual se complementó esta actividad con una visita guiada por parte de los investigadores a cada parte de la cuenca del río Tunjuelito en cada una de las instituciones educativas, teniendo en cuenta que la visita guiada es una salida del aula con un recorrido preestablecido a sitios de interés que brindan información, mejorando los conocimientos del observador y motivando la participación activa en el desarrollo de la secuencia didáctica (Cruz, 2014).

En la táctica de *analizar y sintetizar* que Carrizosa (2014) señala como un proceso mental fundamental en la ciencia y que Méndez (2013), define como actividades complementarias que consisten en separar las partes de los problemas para comprender los elementos que los conforman a partir de las relaciones que construyen y que la síntesis organiza de diversas maneras las partes hasta encontrar las relaciones que conforman la unidad. Lo que permitió a los estudiantes de grado quinto de las tres instituciones educativas: Colegio Rural El Destino, CEDID Guillermo Cano Isaza y Débora Arango Pérez a través del trabajo por equipos,

identificar conceptos como por ejemplo: sitio, cuenca, paisaje, entorno y con ayuda del mapa de la cuenca hídrica del río Tunjuelito contextualizar y facilitar la ubicación espacio-temporal en la construcción de la relación escuela, ciudad y río.

Para las tácticas de *descubrir interrelaciones de todo tipo* y *considerar los cambios pasados para tratar de predecir futuros*, Carrizosa destaca la importancia de descubrir, como la etapa que hace referencia a la habilidad de hallar lo que está oculto, en este caso de encontrar las relaciones que surgen entre el ser humano y la naturaleza, por lo cual también es importante considerar los cambios pasados a través de la “dinámica de la realidad” que invita a conocer la historia de manera que al preocuparse por el futuro aumente la complejidad del pensamiento de los estudiantes, que les permita crear planes y proyectos en beneficio de la sociedad. Para la aplicación de estas tácticas los estudiantes elaboraron un álbum denominado “Vivamos la Cuenca” en el cual se realizó una recopilación de información relacionada con cada una de las partes de la cuenca del río Tunjuelito: alta, media y baja de la flora, la fauna, las relaciones de la comunidad con el río Tunjuelito, las problemáticas ambientales a través de imágenes, dibujos y fotografías y que les ayudaron a reconocer sus contextos para que puedan compartir esas experiencias en la siguiente fase y propiciar el diálogo entre las tres instituciones educativas.

En el desarrollo de la Secuencia didáctica, una de las etapas más significativas tiene que ver con la salida pedagógica a la Laguna de los Tunjos, que coopero con la puesta en marcha de las tácticas: *observar la realidad con intención de mejorarla y respeto por los demás*, según Carrizosa como la posibilidad de maximizar los beneficios, ya que se convirtió en la experiencia vivencial que ayudó a que los niños de las tres instituciones educativas a encontrarse por primera vez en un mismo escenario para observar y conocer la Laguna de los Tunjos ubicada en el Páramo de Sumapaz. Esta fase en la secuencia buscaba principalmente que los estudiantes

observaran el lugar de nacimiento del río Tunjuelito y que comprendieran la importancia de cada factor que hace parte de la cuenca: la flora, la fauna, el río, los cultivos, los campesinos y las interrelaciones que surgen entre ellos.

Es decir, para el desarrollo de la fase: *Considerar cambios pasados para tratar de predecir futuros*, los estudiantes realizaron el ejercicio de escuchar atentamente a sus compañeros, de ver y comprender la situación de la cuenca del río Tunjuelito en cada parte, entendiendo que funciona como un sistema de interconexiones donde todos tiene algo que aportar, como por ejemplo las transformaciones del paisaje por las acciones antrópicas, y cómo los estudiantes desde su vivencia, pueden contribuir con estrategias que ayuden en su cuidado empezando por el respeto del espacio que ocupa el otro así como el lugar que ocupa en la cotidianidad de todos el ambiente.

Compartir con los otros fue el signo más significativo, permitió escuchar la experiencia de los estudiantes, de cada parte de la cuenca, las formas de vivir y de relacionarse con su contexto así como poner en práctica la táctica de respetar a los demás en la que Carrizosa hace referencia a la habilidad de comprender y aceptar la diversidad de los intereses humanos y que posibilita el manejo de entornos complejos, permite reflexionar acerca del respeto por las personas, la sociedad, las especies, las instituciones para ampliar los conocimientos sin reducir o simplificar las situaciones, para ver con atención lo que sucede en el contexto (Carrizosa, 2014). Para esta fase los estudiantes diseñaron compromisos a partir de las experiencias adquiridas por medio del reconocimiento del entorno cercano de cada institución, evidenciando la utilidad de las tácticas de la EAC en el contexto escolar como una posible mejora a los resultados obtenidos en el diagnóstico educativo que se desarrolla a continuación.

### **3.2 diagnosticando el entorno cercano del río Tunjuelito.**

Un diagnóstico educativo es un proceso científico de indagación que parte de una base epistemológica para abarcar la globalidad y complejidad de una situación a partir de los sujetos o entidades que pertenecen a esta, además, incluye una intervención educativa mediante acciones perfectivas que buscan fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje (Hernández, 2015). En su etapa de aplicación se distinguen las siguientes etapas: recogida de información, análisis de información, valoración de la información para la toma de decisiones, la intervención mediante la adecuada adaptación curricular y la evaluación del proceso diagnóstico (Hernández, 2015). Por ende, es pertinente realizar un diagnóstico educativo para el fortalecimiento de la enseñanza y aprendizaje de las cuencas hidrográficas, ya que por su capacidad multidisciplinar permite comprender una situación en específico y a su vez, establece las pautas para una intervención educativa.

Por tal razón, para el desarrollo de la primera fase de la secuencia didáctica Vivamos la cuenca fue necesario identificar el conocimiento del río Tunjuelito que tenían los estudiantes de quinto de primaria de las instituciones colegio rural El Destino, CEDID Guillermo Cano Isaza y el colegio Débora Arango Pérez. Este objetivo se llevó a cabo por medio de un instrumento de recolección de información denominado cuestionario, el cual consiste en aplicar una serie de preguntas o ítems a un grupo determinado de individuos sobre un tema en específico (Corral, 2008). Por lo tanto, se diseñó e implementó un cuestionario diagnóstico titulado “Encuesta para identificar conocimientos sobre el entorno cercano al río Tunjuelito” (Ver anexo A).

Este cuestionario diagnóstico cuenta con seis secciones y cuenta con preguntas cerradas o semi-cerradas y otras abiertas que fueron construidas a partir de las seis tácticas de la EAC<sup>6</sup> y los

---

<sup>6</sup> Tácticas de la EAC según Julio Carrizosa (2014): Observar profunda y ampliamente, Analizar y sintetizar, Ver interrelaciones de todo tipo, Considerar los cambios pasados y tratar de predecir cambios futuros, Observar la

Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Sociales para quinto de primaria del Ministerio de Educación Nacional (MEN)<sup>7</sup>. A continuación, se presentará el diseño, implementación y resultados del cuestionario diagnóstico:

### **3.2.1 sección 1.**

Esta primera sección cuenta con un enunciado y una tabla que contiene un cuestionario de nueve preguntas cerradas, ya que solo tiene dos opciones de respuesta: Si o No. El conjunto de preguntas de la tabla permite realizar una identificación y clasificación del conocimiento que tiene los estudiantes con relación al río Tunjuelito y algunas características de su entorno cercano. Asimismo, estas preguntas buscaban realizar un acercamiento a la noción de espacio geográfico que tiene los estudiantes a partir de la experiencia, cotidianidad y cercanía que tiene el río con relación a la institución educativa (Ver imagen 1).

---

realidad con intención de mejorarla, con un “deber ser” explícito en la mente y en su discurso, Tener en cuenta los sesgos de su propio mirar y respetar las miradas y opiniones de los otros.

<sup>7</sup> Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Sociales para estudiantes de quinto de primaria del MEN (2006):

- Me ubico en el entorno físico utilizando referentes espaciales (izquierda, derecha, puntos cardinales).
- Utilizo coordenadas, escalas y convenciones para ubicar los fenómenos históricos y culturales en mapas y planos de representación.
- Identifico y describo características de las diferentes regiones naturales del mundo (desiertos, polos, selva húmeda tropical, océanos...).
- Identifico y describo algunas de las características humanas (sociales, culturales...) de las diferentes regiones naturales del mundo.
- Clasifico y describo diferentes actividades económicas (producción, distribución, consumo...) en diferentes sectores económicos (agrícola, ganadero, minero, industrial...) y reconozco su impacto en las comunidades.
- Reconozco los diferentes usos que se le dan a la tierra y a los recursos naturales en mi entorno y en otros (parques naturales, ecoturismo, ganadería, agricultura...).
- Cuido el entorno que me rodea y manejo responsablemente las basuras.
- Uso responsablemente los recursos (papel, agua, alimento, energía...).

Imagen 3-1. Sección 1 Cuestionario Diagnóstico

1. El siguiente cuestionario cuenta con 10 preguntas cada una con 2 opciones de respuesta (Si o No). Marca con una X la opción más cercana a tus conocimientos.

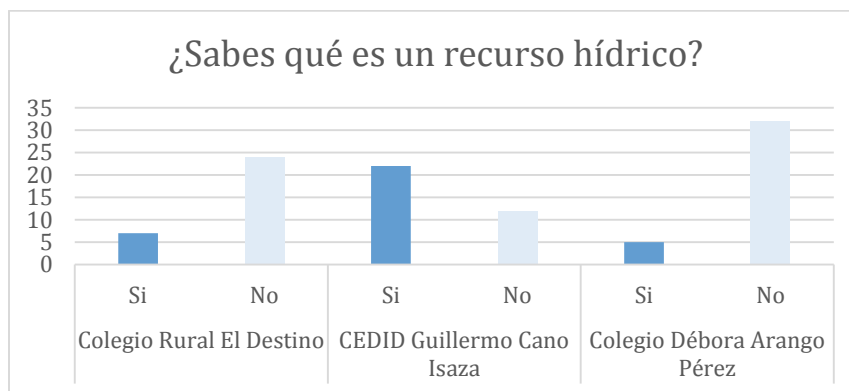
Pregunta	Si	No
¿Sabes qué es un recurso hídrico?		
¿Conoces los ríos cercanos a tu entorno?		
¿Sabes de las actividades cercanas a los recursos hídricos?		
¿En tu institución realizan actividades para la apropiación y cuidado de los recursos hídricos?		
¿Conoces las problemáticas de los recursos hídricos?		
¿Conoces el río Tunjuelito?		
¿Vives cerca al al río Tunjuelito?		
¿Conoces las actividades humanas que se realizan cerca al río Tunjuelito?		
¿Te gustaría aprender del río Tunjuelito?		

Fuente: elaboración propia a partir del cuestionario diagnóstico (2018).

Tras la aplicación del cuestionario diagnóstico en el colegio rural El Destino, CEDID

Guillermo Cano Isaza y Débora Arango Pérez se obtuvieron los siguientes resultados:

Figura 3-7: Resultados pregunta 1.

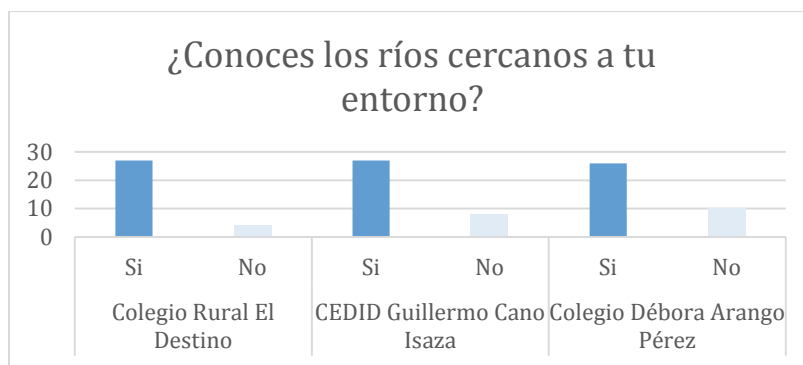


Fuente: elaboración propia a partir del cuestionario diagnóstico (2018).

Para la primera pregunta se encontró una tendencia hacia el No en los estudiantes de los colegios El Destino con el 77.4% y Débora Arango Pérez con el 86.4%, mientras que la mayoría de los estudiantes del CEDID Guillermo Cano Isaza se inclinaron hacía el Sí con el 62,8%, lo que evidencia una variación en el manejo de conceptos geográficos por parte de los estudiantes en las tres instituciones educativas. Por tal razón es pertinente realizar una intervención educativa

que logre fortalecer el proceso y enseñanza de los conceptos geográficos, ya que las tres instituciones son cercanas a distintos recursos hídricos por su ubicación en la cuenca hidrográficas del río Tunjuelito.

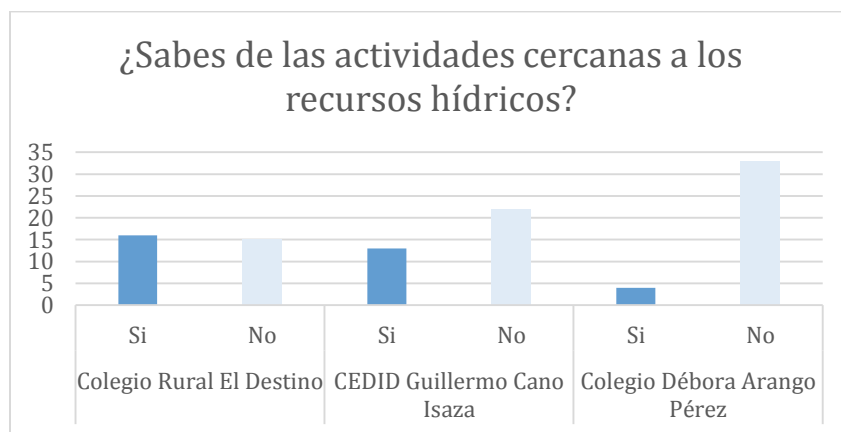
Figura 3- 8: Resultados pregunta 2.



Fuente: elaboración propia a partir del cuestionario diagnóstico (2018).

Para la segunda pregunta existe una tendencia hacia el Sí en las tres instituciones con porcentajes de 87,1%, 77,1% y 70,3% respectivamente, demostrando que los estudiantes reconocen la existencia de los ríos en su entorno cercano a partir de su experiencia con el entorno cercano, ya que el conocimiento del espacio geográfico los estudiantes lo han construido históricamente en su interacción con el mismo (Santos, 2005).

Figura 3-9: Resultados pregunta 3.

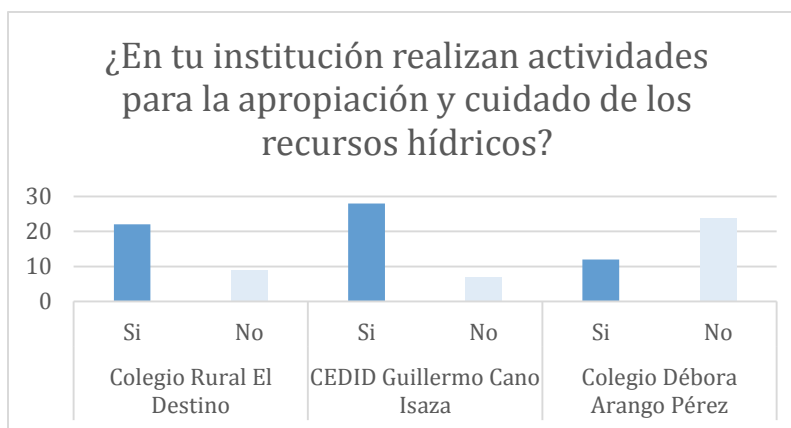


Fuente: elaboración propia a partir del cuestionario diagnóstico (2018).



Los resultados de la tercera pregunta evidencian que los estudiantes de los colegios Débora Arango Pérez y Guillermo Cano Isaza presentaron una tendencia hacía el No con el 89,2% y 62,9% lo que permite comprender que los estudiantes reconocen la existencia de los ríos con relación a la anterior pregunta, pero no de las actividades que se llevan a cabo en estos. Paralelamente, los estudiantes del colegio rural El Destino respondieron Sí con el 51,6%, demostrando tener un mayor conocimiento sobre las actividades cercanas a los recursos hídricos como producto de la experiencia o enseñanza y aprendizaje en las instituciones educativas. Sin embargo, no existe relación entre las respuestas de la primera y la tercera pregunta para los estudiantes del colegio rural El Destino, ya que los estudiantes manifestaron no saber que es un recurso hídrico, pero sí conocen sus actividades cercanas.

Figura 3-10: Resultados pregunta 4.

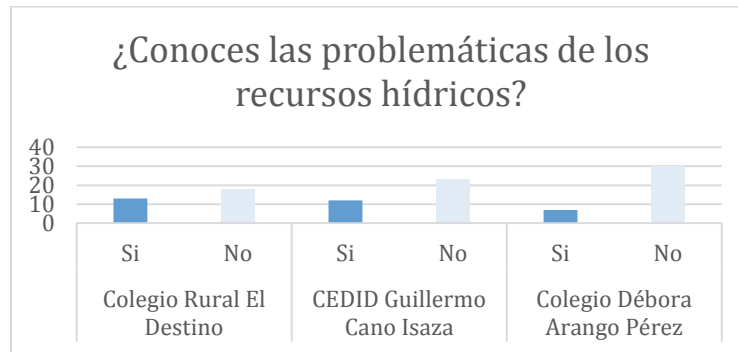


Fuente: elaboración propia a partir del cuestionario diagnóstico (2018).

Para la cuarta pregunta los estudiantes de los colegios rural El Destino y Guillermo Cano Isaza respondieron que Sí con el 71% y 80% mientras que los estudiantes del colegio Débora Arango Pérez manifestaron que No con el 64,9%, lo cual lleva a incentivar y motivar el desarrollo de actividades que generen la apropiación ambiental en los estudiantes. Sin embargo, se presenta la misma inconsistencia con la pregunta anterior en las respuestas de los estudiantes del colegio rural El Destino, ya que en la primera pregunta manifestaron no saber qué son los

recursos hídricos, pero si tiene conocimiento de las actividades de apropiación y cuidado que se llevan a cabo en la institución educativa.

Figura 3-11: Resultados pregunta 5.



Fuente: elaboración propia a partir del cuestionario diagnóstico (2018).

En la quinta pregunta los estudiantes de las tres instituciones educativas manifestaron no conocer las problemáticas de los recursos hídricos con porcentajes de 58,1%, 65,7% y 81,1%. Estos resultados tienen una relación directa con el desconocimiento de los estudiantes respecto a los recursos hídricos, ya que al desconocer sus propiedades y características no les es posible identificar las problemáticas que presentan estos. En consecuencia, este desconocimiento reduce las posibles acciones de cambio y transformación que pueden desarrollar los estudiantes desde el contexto educativo.

Figura 3-12: Resultados pregunta 6.

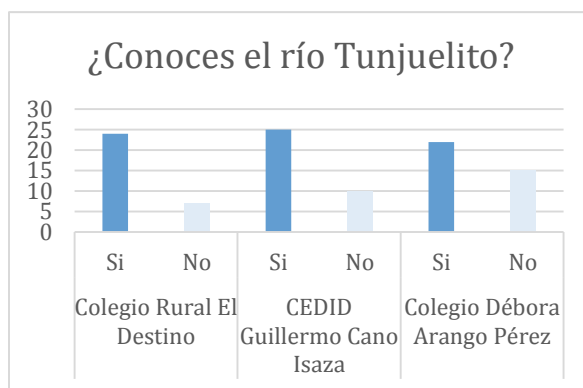
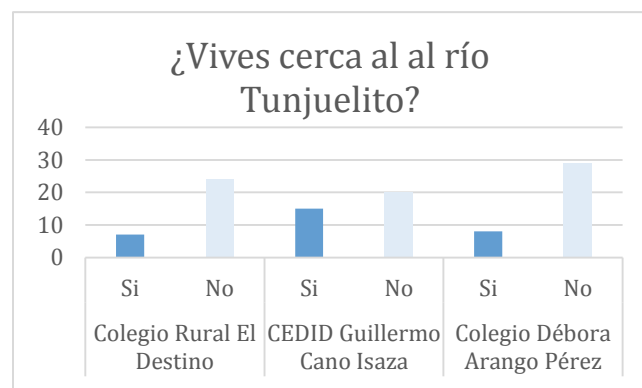


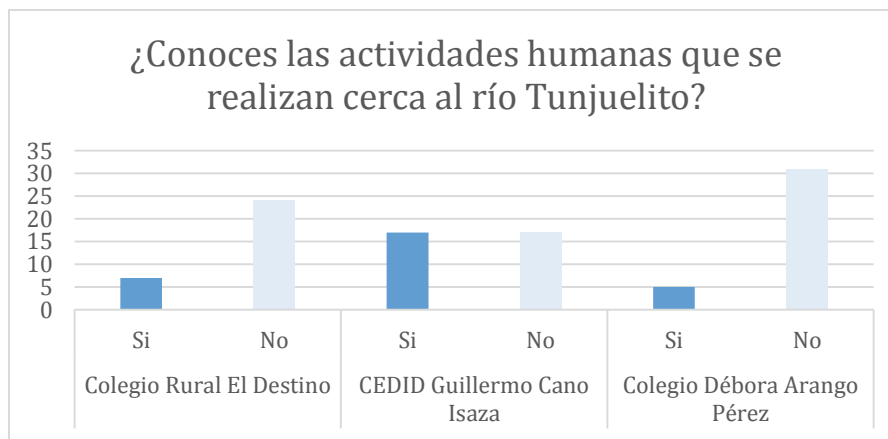
Figura 3-13: Resultados pregunta 7.



Fuente: elaboración propia a partir del cuestionario diagnóstico (2018).

En la pregunta número seis los estudiantes de las tres instituciones educativas afirmaron conocer el río Tunjuelito con porcentajes de 77,4%, 71,4% y 59,5% respectivamente, lo cual evidencia la importancia simbólica que tiene el río en su entorno cercano. Sin embargo, con los resultados de la pregunta número siete y su tendencia hacia el No en las tres instituciones educativas con porcentajes de 77,4%, 57,1% y 78,4%, se puede inferir que el conocimiento que tiene los estudiantes del río Tunjuelito parte de su interacción y cercanía a los contextos educativos, ya sea por las problemáticas ambientales o por su experiencia con este recurso hídrico, como ocurre con los estudiantes del CEDID Guillermo Cano Isaza que se han visto afectados por inundaciones como consecuencia del desbordamiento del río Tunjuelito (Pachón & Muñoz, 2016).

Figura 3-14: Resultados pregunta 8.

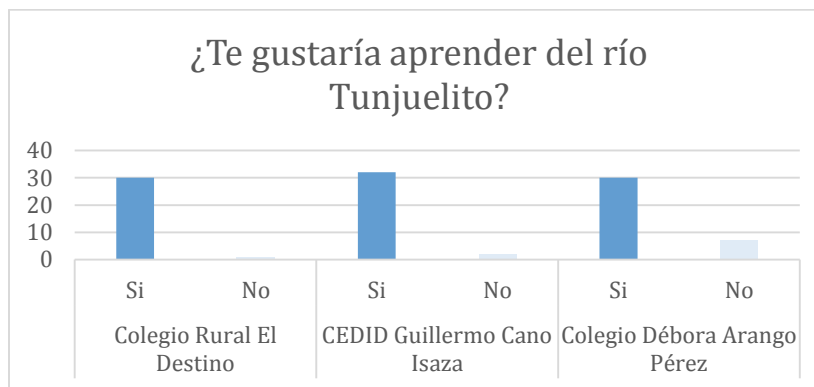


Fuente: elaboración propia a partir del cuestionario diagnóstico (2018).

Teniendo en cuenta los resultados de las preguntas anteriores y su relación con los resultados de la pregunta número ocho, el conocimiento que tienen los estudiantes del río Tunjuelito es simbólico a partir de la cercanía que tiene el mismo con relación a las instituciones educativas. Aunque se presentan valores diferenciales en las tres instituciones hacia la respuesta del No con porcentajes de 77,4% en el colegio rural El Destino y 83,8% en el colegio Débora Arango Pérez, existe una equivalencia en el CEDID Guillermo Cano Isaza con un porcentaje de

50% para las dos opciones, lo cual indica que los estudiantes posiblemente tengan el conocimiento de las actividades humanas desarrolladas cerca del río Tunjuelito por la ubicación de la institución educativa en la cuenca media, ya que allí se encuentran grandes complejos industriales como lo son las curtiembres de San Benito (Pachón & Muñoz, 2016).

Figura 3-15: Resultados pregunta 9.



Fuente: elaboración propia a partir del cuestionario diagnóstico (2018).

Por último, en la novena pregunta se encontró una tendencia hacia el Sí en las tres instituciones con porcentajes de 96,8%, 91,4% y 81,1% respectivamente, lo que refleja el interés que tiene los estudiantes por conocer el río Tunjuelito con sus características. Asimismo, estos resultados son la evidencia de la preocupación que tiene los estudiantes de las tres instituciones respecto al estado del río y su grado de contaminación, lo que se convierte una oportunidad para que los estudiantes, desde el conocimiento que adquieran del río Tunjuelito y su experiencia, puedan generar posibles alternativas y soluciones para contrarrestar las problemáticas ambientales y sociales que presenta este recurso hídrico en sus 73 kilómetros de recorrido (Sánchez, 2016).

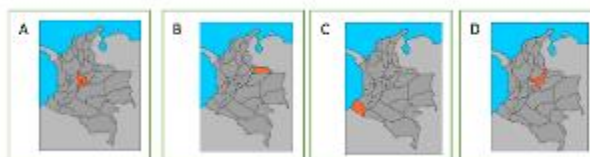
### 3.2.2. sección 2.

El objetivo de esta sección es reconocer la capacidad de ubicación, identificación y apropiación que tienen los estudiantes con relación a los procesos de localización en un mapa.

Para lograr este objetivo se diseñó un enunciado y cuatro imágenes del mapa de Colombia con un municipio diferente en cada una de ellas para que los estudiantes seleccionarán la opción adecuada para la ubicación de Bogotá. Estos municipios son Cundinamarca, Arauca, Nariño y Boyacá que se encuentran resaltados en otro color (Ver imagen 2).

Imagen 3-2: Sección 2 Cuestionario Diagnóstico

2. De las siguientes imágenes señala en dónde está ubicada la ciudad de Bogotá



Fuente: elaboración propia a partir del cuestionario diagnóstico (2018).

Como resultado de la aplicación del cuestionario diagnóstico en las tres instituciones educativas se obtuvieron los siguientes resultados en porcentajes con relación a la selección de cada imagen por parte de los estudiantes:

Tabla 3-6: Resultados Sección 2

Opciones de respuesta	Colegio rural El Destino	CEDID Guillermo Cano Isaza	Colegio Débora Arango Pérez
A	96,8%	65,7%	81,1%
B	3,2%	2,9%	0%
C	0%	0%	0%
D	0%	14,3%	13,5%
No responde	0%	17,1%	5,4%

Fuente: elaboración propia a partir del cuestionario diagnóstico (2018).

En la tabla es posible evidenciar una selección mayoritaria por parte de los estudiantes con relación a la opción de respuesta A que pertenece al municipio de Cundinamarca, lo cual permite afirmar que la mayoría de los estudiantes de las tres instituciones educativas logran identificar y ubicar la ciudad de Bogotá en un mapa. Sin embargo, existen variables en la selección de las otras opciones de respuesta para las tres instituciones educativas que pueden partir de los procesos de enseñanza y aprendizaje diferenciales en cada contexto, por ejemplo, el porcentaje de selección de la opción de respuesta correspondiente a Cundinamarca fue

considerablemente alto en el colegio rural El Destino con relación a las otras instituciones o como ocurrió en el CEDID Guillermo Cano Isaza que tuvo la menor selección de la opción de respuesta correspondiente a Cundinamarca con el 65,7%, mientras que el 34,3% restantes se distribuyó en las otras opciones de respuesta.

### 3.2.3. sección 3.

El objetivo de esta sección busca identificar el conocimiento que tiene los estudiantes de su entorno cercano a través de las capacidades de apropiación y construcción de su espacio geográfico a partir del valor simbólico que tiene el río Tunjuelito en los estudiantes de las tres instituciones educativas (Santos, 2005). Por tal razón, la tercera sección del cuestionario diagnóstico está conformada por una pregunta cerrada con su enunciado que a groso modo realiza una breve introducción o contextualización del tema y cuenta cuatro opciones de respuesta entre las que se encuentran cuatro de las veinte localidades de Bogotá para que los estudiantes escojan la localidad donde nace el río Tunjuelito (Ver imagen 3).

Imagen 2-3: Sección 3 Cuestionario Diagnóstico

3. La ciudad de Bogotá es la capital de Colombia, está dividida en 20 localidades y en una de ellas nace el río Tunjuelito, señala con una X la localidad donde crees que nace.

A. Usme	B. Ciudad Bolívar	C. Sumapaz	D. Kennedy
---------	-------------------	------------	------------

Fuente: elaboración propia a partir del cuestionario diagnóstico (2018).

Tras la respectiva aplicación del cuestionario diagnóstico en las tres instituciones educativas se obtuvieron los siguientes resultados:



Tabla 3-7: Resultados Sección 3

Opciones de respuesta	Destino	Guillermo	Débora
A	3,2%	20%	27%
B	16,1%	60%	24,3%
C	61,3%	2,9%	18,9%
D	19,4%	5,7%	27%
No responde	0%	11,4%	2,7%

Fuente: elaboración propia a partir del cuestionario diagnóstico (2018).

En los resultados de la sección tres del cuestionario diagnóstico se encontraron diferencias notorias con relación a la localidad en la que nace el río Tunjuelito, puesto que solo los estudiantes del colegio rural El Destino lograron responder de modo correcto la pregunta con un 61,3%. Mientras que los resultados de los estudiantes para los colegios CEDID Guillermo Cano Isaza y Débora Arango Pérez presentaron variables en todas las opciones aun cuando la respuesta con mayor marcación en ambas instituciones se encontró asociada con la ubicación del colegio y su respectiva localidad. Estos resultados permiten concluir con que los estudiantes reconocen su entorno cercano y lo que en él se encuentra sin profundizar en el conocimiento de las características geográficas del mismo.

#### **3.2.4. sección 4.**

El objetivo de esta sección se encuentra asociado con el principio de asimilación de Piaget, ya que busca reconocer la capacidad que tienen los estudiantes de moldear la información y conocimiento que han adquirido a partir de la experiencia en relación con las problemáticas ambientales del río Tunjuelito para asociarlas con el esquema de imágenes de la sección (Saldarriaga, Bravo & Loor, 2016). Por ende, este apartado cuenta con un enunciado y la totalidad de once imágenes que, a modo general, representan distintos tipos de problemáticas ambientales para que los estudiantes realicen la elección de las imágenes más pertinentes que

podrían representar las problemáticas ambientales que ellos han evidenciado en el río Tunjuelito (Ver imagen 4).

Imagen 3-4: Sección 4 Cuestionario Diagnóstico

4. Señala de las siguientes imágenes las problemáticas ambientales del río Tunjuelito



Imagen 1



Imagen 2



Imagen 3



Imagen 4



Imagen 5



Imagen 6



Imagen 7



Imagen 8



Imagen 9



Imagen 10



Imagen 11

Fuente: elaboración propia a partir del cuestionario diagnóstico (2018).

Los resultados que se obtuvieron en la selección de las imágenes para las tres instituciones educativas se encuentran representados en los siguientes gráficos para cada una de las imágenes:

Figura 3-16: Resultado imagen 3

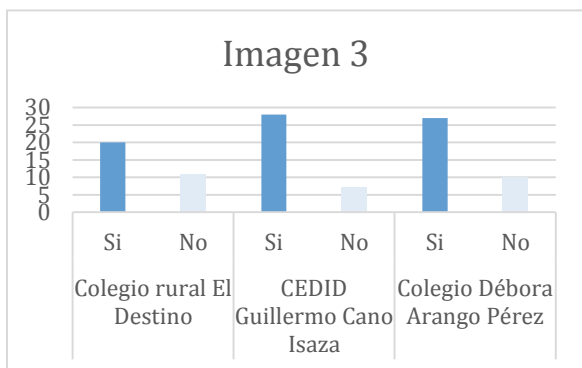


Figura 3-17: Resultado imagen 6

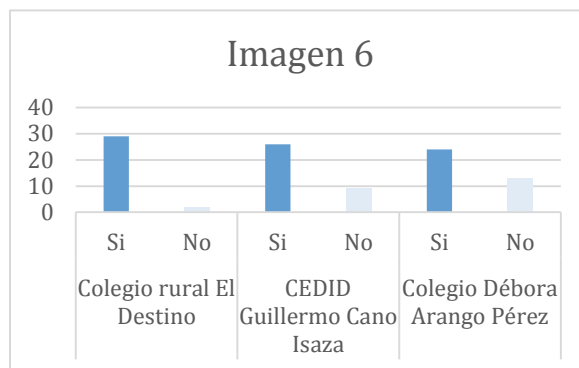


Figura 3-18: Resultado imagen 9

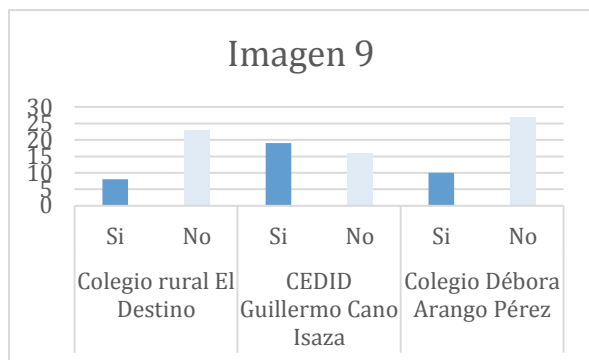


Figura 3-19: Resultado imagen 10

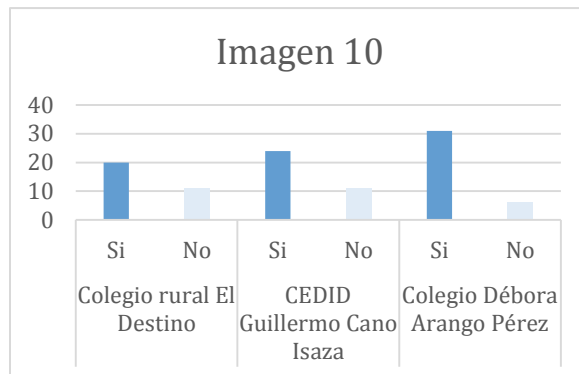


Figura 3-20: Resultado imagen 11

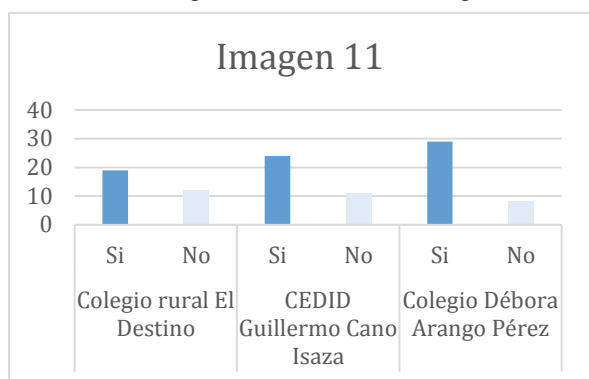
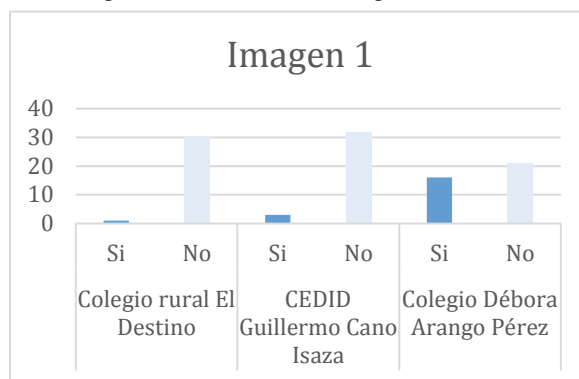


Figura 3-21: Resultado imagen 1



Fuente: elaboración propia a partir del cuestionario diagnóstico (2018).

Las imágenes 3, 6, 9, 10 y 11 fueron agrupadas por la similitud de sus contenidos, ya que tienen un elemento en común, un cuerpo hídrico contaminado por diferentes actividades humanas, entre ellas el vertimiento de aguas residuales, el depósito de materiales de construcción y los lixiviados industriales (Pachón & Muñoz, 2016). Sin embargo, los estudiantes de las tres instituciones educativas reconocieron las imágenes 3, 6, 10 y 11 con relación a las problemáticas ambientales del río Tunjuelito, aunque existe una variable coyuntural en la selección de la imagen 9, ya que solo los estudiantes del CEDID Guillermo Cano Isaza lograron asimilar la contaminación del río como consecuencia del sector industrial. Esto se debe a la ubicación de la institución educativa en la cuenca media del río Tunjuelito, puesto que allí es evidente el número de industrias que tienen relación con la contaminación del río, por ejemplo, el relleno sanitario de Doña Juana, el Parque Minero y las curtiembres de San Benito (Pachón & Muñoz, 2016).

No obstante, los estudiantes de las tres instituciones educativas optaron por no seleccionar la imagen 1 para describir o asimilar las problemáticas ambientales del río Tunjuelito, ya que en ella se encuentra una ballena muerta que a su vez representa a los peces muertos. Durante el proceso de aplicación del cuestionario diagnóstico los estudiantes de las tres instituciones educativas manifestaron no seleccionar dicha imagen porque no habían visto peces en el río o porque posiblemente no existían peces por su grado de contaminación y menos de tal tamaño o denominación. Esto permite reconocer la gran capacidad de asimilación y análisis que tienen los estudiantes a la hora de interpretar el contexto que habitan.

Figura 3-22: Resultado imagen 2

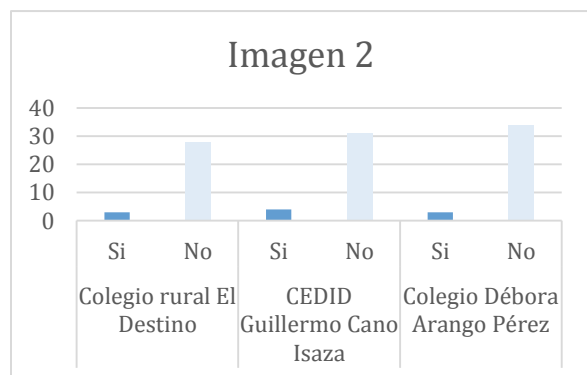


Figura 3-23: Resultado imagen 4

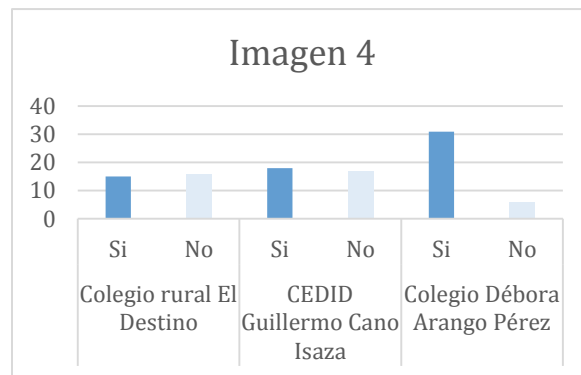
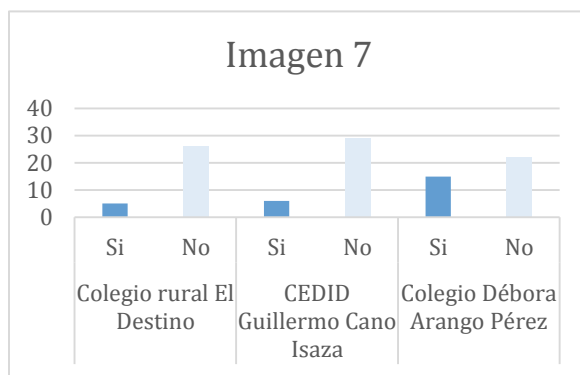


Figura 3-24: Resultado imagen 7



Fuente: elaboración propia a partir del cuestionario diagnóstico (2018).

En cuanto a la selección de las imágenes 2, 4 y 7 los estudiantes de los colegios CEDID Guillermo Cano Isaza y Débora Arango Pérez tuvieron los mismos resultados, ya que la única imagen que representaba una problemática ambiental era la imagen 4 cuyo contenido estaba

asociado con el depósito de residuos sólidos en el río Tunjuelito. No obstante, en los resultados del colegio rural El Destino se encuentra una equivalencia porque la mitad de los estudiantes sí seleccionaron la imagen y no se pudo establecer una tendencia en la respuesta para esta institución. Esto corresponde a que en la cuenca alta donde se encuentra ubicada la institución educativa no existen un proceso de urbanización acelerado y desmedido como si ocurre en la cuenca media y baja donde se encuentran ubicados los colegios CEDID Guillermo Cano Isaza y Débora Arango Pérez (Pachón & Muñoz, 2016).

Figura 3-25: Resultado imagen 5

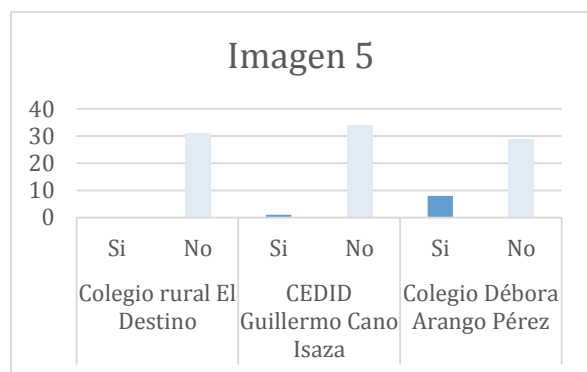
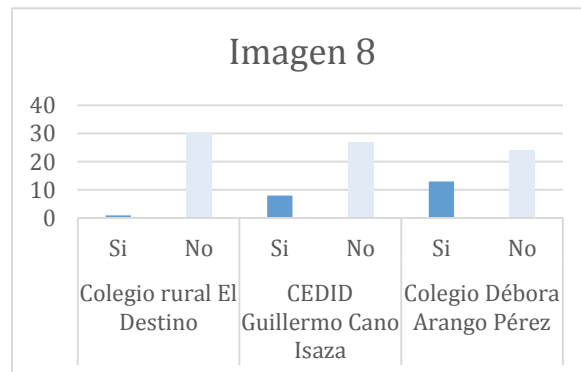


Figura 3-26: Resultado imagen 8



Fuente: elaboración propia a partir del cuestionario diagnóstico (2018).

Por último, las imágenes 5 y 8 no corresponden a problemáticas ambientales porque en ellas se representan los desechos propios de las necesidades de los animales, específicamente un elefante y un perro. Sin embargo, pueden observarse que en los resultados de selección de la imagen 8, correspondiente a un perro, hay un aumento progresivo en su selección, aunque no mayoritario, lo cual permite afirmar que existe una mayor cantidad de animales como perros que tiene una interacción constante con el río Tunjuelito a medida que disminuye su altitud en su tránsito por cada una de las partes de la cuenca.

### 3.2.5. sección 5.

Esta sección tiene como finalidad observar el reconocimiento que tiene los estudiantes de su espacio geográfico a través de un proceso de apropiación con su entorno el cual permitirá

evidenciar el grado de importancia del río Tunjuelito en la construcción y representación de los lugares de residencia y estudio de los estudiantes de las tres instituciones educativas (Vidal, 2005). Por tal razón, este apartado del cuestionario diagnóstico fue diseñado como una pregunta abierta que cuenta con un enunciado y dos cuadros que contienen una imagen representativa de la casa y el colegio para que los estudiantes plasmen su entorno cercano en cada uno de los casos (Ver imagen 5).

Imagen 3-5: Sección 5 Cuestionario Diagnóstico

5. En los siguientes cuadros encontrarás tu casa y tu colegio, ubica alrededor los sitios de interés que estén cerca. Ejemplo: hospitales, estaciones de policía, ríos, parques, museos, bibliotecas, cerros, centros comerciales, entre otros.



Fuente: elaboración propia a partir del cuestionario diagnóstico (2018).

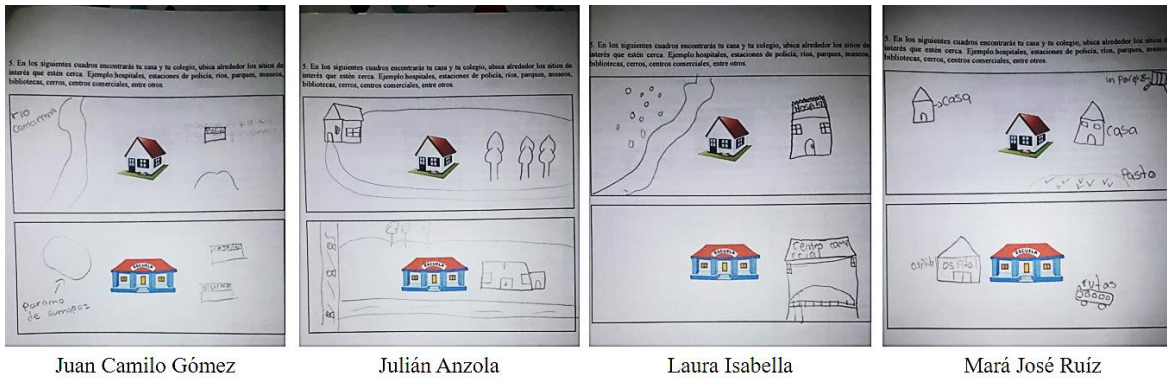
Los resultados de los entornos cercanos realizados por los estudiantes en las tres instituciones educativas tuvieron coincidencias en cuanto a la presencia del río Tunjuelito, el comercio cercano y la ubicación de casa de amigos. Asimismo, se encontraron dibujos del entorno cercano con un mayor grado de complejidad que contaban con escenarios como parques y todo tipo de instituciones que prestan un servicio a la comunidad como lo son los hospitales, bibliotecas, estaciones de policía, iglesias y colegios. No obstante, en algunos entornos cercanos



Tácticas de La Educación Ambiental Compleja en acción.

se hallaron cosas propias de cada contexto demostrando así la apropiación e importancia de algunos lugares para los estudiantes, por ejemplo, los estudiantes del Destino ubicaron el Páramo de Sumapaz, los estudiantes del Guillermo ubicaron el Parque del Tunal y los estudiantes del Débora el Portal de Transmilenio (Ver imágenes 6, 7 y 8).

Imagen 3-6: Respuesta sección 5 colegio rural El Destino



Juan Camilo Gómez

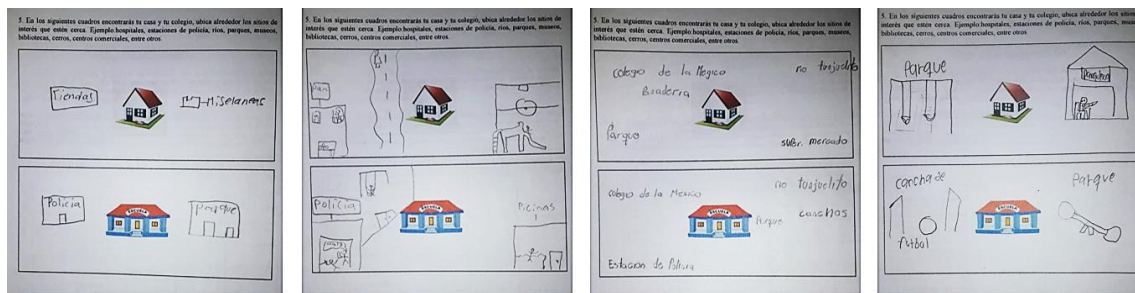
Julián Anzola

Laura Isabella

Mará José Ruiz

Fuente: elaboración propia a partir del cuestionario diagnóstico (2018).

Imagen 3-7: Respuesta sección 5 colegio CEDID Guillermo Cano Isaza



Andrés Rodríguez

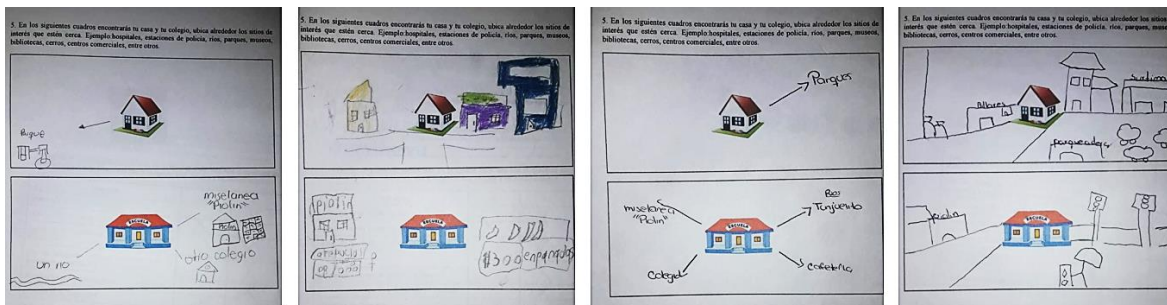
Cristian Santamaría

Nicolás Pastrana

Samuel González

Fuente: elaboración propia a partir del cuestionario diagnóstico (2018).

Imagen 3-8: Respuesta sección 5 colegio Débora Arango Pérez



Anny Moreno

Jhon Alejandro

Laura Nempeque

Valentina Peña

Fuente: elaboración propia a partir del cuestionario diagnóstico (2018).

### 3.2.6. sección 6.

La última sección del cuestionario diagnóstico cuenta con una pregunta abierta en la cual los estudiantes deben realizar una reflexión sobre lo que ellos creen que sucedería si no se cuidan los recursos hídricos (Ver imagen 9).

Imagen 3-9: Sección 6 Cuestionario Diagnóstico

6. Escribe lo que crees que sucedería si **NO** cuidamos nuestros recursos hídricos


Fuente: elaboración propia a partir del cuestionario diagnóstico (2018).

Entre los resultados que se obtuvieron de esta pregunta se encuentran la contaminación, muertes, enfermedades, escasez, hambrunas hasta el final de la vida cotidiana. Estos resultados fueron homogéneos en las respuestas que dieron los estudiantes de las tres instituciones educativas, lo cual demuestra la capacidad de análisis, síntesis, concientización y apropiación de los estudiantes con relación a los cuerpos hídricos. Asimismo, este apartado final del cuestionario diagnóstico permitió reconocer los conocimientos previos que tienen los estudiantes sobre problemáticas ambientales y la capacidad de asociación que tienen al momento de realizar una comparación entre su conocimiento y la realidad o el contexto en el que vive cada día.

### **3.3 tácticas 3 y 4: ver interrelaciones de todo tipo, considerar los cambios pasados para tratar de predecir futuros: conceptos introductorios y el contexto cercano.**

Según Carrizosa, citado por Echeverri (2007), el contexto ecosistémico-cultural es uno de los elementos más representativos en la Educación Ambiental Compleja (EAC), pues las relaciones tejidas entre los sentidos y significaciones que las comunidades han elaborado en su

habitar la tierra consisten en escuchar, comprender y respetar la ética comunicativa como una práctica de atender respetuosamente el diálogo ya que no es posible comprender el territorio sin la gente, pide pensar en las comunidades ancestrales que han convivido con la naturaleza como por ejemplo en sus maneras de pescar y cazar con una visión ecológica alternativa que tienen tanto que enseñar y contribuir en lo que él llama diálogo con las culturas.

Para Carrizosa ese habitar la tierra está relacionado con el contexto cercano y su reconocimiento de manera que pueda contribuir en la puesta en marcha de la EAC, por lo tanto, en esta fase de la secuencia pedagógica, el propósito fue acercar mediante una clase interactiva a los estudiantes de las tres instituciones al contexto del río Tunjuelito. Para esta fase se diseñó un material didáctico de apoyo que según Moreira (2003) y Orozco (2013) son recursos pedagógicos que facilitan el proceso de enseñanza aprendizaje así como la adquisición de conceptos, habilidades, actitudes y destrezas y que se caracteriza por despertar en el estudiante el interés por aprender ya que los estudiantes requieren ambientes gratos y estimulantes que propicien nuevos saberes posibilitando el desarrollo de todas las dimensiones de aprendizaje pasando así de un conocimiento simple a uno más complejo (Jara, Enrique, Castillo, Fajardo, Rojas & Nova, 2004).

Para el desarrollo de la clase se diseñó el mapa de la cuenca hídrica del río Tunjuelito y en el reverso de este se elaboraron 9 fichas con los conceptos de: entorno, cuenca hídrica, recurso hídrico, sitio, lugar, posición, sentido de orientación, paisaje, territorio y espacio geográfico con el objetivo de identificar lo que los estudiantes saben al respecto ya que busca familiarizarlos con las nociones que se van a manejar en el desarrollo y aplicación de la secuencia didáctica para evitar confusiones y establecer relaciones entre los concepto y el contexto (Basualdo, 2001). Posteriormente el material se recortó hasta conformar un rompecabezas para desarrollar en ellos

la habilidad de considerar no solo cada parte sino todo en conjunto y que más tarde fue armado por los niños para conformar el mapa de la cuenca lo que facilitó su ubicación espacial y el paso de un aprendizaje simple a uno más complejo.

Esta actividad se llevó a cabo en los tres colegios de manera diferencial en algunos casos por que no fue posible llevarlos a todos al contexto cercano del río Tunjuelito aunque se favoreció el trabajo en equipos como la práctica que faculta esencialmente a los niños para mejorar sus habilidades comunicativas, les ayuda a conocer los talentos y valorar las diferencias, a vivir en comunidad, fomenta la responsabilidad, el compañerismo, la lealtad, la justicia, el respeto y fortalece los lazos de amistad de manera que puedan alcanzar un objetivo común y aporta en la táctica del respeto por los demás como eje transversal en la EAC (Carrizosa, 2014), En el Colegio Rural el Destino por ejemplo los niños de grado quinto realizaron primero un acercamiento a los conceptos, después como equipo armaron el rompecabezas del mapa de la cuenca del río Tunjuelito para identificar las localidades que la conforman, las subcuencas que alimentan la cuenca, las veredas de la localidad de Sumapaz y especialmente el lugar de nacimiento del río en la Laguna de los Tunjos así como su desembocadura en el río Bogotá (ver fotografía 23).

Fotografía 3-23: Actividad Rompecabezas Cuenca Alta



Fuente: foto tomada por Martha Ospina-Grupo investigador (2018)

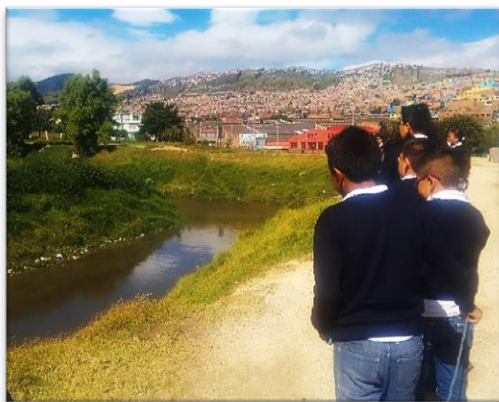
Además, a los niños les fue posible reconocer en el contexto: los habitantes, las actividades económicas que se realizan en la zona considerada de tipo rural, la ubicación del embalse de la Regadera, la flora y fauna que se puede encontrar en la Cuenca como por ejemplo el Retamo Espinoso, el Borugo entre otros, así como reconocer que el agua es limpia y no se evidencian problemáticas ambientales como las basuras.

Para los niños del CEDID Guillermo Cano Isaza, ubicado en la Cuenca Media del río Tunjuelito, la clase interactiva de la fase I se desarrolló mediante la visita guiada a la cuenca del río Tunjuelito donde por equipos los niños se acercaron a los conceptos y realizaron el ejercicio de armar el rompecabezas, sin embargo para ellos fue significativo identificar que en la parte de su cuenca, los residentes depositan las basuras en el río, así como material producto de las construcciones que se realizan en la zona por cuenta de la urbanización, el olor de las aguas del río, por la cercanía por ejemplo del Relleno Sanitario de Doña Juana y de las curtiembres de San Benito, por lo que para ellos es un contexto que pasa inadvertido (ver fotografías 23 y 24).

Fotografía 3-24: Actividad Rompecabezas Cuenca Media



Fotografía 3-25: Observación del río Tunjuelito Cuenca Media



Fuente: fotos tomadas por Martha Ospina (2018).

Y como resultado de la aplicación de la Fase I de la secuencia didáctica en el colegio Débora Arango Pérez además de las fichas del rompecabezas y el mapa de la cuenca se contó con un mural que fue diseñado, elaborado y expuesto por el grupo investigador en el desarrollo de la práctica pedagógica en una exposición temporal en el Museo Nacional de Suelos en el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) (ver fotografía 26) y un video como material de apoyo ya que no fue posible llevar a los niños al contexto propio de la cuenca baja del río (ver fotografía 27). En esta parte los estudiantes identificaron por ejemplo que su zona es completamente urbana, porque cuenta con edificios, abundan los medios de transporte y hay un



mayor número de habitantes y el río Tunjuelito es otro elemento que existe solo en temporada de lluvias cuando provoca inundaciones y pone en riesgos a las familias que habitan el sector.

En esta fase se logró ubicar a los niños en el contexto reconociendo la importancia de todos los factores sociales, políticos, económicos, culturales y ambientales que hacen parte de la cuenca del río Tunjuelito y que permite desde el pensamiento complejo pensar en un conjunto de redes interconectado en el que se pueden ver los cambios pasados para tratar de predecir futuro.

Fotografía 3-26: Clase interactiva



Fotografía 3-27: Mural



Fuente: fotos tomadas por Martha Ospina (2018).

### 3.4 Salida pedagógica Vive la cuenca

Con la finalidad de incentivar el proceso formativo de los estudiantes de quinto de primaria a través de la implementación de las seis tácticas de la Educación Ambiental Compleja<sup>8</sup> se optó por el diseño y ejecución de una salida de campo para la fase número cuatro de la secuencia didáctica “Vivamos la cuenca”, ya que esta herramienta pedagógica permite desarrollar capacidades como la organización espacial, observación, análisis, descripción y explicación de fenómenos (Pérez y Rodríguez, 2008, p. 138). Al mismo tiempo, las salidas de

<sup>8</sup> Tácticas de la EAC según Julio Carrizosa (2014): Observar profunda y ampliamente, Analizar y sintetizar, Ver interrelaciones de todo tipo, Considerar los cambios pasados y tratar de predecir cambios futuros, Observar la realidad con intención de mejorarla, con un “deber ser” explícito en la mente y en su discurso, Tener en cuenta los sesgos de su propio mirar y respetar las miradas y opiniones de los otros.

campo como estrategia pedagógica posibilitan el fortalecimiento del proceso de enseñanza y aprendizaje de las cuencas hídricas a través de un ejercicio teórico-práctico en el cual los estudiantes pueden realizar un contacto directo con el área de estudio para comparar, interpretar y validar los conocimientos vistos en clase con su análisis y comprensión de la realidad (Cely, Díaz & Ocampo, 2008).

Esta salida de campo fue titulada “Vive la cuenca”, puesto que su objetivo principal era lograr que los estudiantes de quinto de primaria de los colegios rural El Destino, CEDID Guillermo Cano Isaza y Débora Arango Pérez construyeran su conocimiento sobre la cuenca hídrica del río Tunjuelito desde sus propias experiencias y a su vez, mediante un proceso de observación, análisis, descripción, explicación, comprensión y comparación de la información adquirida en clase con la realidad. Además, con el propósito de fortalecer el trabajo en equipo en los estudiantes, esta salida de campo fue desarrollada con las tres instituciones educativas al mismo tiempo y en el mismo destino, la Laguna de los Tunjos ubicada en el Páramo de Sumapaz, ya que a este cuerpo hídrico se le atribuye el nacimiento del río Tunjuelito (Sánchez, 2016).

Dicho lo anterior, es necesario comprender la salida de campo como una herramienta pedagógica compleja que se encuentra compuesta por múltiples factores, logros, objetivos e intenciones que inciden en su desarrollo y a su vez, facilitan o dificultan el proceso. Por tal razón, es pertinente realizar una explicación de la estructura general de la salida de campo y de cada una de las fases que posibilitaron su implementación a partir de las siguientes categorías: planeación, implementación y resultados.

### 3.4.1 planeación.

En primer lugar, para la construcción de la etapa de planeación de la salida de campo fue necesario diseñar un plan de trabajo que a su vez se convirtió en la carta de presentación de la salida de campo para motivar e incentivar la participación de las tres instituciones educativas en esta actividad pedagógica. Además, se tuvo en cuenta el desarrollo de una entrevista semiestructurada con los profesores del área de Ciencias Sociales que tenía como objetivo el reconocimiento y aplicación de la Educación Ambiental por parte de los docentes en sus proyectos de clase (Ver anexo B). En consecuencia, el plan de trabajo fue elaborado a partir de la relación tiempo-espacio en la que se explicó detalladamente cada una de las partes que componían esta actividad con su respectivo tiempo y lugar a (ver tabla 8).

Tabla 3-8: Cronograma de la salida de campo a la Laguna de los Tunjos

Actividades	Colegio el Destino	Guillermo Cano	Débora Arango Pérez
<b>Hora de salida del Colegio</b>	<b>De 7:00 a.m. a 7:20 a.m.</b>	<b>De 6:10 a.m. a 6:40 a.m.</b>	<b>De 6:10 a.m. a 6:30 a.m.</b>
<b>Hora de llegada a la Laguna</b>	<b>De 8:00 a.m. a 8:20 a.m.</b>	<b>De 8:00 a.m. a 8:20 a.m.</b>	<b>De 8:00 a.m. a 8:20 a.m.</b>
<b>Organización del grupo:</b> A partir de los grupos de trabajo de cada colegio	<b>Tiempo: 10 minutos</b> La organización de los estudiantes de las tres instituciones se realizará mediante los mismos grupos de trabajo de cada colegio, ya que en cada colegio existen 8 grupos de trabajo y el objetivo será que el grupo número uno del colegio rural El Destino cree un solo grupo de trabajo con los grupos número uno de los colegios CEDID Guillermo Cano Isaza y Débora Arango y así sucesivamente hasta formar 8 grupos de trabajo.		
<b>Actividades</b>			
<b>1. Presentación de los objetivos de la actividad</b>	<b>Tiempo 10 minutos.</b> <b>Objetivo:</b> Reconocimiento de los factores socio ambientales de la cuenca hídrica del río Tunjuelito por medio de la explicación de los estudiantes, quienes con apoyo del álbum <i>Vive la cuenca</i> darán a conocer a los otros colegios las características de cada parte de la cuenca.		
<b>2. Exposición por parte de los niños</b>	<b>Tiempo: 40 minutos</b> En cada uno de los grupos un niño de cada colegio contará al grupo como es su cuenca, que características específicas tiene y presenta algunas imágenes de sus álbumes.		

<b>3. Break</b>	<b>Tiempo: 15 minutos</b> Refrigerio		
<b>4. Momento docente</b>	<b>Tiempo: 20 minutos</b> Explicación y características de la laguna y su importancia para la conservación del río.		
<b>5. Actividad complementaria</b>	<b>Tiempo: 10 minutos</b> Toma de fotografías, realizar dibujos para completar el álbum.		
<b>6. Organización del grupo y regreso a los colegios.</b>	<b>De 11:00 p.m. a 1:00 p.m.</b>	<b>De 11:00 p.m. a 1:00 p.m.</b>	<b>De 11:00 p.m. a 1:00 p.m.</b>

Fuente: elaboración propia (2018).

Este plan de trabajo fue evaluado y aprobado por los coordinadores académicos, orientadores, rectores y profesores de Ciencias Sociales de las tres instituciones educativas, puesto que la actividad pedagógica se convirtió en una oportunidad para fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje mediante actividades complementarias que se desarrollaran fuera de las instalaciones y espacios educativos. Aunque el visto bueno de las instituciones educativas formaba parte de la planeación de la salida de campo, este solamente correspondía al primer paso que requiere dicha actividad, ya que el siguiente paso dependía únicamente del calendario académico de cada una de las instituciones para concretar la fecha en la cual se desarrollaría la salida de campo sin afectar las actividades institucionales y académicas de los estudiantes.

Una vez definida la fecha para la salida de campo se consultó con las tres instituciones educativas la posibilidad de obtener algún apoyo presupuestal para contratar el servicio de transporte. En consecuencia, se obtuvo una respuesta similar en los tres escenarios educativos cuyo punto de partida era su condición de institución pública y su dependencia del presupuesto aprobado por el Gobierno que se encuentra adaptado a las necesidades propias de cada institución. Por tal razón, no fue posible contar con un apoyo económico de las instituciones para la contratación de los buses, pero sí se logró obtener la financiación de las pólizas de seguro de los estudiantes con cada una de las instituciones educativas.

Teniendo en cuenta que las instituciones educativas aportaron las pólizas de seguro para los estudiantes, el servicio de transporte fue costado en su totalidad por el grupo de investigación y la directora del proyecto, esto con la finalidad de garantizar y facilitar la asistencia de todos los estudiantes a la salida de campo de manera gratuita. Asimismo, fue necesario realizar un proceso de formalización con cada institución para llevar a cabo la salida de campo, esto se concretó a través de la recolección de los documentos de cada estudiante entre los que se encontraban el documento de identidad, el carné de la EPS junto con la aprobación y permiso de los acudientes para poder tramitar el ingreso del grupo al Páramo de Sumapaz por medio de la institución Parques Nacionales Naturales de Colombia.

Por último, con la finalidad de velar por la seguridad de los estudiantes se incluyó en el desarrollo de la salida de campo un grupo de logística para coordinar cada actividad que se iba a llevar a cabo durante la totalidad del recorrido. Este grupo logístico estaba conformado por once adultos cuya equivalencia correspondía a un adulto por cada diez estudiantes, puesto que este era un requisito solicitado por cada una de las instituciones educativas y a su vez, permitía generar un trabajo más focalizado en cada uno de los grupos para lograr la experiencia significativa que se buscaba en la construcción del conocimiento de los estudiantes.

### ***3.4.2. implementación.***

La salida de campo “Vive la cuenca” se llevó a cabo el miércoles 11 de Julio de 2018 con los colegios rural El Destino, CEDID Guillermo Cano Isaza y Débora Arango Pérez hacía la Laguna de los Tunjos en el Páramo de Sumapaz. Por la diferencia de distancia y ubicación de cada institución educativa con relación a la Laguna de los Tunjos se instauró como punto de encuentro el colegio rural El Destino para las tres instituciones, esto con la finalidad de que los tres buses llegaran al mismo tiempo al destino central de la salida de campo. Sin embargo, por

cuestiones de movilidad y por el tiempo meteorológico cada una de las actividades fueron moviéndose u omitiéndose según transcurría el desarrollo de la salida de campo.

Aunque el recorrido hacía la Laguna de los Tunjos tomó más tiempo del estimado esto se convirtió en una oportunidad para realizar un proceso de explicación, observación y análisis del entorno por el cual se realizaba el desplazamiento para compararlo con lo visto en clase. Este ejercicio permitía garantizar la eficiencia del proceso de socialización que debían llevar los estudiantes en la Laguna de los Tunjos a través del cambio de experiencias con los estudiantes de las otras instituciones educativas. En consecuencia, el cambio de experiencias les aportaría la información necesaria para comprender los diferentes contextos de la cuenca hídrica del río Tunjuelito con sus características.

Al llegar a la Laguna de los Tunjos, los estudiantes de las tres instituciones educativas recibieron indicaciones y pautas para el ejercicio de socialización e interacción de experiencias. Posteriormente, se organizaron ocho grupos de trabajo que se encontraban conformados de la siguiente manera: el grupo número uno del colegio rural El Destino debía unirse y crear un solo grupo con los estudiantes de los colegios CEDID Guillermo Cano Isaza y Débora Arango Pérez y así sucesivamente. Asimismo, cada grupo de trabajo tuvo designado un adulto que les ayudaría con la socialización de experiencias y les complementaría con información correspondiente a cada parte de la cuenca hídrica del río Tunjuelito (ver fotografías 28 y 29).



Fotografía 3-28: Laguna de los Tunjos



Fuente: foto tomada por Fabián Urrego (2018)

Fotografía 3-29: Grupo de trabajo 1



Fuente: foto tomada por Fabián Urrego (2018).

Tras la finalización del proceso de socialización de experiencias en los ocho grupos de trabajo, se emprende el regreso hacía cada institución educativa con la finalidad de cumplir con el acuerdo de tiempo para salida de campo equivalente a la jornada escolar. En el retorno se realiza una reflexión sobre la experiencia en la construcción del conocimiento sobre la cuenca hídrica del río Tunjuelito a partir de la interacción con otros estudiantes que pertenecen a contextos diferenciales pero que tiene un vínculo en común el cual los hace parte de un mismo sistema, el sistema complejo de la cuenca hidrográfica del río Tunjuelito.

### ***3.4.3. resultados.***

Con la ejecución de la salida de campo “Vive la cuenca” los estudiantes de quinto de primaria del colegio rural El Destino, CEDID Guillermo Cano Isaza y Débora Arango Pérez lograron fortalecer la competencia del trabajo en equipo a través de un ejercicio de comunicación y participación que, a su vez, facilitó el reconocimiento y respeto por el otro desde un ejercicio colaborativo y cooperativo que buscaba mejorar la productividad del grupo de trabajo (Torrelles et al. 2011). Asimismo, la salida de campo como estrategia pedagógica permitió que los estudiantes reconocieran cada una de las zonas que componen la cuenca hidrográfica del río Tunjuelito y sus características diferenciales a través del intercambio de experiencias (ver fotografía 30).

Fotografía 3-30: Grupo de trabajo 2



Fuente: foto tomada por Fabián Urrego (2018).

Paralelamente, los resultados del intercambio de experiencias para los estudiantes de las tres instituciones educativas fueron condensados por medio de información, dibujos e imágenes en un álbum titulado “Vive la cuenca”, el cual tenía como finalidad recopilar la información que los estudiantes obtuvieron durante su proceso de explicación, observación, análisis, comparación y socialización de experiencias con los estudiantes de las otras instituciones educativas. Por tal razón, el álbum contaba con cinco partes o divisiones que correspondían a las características propias de la salida de campo y sus escenarios, entre ellos se encontraban la Laguna de los Tunjos, la Cuenca Alta, Media y Baja del río Tunjuelito y un espacio de reflexión (ver fotografía 31).

Fotografía 3-31: Álbumes



Fuente: foto tomada por Martha Ospina (2018).

Por otro lado, mediante un proceso de recolección y socialización de experiencias de la salida de campo se identificó que los estudiantes de las tres instituciones educativas lograron identificar, caracterizar y explicar las propiedades físicas y geográficas de cada zona de la cuenca hídrica. Además, los estudiantes demostraron estar en la capacidad de reconocer, comparar y clasificar las actividades económicas, sociales, políticas y culturales diferenciales que surgen de la relación que se tejen entre los seres humanos con la naturaleza a lo largo del entorno cercano del río Tunjuelito (ver fotografía 32).



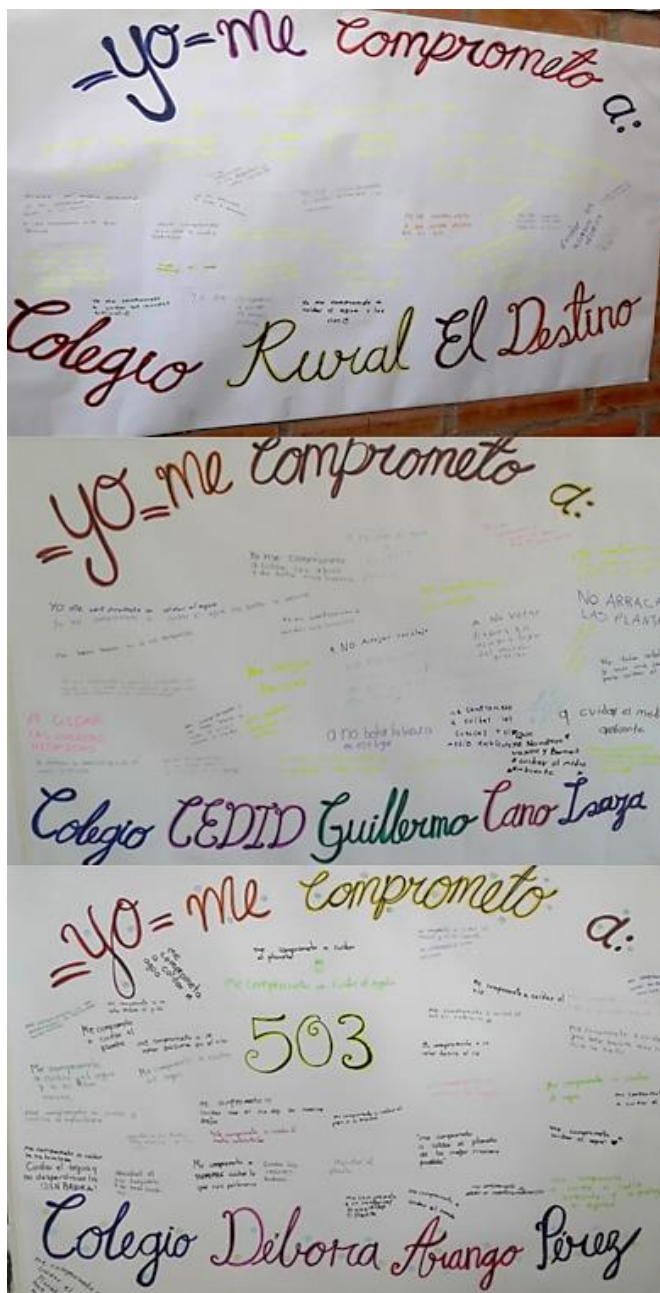
Fotografía 3-32: Socialización



Fuente: foto tomada por Fabián Urrego (2018).

Por último, la salida de campo como ejercicio teórico-práctico permitió que los estudiantes realizarán un proceso reflexivo de concientización sobre la importancia del río Tunjuelito en la construcción de su entorno cercano (Umaña, 2004). En consecuencia, los estudiantes de quinto de primaria de los colegios rural El Destino, CEDID Guillermo Cano Isaza y Débora Arango Pérez plasmaron sus diferentes compromisos y posibles acciones transformadoras para mejor el estado de la cuenca hídrica del río Tunjuelito en un mural titulado “Vive la cuenca. Yo me comprometo a:”, el cual tenía por objetivo recopilar las opiniones de cada estudiante para fomentar su participación en la elaboración de soluciones que logren contrarrestar las problemáticas socio ambientales de esta cuenca (ver fotografía 33).

Fotografía 3-33: Compromisos



Fuente: foto tomada por Fabián Urrego (2018)

## Conclusiones

Las Ciencias Sociales en el contexto educativo actúan como un instrumento de investigación social que posibilitan repensar el papel que tiene el ser humano en la sociedad como agente integral, líder y autónomo, de manera que pueda desarrollar la capacidad de realizar transformaciones necesarias que contribuyan en el diseño de estrategias políticas, históricas, éticas, socioculturales, humanas y ambientales que respondan a las necesidades de los contextos, para promover un ambiente sano en donde sea posible reconocer las diferencias, vivir en comunidad y practicar la justicia ambiental.

En este sentido, las Ciencias Sociales posicionan el ambiente como un escenario que debe ser protegido y conservado, a través del reconocimiento de las problemáticas socio ambientales y las oportunidades que ofrece de mejorarlo para las futuras generaciones. Lograr este propósito es viable a partir de la integración de las tácticas de la Educación Ambiental Compleja (EAC) que posibilitan dividir y analizar los factores que conforman los espacios naturales de forma individual y entender cómo funcionan de manera colectiva.

Por esta razón la cuenca hídrica del río Tunjuelito fue un espacio pertinente para la implementación de dichas tácticas, teniendo en cuenta su alta complejidad y las problemáticas socio ambientales que se encuentran en ella como por ejemplo: el uso inadecuado del suelo, el deterioro de la cobertura vegetal nativa, migración de la fauna propia estos ecosistemas, la



contaminación de las fuentes hídricas por desechos tóxicos y vertimientos asociados con la minería que han ocasionado inundaciones en la población cercana afectando su calidad de vida.

De acuerdo a lo anterior, la secuencia didáctica “*Vivamos la Cuenca*” basada en los principios de la EAC llevada a cabo con los estudiantes de quinto de primaria en las instituciones educativas: Colegio Rural el Destino perteneciente a la cuenca alta, CEDID Guillermo Cano Isaza de la cuenca media y Débora Arango Pérez ubicado en la cuenca baja, que se dividió en las siguientes fases: diagnóstico educativo, aproximación teórica, reconocimientos del entorno cercano, salida pedagógica a la Laguna de los Tunjos y socialización de aprendizajes obtenidos y compromisos adquiridos.

La implementación de la secuencia didáctica permitió que los estudiantes ubicaran espacialmente la cuenca hídrica del río Tunjuelito, se apropiaran de conceptos geográficos como cuenca hídrica, recurso hídrico, sitio, lugar y orientación que facilitaron su participación en el proyecto investigativo. Además, el reconocimiento de las características propias de su contexto, entre ellas flora, fauna y problemáticas socio ambientales que ayudaron a los estudiantes a comprender cómo funciona cada una de las partes de la cuenca posibilitando el paso del pensamiento simple al pensamiento complejo.

Es decir, con la salida pedagógica a la Laguna de los Tunjos los estudiantes mediante el intercambio de experiencias y conocimientos lograron el reconocimiento de los factores que hacen parte de la totalidad de la cuenca por medio de una observación amplia y profunda, de forma analítica para la construcción de interrelaciones de todo tipo, respetando las opiniones de los otros y mejorando su relación con el ambiente. Asimismo, otros de los aprendizajes obtenidos

a partir de salida pedagógica fue la adquisición de compromisos significativos y la apropiación de los contextos reconociéndose como agentes transformadores de los mismos.

Finalmente, la implementación de las tácticas de la Educación Ambiental Compleja fortaleció la enseñanza y aprendizaje de las cuencas hídricas, así como su preservación y cuidado contribuyendo con la formación de ciudadanos ambientalistas complejos que lograron entender la importancia de la relación que se teje entre la escuela, la ciudad y el río. Cabe mencionar que las secuencias didácticas como estrategia pedagógica permitieron potencializar desde las Ciencias Sociales la formación de estudiantes críticos, reflexivos y participativos que lograron la transformación y mejora de su realidad. Con los resultados obtenidos en el desarrollo de esta investigación quedan las puertas abiertas para futuras investigaciones que busquen ampliar el campo de acción y su impacto en la realidad, de modo que permitan un análisis más detallado, por ejemplo, desde la justicia ambiental u otros enfoques investigativos.



## Referencias

- Alcaldía Mayor de Bogotá. (s.f.). *Proyecto Educativo Institucional. Colegio El Destino*. Bogotá, Colombia: Secretaría Distrital de Educación.
- Aldana, O. (2017). *Diagnóstico de la calidad del agua parque metropolitano Timiza, localidad Kennedy de Bogotá*. Bogotá, Colombia: universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Allen, A. (2003). Environmental planning and management of the peri-urban interface: perspectives on an emerging field. *Environment and urbanization*, 15(1), 135-148.
- Bairoch, P. (1990). *De Jericó a México: Historia de la urbanización*. México D.F., México: Editorial Trillas.
- Basualdo, H., & Gómez, G. (2001). Curso introductorio de técnicas de estudio y de procesamiento de información. Argentina, Universidad Nacional de San Juan.
- Boersema, J. (2009). *Environmental Sciences, Sustainability, and Quality*. En J. Boersema Y L. Reindeers (Eds.), *Principles of Environmental Sciences* (pp. 3 – 14). Aldershot, Reino Unido: Springer.
- Briceño de Ferrer, L. (2013) Pensamiento Complejo en educación un reto al docente. *Revista de Postgrado FACE-UC*. Vol. 7 N° 12. Enero-Julio 2013 / 215-228
- Busquet, G. (2014). La sociología urbana francesa y la evolución de las políticas urbanas de los años 1960 a los años 1980: ¿porosidades, impermeabilidades o afinidades electivas? *EMPIRIA. Revista de Metodología de las Ciencias Sociales*, N° (27), enero-abril, 2014, pp. 121-136.
- Cámara de Comercio de Bogotá. (2010). *Plan de competitividad para la provincia de Sumapaz*. Bogotá: Colombia, Cámara de Comercio de Bogotá.
- Carrizosa, J. (2014). *Colombia compleja*. Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis.
- Carrizosa, J. (2003). Colombia de lo imaginario a lo complejo. *Universidad Nacional- IDEAM, Bogotá*.
- Castaño, J. (2015). *Modelación de la calidad del agua del río Tunjuelo en dos escenarios de implementación del plan de saneamiento de Bogotá*. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Castells, M. (1995). *La ciudad informacional: tecnologías de la información, reestructuración económica y el proceso urbano-regional*. Madrid: España, Alianza Editores.
- Castro, F. & Millán, A. (s.f.). *Expansión urbana y reconversión del páramo de Sumapaz como problema prioritario para un grupo de 10 campesinas y campesinos* (8

- mujeres y 2 hombres) Habitantes de la zona rural de la localidad V de Usme. Bogotá: Colombia. Universidad del Bosque.*
- Cely, A., Díaz, N. & Ocampo, D. (2008). Salidas de campo en la formación de emprendedores. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, (64), 101-126.
- Colombia. Congreso de la República (1993). *Ley 99 de 1993 por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones*. Recuperado de [www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=297](http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=297)
- Colombia, M. E. N. (2006). *Estándares básicos de competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*. Bogotá: Colombia: Ministerio de Educación Nacional. del Ministro, M. serie lineamientos curriculares.
- Corral, Y. (2008). DISEÑO DE CUESTIONARIOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS. *Revista Ciencias de la Educación*, 20 (36), 152-168.
- Cruz, B. (2014). La representación de la ciudad: de la filosofía al pensamiento urbano. *Ángulo Recto. Revista de estudios sobre la ciudad como espacio plural*, vol. 6, núm. 1, pp. 5- 20.
- DANE. (2015). *Proyecciones de Población, Viviendas y Hogares por localidades y UPZ 2006- 2015*. Bogotá: Colombia, Secretaría Distrital de Planeación.
- De Echeverri, A. P. N. (2007). Complejidad ambiental: propuestas éticas emerge Ministerio Nacional de Educación Chile (2012), Boletín para docentes: ser mejores trabajo en equipo recuperado de <http://www.comunidadescolar.cl>
- Duque, G. (s.f.). *Los conflictos socio-ecológicos alrededor de las cuencas media y baja del río Tunjuelo de la ciudad de Bogotá D.C. (1950-2014)*. Bogotá, Colombia: Universidad Militar Nueva Granada.
- Echavarría Grajales, C. V. (2003). La escuela: un escenario de formación y socialización para la construcción de identidad moral. *Revista latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y juventud*, 1(2), 15-43. Manizales Colombia.
- Flórez, A. (2003). *Colombia: evolución de sus relieves y modelados*. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- García, J. E. (1995). La transición desde un pensamiento simple hacia un pensamiento complejo en la construcción del conocimiento escolar. *Revista Investigación en la Escuela*, (27), 7-20.
- García, L. & Suárez L. (s.f.). Incidencia del uso de los parques metropolitanos en la calidad de vida de los habitantes de la ciudad de Bogotá. Manizales, Colombia: Universidad de Manizales
- García, R. (2006). *Sistemas complejos*. Barcelona: Gedisa, 202.
- García, W. (2006). *El sistema complejo de la cuenca hidrográfica*. Medellín, Colombia: Universidad Nacional.
- Giraldo, F. (1999). *Ciudad y crisis: hacia un nuevo paradigma*. Bogotá: Colombia, Pontificia Universidad Javeriana.
- Grinberg, M. (2002) *Edgar Morín y el pensamiento complejo*. Campo de ideas. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. México
- Hargrove, E. (1997). *Ética y Educación Ambiental. Ambiente y Desarrollo*, 13(4), 47-52.
- Hernández Florez, F., Alba Triana, F., & Daza Torrez, M. C. (2009). Efecto de

- actividades agropecuarias en la capacidad de infiltración de los suelos del páramo del Sumapaz. *Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente*, (8).
- Hernández, M. (2015). El diagnóstico educativo, una importante herramienta para elevar la calidad de la educación en manos de los docentes. *Revista científico pedagógica Atenas*. 3(31), 63-74.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). (2000). *Estudio general de suelos y zonificación de tierras del departamento de Cundinamarca*. Tomo II. IGAC, Bogotá: Colombia.
- Jara, B., Enrique, N., Castillo Ordóñez, M. C., Fajardo Peña, F., Rojas Osuna, J. H., & Nova Herrera, A. J. (2004). *El aula un escenario para trabajar en equipo: caracterización de las acciones mediadas donde se favorecen las competencias laborales generales interpersonales* (Master's thesis, Facultad de Educación). Bogotá. Colombia
- Juárez, J. M., & Comboni Salinas, S. (2012). *Epistemología del pensamiento complejo. Reencuentro*, (65). Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco Distrito Federal, México.
- Lefebvre, H. (1974). *La production de l'espace*. Madrid: España, Capitán Swing Libros, S.L.
- León, J. (2017). *Plan Ambiental Local "PAL" Alcaldía Local de Usme*. Bogotá, Colombia: Alcaldía Mayor de Bogotá.
- Meléndez, A. M. C., & MUNÉVAR, W. G. D. (2014). Disponibilidad a pagar por un plan de conservación en la cuenca del río Tunjuelo Bogotá-Colombia. In *Anales de economía aplicada* 2014 (pp. 654-665). Asociación Española de Economía Aplicada, ASEPELT.
- Meza-Aguilar, L. (1992). *Educación ambiental. ¿Para qué?* Nueva sociedad, 122, 176-185.
- Moreira, M. A. (2003). De los webs educativos al material didáctico web. *Revista comunicación*.
- Morín, E., & Pakman, M. (1994). *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona: España, Editorial Gedisa.
- Morín, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Unesco.
- Morín, E. (2007). *La cabeza bien puesta* (Trad. Paula Mahler). Buenos Aires, Argentina: Ediciones Buena Visión.
- Navarrete, M. (2010) *Propuesta Indicadores De Gestión De Políticas Públicas De Sostenibilidad Para Megaciudades. Caso De Estudio: Bogotá, Madrid, México D.F. Y São Paulo*. Barcelona, España: Universidad Politécnica de Cataluña.
- Novo, M. (1996). La Educación Ambiental formal y no formal. Dos sistemas complementarios. *Iberoamericana de Educación*, 11.
- Orozco, A. M. M., & Henao, A. M. G. (2013). El material didáctico para la construcción de aprendizajes significativos. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 4(1), 101-108.
- Ortiz, D. (2014). *Piso térmico páramo: una propuesta didáctica para promover su conservación en cursos de secundaria*. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional.
- Osorio, J. (2007). *El río Tunjuelo en la historia de Bogotá, 1900-1990*. Alcaldía Mayor, Secretaría de Cultura, Recreación y Deporte.
- Ospina, M. (2013). *El Páramo de Sumapaz un ecosistema estratégico para Bogotá*. Bogotá, Colombia: Sociedad Geográfica de Colombia.
- Pachón, M. & Muñoz, L. (2016). Problemáticas socio ambientales en la cuenca del río Tunjuelo: una posibilidad en la enseñanza y el aprendizaje de la geografía. *Revista de Geografía do Colégio Pedro II*, 2(4), 95-108.
- Pedraza-Peñalosa, P., Betancur, J., & Rosselli, P. F. (2004). *Chisacá, un recorrido por los páramos andinos*. Inst. de Ciencias Naturales, Univ. Nacional de Colombia.

- Pereira Chaves, J. (2010). Consideraciones básicas del pensamiento complejo de Edgar Morín, en la educación. *Revista Electrónica Educare*, XIV (1), 67-75.
- Pérez, A. y Rodríguez, L. (2008). *Cotidianidad y enseñanza geográfica*. Bogotá D.C., Colombia: Editorial Códice.
- Pérez, J. G., & Llorente, T. P. (2006). Modelos teóricos contemporáneos y marcos de fundamentación de la educación ambiental para el desarrollo sostenible. *Revista Iberoamericana de educación*, (41), 21-68.
- Peña, D. (2016). *Plan ambiental local 2017 – 2020 alcaldía local de Tunjuelito*. Bogotá, Colombia; Oficina de Planeación.
- Política Pública Distrital de Ruralidad. (2006). *Síntesis de discusión y acuerdos del proceso colectivo de construcción*. Bogotá, Colombia: Alcaldía Mayor de Bogotá.
- Ramírez, A. (2009). Análisis de los conflictos ambientales en interfaces urbanos-rurales. Generalidades desde dos territorios de Bogotá. *Revista nodo N° 6, Vol. 3*.
- Sánchez, F. (2016). *Tunjuelo, un río del sur. Desigualdad urbana en Bogotá a mediados del siglo XX*. Bogotá D.C., Colombia: Universidad de los Andes.
- Saldarriaga, P., Bravo, G. & Loor, M. (2016). La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía contemporánea. *Revista científica Dominio de las Ciencias*, 2(3 Especial), 127-137.
- Salinas, J. A. (2009). *La ciudad: vía pedagógica para la ciudadanía contemporánea*. MEDIACIONES, 7(9), 23-30.
- Santos, M. (2005). *La naturaleza del espacio: técnica y tiempo: razón y emoción*. Barcelona: España. Editorial Ariel.
- Santos Rego, M. A. (2000). *El pensamiento complejo y la pedagogía: bases para una teoría holística de la educación*. Estudios pedagógicos (Valdivia), (26), 133-148.
- Sauvé, L. (1999). La educación ambiental entre la modernidad y la posmodernidad: en busca de un marco educativo de referencia integrador. *Tópicos*, 1(2), 7-27.
- Sauvé, L. (2006). *A investigación universitaria en educación ambiental: tendencias teóricas e metodológicas en las comunidades científicas francófonas*. El marco del II Seminario Compostela de investigación en educación ambiental e para la sostenibilidad. Departamento Teoría e Historia de Educación, Universidad de Santiago de Compostela, 30.
- Secretaría Distrital de Ambiente (SDA). (2015). *Descripción y contexto de las cuencas hídricas del distrito capital (Torca, Salitre, Fucha y Tunjuelo)*. Bogotá, Colombia: Alcaldía Mayor de Bogotá.
- Secretaría Distrital de Ambiente (SDA). (2015). *Descripción y contexto de las cuencas hídricas del distrito capital (Torca, Salitre, Fucha y Tunjuelo)*. Bogotá, Colombia: Alcaldía Mayor de Bogotá.
- Secretaría Distrital de Ambiente (SDA). (2012). *Diagnóstico POMCA Tunjuelo*. Bogotá, Colombia: Alcaldía Mayor de Bogotá.
- Secretaría Distrital de Gobierno. (2016). *Plan ambiental local Bosa mejor para todos localidad ejemplo para todos 2017 – 2020*. Bogotá, Colombia: Alcaldía Mayor de Bogotá.
- Secretaría Distrital de Gobierno. (2016). *Plan ambiental local Kennedy mejor para todos localidad ejemplo para todos 2017 – 2020*. Bogotá, Colombia: Alcaldía Mayor de Bogotá.



- Secretaría de Educación Nacional. (S.f.) *Colegio Débora Arango Pérez*. Bogotá, Colombia: Alcaldía Mayor de Bogotá.
- Secretaría de Salud. (2017) *Análisis de condiciones, calidad de vida, salud y enfermedad. Localidad de Bosa*. Bogotá, Colombia: Alcaldía Mayor de Bogotá
- Secretaría de Salud. (2017) *Análisis de condiciones, calidad de vida, salud y enfermedad. Localidad de Kennedy*. Bogotá, Colombia: Alcaldía Mayor de Bogotá
- Secretaría de Salud. (2016) *Análisis de condiciones, calidad de vida, salud y enfermedad. Localidad de Tunjuelito*. Bogotá, Colombia: Alcaldía Mayor de Bogotá.
- Secretaría Distrital de Planeación, Secretaría Distrital de Ambiente, Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos, Secretaría Distrital de Hábitat y Universidad Distrital. (2010). *Diagnóstico de las Áreas Rurales de Bogotá, D.C.* Bogotá, Colombia: Alcaldía Mayor de Bogotá
- Tobón, S. (2008). La formación basada en competencias en la educación superior: el enfoque complejo. *México: Universidad Autónoma de Guadalajara*, 5.
- Tobón, S., & Núñez Rojas, A. (2006). La gestión del conocimiento desde el pensamiento complejo: un compromiso ético con el desarrollo humano. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, (58), 27-39.
- Torrelles, C. et al. (2011). Competencia de trabajo en equipo: definición y categorización. *Profesorado. revista de currículum y formación de profesorado*, 15(3), 329-344.
- Torres, G. *Civilización, Ruralidad y Ambiente*. Universidad Autónoma de Chapingo, Departamento de Sociología Rural. Plaza y Valdés. México. 2003. ISBN: 970-722-157-7. Pág. 222.
- Torres, M. C. D., Florez, F. H., & Triana, F. A. (2014). Efecto del uso del suelo en la capacidad de almacenamiento hídrico en el páramo de Sumapaz-Colombia. *Revista Facultad Nacional de Agronomía*, 67(1), 7189-7200.
- Torres, M. (2010). *Investigación y educación ambiental. Apuestas investigativas pertinentes a los campos de reflexión e intervención en educación ambiental*. Bogotá, Colombia. Ministerio de Educación Nacional.
- Umaña, G. (2004). Importancia de las salidas de campo en la enseñanza de la geografía. *Folios Segunda Época*, (20), 105-120.
- Unicef. (2012). The state of the world children 2012: children in an urban world. eSocialSciences. p. 10
- Universidad Nacional de Colombia - Departamento de Geografía, y Secretaría Distrital de Ambiente. (2008). *Informe Fase de Diagnóstico - Convenio 040 de 2007 «Aunar esfuerzos técnicos, humanos, administrativos y económicos para la formulación del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Río Tunjuelo en el perímetro urbano de Bogotá»*. Bogotá, Colombia: manuscrito.
- UT Restaurar. (2003). *Documento de Caracterización de las Microcuencas, Coberturas Vegetales, Asentamientos Humanos y Análisis Ambiental de la Localidad*. Bogotá, Colombia: Secretaría Distrital del Ambiente.
- Vargas, M. (2005). Naturaleza y medio ambiente: una visión geográfica. *Revista Geográfica Venezolana*, 46(2).
- Vázquez, L. (2012). *Las curtiembres en el barrio San Benito de Bogotá: un análisis bioético en la perspectiva de Hans Jonas*. Bogotá, Colombia: Universidad Javeriana, Trabajo de grado.
- Vidal, T. & Pol, E. (2005). La apropiación del espacio: una propuesta teórica para

- comprender la vinculación entre las personas y los lugares. *Anuario de Psicología*, 2005, vol. 36, núm. 3, p. 281-297.
- Zabala, I., & García, M. (2008). Historia de la Educación Ambiental desde su discusión y análisis en los congresos internacionales. *Revista de investigación*, 32(63), 201-218.
- Zambrano, F. (2000). *La ciudad en la historia. La ciudad, hábitat de diversidad y complejidad*. Universidad Nacional de Colombia. Colombia
- Zambrano, G. (2009). *Hidrología*. Pasto, Colombia: Universidad Nacional Abierta y a Distancia.

## Anexos

### anexo A.

#### ENCUESTA PARA IDENTIFICAR CONOCIMIENTOS SOBRE EL ENTORNO CERCANO AL RÍO TUNJUELITO

La siguiente encuesta tiene el objetivo de reconocer qué tanto sabes de tu entorno, especialmente del río Tunjuelito. No te preocupes, no hay respuestas ni buenas ni malas y esto no afectará tus notas del colegio. Solo te pedimos que respondas de forma sincera sobre lo que sabes. *¡Muchas gracias!*

**Nombre:** \_\_\_\_\_

**Edad:** \_\_\_\_\_

**Sexo:** \_\_\_\_\_

**Barrio o vereda:** \_\_\_\_\_

1. El siguiente cuestionario cuenta con 10 preguntas cada una con 2 opciones de respuesta (Si o No). Marca con una X la opción más cercana a tus conocimientos.

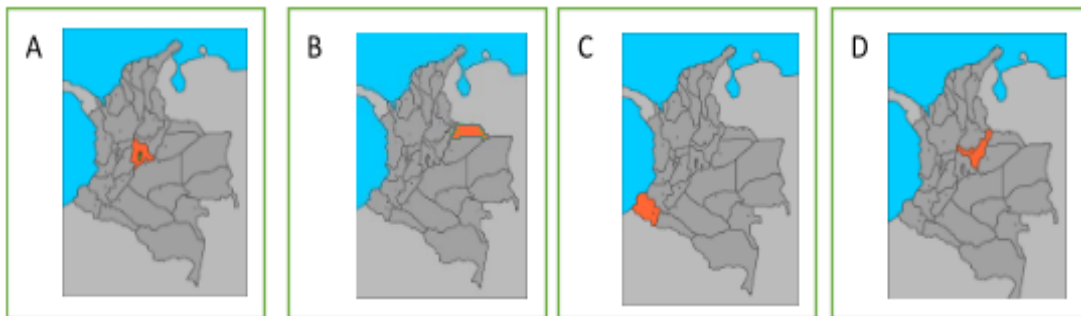
Pregunta	Si	No
¿Sabes qué es un recurso hídrico?		
¿Conoces los ríos cercanos a tu entorno?		
¿Sabes de las actividades cercanas a los recursos hídricos?		
¿En tu institución realizan actividades para la apropiación y cuidado de los recursos hídricos?		

## TÁCTICAS DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL

¿Conoces las problemáticas de los recursos hídricos?		
¿Conoces el río Tunjuelito?		
¿Vives cerca al río Tunjuelito?		
¿Conoces las actividades humanas que se realizan cerca al río Tunjuelito?		
¿Te gustaría aprender del río Tunjuelito?		

Las preguntas que ahora vas a responder tienen que ver con qué tanto conoces del río, la ciudad y tu escuela. Esto te ayudará a ubicar algunos elementos importantes.

2. De las siguientes imágenes marca con una X en dónde está ubicada la ciudad de Bogotá



3. La ciudad de Bogotá es la capital de Colombia, está dividida en 20 localidades y en una de ellas nace el río Tunjuelito, señala con una X la localidad donde crees que nace.

A. Usme	B. Ciudad Bolívar	C. Sumapaz	D. Kennedy
---------	-------------------	------------	------------

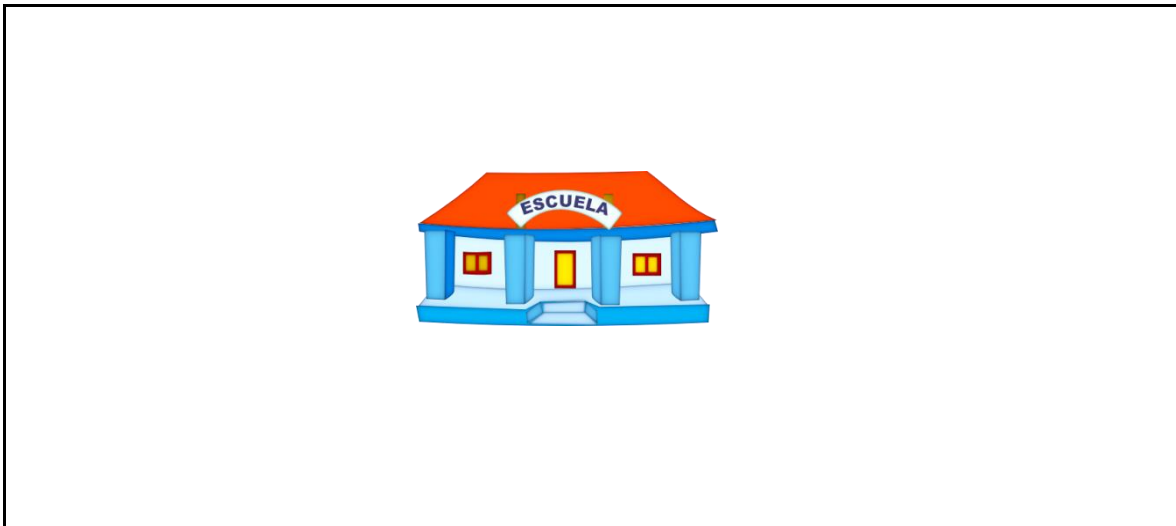
4. Señala de las siguientes imágenes las problemáticas ambientales del río Tunjuelito



## TÁCTICAS DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL

---

5. En los siguientes cuadros encontrarás tu casa y tu colegio, ubica alrededor los sitios de interés que estén cerca. Ejemplo: hospitales, estaciones de policía, ríos, parques, museos, bibliotecas, cerros, centros comerciales, entre otros.



6. Escribe lo que crees que sucedería si **NO** cuidamos nuestros recursos hídricos


## TÁCTICAS DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL


*¡Terminaste, muchas gracias! 😊*

### **anexo B.**

#### **ENTREVISTA SEMI ESTRUCTURADA**

La siguiente entrevista tiene como objetivo identificar los conocimientos sobre Educación Ambiental en los docentes del área de Ciencias Sociales para estudiantes de quinto de primaria y a su vez, reconocer si el río Tunjuelito es un instrumento de enseñanza y aprendizaje de la Cuencas Hídricas.

- Nombre
- Área

La siguiente entrevista cuenta con cinco preguntas abiertas:

#### **Opción A**

1. ¿Qué es para usted la Educación Ambiental?
2. ¿Cuál es la razón de que se implemente la Educación Ambiental en las instituciones educativas?
3. ¿La institución realiza proyectos ambientales? ¿Cómo lo hacen?
4. ¿Usted aplicaría la Educación Ambiental en sus clases? ¿Cómo lo haría?
5. ¿Cuál es la importancia de la Educación Ambiental en la formación de los estudiantes?

#### **Opción B.**

1. ¿Qué es para usted la Educación Ambiental?
2. ¿Cuál es la razón de que se implemente la Educación Ambiental en las instituciones educativas?
3. ¿La institución realiza proyectos ambientales? ¿por qué cree que no lo hacen?
4. ¿Usted aplicaría la Educación Ambiental en sus clases? ¿considera que no es necesaria? ¿por qué?
5. ¿Con qué otro tema abordaría los temas ambientales en sus clases?

## TÁCTICAS DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL

---