



**UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3

**Facultad de Educación**

**LA ACTIVIDAD FLORICULTORA Y SUS IMPACTOS AMBIENTALES:  
Una propuesta para enseñar Ciencias Naturales y Educación Ambiental desde problemas  
ambientales locales.**

**Trabajo presentado para optar al título de Licenciado (a) en Educación Básica con  
Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental.**

**LUZ MERY MONTOYA OCAMPO  
GUSTAVO ALBEIRO TOBÓN ACOSTA**

**Asesor(a)  
FÉLIX RAFAEL BERROUET MARIMÓN**  
Magister en educación

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS NATURALES  
Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: AMBIENTE Y LIDERAZGO.**

**EL CARMEN DE VIBORAL  
SECCIONAL ORIENTE- ANTIOQUIA**

**2016**

1 8 0 3

## Agradecimientos

A nuestro asesor Félix Berrouet, por el apoyo y las orientaciones en los diferentes momentos del trabajo.

A la comunidad educativa de la Institución Educativa Santa María, en especial a la Rectora Ofelia Quiceno por brindarnos el espacio de práctica en la Institución; a la docente cooperadora Cruz Elena Arbeláez quien en todo momento apoyó nuestra labor y proceso investigativo con su experiencia y saber pedagógico, y al colega Federico Montoya por colaborarnos en los trajines diarios de la práctica docente.

A cada uno de los actores que con su apoyo, reclamos y sugerencias hicieron posible que este trabajo llegara a buen término.

## Resumen

El presente trabajo se desarrolló en el marco de la práctica pedagógica en la I.E. rural Santa María del corregimiento Aguas Claras del municipio El Carmen de Viboral, en este corregimiento se encontró un incremento en los últimos años de floricultivos y con éstos una serie de impactos que pueden afectar el ambiente, incluido aquí el bienestar de los habitantes.

A raíz de esta problemática ambiental, se pensó pertinente abordarla desde el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, convirtiéndose en el eje fundamental de este trabajo: la relación de la educación ambiental y la enseñanza de las ciencias naturales desde problemas ambientales locales. Este eje surgió como una estrategia que les permitiera a los estudiantes hacer una correlación entre sus vivencias entorno al problema y conocimientos específicos del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

El trabajo se desarrolló siguiendo un enfoque cualitativo, la metodología empleada fue la Investigación Acción Pedagógica y el proceso investigativo se complementó con herramientas de la investigación documental y la etnografía educativa; el uso de herramientas de estas dos últimas metodologías permitió identificar el problema que orientó el devenir de la acción pedagógica realizada.

Durante el proceso de la Investigación Acción pedagógica se trabajó con un grupo de 40 estudiantes del grado séptimo de la I.E., con edades comprendidas entre los 11 y 14 años. Para efectos de depuración y optimización del tiempo, se analizaron los trabajos de sólo 7 estudiantes, nombrados con seudónimos florísticos durante la descripción de los resultados y la discusión.

En el desarrollo de la I-A Pedagógica se llevó a cabo una unidad didáctica de enfoque constructivista que durante las intervenciones se fue diseñando, aplicando y utilizando como herramienta que permitiría recoger información en cuanto a procesos de enseñanza-aprendizaje a la hora de abordar la relación del problema ambiental con contenidos del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, evidenciándose en la discusión final que el contexto de los estudiantes y la interdisciplinariedad juegan un papel muy importante en la vinculación de contenidos de ciencias naturales y educación ambiental con problemas ambientales locales.

### Palabras claves:

Actividad Floricultora, Cultivo de Flores, Educación Ambiental, Ciencias Naturales, Constructivismo, Contexto, Interdisciplinariedad, Investigación Acción Pedagógica, Ciclo Hidrológico, Ciclo del Agua, Capitalismo, Problemas Ambientales Locales, Ambiente, Formación ambiental.

Capítulo 1 El problema y su contextualización .....	1
1. Antecedentes. ....	1
1.1 La educación ambiental: Surgimiento e incorporación en planes educativos. ....	1
1.2 La actividad floricultora en el municipio de El Carmen de Viboral. ....	6
1.3 Características de la I. E. Santa María. ....	14
1.4. Descripción del problema .....	18
1. 5. Objetivo General. ....	21
1. 5.1. Objetivos Específicos. ....	21
1.6 Justificación. ....	22
Capítulo 2 Marco de referencia.....	24
2.1 La crisis ambiental y la actividad floricultora.....	24
2.2 Articulación enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental.....	31
2.3 El constructivismo en la educación ambiental.....	38
Capítulo 3 Diseño Metodológico .....	41
3.1 Enfoque y estrategias investigativas. ....	41
3.1.1 La investigación Acción Pedagógica.....	42
3.1.2 Etnografía.....	45
3.1.3 Investigación documental .....	45
3.4 Momentos de la investigación. ....	50
3.4.1 Momento I: Identificación de la problemática.....	50
3.4.2 Momento II: Investigación Acción Pedagógica.....	52
3.4.3 Momento III: Análisis de la información.....	54
3.5 Aspectos éticos. ....	55
Capítulo 4 Resultados .....	56
4.1. Fases de la I-A Pedagógica.....	56
4.1.1. Deconstrucción de la práctica. ....	56
4.1.2. Reconstrucción de la práctica. ....	58
4.1.3. Evaluación de la efectividad de la práctica reconstruida. ....	59
4.2. Unidad didáctica: El ciclo del agua y la actividad floricultora. ....	61
4.2.1. Unidades y fases de la unidad didáctica: .....	63
4.3. El ciclo del agua y la actividad floricultora: Una relación de las ciencias naturales y la educación ambiental a partir de la problemática de los floricultivos.....	74
4.3.1 La enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental: Importancia del contexto y la interdisciplinariedad. ....	87
4.4 Conclusiones. ....	100
4.5 Consideraciones finales .....	102
Lista de referencias .....	106
Anexos .....	110
A1: Instrumentos utilizados en el diagnóstico y caracterización del grupo.....	110
A2: Unidad didáctica: El ciclo del agua y la actividad floricultora. ....	114

Ilustración 1: Ubicación geográfica Municipio El Carmen de Viboral. ....	7
Ilustración 2: Mapa de algunos cultivos de especies ornamentales: localizados principalmente en el corregimiento Aguas Claras. ....	9
Ilustración 3: Vista satelital de la localización geográfica de la I. E. Santa María. ....	15
Ilustración 4: Unidades y fases de la Unidad Didáctica: El ciclo del agua y la actividad floricultora. ....	64
Ilustración 5: Dibujo producción de flores realizado por Clavel. ....	78
Ilustración 6: Dibujo producción de flores realizado por Jazmín. ....	81
Ilustración 7: Dibujo producción de flores realizado por Hortensia. ....	82
Ilustración 8: Historieta Floricultivo “Doña Hortensia” realizado por Jazmín y Anturio. ....	84
Ilustración 9: Historieta Floricultivo “Doña Hortensia” realizado por Clavel y Margarita. ....	85
Ilustración 10: Historieta Floricultivo “Doña Hortensia” realizado por Crisantemo y Rosa. ....	86
Ilustración 11: Dibujo ciclo del Agua en el corregimiento Aguas Claras realizado por Jazmín. ....	95
Ilustración 12: Dibujo ciclo del Agua en el corregimiento Aguas Claras realizado por Clavel. ....	96
Ilustración 13: Parte del dibujo afectación ciclo de agua realizado por Crisantemo. ....	97
Ilustración 14: Dibujo afectación ciclo de agua realizado por Crisantemo. ....	97
Ilustración 16: Dibujo ciclo del Agua en el corregimiento Aguas Claras realizado por Hortensia. ....	98
Ilustración 15: Dibujo ciclo del Agua en el corregimiento Aguas Claras realizado por Anturio. ....	98
Ilustración 17: Actividades antrópicas y contaminación del agua. ....	124
Ilustración 18: Mapa conceptual desarrollado en el tablero por estudiantes del grado 7mo. ....	129
Ilustración 19: Dibujo ciclo del Agua Corregimiento Aguas Claras, editado a partir de representación realizada por Jazmín. ....	139

## Capítulo 1

### El problema y su contextualización

#### 1. Antecedentes.

##### 1.1 La educación ambiental: Surgimiento e incorporación en planes educativos.

A lo largo del tiempo los seres humanos han hecho uso de los llamados “recursos naturales”, notándose en las épocas presentes una sobreexplotación y de ello, una preocupación por tomar conciencia de los usos y abusos en que se estaba incurriendo. De ahí que desde la época de los 70’s se comienza a pensar desde el ámbito político (incorporación en planes de gobierno) en posibles soluciones a los problemas ambientales que surgían a raíz de las diversas actividades humanas.

Vincular Educación Ambiental (EA) con los problemas a nivel global, requirió múltiples esfuerzos y adelantos en materia discursiva y normativa en diferentes encuentros donde participaron diversos países (principalmente “desarrollados”); según Zabala y García (2008), este proceso se fue consolidando mediante diferentes conferencias, cumbres, encuentros y reuniones, como la Conferencia Internacional Sobre Medio Ambiente (1972) en Estocolmo, posteriormente en 1975 la Carta de Belgrado, luego en 1977 la I Conferencia internacional sobre educación ambiental en Tbilisi, más tarde en 1987 el Congreso internacional sobre Educación y Formación Ambiental en Moscú, seguidamente en 1992 la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio

Ambiente Humano (CNUMAD) y después, en 1997 la Conferencia Internacional “Medio Ambiente y Sociedad: Educación y sensibilización para la sostenibilidad”, así como la Cumbre Mundial Sobre el Desarrollo Sostenible en el 2002 en Johannesburgo, entre otras.

En 1992, con el desarrollo de la conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente y el desarrollo (CNUMAD), conferencia conocida como “Cumbre para la Tierra”, se empieza a concebir la educación ambiental como estrategia para educar, sensibilizar y buscar posibles soluciones frente a las prácticas humanas que no se encontraban en un marco de sostenibilidad con el ambiente; en cuanto a este hecho, Zabala y García (2008) resaltan que la Cumbre para la Tierra ratifica los propósitos de promoción y ejecución de planes para un desarrollo sostenible mundial.

Más tarde, en 1997 se realiza una conferencia Internacional denominada “Educación y sensibilización para la Sostenibilidad”, en esta se establece la sostenibilidad como uno de los objetivos que permitiría alcanzar soluciones ante problemas ambientales que afectan a la humanidad y como tarea los gobiernos serían los responsables de que dichos objetivos se pudieran llevar a cabalidad (Zabala & García, 2008).

En este marco de ideas, tanto la EA como la capacidad de pensar en las generaciones futuras, se convierten en dos elementos necesarios para entablar la reflexión sobre el uso que se le da a la tierra, la biodiversidad, el aire, el agua y las diferentes energías, elementos de los que también depende la estabilidad y el bien-estar de los que aún no existen.

Desde ese contexto, hoy en día se ha venido incorporando la educación ambiental y el desarrollo sostenible (término controversial y contradictorio que más adelante es cuestionado) en los planes de gobierno de algunas naciones. Para el caso de Colombia, desde 1974 con el Código de Recursos Naturales Renovables, la constitución política del 91, la ley ambiental de Colombia (ley 99 de 1993), la ley general de educación (ley 115 del 1994), la política nacional de educación ambiental (2002- 2010), la ley 1549 de 2012 (institucionalización PNEA), entre otros acuerdos.

Desde entonces, en el país se han creado y elaborado instrumentos, normas, leyes, decretos e instituciones cuyo objeto es la protección de la naturaleza contra el uso desmedido a través de la concienciación y sensibilización de las personas. Por ejemplo, la ley 115 de educación, en el artículo 5 consagra como uno de los fines de la educación:

la adquisición de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente, de la calidad de vida, del uso racional de los recursos naturales, de la prevención de desastres, dentro de una cultura ecológica y del riesgo y la defensa del patrimonio cultural de la Nación. (p.2)

En el año 2002 el Ministerio de Educación Nacional promovió la política nacional de educación ambiental –surgida de la ley 115 de 1994–, la cual menciona como propósito educar a las personas frente a las problemáticas ambientales y apoyar a las instituciones educativas y sus comunidades en la elaboración de proyectos ambientales; de esta forma se pretendería preparar y educar a la comunidad para actuar consciente y



responsablemente en el manejo de su entorno, promoviendo el análisis y la comprensión de los problemas ambientales locales, así como sus potencialidades. Entre estos proyectos se encuentran los PRAE (Proyecto Ambiental Escolar) y los PROCEDA (Proyecto Ciudadano de Educación Ambiental).

Con la implementación de los PRAE, según el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2002), se incorporara el tema ambiental en las instituciones educativas para, posteriormente, ser incluido en el diseño curricular teniendo en cuenta diagnósticos ambientales, naturales y socioculturales de la localidad.

Por otro lado y como componente que también ha venido consolidando la educación ambiental en el sistema educativo del país, es la responsabilidad que áreas como matemáticas, lenguaje, ciencias naturales, ciencias sociales, entre otras, tienen sobre la educación ambiental, pues los estándares y competencias han sido desarrollados y enmarcados dentro de la necesidad de comprender el ambiente desde una concepción sistémica lo que implica que todas las áreas son responsables de una formación ambiental y no es tema únicamente de ciencias naturales.

En este escenario de ideas, la educación ambiental cobra una marcada relevancia en el contexto escolar y se empieza a visibilizar en algunos casos como estrategia formativa a partir de la cual se busca la movilización de responsabilidades, cuidados y acciones en pro de la conservación del ambiente, partiendo de la formación en valores, actitudes, destrezas, habilidades y aptitudes necesarias para comprender y valorar desde la responsabilidad las relaciones entre el ser humano, la cultura y la naturaleza.



En cuanto a esto, los lineamientos del área de Ciencias Naturales y Educación ambiental, plantean el objetivo:

Que el estudiante desarrolle un pensamiento científico que le permita contar con una teoría integral del mundo natural dentro del contexto de un proceso de desarrollo humano integral, equitativo y sostenible que le proporcione una concepción de sí mismo y de sus relaciones con la sociedad y la naturaleza armónica con la preservación de la vida en el planeta (p. 66).

Sin embargo y a pesar de estos intentos del Ministerio de Educación Nacional, en algunas I.E existe el problema de la poca contextualización y relación de las temáticas de cada una de las áreas académicas con las situaciones ambientales locales. Como se referencia, por ejemplo, en una investigación realizada en catorce Instituciones Educativas de seis municipios del departamento de Nariño en el área Ciencias Naturales y educación ambiental:

Al seleccionar los contenidos temáticos no se contextualizan, porque está ausente la formulación de conceptos y actividades variadas de aula, en contextos cercanos a la vida cotidiana de los estudiantes, con lo que además se impide encontrar el sentido de los aprendizajes para que trasciendan lo académico y lleven al estudiante a comprender mejor el mundo que les rodea, expresar opiniones y tomar decisiones en la vida cotidiana, es decir una educación que les permita ser más críticos, responsables y comprometidos con los problemas locales y mundiales. (Torres & Barrios, 2009, p. 153)



Además complementan Torres & Barrios (2009) que esta descontextualización y falta de funcionalidad de los contenidos temáticos posiblemente tienen su origen en la evaluación masiva, debido a que la preocupación central es priorizar la preparación para las pruebas de estado (ICFES), por ser punto de referencia junto con las pruebas SABER para posicionar una institución a nivel nacional en un periodo de tiempo determinado.

En cuanto a esta situación se vislumbra que aún hay mucho por hacer en materia de educación ambiental en el país, reconociendo también que se han hecho grandes avances aunque sigue haciendo falta en algunas instituciones educativas, reflexionar sobre los planes de área poco contextualizados, así como también el replanteamiento de los contenidos disciplinarios desde múltiples miradas, quizá desde una comprensión sistémica e interdisciplinaria.

### **1.2 La actividad floricultora en el municipio de El Carmen de Viboral.**

El municipio El Carmen de Viboral se localiza en la cordillera central de los Andes al Oriente del departamento de Antioquia, a 56 kilómetros de la ciudad de Medellín y limita con los municipios: La Unión, Sonsón, Abejorral, Cocorná, El Santuario, Marinilla y Rionegro. Comprende 52 veredas en los corregimientos: Aguas Claras, Alto Grande, La Esperanza, La chapa, La Madera, Santa Inés y Santa Rita (ver ilustración 1).



*Ilustración 1: Ubicación geográfica Municipio El Carmen de Viboral.*

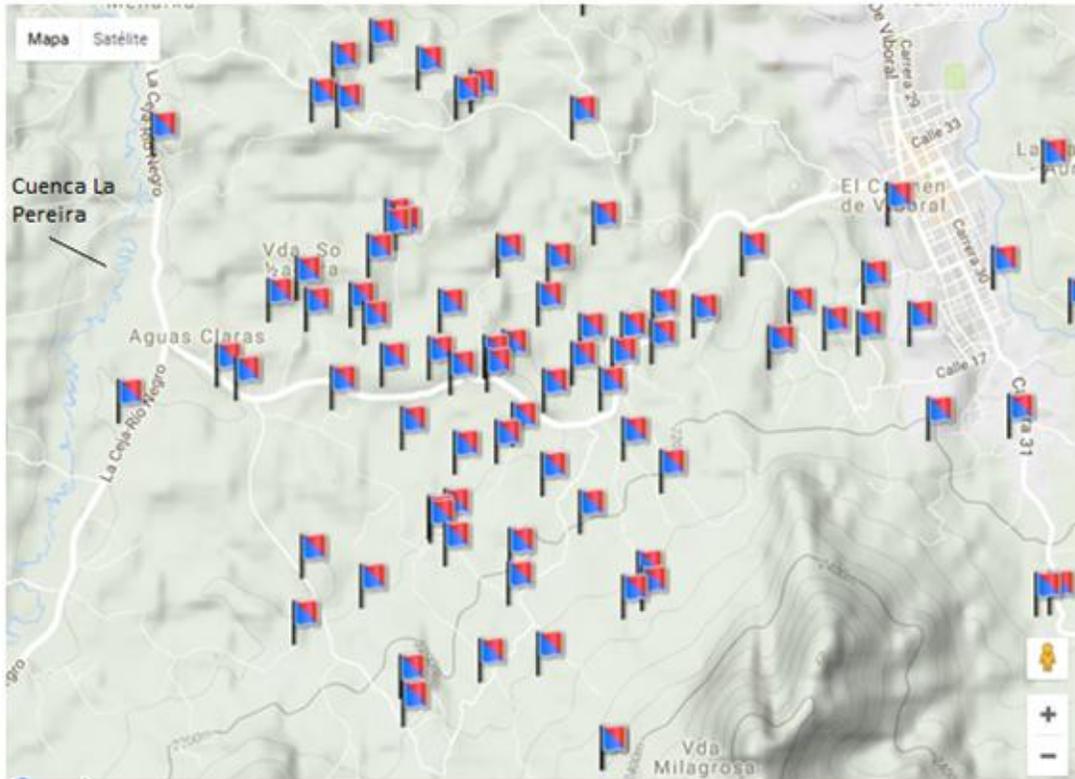
El relieve del municipio permite una variedad de pisos térmicos ya que sus alturas presentan valores desde los 800 a los 3.000 m.s.n.m., esto posibilita una amplia variedad de cultivos; sin embargo, en los últimos años, en corregimientos como La Chapa, Aguas Claras, y en sectores más centrales de Alto grande y La Madera, el cultivo de flores se ha venido consolidando como la actividad agropecuaria más representativa y la principal fuente de empleo de los habitantes del municipio.

En el corregimiento de Aguas Claras (Ver ilustración 2) por ejemplo, según una lista de predios productores de ornamentales de exportación publicada por el Sistema de Información Epidemiológica y Vigilancia Fitosanitaria del Instituto Colombiano Agropecuario (Sisfito- ICA, 2016) el 12 de enero del año 2016, existen 114 predios con cultivos de especies ornamentales localizados en las veredas: El Cerro, Quirama, La



Sonadora, La Milagrosa, Aguas Claras y Guamito. Al comparar esta lista con una del año 2012 se encontró que para ese año habían registrados 70 predios (ICA, 2012), lo cual nos indica que en los últimos tres años el cultivo de especies ornamentales en este corregimiento ha incrementado un 162, 8%.

Estos predios productores de ornamentales de exportación registrados en el ICA, abarcan empresas floricultoras grandes y pequeñas, estas últimas venden su producción a las empresas grandes las cuales se encargan de comercializar los productos hasta venderlos en el mercado nacional e internacional (Reino Unido, Estados Unidos, Rusia, Alemania e Italia).



**Imagen tomada de:** Página oficial Sisfito- ICA  
<https://sisfito.ica.gov.co/mapas/mapas.php>

*Ilustración 2: Mapa de algunos cultivos de especies ornamentales: localizados principalmente en el corregimiento Aguas Claras.*

Estas empresas, según algunos trabajos realizadas por autores como Vega Cantor (2005), Jaime Breilh (2007) y por la organización Acción Ecológica (2000); generan fuertes desequilibrios ambientales asociados a su modo de producción, encontrándose por ejemplo que entre los impactos ambientales producto de algunas industrias floricultoras se encuentran: sobreconsumo y contaminación de agua, debido a que esta actividad necesita gran cantidad de agua para la mezcla de plaguicidas, el lavado de herramientas,



la fumigación y el riego de las flores; por otro lado, el uso indiscriminado de plaguicidas es una fuente de contaminación del agua superficial y subterránea, además de que la fertilización de los suelos con químicos de síntesis industrial (xenobióticos<sup>1</sup>), puede salinizarlos y esterilizarlos siendo la actividad microbiana, característica de los suelos fértiles, la principal afectada (Amézquita, 1999). De igual forma, por el uso de plaguicidas, se ve afectada la calidad del aire, la biodiversidad y la salud de los trabajadores y habitantes de las comunidades aledañas.

Estos impactos se ven aumentados ya que el llamado “primer mundo” exige flores en una calidad casi perfecta: sin manchas, desgaste o marcas de ningún tipo en sus pétalos o follaje; este valor de “calidad” se puede garantizar únicamente mediante el control de plagas o de las condiciones que puedan afectar la flor –la baja diversidad de los cultivos, la alta densidad de las siembras y los microclimas generados bajo invernadero, son factores que favorecen la proliferación de organismos que afectan la producción de flores (Ardila & Ulloa, 2002)–; esto hace que el sector floricultor se incline hacia el uso excesivo de grandes cantidades de agrotóxicos con sus consabidas consecuencias.

Según Jaime Breilh (2007), tanto fertilizantes como plaguicidas son una fuente de nitrógeno, fósforo y azufre que contribuyen al deterioro de la calidad del agua alterando sus propiedades físico-químicas y biológicas. Además de esto, cabe resaltar que el agua, como líquido de vital importancia, no sólo se ve afectada por su degradación sino

---

<sup>1</sup> Xenobiótico: “compuestos cuya estructura química en la naturaleza es poco frecuente o inexistente debido a que son sintetizados por el ser humano en el laboratorio” (Arnold Llamosas A. citado por Martínez, 2014)



también por las grandes cantidades requeridas para la producción florística. Como lo menciona Sánchez y Mac (2005) (citados en Breilh, 2007): el consumo de agua para la producción por parte de los pequeños agricultores es de 1.000 litros/mes/hectárea (producción campesina), o por parte de las haciendas tradicionales es de 17.000 a 20.000 litros/mes/hectárea (producción agrícola ganadera), en comparación con el gran requerimiento de agua de las fincas de flores que es de 900.000 a 1.000.000 litros/mes/hectárea (producción de flores). Por otro lado de acuerdo con Arévalo, (2012), el consumo de agua por parte la actividad floricultora es de aproximadamente 37 m<sup>3</sup>/ha-día. En el 2008, Colombia fue el segundo país exportador de flores en el mundo -después de Holanda-, con un valor de 207.707 toneladas, lo que implicó que el consumo de agua ascendiera a 190 Mm

Requerimiento de agua para riego

Por otra parte, el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca La Pereira realizado por Corporación Autónoma Regional De Las Cuencas De Los Ríos Negro-Nare y la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín (CORNARE y UNAL, 2006), también hacen referencia al deterioro de la calidad del agua generado por la actividad florícola, en dicha cuenca que además cruza por el corregimiento Aguas Claras:

Es importante mencionar que en esta cuenca actualmente existe una problemática ambiental relacionada con el uso de plaguicidas en cultivos ubicados cerca a las fuentes hídricas, la cual va en aumento debido al incremento de floricultivos, como lo manifiesta la población de la cuenca durante las reuniones realizadas. Sin embargo, no se viene haciendo un seguimiento de la presencia de estos

compuestos en las fuentes de abastecimiento, como se hace en otros municipios por la Dirección Seccional de Salud de Antioquia. (p. 46).

Además de este Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca de la quebrada La Pereira, existen más referencias que evidencian las diferentes problemáticas que existen en la vereda Aguas Claras a causa del incremento de floricultivos en la zona. A este respecto, una investigación realizada en la región en el año 2015, menciona:

[...] en la vía que del municipio de Rionegro conduce al municipio de La Ceja, [...] las fincas de agricultura de subsistencia han pasado a ser parcelaciones y floricultivos, ocupados por estratos socioeconómicos medios y altos, provocando cambios en los usos del suelo, en las practicas socio culturales representadas en las formas de habitar, [...], modificaciones paisajísticas y del paisaje agrario, especulación del valor del suelo, desplazamiento de los habitantes locales, entre los que más se destacan. (Traslaviña, 2015, p.13).

Por otro lado, Vega Cantor (2005) hace énfasis en que la actividad floricultora hace parte de un modelo neoliberal porque privilegia a ciertos sectores y las divisas obtenidas no son utilizadas al mejoramiento del lugar donde se realiza esta actividad, sino que sirve para el enriquecimiento de unos cuantos empresarios, además, las tierras utilizadas por estas empresas son de las mejores tierras agrícolas lo que afecta la seguridad y soberanía alimentaria de la comunidad.



En cuanto al problema de la seguridad y soberanía alimentaria, argumenta la organización Acción Ecológica (2000):

La utilización de las mejores tierras agrícolas por las plantaciones florícolas ha sido una de las causantes de que las comunidades pierdan su seguridad alimentaria, pasando a ser dependientes de un salario aparentemente atractivo con el cual compran productos industrializados de bajo valor nutritivo, poniendo en riesgo la salud de las familias. Además la pérdida del control y manejo de la alimentación es un grave signo de la pérdida de soberanía. (p. 13).

En resumen, el antecedente central de esta investigación, describe que producto de la incursión de otro tipo de mercados agrícolas (flores) en la economía carmelitana, se evidencia un incremento en los últimos años de floricultivos en el corregimiento Aguas Claras y con éstos un gran aumento de impactos en el ambiente; los cuales -desde otros campos académicos- habría que entrar a analizar para evidenciar de qué maneras estos pueden influir en el deterioro de los ecosistemas y las condiciones de vida de los habitantes.



### **1.3 Características de la I. E. Santa María.**

La Institución Educativa Rural Santa María se encuentra ubicada en el corregimiento Aguas Claras, es de carácter oficial y está conformada por las sedes: I. E. Santa María sede principal y sede Pedro A. Uribe; y por otras sedes rurales: La Sonadora, El Cerro, Quirama y La Milagrosa. Todas localizadas en veredas del corregimiento Aguas Claras del municipio El Carmen de Viboral. (Ver ilustración 3).

Esta institución ofrece educación graduada en los niveles de preescolar, básica y media académica en las sedes Principal y Pedro A. Uribe y metodología de Escuela Nueva (multigrado) en las demás sedes, las cuales mediante resolución 125411 del 18 de septiembre de 2014 han sido adscritas a la Institución, de ahí que un gran porcentaje de los estudiantes que realizan la educación básica y media en la I. E. Santa María proceden principalmente de estas veredas del corregimiento.

Basados en la lectura del PEI de la institución, se intuye que allí, se busca la formación integral del ser humano, a través del modelo pedagógico holístico, potenciador del desarrollo de las habilidades, físicas, psíquicas, morales, espirituales, sociales, afectivas, éticas, y cívicas de los estudiantes; para lograr un ser humano transformador y comprometido consigo mismo, con la paz y con el cuidado del ambiente.



/Mapa/ adaptado de: google maps (2015)

*Ilustración 3: Vista satelital de la localización geográfica de la I. E. Santa María.*

### ***1.3.1. La problemática de los floricultivos y la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental en los grados séptimos de la I. E. Santa María***

Para el presente año, en la I. E. Santa María el grado séptimo lo constituyen dos grupos: 7A y 7B, cuya población es de 81 estudiantes. A partir de una encuesta realizada a 76 estudiantes de este grado (Encuesta, estudiantes: momento I: identificación de la problemática), se identificó que el 80% de ellos viven en el corregimiento Aguas Claras y provienen principalmente de las veredas: Sonadora, Quirama, Guamito, El Cerro, La Milagrosa y Samaria, los otros estudiantes, viven en la zona urbana de El Carmen de Viboral y veredas cercanas pertenecientes al municipio de La Ceja.

En esta misma encuesta se encontró que muchos de sus padres (40%) trabajan en floricultivos, del porcentaje restante (60%), si bien no son directamente sus padres, tienen familiares o personas allegadas que sí lo hacen; de ahí la pertinencia por indagar si los



estudiantes conocían las dinámicas o maneras de producir de los cultivos de flores, encontrándose que varios de ellos han tenido la posibilidad de conocer un poco los procesos de esta actividad por vivir cerca a estos cultivos, algunos han trabajado en ellos o porque reciben información de las personas allegadas que allí trabajan.

En vista de la relación directa que de cierto modo presentan los estudiantes con la actividad floricultora, fue pertinente indagar si para la comunidad educativa el incremento de floricultivos en la región podía de alguna manera afectara el ambiente, evidenciándose que hay un cierto nivel de conocimiento sobre impactos ambientales producto de la actividad floricultora; como se aprecia en los siguientes testimonios de estudiantes (específicamente del grado séptimo donde se llevaron a cabo las encuestas y demás actividades): “...si, porque envenenan las flores, los trabajadores respiran el veneno, el veneno queda en el aire, y si cerca hay una quebrada puede quedar veneno en esta”(…); “...si, porque a la vez que nosotros nos enfermamos por el olor del veneno afectando el aire, el agua también se ve afectada, todo se ve afectado en sí”. (Encuesta, estudiantes: momento I: identificación de la problemática).

De igual forma, los docentes de ciencias naturales -en otra encuesta realizada-, también dejaron ver que poseen conocimiento de la problemática, reconocen que el uso de fertilizantes y agroquímicos contaminan el aire, el suelo, el agua y afectan los seres vivos presentes en los ecosistemas, además de que hay una transformación en los usos del suelo en cuanto a que se cambian cultivos tradicionales como papa, fríjol, maíz; por cultivos de flores. (Encuesta, docentes: momento I: identificación de la problemática).

De otro lado se indagó sobre los posibles abordajes de esta problemática en el áreas de Ciencias Naturales y Educación Ambiental; al respecto se encontró que desde las clases se hacen comentarios y se ejemplifica con algunas temáticas ambientales, incluidas aquí las generadas por el uso de agroquímicos, sin embargo, se constató que por cuestiones de tiempo es poco lo que se profundiza en el trabajo de aula, este factor es un elemento límite para que los docentes puedan sacar espacios para elaborar y desarrollar estrategias enfocadas hacia la relación de problemáticas ambientales como la actividad floricultora con la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental; por ejemplo, dice de manera textual una de las docentes en una entrevista: “en ocasiones trato de relacionar problemáticas ambientales del contexto a las clases de ciencias naturales y educación ambiental, pero es de forma esporádica, porque me veo muy corta de tiempo, entonces le trabajo poco” (Encuesta, docentes: momento I: identificación de la problemática).

Por otra parte, en entrevistas informales con otros docentes, emergió otro punto álgido del tema y es que detrás de éste existe un asunto social y económico muy fuerte por lo que se manejan intereses privados que pueden intervenir en la manera como la Institución Educativa pueda abordar la problemática. Este punto hace referencia a la presión económica, la cual representa límites en cuanto a la discusión y el debate que se pueda generar del tema dentro del aula de clase; ya que uno de los docentes manifestó: “el incremento en la actividad floricultora sí afecta el ambiente [...], pero se presenta el inconveniente en cuanto a que es un tema complejo porque toca aspectos económicos y ambientales que podrían levantar muchas espinas y enemigos”. (Encuesta, docentes: momento I: identificación de la problemática).

#### 1.4. Descripción del problema

De acuerdo a la noción de que los asuntos ambientales no deben estar desligados de las cuestiones educativas, se generan políticas, programas y lineamientos que piensen el tema ambiental y de esta manera se empieza a visibilizar la Educación Ambiental como una “estrategia pedagógica que puede contribuir a la solución de problemáticas ambientales” (Rengifo, *et al.*, 2012, p.1). No obstante, también debe existir una sinergia entre la educación y el contexto que más adelante pueda propiciar en los sujetos un entendimiento de la realidad social que conlleve a potencializar en ellos actitudes y reflexiones frente a las preocupaciones ambientales. Al respecto, la Política de Educación Ambiental menciona:

La educación ambiental debe ser considerada como el proceso que le permita al individuo comprender las relaciones de interdependencia con su entorno, a partir del conocimiento reflexivo y crítico de su realidad biofísica, social, política, económica y cultural para que, a partir de la apropiación de la realidad concreta, se puedan generar en él y en su comunidad actitudes de valoración y respeto por el ambiente. (MEN y MMA, 2002, p. 18).

Existe entonces una imperativa necesidad desde el Ministerio de Educación Nacional que Instituciones Educativas -desde todas las áreas- promuevan una enseñanza contextualizada que le permita a los estudiantes aplicar conocimientos adquiridos para la

comprensión y transformación de sus realidades y así contribuir al fortalecimiento de las competencias científicas y ciudadanas, todo ello como estrategia que le permite al sujeto llegar a entender las problemáticas de su realidad.

Desde los lineamientos del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental (MEN, 1998) se dice que el sentido de esta área:

Es precisamente el de ofrecerle a los estudiantes [...] la posibilidad de conocer los procesos físicos, químicos y biológicos y su relación con los procesos culturales, en especial aquellos que tienen la capacidad de afectar el carácter armónico del ambiente (p.10).

Teniendo presente lo planteado por los lineamientos, en la Institución Educativa Santa María en la que se desarrolló este trabajo, son abordadas, desde diversos proyectos pedagógicos, otras problemáticas de carácter diferente, pero igualmente pertinentes como: el manejo de residuos sólidos, la conservación de zonas verdes, la movilidad estudiantil entre sedes educativas (primaria y secundaria), entre otros proyectos que cumplen con ciertas necesidades que presenta la Institución. Sin embargo, no se encontró que abordaran el incremento de floricultivos como una problemática contextual relevante desde los asuntos curriculares.

A partir de la situación anterior, el problema de investigación comprende un eje fundamental: la enseñanza del área Ciencias Naturales y Educación Ambiental desde la relación de conceptos de esta área con situaciones asociadas a tipos de contaminación e impactos ambientales generados por la actividad floricultora. Este eje surge de la necesidad de abordar las consecuencias ambientales producto del incremento de



floricultivos, desde el área de ciencias naturales y educación ambiental como estrategia que permita a los estudiantes hacer una correlación entre sus vivencias entorno a la problemática y los conocimientos específicos del área.

Todo esto va de la mano con la Política de Educación Ambiental en la que se plantea la educación ambiental como proceso que le permita al individuo apropiarse de la realidad de su contexto mediante el conocimiento reflexivo y crítico de las sinergias que existen entre lo biofísico, lo social, lo económico y lo cultural. (MEN y MA, 2002)

En consecuencia se hizo pertinente la formulación de la siguiente pregunta de investigación:

- ¿Cómo llevar a cabo una enseñanza contextualizada en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de los grados séptimos, vinculada a los impactos ambientales generados por el incremento en el número de floricultivos en el corregimiento Aguas Claras?

## 1. 5. Objetivo General.

- Comprender las relaciones ambiente-sociedad desde procesos de enseñanza y aprendizaje del área Ciencias Naturales y Educación Ambiental en los grados séptimos de la Institución Educativa rural Santa María del municipio El Carmen de Viboral, a partir de problemas ambientales ocasionados por la actividad floricultora, a través de la práctica pedagógica mediante un proceso de Investigación Acción Pedagógica (I-A Pedagógica), para generar reflexiones en torno a la importancia de la interdisciplinariedad en la enseñanza de asuntos ambientales.

### 1. 5.1. Objetivos Específicos.

1. Identificar mediante algunos referentes teóricos problemas ambientales generados por la producción intensiva de flores.
2. Diseñar estrategias pedagógicas que permitan la comprensión -desde la enseñanza del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental- de relaciones económicas, sociales, políticas y otras existentes, necesarias para entender el ambiente.
3. Reflexionar en torno a los procesos formativos aplicados durante la I-A pedagógica y analizar cómo estos pueden o no ayudar a la comprensión de conceptos de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, así como de problemas ambientales locales.

## 1.6 Justificación.

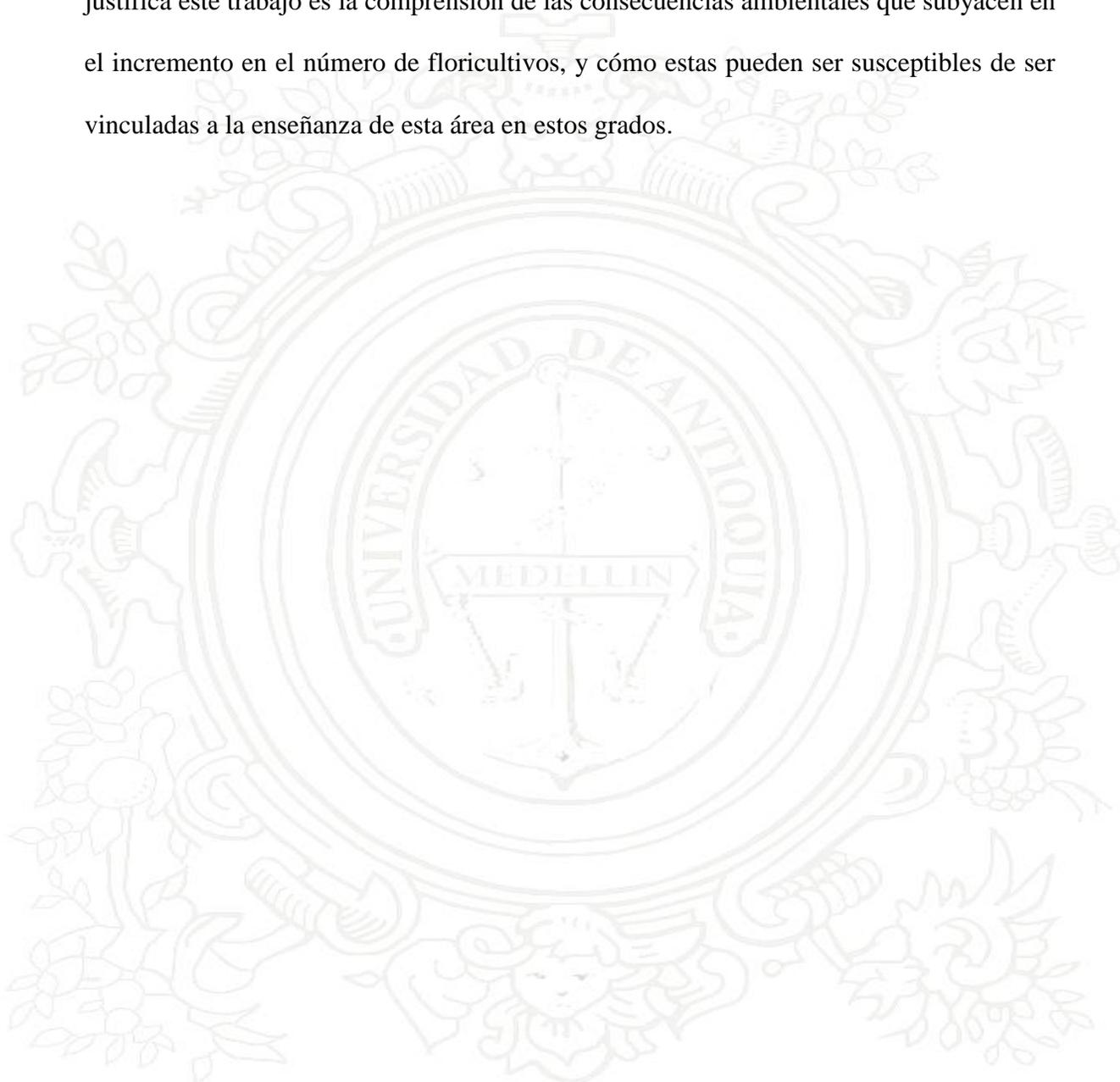
La educación ambiental como eje transversal de los currícula de las instituciones educativas se ha venido enfocando en procesos de interdisciplinariedad, integración y contextualización de problemas ambientales. No obstante, en la Institución educativa Santa María se observó, que si bien se realizan acciones orientadas a solucionar múltiples consecuencias de carácter ambiental, hace falta un trabajo en el que se aborden aquellas que se relacionan directamente con la actividad floricultora. Aunque es importante resaltar que los proyectos pedagógicos y ambientales que actualmente se adelantan en la institución, también hacen parte de unas respuestas a unas necesidades que docentes de todas las áreas han identificado como relevantes para la comunidad educativa.

El aumento en el número de floricultivos en el corregimiento Aguas Claras es un tema que merece la atención de la institución por ser un elemento de gran valor para vincular la enseñanza de diferentes áreas académicas, con las alteraciones ambientales producto del incremento en la actividad florícola. Abordar este tema desde conceptos, teorías y leyes de las Ciencias Naturales por ejemplo, posibilitará que sean los estudiantes quienes elaboren las relaciones de conocimientos adquiridos en la escuela con sus vivencias diarias.

Por ello, la presente investigación parte de la problemática –incremento de floricultivos– encontrada en el corregimiento Aguas Claras y de la posibilidad que ofrece la Institución Educativa de profundizar en el conocimiento y enseñanza contextualizada en el grado séptimo, sobre los impactos ambientales generados por esta actividad desde el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental; de ahí que el eje fundamental que



justifica este trabajo es la comprensión de las consecuencias ambientales que subyacen en el incremento en el número de floricultivos, y cómo estas pueden ser susceptibles de ser vinculadas a la enseñanza de esta área en estos grados.



UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA

1803

## Capítulo 2

### Marco de referencia

#### 2.1 La crisis ambiental y la actividad floricultora.

Desde los años 70's se ha venido dando una preocupación por la crisis ambiental que diferentes procesos como la industrialización, la globalización y la modernidad han traído consigo. La razón de ello: el capitalismo, ya que el mercado se convierte en el eje primordial de la economía, la política, la cultura y la sociedad. En el marco de esta preocupación surge la educación ambiental (E.A.) como una reacción frente a los impactos producidos por el avance del modelo económico.

En cuanto a ello, argumenta Calixto (2012) que “el surgimiento y desarrollo de la educación ambiental está asociado a la emergencia de la crisis ambiental planetaria” (p.1020), y dice también que precisamente son los problemas ambientales los que denotan el surgimiento de la E.A.:

Desde las primeras reuniones internacionales promovidas por UNESCO, como la Primera Conferencia Mundial sobre el Medio Ambiente, en Estocolmo Suecia (1972), en la que se creó el Programa de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente (PNUMA); el Seminario Internacional de Educación Ambiental, Belgrado la ex -Yugoslavia (1975) y la Primera Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental en Tbilisi en la ex-URSS; hasta los últimos congresos mundiales de educación ambiental, promovidos por la Red Internacional de Educación Ambiental (WEEC, por sus siglas inglés), como el Cuarto Congreso

Mundial de Educación Ambiental en 2007, en Durban, Sudáfrica; el Quinto en 2009, en Montreal, Canadá; y el Sexto en 2011, en Brisbane, Australia. Es posible reconocer la importancia de las propuestas de la EA, en la búsqueda y construcción de alternativas pedagógicas para mejorar la calidad del ambiente. (Calixto, 2012, p. 1020).

Como resultado de estas reuniones, la educación ambiental –retomando a Calixto (2012)– busca mejorar la calidad del ambiente, convirtiéndose este en su objeto de estudio. Sobre el asunto algunos autores han visto la necesidad de redefinir y delimitar este concepto. Enrique Leff (2006) por ejemplo, nos dice que ambiente no es la ecología, y que por el contrario, este es un saber en el que se debe tener en cuenta las formas de apropiación del mundo y de la naturaleza que diferentes formas de poder han ido estableciendo, además, es importante reconocer, que este –el ambiente– está integrado por procesos de orden físico y social, dominados y excluidos por la racionalidad económica; ambiente es pues, no sólo los factores bióticos y abióticos de la ecología, sino también lo social, lo político, lo económico, lo cultural... aspectos en los cuales caben los comportamientos, los valores y los saberes de las diferentes culturas, así como los potenciales productivos de la economía global.

Por otro lado, el mismo Leff (2006), plantea la existencia de una crisis ambiental que está desestabilizando y generando un desequilibrio en el ambiente, esta crisis ha ocasionado una preocupación y una necesidad de buscar estrategias y alternativas en pro de salir de la misma; para Enrique Leff (2006) la crisis ambiental es un problema de desconocimiento, generada como efecto de la racionalidad económica y científica de la



modernidad porque precisamente el conocimiento ya no representa la realidad, sino que construye una *hiperrealidad* producto de la racionalización de la modernidad guiada por los imperativos de la racionalidad económica e instrumental. Esta crisis ambiental, “es el reflejo y el resultado de la crisis civilizatoria occidental, causada por sus formas de conocer, concebir, y por ende transformar, el mundo.” (p.24).

Siguiendo a este autor, se dice que como resultado del enfrascamiento y encierro que la racionalidad economista e instrumental de la modernidad ha forjado en las civilizaciones actuales, se han generado problemas de toda índole: económicos, sociales, políticos, naturales y culturales, los cuales se han visto reflejados en las sociedades, principalmente en las llamadas sociedades del tercer mundo, afectadas por la explotación de sus recursos naturales, materia prima necesaria para la producción y mantenimiento de la actual economía.

Para Leff (1998) la problemática ambiental se ha convertido en una cuestión eminentemente política, y precisamente en el Sur -dice este autor- se viene dando una lucha por la sobrevivencia a ciertas condiciones, esta lucha es llamada ambientalismo y surge de la creciente degradación socioambiental principalmente por los países hegemónicos.

Muchas de las organizaciones y luchas han sido en respuesta a la extrema pobreza principalmente de campesinos y pueblos indígenas, producto de la destrucción de sus recursos naturales, la degradación de sus condiciones de producción y la falta de equipamiento y saneamiento básico; al respecto complementa:

Los movimientos ambientales son luchas de resistencia y protesta por la marginación y la opresión, y demandas por sus derechos culturales, el control de sus recursos naturales, la autogestión de sus procesos productivos y la autodeterminación de sus condiciones de existencia. (Leff, 1998, p.42).

Así como Enrique Leff (2006), otros autores como Mora (2009) señalan que detrás de las “soluciones” a la crisis ambiental que en los últimos años se han venido dando, siguen vigentes intereses económicos, el neoliberalismo enmascarado con la pretensión de preservar el ambiente crea soluciones placebo que no atacan el problema de raíz, pues la crisis ambiental se pospone, pero no se soluciona.

Mora (2009) criticando el desarrollo sostenible como una de esas soluciones placebo, alude: “se fabrican automóviles cada vez más ahorradores en el gasto de combustible, pero cada vez más obsoletos en sus partes en poco tiempo, lo que aumenta el consumo y por ende el gasto energético” (p.12). Este caso es una de esas estrategias ambientalistas desarrolladas por el neoliberalismo, estrategias que aplazan las consecuencias del problema y no solucionan la crisis ambiental.

En cuanto a esto, indica Enrique Leff (1998):

Las estrategias fatales del neoliberalismo ambiental, resultan de su pecado capital: su gula infinita e incontrolable. El discurso de la globalización aparece como una mirada glotona que engulle al planeta y al mundo, más que como una visión holística capaz de integrar los potenciales sinérgicos de la naturaleza y los sentidos creativos de la diversidad cultural. Esta operación simbólica somete a

todos los órdenes del ser a los dictados de una racionalidad globalizante y homogeneizante. De esta forma, prepara las condiciones ideológicas para la capitalización de la naturaleza y la reducción del ambiente a la razón económica. (p. 24).

Según Mora (2009), las soluciones a la crisis global que han encontrado mayor consenso, reconocen que los problemas ambientales no son problemas del desarrollo, sino básicamente problemas de conocimiento y educación, van más allá del aprendizaje acerca del medio y tienen que ver con la forma de entender y abordar los problemas ambientales.

Puntualmente, la llegada de la floricultura en la década del 60 (Ardila & Ulloa, 2002), complejizó un poco más el panorama de las problemáticas ambientales, ya que esta es una actividad enfocada a la producción de bienes suntuarios donde no sólo se ven afectadas las características ambientales, sino también, el tejido social de las poblaciones campesinas (y en general de las comunidades que se desplazan a trabajar en estos cultivos) y las transformaciones económicas que trae esta “nueva” forma de producción agraria.

Autores como Vega (2005), muestran un poco las problemáticas causadas por este tipo de actividad económica:

- Deterioro de las condiciones naturales.
- Se pone en cuestión la soberanía alimentaria, ya que los cultivos de flores ocupan las mejores tierras de un país, en las que antes se sembraban productos alimenticios, se comienzan a sembrar productos de exportación.

- Deterioro de la calidad del agua, agotamiento de las corrientes naturales, porque las empresas utilizan gran cantidad de agua para mezclarla con plaguicidas, en la fumigación y, sobre todo, para el riego de los cultivos.
- Los suelos se vuelven estériles porque el uso de fertilizantes los saliniza y porque se eliminan los microorganismos naturales que son considerados “plagas” o “perjudiciales”.
- Se contamina el aire como resultado de la permanente fumigación de las flores.

Además de estos impactos de carácter ambiental producto de la actividad floricultora, también existen los relacionados a los factores socio-económicos involucrados principalmente con la salud de los trabajadores y la alta competitividad laboral a que se ven sometidos los floricultivos para acceder a un mercado cada vez más exigente.

Los impactos ambientales son amplios y diversos como se ha visto; por ejemplo, en el apartado cinco de la *Guía ambiental para el subsector floricultor* (Ascolflores, MA & SAC, 2002), elaborada entre el Ministerio de Medio Ambiente (MA) y la Sociedad de Agricultores de Colombia (SAC), con la participación de la Asociación Colombiana de Exportadores de Flores (Asocolflores); se puede evidenciar una matriz de doble entrada en la que se mencionan los impactos en el ambiente, los factores ambientales propensos a ser afectados y las acciones que podrían impactarlos.

En la tabla 5.2.1 de este documento (Ascolflores, MA y SAC, 2002) se mencionan los indicadores ambientales que se usan para denominar los “posibles impactos ambientales



en cultivos de flores” dentro de los cuales se encuentran: emisión de gases, material particulado, generación de olores, fugas de CFC, vertimientos con plaguicidas, vertimientos con metales pesados, aportes DBO (materia orgánica y fertilizantes), contaminación química, entre otros.

No obstante el reconocimiento de estos impactos, en el mismo documento se menciona el marco jurídico para la floricultura en relación a las emisiones atmosféricas, los usos del agua, los vertimientos y los usos del suelo, allí se lee parte de esta normatividad<sup>2</sup> que viene en orden jerárquico desde la constitución política nacional, las leyes del congreso, y los decretos de ley del congreso, así como los trámites ante las autoridades ambientales competentes. Sin embargo, a pesar de ser una normatividad muy prolífica para la regulación de los asuntos ambientales, en la práctica se queda un poco corta ya que el deterioro persiste.

El mencionado documento era sólo una muestra de las incidencias ambientales producto de la industria florícola ya que éstas (las incidencias) están ampliamente documentadas<sup>3</sup>; pese a lo cual se sigue incurriendo en prácticas agrícolas donde priman los intereses económicos sobre los cuidados ambientales, agravando un poco más esta situación, el hecho de que no se hace (o se hace de manera superficial) una relación con

---

<sup>2</sup> Parte de esta normativa es: el Decreto 948 del 5 de junio de 1995, la Resolución 619 del 7 de julio de 1997, la Ley 373 del 6 de julio de 1997 Congreso, el Acuerdo 106 de 2001 de CORNARE, el Decreto 901 del 01 de abril de 1997, el Acuerdo 15 de 2000 de la CAR, el Acuerdo 16 de 1998 de CORNARE y el Acuerdo 52 de 1999 de CORNARE.

<sup>3</sup> **Gómez** Marcelo, Los plaguicidas: una verdad indiscutible, Acción Ecológica - Área de Biodiversidad, Instituto de Estudios Ecologistas del Tercer Mundo, Quito –Ecuador, 1999.

**Mena** Norma, Impactos de las floricultoras en los campesinos de Cayambe, Instituto de Ecología y Desarrollo de las Comunidades Andinas, FIANS, Food First Information and Action Network, ISBN 9978-41-209-3.

**UNOPAC**, Unión de Organizaciones campesinas de Cayambe y Ayora, La floricultura en Cayambe, Impreso por – sistema Digital Doc Tech XEROX, UPS, Ayora, 1999.

los asuntos educativos y comunitarios donde exista una formación integral en valores y respeto por el patrimonio natural.

## **2.2 Articulación enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental.**

En los últimos años la concepción y la enseñanza de las ciencias naturales ha cambiado, la epistemología y filosofía de las ciencias ha jugado aquí un papel muy importante, pues a través de la historia estas han demostrado que en la ciencia no hay una verdad absoluta e incuestionable y que los paradigmas cambian. Kuhn (1969) nombró “*revoluciones científicas*” a estos cambios en las ciencias los cuales conducen a que hoy por hoy se entiendan los procesos científicos como una construcción histórica y social.

La educación en ciencias más que acercar a los estudiantes a conceptos, leyes y teorías, trata también de que ellos entiendan su contexto e interpreten la historia de las ciencias, su proceso, sus aciertos y también desaciertos. Comprender y aprender los conceptos de las ciencias es importante así como también lo es, el tener claro que detrás de ella existen múltiples intereses y es necesario tenerlos presentes para no dar por verdadero todo tipo de información.

De acuerdo con Moreira (2004):

La Educación en Ciencias, tiene como objetivo hacer que el alumno aprenda a compartir significados en el contexto de las ciencias, o sea, interpretar el mundo desde el punto de vista de las ciencias, manejar algunos conceptos, leyes y teorías científicas, abordar problemas razonando científicamente, identificar aspectos históricos, sociales y culturales de las ciencias. (p.1).



La enseñanza según este autor, debe diferenciarse del quehacer científico ya que “la educación en ciencias no implica poner al alumno en el laboratorio, ni transformarlo en un especialista en resolución de problemas, tampoco verlo como un futuro investigador”. (Moreira, 2004, p.1).

En esta línea de ideas, Henao y Stipcich (2008), argumentan que de modo similar como en el quehacer científico es importante la discusión, la racionalización, la argumentación, la crítica y la justificación en la elaboración de explicaciones e ideas de la ciencia; en la enseñanza y el aprendizaje de esta, también son importantes estrategias lingüísticas, al respecto exponen las autoras:

Enseñar y aprender ciencias requiere de estrategias basadas en el lenguaje, es decir, el aprendizaje es un proceso social, en el cual las actividades discursivas son esenciales. Se reconoce aquí una estrecha relación entre las competencias comunicativas y el aprendizaje de los modelos científicos y se arriesga la hipótesis de que a una mejora en dichas competencias corresponde un aprendizaje de mayor calidad (p.49).

En los estándares curriculares del Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2004), también se evidencia una concepción de la enseñanza de las ciencias, como una construcción social, los estándares la definen como una actividad cuyas metodologías no necesariamente están sujetas a reglas fijas, sino a procesos flexibles y reflexivos de hombres y mujeres “inmersos en realidades culturales, sociales, económicas y políticas muy variadas y en las que se mueven intereses de diversa índole” (p. 98).



De ahí entonces que la enseñanza de las ciencias naturales es cada vez más flexible, pues el objetivo es formar ciudadanos y ciudadanas críticos y responsables frente a las dinámicas de la económica, la política y la tecnología; la enseñanza de las ciencias debe brindarle al estudiante conocimientos y herramientas necesarias para entender los fenómenos sociales, políticos, naturales, científicos, económicos,...dicen estos estándares que una de las intenciones es:

Formar hombres y mujeres que caminen de la mano de las ciencias para ver y actuar en el mundo, para saberse parte de él, producto de una historia que viene construyéndose hace millones de años con la conjugación de fenómenos naturales, individuales y sociales, para entender que en el planeta convivimos seres muy diversos y que, precisamente en esa diversidad, está la posibilidad de enriquecernos. (MEN, 2004, p. 96).

Por otro lado, la educación ambiental –que desde los lineamientos curriculares se articula al área de Ciencias Naturales–, no muy alejada de algunas visiones con respecto a la enseñanza de las ciencias, tiene como objetivo comprender la relación entre el ser humano y la naturaleza que se ha venido dando a partir de la interacción de factores biológicos, físicos-químicos, sociales, económicos, políticos y culturales y el fin último es formar responsable, ética, afectiva y críticamente a los estudiantes frente a lo que a diario acontece en sus entornos.

La política nacional de educación ambiental (MEN y MA, 2002) por ejemplo, dice:

La Educación Ambiental debe ser considerada como el proceso que le permite al individuo comprender las relaciones de interdependencia con su entorno, a partir del conocimiento reflexivo y crítico de su realidad biofísica, social, política, económica y cultural para que, a partir de la apropiación de la realidad concreta, se puedan generar en él y en su comunidad actitudes de valoración y respeto por el ambiente. (p. 18).

Teniendo en cuenta lo anterior y las bases que fundamentan la educación en ciencias, se puede evidenciar una relación entre la enseñanza de las ciencias naturales y los fundamentos ideológicos que caracterizan a la educación ambiental, ambas se perfilan hacia la formación de actitudes y valores frente a las dinámicas que el mundo capitalista y globalizado ha traído consigo en la llamada modernidad, de ahí entonces que se hace pertinente desarrollar estrategias didácticas que no sólo perfilen desarrollo y aprendizaje de conceptos, leyes o teorías, si no que a la vez el estudiante pueda acercarse al conocimiento, aplicarlo a su realidad y reflexionar frente a las problemáticas ambientales en las que puede o no estar inmerso.

En los estándares de ciencias naturales y educación ambiental por ejemplo, se percibe esta relación cuando dicen que la enseñanza de las ciencias es significativa si la formación conlleva a que los estudiantes desarrollen una conciencia ambiental; al respecto mencionan estos estándares:

En la concepción que orientó la formulación de los estándares de esta área, las herramientas conceptuales y metodológicas adquieren un sentido verdaderamente formativo si le permiten a las y los estudiantes una relación armónica con los demás y una conciencia ambiental que les inste a ser parte activa y responsable de la conservación de la vida en el planeta. Por ello, los compromisos personales y colectivos surgen como respuesta a una formación en ciencias naturales que argumenta crítica y éticamente su propio sistema de valores a propósito de los desarrollos científicos y tecnológicos. (MEN, 2004, p. 101).

Por otro lado, Enrique Leff (1998) señala que es necesario generar:

Estudios más complejos y concretos sobre la articulación de los procesos que inciden en un contexto social y en un espacio geográfico, integrando las condiciones sociales, políticas, económicas y culturales con los fenómenos naturales (ecológicos, geofísicos) que inciden en los procesos productivos de una formación social. (p.183).

De ahí entonces, que en dicha articulación, sea necesario reanimar procesos del entorno, comprender los problemas ambientales no sólo a base de conceptos científicos, sino también sociopolíticos y ambientales y relacionarlos con la vida cotidiana. Todo ello podría ser más enriquecedor para los estudiantes, ya que el fin último de acuerdo a los objetivos de las ciencias y la educación ambiental es la movilización de ideas y



pensamientos, comprender los problemas ambientales con una mirada amplia y desarrollar un pensamiento crítico. Además, algunas estrategias de enseñanza resaltan que el aprendizaje puede ser más significativo cuando el estudiante puede relacionar los nuevos conceptos con experiencias de la vida cotidiana.

En este sentido, los estándares curriculares del Ministerio de Educación Nacional manifiestan que:

Conviene que la formación en ciencias en la Educación Básica y Media contemple el abordaje de problemas que demandan comprensiones holísticas (como por ejemplo la pobreza, la contaminación ambiental, la violencia, los modelos de desarrollo, el desarrollo tecnológico...) para que el estudio en contexto, además de vincular los intereses y saberes de los estudiantes, permita que los conceptos, procedimientos, enfoques y propuestas propios de las disciplinas naturales y sociales estén al servicio de la comprensión de situaciones, relaciones y entornos propios de estas áreas del conocimiento (MEN, 2004, p. 103).

La educación ambiental en este sentido, funge como estrategia formativa que se da producto de la crisis ambiental, su objeto de estudio es el ambiente y su propósito: reconstruir el sistema de relaciones entre sociedad y ambiente, lo cual “conlleva una nueva pedagogía que surge de la necesidad de orientar la educación dentro del contexto social y en la realidad ecológica y cultural donde se sitúan los sujetos y actores del proceso educativo”. (Leff, 1998, p. 218).

Pardo (1995) también manifiesta, que:

La educación es la clave, en cualquier caso, para renovar los valores y la percepción del problema, desarrollando una conciencia y un compromiso que posibilite el cambio, desde las pequeñas actitudes individuales, y desde la participación e implicación en la resolución de los problemas. (Pardo, 1995, p.47 citado en Barrón, 2002, p. 13).

El reto entonces como docentes, es diseñar estrategias de enseñanza-aprendizaje que estimulen en los estudiantes la crítica, la reflexión, el análisis y la acción frente a los problemas socio-ambientales que hacen parte de sus vivencias o que están en sus entornos más cercanos. La educación ambiental, como estrategia formativa busca precisamente que los sujetos se apropien de los conocimientos con el objetivo de aplicarlo a sus realidades y a la búsqueda de posibles soluciones a los diversos problemas ambientales. Se trata puntualmente de que los educandos vinculen sus ámbitos académicos y formativos con las diferentes realidades de las que hacen parte y con ello se abone el terreno para la toma de decisiones, esto con el fin de que los sujetos se empoderen de sus actos y puedan generar acciones eficaces en el entorno.

Por último, reconociendo que esa es la apuesta del MEN (1998) y más a modo de llamado de atención frente a algo que parece una obviedad para aquellos docentes de “la vieja escuela”: es importante resaltar que una formación en ciencias naturales que le permita a los estudiantes reflexionar frente a las dinámicas ambientales de su vereda, municipio, ciudad o país, puede ser significativa en la medida en que el estudiante no solo asociará conceptos y aprendizajes de las ciencias a situaciones reales, sino que



también le podría posibilitar su participación, desarrollo de ideas y solución a problemas ambientales.

### **2.3 El constructivismo en la educación ambiental.**

La perspectiva constructivista en educación ambiental es reciente, de acuerdo con Cubero y García (1993), es a partir de la década de los 80's que se empiezan a visualizar trabajos de educación ambiental en los que claramente se incorporan algunos planteamientos constructivistas, fundamentados principalmente en el entendimiento del aprendizaje como un proceso de construcción social del conocimiento, donde se considera el saber como una elaboración a partir de la reestructuración activa y continua de las diferentes ideas que se tienen del mundo y de las estructuras cognitivas de los individuos.

En esta perspectiva –complementan Cubero y García (1993) –, se destacan algunos criterios del aprendizaje significativo como aspectos relevantes a tener en cuenta en la educación ambiental, entre los cuales se encuentran: “conectar las actividades de enseñanza-aprendizaje con la vida real, partir de los conocimientos previos de los alumnos, impulsar el trabajo entre iguales fomentando el trabajo en equipo, considerar al alumno protagonista de su propio aprendizaje, etc.” (p. 10).

Además, este constructivismo se fundamenta a partir de tres premisas: la epistemología relativista, la concepción de los estudiantes como agentes activos en el aprendizaje y el conocimiento como un proceso interactivo situado en un contexto



histórico social; lo que permite plantear dimensiones útiles para la intervención educativa y la elaboración de estrategias didácticas en educación ambiental (García & Cano, 2006).

Según García y Cano (2006), los principios del constructivismo se fundamentan en la naturaleza del proceso de construcción del conocimiento, de acuerdo con estos principios, los estudiantes son agentes activos en el aprendizaje y son quienes le dan sentido y significado a aquello que se hace en clase. Para esta perspectiva, el proceso de conocer hace parte de un procedimiento de reorganización el cual depende de la integración que el estudiante realiza cognitivamente a su sistema de ideas preexistentes.

Sin embargo, este grado de reorganización también depende del contexto, ya que los conocimientos se construyen de acuerdo a las interacciones de la persona y a sus vivencias, de ahí el interés por generar situaciones de aprendizaje que movilicen el conjunto de experiencias de los estudiantes y que se afinen con sus vivencias cotidianas. (García & Cano, 2006).

En cuanto al tratamiento de los problemas ambientales desde la educación ambiental, suele suceder –García y Cano (2006), lo denominan como paradoja– que muchos educadores ambientales pretenden no ser positivistas y tratan de abordar y entender los problemas ambientales desde la sostenibilidad, el pensamiento ecológico, la pedagogía crítica o desde la perspectiva de la complejidad; pero, en el momento de trabajar con un modelo de aprendizaje, suelen mostrarse de corte positivista ya que adoptan enfoques tradicionales de educación o modelos pedagógicos psicoeducativos de corte asociacionista (García & Cano, 2006).



Además –complementan estos autores–, que estos educadores ambientales generalmente por su procedencia académica son muy buenos y conocen muy bien los problemas ambientales o la realidad ambiental, pero no lo son en cuanto a los modelos y teorías didácticas y, precisamente “una de las razones del escaso desarrollo del ámbito didáctico en E. A. es la débil implantación de la perspectiva constructivista en E. A.” (García & Cano, 2006, p. 119).

Finalmente, el constructivismo se convierte en aquello que le permitiría a la educación ambiental, ser abordada desde una visión más dinámica, donde la intención es que el individuo construya su conocimiento basado en la relación con el entorno que le rodea y sus conocimientos previos, brindándole herramientas que le permitan comprender y actuar allí en su realidad más cercana. Esta perspectiva brinda posibilidades al individuo para usar elementos (problemas) de la realidad y de ellos obtener insumos para complementar una formación para la acción en contextos reales.

## Capítulo 3

### Diseño Metodológico

#### 3.1 Enfoque y estrategias investigativas.

Este trabajo se desarrolló siguiendo un enfoque cualitativo, que de acuerdo con Galeano (2003 y 2004), tiene como finalidad comprender la realidad desde múltiples perspectivas, lógicas y visiones de los diferentes actores que la construyen e interpretan, de ahí que el conocimiento es un producto social el cual es permeado por valores, percepciones y significados de los sujetos que elaboran o intervienen en dicha realidad.

Este enfoque -complementa la misma autora- hace uso de un conjunto de estrategias y técnicas importantes para conocer y acercarse a la realidad. En esta investigación las estrategias empleadas fueron: investigación acción, etnografía e investigación documental; y las técnicas o herramientas utilizadas fueron: Unidad didáctica, observación, entrevistas y revisión documental.

Inicialmente con estas estrategias y técnicas se genera o recoge información de varias fuentes, luego esta información se confronta y por último se valida mediante distintos procedimientos, obteniendo resultados que ayudarán a entender aquello que se está investigando (Galeano, 2004).

Las técnicas utilizadas en este trabajo fueron necesarias para identificar el problema que justificaría el proceso de la acción pedagógica realizada, todas ellas correspondían a diferentes estrategias; en cuanto al uso de varias estrategias, se dice que:

Las estrategias adquieren pertinencia y significado en la medida en que el tema y los objetivos de la investigación las demandan. El investigador entonces puede hacer énfasis en una de ellas, o combinar varias. Y las orientaciones metodológicas que se presentan en cada una pretende ser eso: orientaciones y guías que facilitan el ejercicio de la investigación, y no pautas fijas o caminos rígidos. (Galeano; 2004; p.23)

De esta manera se pretende dejar claridad en que en este trabajo investigativo intervienen varias técnicas (herramientas) de otras metodológicas que de una forma holística sirvieron para que este constructo teórico enmarcado dentro de unos objetivos cumpliera con los fines estipulados inicialmente.

### **3.1.1 La investigación Acción Pedagógica**

La estrategia principal que guió este trabajo fue la Investigación Acción Pedagógica (I-A Pedagógica), la cual según Restrepo (2014), se enfoca en la transformación de la práctica personal del maestro, donde es el mismo practicante de la pedagogía quien puede hacer su reflexión personal sobre la práctica; así como lo planteó Lawrence Stenhouse con el presupuesto de “maestro investigador” (citado por Restrepo, 2003). Esta estrategia metodológica de investigación es de corte interventivo ya que no sólo busca el saber, sino que busca la transformación de la práctica educativa.

Basados en esta estrategia y utilizando como herramientas una unidad didáctica, cuadernos bitácora y un diario de campo, se investigó la relación que un grupo de

estudiantes de grado séptimo podía hacer entre la temática del ciclo del agua y la problemática ambiental que surge a raíz de la producción intensiva de flores.

La estrategia Investigación-Acción Pedagógica consta de tres fases, que hicieron parte del proceso de investigación: la primera fase llamada “*deconstrucción de la práctica*” consiste en la “observación directa de acontecimientos que van ocurriendo en el aula, los cuales se analizan a partir de apuntes de campo realizados en la práctica” (Restrepo, 2014, p.3); en el caso de este trabajo, se utilizaron diarios de campo y cuadernos bitácora, estos últimos fueron usados por algunos estudiantes que voluntariamente registraban aspectos (que creían relevantes) sobre el trabajo realizado en el aula en cuanto al desarrollo y aplicación de la unidad didáctica, la información obtenida fue analizada con la intención de evaluar el proceso para luego realizar las mejoras o los ajustes de los elementos que presentaban falencias, debilidades o de los inconvenientes encontrados en esta fase inicial.

A partir de los hallazgos encontrados en la fase “*deconstrucción de la práctica*”, se planifican algunos cambios para entrar en la siguiente fase denominada “*reconstrucción*”. Siguiendo a Restrepo (2014), en esta etapa se pretende mejorar las inconsistencias y debilidades halladas, así como potencializar todas aquellas fortalezas surgidas en la fase anterior o durante el proceso, de acuerdo con este autor, la reconstrucción se caracteriza por reafirmar lo bueno de la práctica anterior y complementarla con los nuevos esfuerzos y propuestas de transformación de los aspectos ineficientes o que no hayan sido los más indicados.

En esta fase de “reconstrucción”, Restrepo (2014) plantea que su proceso puede cumplir con los preceptos de la investigación en cuanto a la búsqueda y consolidación de nuevo conocimiento ya que la deconstrucción y reflexión crítica de la práctica, son dos procesos fundamentales en los que tanto estructura como amarres teóricos u operativos, se ponen al descubierto para posibilitar acciones transformadoras de la práctica, y con ellas, la construcción de saber pedagógico nuevo para el docente. También aclara y resalta que finalmente lo que se hace es propiciar la elaboración de saber pedagógico individual donde no se trata entonces de construir teoría general, ya que el objetivo principal consiste en que el docente comprenda la estructura de su propia práctica y luego descubra cómo transformarla permanente y sistemáticamente en una práctica eficiente.

Finalmente, la tercera y última fase de la Investigación Acción Pedagógica: “*Evaluación de la efectividad de la práctica reconstruida*”, consiste en evaluar la nueva práctica a partir de registros y detalles minuciosos de la información recogida con las herramientas utilizadas, todo esto con la intención de analizar la efectividad y el éxito (o no) de las transformaciones realizadas.

En esta parte del proceso, se ejecuta la nueva práctica durante un tiempo en el cual se vuelve a registrar qué tan eficiente fue, cuáles fueron sus vacíos y qué hay que mejorar, para posteriormente volver a hacer los ajustes pertinentes. En palabras de Bernardo Restrepo (CIT UAO, 2014), se identifican indicadores subjetivos y objetivos de efectividad para volver a identificar qué sirvió y qué no sirvió. Es decir, dentro de la Investigación Acción Pedagógica, la práctica docente se toma por bucles o ciclos en los que constantemente se está analizando y reflexionando sobre la práctica.



### **3.1.2 Etnografía**

La etnografía y más puntualmente la etnografía enfocada al campo de la educación, fue utilizada en este trabajo investigativo -de acuerdo a Goetz y LeCompte (1988)-, por ofrecer importantes aportes descriptivos de contexto, de actividades y de creencias del entorno de los estudiantes en el ámbito educativo. De esta manera la etnografía se vuelve cada vez más valiosa por presentar los datos o la información de la manera como espontáneamente ocurren los hechos. Volviendo a lo que dicen Goetz y LeCompte (1988), los resultados de estos hechos, se examinan dentro del proceso global, no de manera individual.

Además de lo anterior, otros autores como Galeano (2003), conciben la etnografía como la descripción, el registro sistemático y el análisis de una realidad social específica y su sentido es captar puntos de vista, significados, motivaciones, emociones y experiencias de actores en un contorno sociocultural determinado, a partir de algunas herramientas como las historias de vida, la observación, la entrevista y participación por parte de los investigadores en el contexto sociocultural de los actores pertenecientes a la realidad que se está estudiando.

### **3.1.3 Investigación documental**

En el campo de la sociología, la investigación documental inicia con autores clásicos como Karl Marx, Emilio Durkheim y Max Weber, los cuales según Galeano (2004), en su época han acudido a fuentes documentales como soporte para sus trabajos, consolidándose así esta forma de trabajo investigativo a lo largo de los años. De ahí que



por su historia, la estrategia Investigación Documental es validada debido a su importancia para hacer análisis cuidadosos de toda la información tanto numérica como no numérica de: estudios, informes de investigación, literatura y demás documentos donde se pretende conocer lo último y más actualizado dentro de un tema en particular del que se desea estudiar o en el que se desea profundizar.

La investigación documental en el enfoque cualitativo “no sólo es una técnica de recolección y validación de información, sino que constituye una de sus estrategias” (Galeano, 2004, p. 114) la cual -complementa la misma autora-, aunque difiere de otras metodologías investigativas como la etnográfica y la participativa, en los modos de recolección y confrontación de la información obtenida en el trabajo de campo, también puede llevar a deducciones sobre la realidad que se está estudiando.

De esta estrategia metodológica se utilizó la herramienta: revisión documental, la cual según Galeano (2004) es utilizada para:

Rastrear, ubicar, inventariar, seleccionar y consultar las fuentes y documentos que se van a utilizar como materia prima de una investigación. Las fuentes se clasifican en primarias (documentos públicos) y secundarias (monografías, informes de investigación, biografías, entre otras) y funcionan como verificadores que soportan la veracidad de la información. (p. 120).

Finalmente estas herramientas -observación, entrevista y revisión documental - que pertenecen a las estrategias etnografía e investigación documental, se utilizaron para la identificación de la problemática ambiental así como para la construcción de la justificación y el planteamiento del problema de este trabajo.

### 3.2 Recolección de datos.

Los datos fueron recopilados durante las 20 sesiones (dos veces por semana) que se estuvo con los estudiantes en la Institución Educativa Santa María. Como ya se ha mencionado este trabajo se llevó a cabo únicamente con los estudiantes de grado séptimo (7B) y cada sesión tuvo una duración de una hora aproximadamente. En cada una, además de los procesos de elaboración de nuevos conceptos y la experiencia pedagógica allí adquirida, también se reunieron datos e información valiosa para el avance del presente trabajo.

Dicha información, como se dijo más arriba, se reunió mediante las siguientes herramientas, las cuales fueron de gran utilidad al llegar al momento de la sistematización de la misma. Estas herramientas hicieron parte, no sólo de una estrategia metodológica, sino de varias, aunque es claro que en el constructo global existe un solo enfoque metodológico.

Herramientas utilizadas para la recolección de información:

- Observación: La observación directa del espacio y sus actores, así como de las redes e interacciones entre los mismos fue de fundamental importancia para el avance de la presente investigación. Con esta se tomaron insumos que más adelante dieron cuenta de los elementos de análisis, de las categorías y en general de las rutas que orientaron la elaboración de este trabajo.
- Entrevista semiestructurada: Aparte de la observación, se hizo uso de la entrevista semiestructurada como herramienta que permite obtener información de primera mano acerca del entorno tanto académico como conceptual y pedagógico

de a institución educativa. Con esta herramienta se llegó al conocimiento de la(s) problemática(s) ambiental(es) propia(s) del contexto y la región.

□ **Diario de campo:** Esta es una herramienta de mucha utilidad para conservar la memoria fresca de los sucesos del campo investigativo. Con ellos, no sólo se tienen a la mano los sucesos ocurridos durante la práctica, sino que también con cada nueva relectura existe la posibilidad de hallazgos que enriquecerán el trabajo investigativo; llámese nuevas categorías de análisis, otras miradas a la o las problemáticas o considerar aspectos antes pasados por alto.

□ **Cuadernos bitácora:** Se optó por el uso de los cuaderno bitácora, como posibilidad de registro fiel de los hechos observados, tanto por quienes están indagando la práctica pedagógica como por los estudiantes que también se encuentran haciendo parte de este proceso. Esta es una herramienta de gran valía ya que permite facilidades al momento de la sistematización de la información.

□ **Unidad didáctica:** Es importante no sólo tener conocimiento de las actividades y estrategias que se pretendía desarrollar con los estudiantes, sino también tener presente los tiempos de duración de las mismas, sus objetivos, propósitos y posterior evaluación. Para toda esta estructura del “hacer” y del “evaluar”, fue de gran importancia el uso de la Unidad Didáctica, no sólo como herramienta sino como elemento de análisis (de manera más próxima) a los resultados que parcialmente se fueron obteniendo.

□ **Grupo focal:** Para hacer más conciso el transcurrir del proceso investigativo, se hizo pertinente focalizar el trabajo únicamente en un grupo

reducido de sujetos para el análisis; aunque es pertinente aclarar que si bien la atención estuvo en este subgrupo, las temáticas se dieron para todos los estudiantes.

- Registro fotográfico: Esta última herramienta permitió capturar la imagen del momento, durante el desarrollo de una actividad, que serviría de soporte visual tanto para dar fe de la diversidad de momentos como también tener evidencias de algunos de los sucesos más relevantes.

### **3.3. Selección de la población.**

La población consistió en un grupo de cuarenta estudiantes del grado séptimo entre los 11 y 14 años. Sin embargo, de este grupo se escogió la producción realizada por siete estudiantes seleccionados a partir de aspectos como:

- Responsabilidad: Este aspecto fue muy importante al momento de la selección, ya que se debía contar con la entrega -más o menos constante- de trabajos, y demás actividades que fueran pertinentes según los objetivos de la propuesta formativa.
- Interés en la participación: Este aspecto, se relaciona con la disposición y la actitud de los estudiantes frente a las actividades debido a que se esperaba de ellos una cierta conducta participativa en los trabajos propuestos.
- Claridad en la presentación de trabajos (escriturales o gráficos): Durante la realización de esta práctica pedagógica, se recogieron trabajos tanto escritos como artísticos (dibujos), los cuales por fines meramente prácticos, debían ser claros:

caligrafía legible, coherencia entre las ideas y, en general una presentación aceptable (limpios y en buen estado).

□ Rendimiento académico: Este fue otro aspecto de gran importancia ya que para los objetivos de este trabajo era pertinente la participación de aquellos estudiantes cuyo perfil académico presentara características como: claridad en la exposición de las ideas (orales o escritas) y cumplimiento con la entrega de trabajos.

Finalmente, los resultados de este trabajo se centraron en las actividades desarrolladas por estos siete estudiantes, los cuales -para efectos de la conservación de su identidad- han sido denominados a partir de seudónimos, en este caso se les asignaron nombres de flores (Hortensia, Jazmín, Margarita, Clavel, Rosa, Crisantemo y Anturio).

### **3.4 Momentos de la investigación.**

Este trabajo fue desarrollado durante un periodo de año y medio en la Institución Educativa Santa María del municipio de El Carmen de Viboral (Antioquia). Durante todo el proceso se dieron tres fases de gran relevancia que se han denominado “Momentos de la Investigación”. Cada uno de estos momentos tuvo una duración de seis meses. (Por su orden procedimental y cronológico, el segundo y tercer momento dependieron de la aplicación y desarrollo del primer momento).

#### **3.4.1 Momento I: Identificación de la problemática.**

En este primer momento se identificó el corregimiento del municipio de El Carmen de Viboral en el cual se pretendía trabajar, se realizaron observaciones del contexto de la institución educativa Santa María, entrevistas de carácter formal e informal con la rectora

y con los docentes del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, y actividades diagnósticas con los estudiantes (ver actividades en Anexos 1).

También se llevó a cabo una revisión documental de algunos documentos de carácter público como el Plan de Desarrollo Nacional (PND), el Plan de Desarrollo Departamental (PDD), el Plan de Desarrollo Municipal (PMD), el Plan de Gestión Ambiental Regional (PGAR), el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca la Pereira (POMCA), el plan de estudios del área de ciencias naturales y el Proyecto Educativo Escolar (PRAE) de la Institución Educativa.

Estas entrevistas y la revisión documental fueron realizadas con la pretensión de identificar la problemática a trabajar en la institución mencionada y hacer la planeación para el momento II de la investigación.

Para el proceso metodológico de la revisión documental, se tomó como texto orientador: *Estrategias de investigación social cualitativa: el giro de la mirada* de María Eumelia Galeano (2004).

Inicialmente, para efectos del trabajo, se definieron:

- El tema: Problemas ambientales en contexto rural y su relación con la enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental.
- La delimitación conceptual a partir de categorías: Ambiente, territorio, liderazgo, juventud, educación, desarrollo, problemáticas, entre otros.
- La temporalidad: Últimos cuatro años.
- La espacialidad: Municipio El Carmen de Viboral, zona rural.

Las categorías fueron sistematizadas en fichas de contenido divididas de la siguiente manera: fragmento textual (extracto literal del documento con su respectiva página), interpretación del fragmento (lo que se podía inferir de la lectura realizada) y posible relación con otros textos (convergencias con otros autores).

Lo mencionado anteriormente se denominó análisis vertical, donde sólo se ubicaron las categorías y se tomaron de manera textual los fragmentos pertinentes para el trabajo, posteriormente se hizo un análisis horizontal cruzando la información entre todos los documentos que se trabajaron.

### **3.4.2 Momento II: Investigación Acción Pedagógica.**

Para este segundo momento se hizo un acercamiento metodológico desde la Investigación Acción Pedagógica (I-A Pedagógica) en cuanto ámbito de reflexión sobre la labor docente y como posibilidad abierta para generar saber pedagógico durante el proceso investigativo. Se vio la pertinencia de este empalme metodológico con la I-A Pedagógica ya que, como lo menciona Bernardo Restrepo (CIT UAO, 2014), es una de las tradiciones dentro de la investigación cualitativa; que es donde se inscribe el presente trabajo.

Durante las intervenciones se diseñó, aplicó y evaluó una unidad didáctica de enfoque constructivista como herramienta que permitió recoger información en cuanto al proceso de enseñanza y aprendizaje a la hora de abordar la relación de la problemática ambiental con temáticas del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental que en el transcurso de la práctica se fueron seleccionando.



Inicialmente se buscaron unos temas globales para trabajar en el aula basados en las consecuencias ambientales que surgen del incremento del número de floricultivos y se programó la cantidad de clases o intervenciones a realizar. Los temas globales eran: el agua, el suelo y el aire: sus posibles fuentes de contaminación y los impactos que a nivel ambiental se pueden evidenciar debido a su deterioro; así como los agroquímicos en el ambiente y el sistema económico capitalista. Producto de las temáticas que se pretendían abordar, la unidad didáctica tenía como nombre “Los recursos naturales y la actividad floricultora”.

En la medida en que se trabajaba con los estudiantes, se desarrollaban y elaboraban las actividades de la unidad didáctica, las cuales estaban basadas en las fases del ciclo de aprendizaje de Jorba y Sanmartí (1996). Durante toda la práctica, con los estudiantes se llevó un registro por medio de diarios de campo y cuadernos bitácora; luego de un tiempo, la información allí plasmada se analizó a partir de categorías y en la medida en que éstas se repetían se seleccionaban como primordiales y se analizaba su relevancia. Este proceso hizo parte de la primera fase de la estrategia utilizada (I-A Pedagógica): “deconstrucción de la práctica”.

Después de analizada y evaluada la información recogida, se procedió a reconfigurar tanto actividades de la unidad didáctica, como el trabajo realizado, ya que era de gran importancia analizar que la metodología y estrategias didácticas utilizadas sí eran las adecuadas para los estudiantes, teniendo en cuenta su edad, capacidad crítica y nivel de comprensión; además se evaluaba que la práctica fuera dinámica evitando caer en ciclos de repetición sin sentido y por esta razón es que una vez reconfigurada y transformado el



proceso y las actividades de la unidad didáctica, nuevamente se entraba a analizar y a evaluar los nuevos cambios realizados y de allí se sacaron insumos para que dicha reflexión fuera efectiva a partir de la transformación de la práctica.

Al final, después de analizadas y evaluada la información recogida en la deconstrucción de la práctica, la unidad didáctica tomó otro giro, en el cual los temas globales iniciales fueron replanteados y se redujeron a solo dos: El sistema económico capitalista y el ciclo del agua (incluido en este contaminación hídrica), de ahí el nombre final de la Unidad Didáctica “El ciclo del agua y la actividad floricultora”.

### **3.4.3 Momento III: Análisis de la información.**

Una vez finalizada la intervención pedagógica en la Institución Educativa, fue necesario registrar en tablas de Excel la información obtenida mediante las actividades tanto de la unidad didáctica como de los diarios de campo y los cuadernos bitácora. Todo esto para finalmente realizar procesos comparativos y analizar el desarrollo pedagógico, así como los resultados con respecto a las actividades realizadas por los estudiantes durante las intervenciones pedagógicas. Estas comparaciones y análisis posibilitaron la elaboración de algunas conclusiones con respecto al objetivo inicialmente planteado para el trabajo.

Esta información que se tabuló en documentos de Excel se ordenó y cruzó con el propósito de dimensionar una perspectiva más global y enriquecedora del proceso realizado, de tal forma que se hiciera posible discriminar entre información pertinente e



información que se podía omitir por su poca relevancia. Para este trabajo, fueron muy importantes los aportes de diferentes referentes teóricos, los cuales hicieron parte del arranque para generar una discusión con los resultados del trabajo de campo.

### **3.5 Aspectos éticos.**

Es de vital importancia en todo proceso no sólo investigativo sino de cualquier tipo, contar con buenas prácticas para el trato o el manejo de diferentes tipos de personas (en este caso docentes, estudiantes y administrativos) para no incurrir en ningún tipo de mal entendido ni de violación a la libertad del otro; por eso se tienen en cuenta los aspectos éticos que sirven de mediadores en todo tipo de relaciones humanas, y la investigación cualitativa no escapa a ello.

De modo que durante la realización de este trabajo, se contó en todo momento con la participación consentida de los estudiantes; así como también de sus padres y madres en el momento de solicitar por escrito y de manera respetuosa, el permiso para la realización del registro fotográfico. En ningún momento se les amenazó u obligó a participar en las actividades propuestas, siempre estuvo presente la palabra franca de motivación con la que se incitaba a hacer parte de los trabajos a realizar, no por una calificación cuantitativa o por temor a perder el grado escolar, sino de manera más espontánea.

## Capítulo 4

### Resultados

#### 4.1. Fases de la I-A Pedagógica

##### 4.1.1. Deconstrucción de la práctica.

Esta deconstrucción se llevó a cabo haciendo una lectura no solo de los momentos en la institución (ver marco metodológico), sino también del análisis de los cuadernos bitácora, los diarios de campo y las evaluaciones que tanto los estudiantes como la docente cooperadora hicieron del trabajo llevado a cabo en el aula. Precisamente, uno de los elementos estructurales de este trabajo en el salón de clase, y sobre el cual se trabajó la deconstrucción, fue la Unidad Didáctica.

Ésta, inicialmente se había pensado con una cierta cantidad de contenidos, en un comienzo el nombre que se le dio a la Unidad Didáctica fue “Los recursos naturales y la actividad floricultora” ya que una de las intenciones era abordar temáticas relacionadas con el agua, el suelo, el aire, sus posibles fuentes de contaminación por parte de esta actividad, así como sus consecuencias ambientales, los agroquímicos en el ambiente y el sistema económico capitalista. Todo esto enfocado hacia la relación del patrimonio natural con los efectos que sobre éste produce el incremento de la actividad floricultora en la región.

Por otro lado, al categorizar y analizar la información registrada mediante las herramientas de investigación utilizadas, se encontró que varios estudiantes manifestaron su desagrado por el número de compromisos para realizar en casa, ya que en un principio



se había presupuestado una cantidad de temáticas que hacían pertinente el desarrollo de diversas actividades por parte de los estudiantes. Un ejemplo de ello –en uno de los cuadernos bitácora–, lo muestra Margarita\* al escribir: “es muy difícil hacerlas porque son muy largas y porque también tenemos muchas tareas, y si hacemos las de ustedes es muy difícil terminar las de las otras materias y terminamos muy cansados”.

Debido a esto se puntualizó en que la abundancia de contenido era poco adecuada para los objetivos que en un comienzo se habían establecido. Las temáticas se estaban abordando de manera superficial (mucho contenido en corto tiempo), lo cual posteriormente demostró que los estudiantes tal vez no estaban, por un lado asimilando los contenidos de la mejor manera (crítica, reflexiva, contextualizada,...) y, por el otro, que algunos no cumplían con los trabajos o los realizaban de una manera poco responsable; lo cual se percibía en la escasa motivación al momento de la clase.

Por esta cantidad de temáticas y contenidos para ser abordados durante la sesión de clase, el tiempo jugó un papel predominantemente en contra, lo que propiciaba que las temáticas se profundizaran poco al verse fuertemente limitadas por el mismo. Pese a ello, no solo la cantidad de contenidos sufrirán alteraciones durante la fase de reconstrucción, el factor tiempo será otro elemento que obligará a tomar decisiones como se verá más adelante, ya que el espacio temporal brindado por el colegio para la intervención pedagógica con séptimo B, fue un poco limitado, en ocasiones se quedaba corto para dar cabalidad al desarrollo de los objetivos que se habían planeado para la clase.

Otro elemento hallado en esta primera fase deconstructiva, fue el hecho de que los estudiantes presentaban dificultades con la escritura por lo que se hacía más extenso el



tiempo utilizado en el dictado de las actividades a desarrollar, de modo que este aspecto reforzó más la falta del mismo.

#### **4.1.2. Reconstrucción de la práctica.**

Todos estos acontecimientos que fueron observados en el trabajo de aula en la primera fase de la I-A Pedagógica, ofrecieron pautas para la formulación y puesta en marcha de la reconstrucción. En esta, dichos elementos se toman en cuenta para volver a construir la práctica, pero esta vez, de manera que se dé cuenta de los cambios realizados, eso sí, sin perder de vista el propósito inicial: la movilización de pensamiento por parte de los estudiantes con respecto a la relación entre contenidos del área Ciencias Naturales y Educación Ambiental y los impactos ambientales vinculados a sus contextos cercanos.

Luego de tener presentes aquellos elementos “al desnudo”, se procedió a trabajar sobre ellos de manera efectiva a medida que se llevaba a cabo trabajo en el aula; por eso se implementaron algunas estrategias que permitieron plantear de mejor manera todo esto que no estaba funcionando según lo esperado. Por ejemplo, respecto a la cantidad de contenido que se había programado inicialmente, se pensó en que era necesario abarcar menos de esas temáticas y reducir el contenido. De modo que se tomó la decisión de abordar y desarrollar la Unidad Didáctica en torno a dos contenidos únicamente: el sistema económico capitalista y el agua y su contaminación. A raíz de este cambio se optó por denominar la Unidad Didáctica como: “El ciclo del agua y la actividad floricultora”.

La selección del ciclo del agua como temática a ser abordada no fue fortuita, se realizó orientada por la revisión de los estándares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental

del grado séptimo y del plan de área de la Institución Educativa, y ya que el problema ambiental de este contexto es en torno al incremento de floricultivos en los últimos años, se vio la pertinencia en abordar la temática relacionada con el sistema económico capitalista del que sólo se tomaron las fases o actividades de producción<sup>4</sup> que propone dicho sistema y que son precisamente donde se inscriben actividades económicas como la producción florística.

Con respecto al otro acontecimiento observado, se vio pertinente buscar una estrategia que permitiera hacer un uso más eficiente del tiempo en el salón de clase por ello se pensó en utilizar fotocopias y material impreso para evitar que los educandos tardaran mucho en transcribir las actividades a realizar, así como también se prefirió explicar de manera detallada los trabajos y no que los estudiantes escribieran el paso a paso, optando mejor por solucionar las dudas que surgieran durante el desarrollo a que ellos tuvieran transcritas las instrucciones en sus cuadernos.

#### **4.1.3. Evaluación de la efectividad de la práctica reconstruida.**

En esta tercera y última fase, se evaluaron aquellos cambios implementados en la fase anterior (reconstrucción), así como también se estudió la eficiencia parcial de dichos cambios analizando qué tan pertinentes y qué tan ajustados estuvieron, o qué tan orientados de acuerdo a los propósitos de la educación, estuvieron.

Esta nueva práctica o práctica transformada tampoco es camisa de fuerza que sea un discurso sólido y acabado, no; precisamente la Investigación-Acción Pedagógica propone

---

<sup>4</sup> Estas actividades son: extracción, producción, consumo y descarte de materiales, procesos que son necesarios en cualquier actividad industrial y fueron retomadas del video “la historia de las cosas de Annie Leonard”



la revisión constante -volver sobre sí misma- y el análisis continuo para no caer en una práctica rígida y estática que posiblemente ya no esté en consonancia con los tiempos que vive la educación.

Es por ello que una vez implementadas las estrategias y los cambios, se hace marcadamente necesario verificar qué tan efectivos fueron. De allí que en intervenciones posteriores, se encontró que los estudiantes presentaban más motivación en la participación de las diversas actividades ya que para la casa no siguieron quedando muchos compromisos o tareas que realizar. Aflojada de esta manera la carga de trabajos académicos de los y las estudiantes, se mostraron un poco más entusiasmados para la participación de otras actividades.

Además de lo anterior, la reducción de temas posibilitó en esta etapa final, más profundidad en las temáticas escogidas para ser abordadas al mismo tiempo que no existía la imperativa necesidad de saturar a los estudiantes con una gran cantidad de contenidos. Para ello y en este punto de la I-A Pedagógica (fase: evaluación de la práctica reconstruida), el diario de campo jugó un papel importante como herramienta de apoyo para el seguimiento de los cambios realizados ya que sus relecturas ofrecían ese contraste entre las tres fases donde podrían tal vez surgir otros elementos para ajustar progresivamente.

Por otro lado, en cuanto al uso del tiempo, éste fue más eficiente gracias a la implementación de materiales como fotocopias, carteles e impresiones; de este modo el tiempo rendía lo suficiente como para brindar mejores orientaciones a los estudiantes así como para la aclaración de dudas y ampliación de algunos temas. El hecho de que el uso



del tiempo en el aula se tornara más eficiente, se ve sustentado en parte gracias a la lectura de aquellos indicadores subjetivos de los que habla la I-A pedagógica, por un lado, la satisfacción personal del docente-investigador frente a los cambios que se implementaron y por el otro, el comportamiento de los estudiantes frente a los nuevos planteamientos o modificaciones. El análisis de ambos indicadores dio fe de que el uso del tiempo era más eficaz.

#### **4.2. Unidad didáctica: El ciclo del agua y la actividad floricultora.**

La Unidad Didáctica diseñada y aplicada durante la intervención pedagógica se desarrolló con base en el ciclo de aprendizaje propuesto por Jorba y Sanmartí (1996), el cual comprende básicamente cuatro etapas: fase de exploración, fase de introducción de nuevos conocimientos, fase de estructuración y por último fase de aplicación.

Este ciclo de aprendizaje es una propuesta didáctica de enfoque constructivista como lo asume Enrique Javier Díez Gutiérrez (2012), el cual retoma los planteamientos de autores como Vigotsky (1978), Leontiev (1978) y Luria (1987); o un poco más contemporáneos como Rogoff (1993), Engeström y Cole (1997) o Wenger (2001). Todos ellos relacionan contexto y aprendizaje desde un enfoque constructivista y social donde tanto compañeros de clase como docentes y familia (y otros círculos sociales) hacen parte los procesos de enseñanza aprendizaje del estudiante.

La propuesta didáctica bajo este enfoque socioconstructivista que se propone, es utilizada en la enseñanza de las ciencias naturales y en la elaboración de conceptos, donde se destaca el aprendizaje como construcción de nuevas explicaciones desde la

perspectiva de los estudiantes ya que una de las cuestiones según Marzábal (2001) parafraseando a Sanmartí, es el hecho de que:

El aprendizaje de las ciencias va más allá de la habitual transmisión de los conocimientos científicos: el estudiante no se apropia del conocimiento científico para repetirlo, sino con el propósito de saberlo usar para actuar (Sanmartí, 2008). Para la autora, se deben proponer actividades en contextos con problemáticas socialmente relevantes, en las que se puedan identificar y abstraer características que permitan llegar a la abstracción de modelos interpretativos, y que capaciten al estudiante para comprender diferentes puntos de vista, consensuar propuestas de actuación y ponerlas en práctica. (p. 60)

La Unidad Didáctica fue desarrollada con estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa en la que se realizó este proyecto; como se mencionó en las fases de la I-A Pedagógica –producto de la reconstrucción– comprende dos temas o unidades, primero: las fases o actividades de producción del sistema económico capitalista, y segundo: el ciclo del agua. Este último contenido fue seleccionado atendiendo a los estándares y al plan de área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental del grado séptimo y el otro fue seleccionado por el objetivo inicial que se tenía de relacionar contenidos de ciencias naturales con los impactos ambientales producto de la actividad floricultora, para la cual se vio la pertinencia de entender la producción florística desde las fases o actividades de producción propuestas por el sistema económico imperante – extracción, producción, distribución, consumo y descarte– debido a que una de las intenciones era que los estudiantes trataran de comprender la magnitud del problema en

cuanto a que estas empresas requieren una gran cantidad de agua (entre otros insumos) y por su modelo de producción y el uso intensivo de fertilizantes y agroquímicos ésta se contamina y se generan diferentes afectaciones a la salud de seres vivos, incluidos aquí los seres humanos.

Las fases o actividades de producción trabajadas en clase parten de la primera unidad de la unidad didáctica y de una de las actividades desarrolladas (ver actividad en Anexos 2: fase de exploración), y para la comprensión de estas fases, en clase se proyectó el video “La historia de las cosas de Annie Leonard” donde una de las intenciones era que los estudiantes comprendieran la importancia del consumo en el sistema económico capitalista y cómo cualquier actividad económica se inscribe en este modelo de producción. Se pretendió dejar claridad que finalmente nos centramos en la actividad floricultora por hacer parte del contexto de ellos y por el conocimiento que tienen respecto a la producción florícola. (Otro tipo de actividad económica también servía de ejemplo, pero por los fines de este trabajo se referenció la actividad floricultora).

#### **4.2.1. Unidades y fases de la unidad didáctica:**

El ciclo de aprendizaje de Jorba y Sanmartí (1996) como ya se mencionó, comprende cuatro fases a partir de las cuales se desarrollaron las unidades: actividades de producción del sistema económico capitalista y el ciclo del agua.

Como resultado final y con la intención de relacionar las diferentes unidades de la unidad didáctica, las últimas actividades –actividades de aplicación– tuvieron como fin que los estudiantes lograran enlazar y relacionar los contenidos. Estas actividades

corresponden a la etapa denominada Fase de aplicación y fue con la que se finalizaron las intervenciones y por ende, se dio cierre a la unidad didáctica.

En la ilustración 4 se representan las unidades y las fases de la Unidad Didáctica desarrollada durante la intervención pedagógica (Ver unidad didáctica en Anexo 2). Seguidamente se relacionan cada una de las fases o etapas que comprenden el ciclo didáctico de Jorba y Sanmartí (1996), así como las actividades y temas desarrollados en cada una de las unidades de la Unidad Didáctica.



*Ilustración 4: Unidades y fases de la Unidad Didáctica: El ciclo del agua y la actividad floricultora.*



#### ***4.2.1.1. Unidad 1: Actividades de producción: Sistema económico capitalista.***

##### **- Fase de exploración (Fase I):**

Las actividades de esta fase, según Sanmartí (1997):

Tienen la finalidad de diagnosticar las situaciones de partida de cada estudiante y del conjunto de la clase. Donde el profesorado puede reconocer los razonamientos verbalizados por el grupo de alumnos y alumnas, el uso que hacen de las palabras, sus dificultades al aplicar distintos procedimientos, los aciertos o intuiciones que han de posibilitar la evolución de sus aprendizajes, sus actitudes hacia los nuevos aprendizajes, etc., y en función de ellos puede prever los sistemas de regulación más idóneos para adecuar la programación al punto de partida de cada estudiante (p. 23).

Esta indagación inicial parte de algunas propuestas como las de David Ausubel en la teoría del aprendizaje significativo, donde se tiene en cuenta que aquello de más influencia en el aprendizaje de los estudiantes, son los saberes previos o subsumidores, de ahí la importancia de indagar por cúmulo de conocimientos que los estudiantes ya traen, a través de diferentes estrategias que a modo de fuentes de información le permiten al docente modificar programaciones, organizar grupos de trabajo y/o diseñar actividades diferenciales para conocer aquel acervo conceptual o teórico que sus estudiantes traen en forma de explicaciones alternativas.

En esta fase de la Unidad Didáctica se aplicó como estrategia un cuestionario abierto con el fin de indagar por el saber previo de los estudiantes respecto a los sistemas económicos, principalmente el capitalista y el socialista. En esta parte se encontró que la mayoría de los estudiantes no estaban muy informados ya que sabían muy poco del tema, llegándose incluso a confundir la palabra capitalismo con las capitales de los diferentes países. A partir de hallazgos como estos fue que se elaboraron y diseñaron las siguientes fases de la Unidad Didáctica.

**- Fase de introducción de nuevos conocimientos (Fase II):**

Las actividades desarrolladas en esta fase tienen como propósito que el estudiante pueda identificar otras formas de observar, comprender y analizar los diferentes puntos de vista, marcos conceptuales o significados sobre un tema en particular y sobre el cual se esté trabajando. En esta segunda fase, son los propios estudiantes quienes dan sentido y significado a las elaboraciones que, de manera incipiente, comienzan a realizar atendiendo a sus contextos y a las redes de relaciones provenientes de otros conceptos.

En cuanto a las actividades que hacen parte de esta parte del ciclo de aprendizaje, Sanmartí (1997) dice:

Las actividades de este tipo están orientadas a favorecer que el estudiante identifique nuevos puntos de vista en relación a los temas objeto de estudio, formas de resolver los problemas o tareas planteadas, características que le permitan definir los conceptos, relaciones entre conocimientos anteriores y los nuevos, etc. Las propuestas

metodológicas pueden ser distintas, en función tanto del tipo de contenido a enseñar como de los conocimientos anteriores del alumnado. (p.23)

Para esta fase de la unidad didáctica desarrollada –teniendo en cuenta que los estudiantes no tenían muy claros los términos capitalismo y socialismo–, fue necesario realizar un recuento histórico de los diversos sistemas económicos que se han llevado a cabo en la historia, la importancia de las estructuras económicas para la satisfacción de necesidades humanas (biológicas, psíquicas, culturales, entre otras) y, los problemas económicos básicos que *grosso modo* en cada época cada uno de estos sistemas pretendía solucionar (qué producir, cuánto producir, cómo producir, para quién producir,...).

Finalmente, por los objetivos iniciales de esta unidad, el trabajo durante esta fase se centró en el sistema económico capitalista y sus actividades: extracción, producción, distribución, consumo y descarte. Para ello, y de manera magistral, en dos sesiones de clase se expuso el tema así como también se proyectaron algunos vídeos (entre estos video: “La historia de las cosas de Annie Leonard”) y se desarrollaron cuestionarios referentes a éstos.

### **- Fase estructuración (Fase III):**

En la fase estructuración se hace uso de estrategias e instrumentos que posibiliten al estudiante para hacer una estructuración cognitiva y cognoscitiva de los “nuevos saberes”, ya que de acuerdo con Sanmartí (1997) en esta fase, el profesor guía y ayuda al estudiante para que éste construya su conocimiento, promoviendo espacios para la



interacción con los demás compañeros que también se encuentran en procesos de estructuración y elaboración conceptual.

La intención en esta parte del proceso es que los estudiantes sinteticen y ajusten los nuevos conocimientos de la fase anterior y en este aspecto se pueda decir que el estudiante ha aprendido:

Si es capaz de reconocer los modelos elaborados y de comunicarlos, utilizando los instrumentos formales que se usan en las diferentes disciplinas. Estos instrumentos deben estar relacionados con las preguntas o problemas planteados inicialmente y deben posibilitar la esquematización y estructuración coherente de las distintas formas de resolución (Sanmartí, 1997, p.24).

En esta fase y a modo de actividades que permitiera dicha estructuración cognoscitiva sobre el tema abordado (sistema económico capitalista y sus actividades de producción), se realizaron:

- Cuadros comparativos en los que los estudiantes debían identificar las ventajas y desventajas del sistema económico capitalista.
- Taller que consistía en ver comerciales de canales de televisión y relacionar lo observado en los comerciales con el vídeo: “La historia de las cosas de Annie Leonard” visto en la anterior fase.
- Un ejercicio en el que los estudiantes debían identificar las actividades económicas del sistema capitalista en una empresa –de la que tuvieran un poco de

conocimiento–, relacionando el proceso en cada fase así como los materiales o materia prima utilizada, la distribución del producto y su descarte.

#### ***4.2.1.2. Unidad 2: El ciclo del agua.***

##### **- Fase de exploración (Fase I):**

La fase de exploración –como se mencionó en la unidad anterior– potencializa la identificación de los saberes previos o subsumidores de los estudiantes y permite situar a los estudiantes en el tema objeto de estudio.

Para el desarrollo de esta fase se aplicó un cuestionario abierto que en general abarcaba preguntas sobre el agua y su contaminación. El objetivo de este cuestionario, por un lado, era identificar la percepción presente en los estudiantes en cuanto a la importancia del agua así como las maneras como se puede contaminar debido a las diferentes actividades humanas y, por el otro, centrarlos en el tema que se desarrollaría en esta unidad.

##### **- Fase de introducción de nuevos conocimientos (Fase II):**

En esta fase, recordando lo expuesto anteriormente en el ciclo de aprendizaje de Jorba y Sanmartí (1996), las actividades aplicadas tienen como fin que los estudiantes identifiquen nuevos puntos de vista, nuevas formas de resolver problemas con respecto al tema en estudio y a partir de la interpretación y el modelaje de los nuevos fenómenos que se le presentan, la intención es que el estudiante empiece a definir los conceptos y los relacione con conocimientos anteriores.

Para este caso y por las pretensiones iniciales de relacionar la problemática de los floricultivos en cuanto a su forma de producción (actividades de producción del sistema económico capitalista) con el ciclo del agua, esta fase también se desarrolló de manera magistral, y en 4 sesiones se abarcaron los siguientes temas:

1. Los estados de la materia y sus cambios (fusión, vaporización, condensación, solidificación, sólido, líquido, gas, plasma).
2. El ciclo del agua.
3. Actividades antrópicas que alteran el ciclo del agua.
4. El proceso de producción de flores.
5. Agroquímicos y sus efectos en la salud y el ambiente.

Cada uno de estos temas fueron explicados de manera expositiva y se siguió el anterior orden, aunque ello no implicaba que necesariamente las sesiones en que se abordaran fueran continuas, pues generalmente después de un tema se desarrollaban actividades que le permitieran a los estudiantes estructurar, interiorizar y relacionar los conceptos y significados que podrían ser nuevos para ellos.

El orden de los temas tenía como intención abarcar desde lo general de las ciencias naturales, hasta lo más específico y el problema en cuanto a la forma de producción de las empresas floricultoras y sus afectaciones al agua.

El primer tema se abordó de forma muy general y su intención fue recordar los estados de la materia y los cambios que esta presenta, como herramienta que les permitiría a los estudiantes comprender al tema objeto de interés de esta unidad. El segundo tema “el ciclo del agua” se explicó desde las ciencias naturales y la intención era que los estudiantes comprendieran como el agua cambia de estado y circula por el planeta; para ello se realizaron dibujos de este proceso y se presentaron vídeos cortos que representaban y explicaban el ciclo del agua.

Como complemento de este tema, el tercero se centró en cómo diferentes actividades antrópicas como la agricultura, la industria, los automóviles, la floricultura, la ganadería y otras actividades, pueden afectar y contaminar el agua. El cuarto “proceso de producción de flores”, se desarrolló de forma muy general, pues la mayoría de los estudiantes conocían de cerca este proceso por hacer parte de su contexto en el corregimiento y porque algunos estudiantes tenían la oportunidad de percibir la producción de flores de cerca, pues varios manifestaron en encuentros iniciales que en horas libres y fines de semana trabajaban en cultivos de flores.

El Quinto tema “agroquímicos y sus efectos en la salud y el ambiente”, tenía como fin acercar a los estudiantes a un tipo de contaminación presente en el ambiente por el uso de agroquímicos y que se relaciona con las temáticas abordadas; para esta sesión, nos acompañó un Doctor en farmacia e ingeniero de alimentos, docente de la Universidad de Antioquia experto en el tema, y fue quien les habló a los estudiantes sobre los agroquímicos y sus efectos en la salud y el ambiente.

El desarrollo de todos estos temas tendría como fin acercar a los estudiantes a la forma de producción de la actividad florícola y desde el ciclo del agua se lograría explicar de qué forma el agua superficial y subterránea se podría contaminar en este proceso.

**- Fase estructuración (Fase III):**

Para esta fase se dice que el docente como mediador guía el proceso en el que el estudiante a partir de algunos instrumentos debe relacionar y sintetizar la información y los contenidos, todo esto tiene como intención que los estudiantes desarrollen una nueva estructura cognitiva.

Como actividades para esta fase se realizaron talleres teóricos sobre los conceptos abordados con respecto al tema del ciclo del agua, trabajos para recortar, pegar y ubicar en dibujos las fases del ciclo del agua; elaboración de mapas conceptuales de forma individual y luego grupal en el que se relacionaban conceptos del ciclo del agua; elaboración de cuentos sobre el ciclo del agua basados en sus fases, usos y contaminación por actividades antrópicas; talleres para completar y situaciones problema (ver actividades en Anexos 2).

**- Fase de aplicación (Fase IV):**

En esta fase de aplicación, la intención es que el estudiante con la nueva estructura cognitiva ponga en práctica los conceptos aprendidos y los aplique a diferentes experiencias. En esta fase:

Se considera que, para conseguir que el aprendizaje sea significativo, se deben ofrecer oportunidades a los estudiantes para que apliquen sus nuevos conocimientos a situaciones o contextos distintos. También es importante que reconozcan cuáles han sido sus progresos, sus cambios, es decir, que pongan en funcionamiento los componentes metacognitivos de todo aprendizaje. (Sanmartí, 1997, p.25)

Como actividades que permitieran aplicar los nuevos conocimientos adquiridos en las fases anteriores, se llevaron a cabo actividades como:

- Dibujos del ciclo del agua en el corregimiento Aguas Claras.
- Actividad practica para evidenciar fenómeno de la niebla y transpiración en plantas.
- Talleres en los que se relacionaban el proceso de producción de flores y el ciclo del agua.
- Historietas en las que los estudiantes debían elaborar diálogos entre un empresario y un estudiante y discutir el proceso de producción de flores y la contaminación del agua.
- A partir de la representación de la actividad floricultora en el corregimiento Aguas Claras, estudiantes debían dar posibles soluciones al problema ambiental.

#### **4.3. El ciclo del agua y la actividad floricultora: Una relación de las ciencias naturales y la educación ambiental a partir de la problemática de los floricultivos.**

De acuerdo con Smith y Smith (2007), el agua sigue un ciclo que comprende la atmósfera, la biosfera (con los seres vivos y factores antrópicos), la hidrosfera y la litosfera, se mueve a través de las formaciones de nubes (condensación), las precipitaciones, el contacto con el suelo (escorrentía), la infiltración en el suelo y la absorción por parte de las plantas, para luego regresar a la atmósfera mediante evapotranspiración<sup>5</sup>.

El agua se almacena en la atmósfera y en el suelo en: aire, mantos acuíferos, manantiales, arroyos, glaciares, lagos, océanos,... de estos reservorios naturales, un porcentaje de agua de la superficie terrestre se evapora, regresa a la atmósfera y forma nubes que luego por precipitación regresará a la superficie terrestre donde circulará, se almacenará (fuentes hídricas superficiales y subterráneas) o se infiltrará; en esta última fase, por procesos de percolación conformará mantos acuíferos donde también circula y se almacena, para luego emerger y hacer parte de ríos, mares, océanos... De esta manera es como el agua se encuentra circulando.

Este ciclo es de tal importancia que sin él, las condiciones para la vida en la tierra, no serían posibles. Sin embargo, diferentes actividades tanto de carácter natural (tormentas,

---

<sup>5</sup> Evapotranspiración: Comprende la evaporación de agua del suelo y la transpiración por parte de las plantas y otros seres vivos.



actividad volcánica, incendios forestales,...), como antrópico (industrias, agricultura, urbanizaciones,...), han influido de cierto modo en sus dinámicas naturales, lo que ha conllevado a un aumento en el nivel de degradación.

La actividad florícola por ejemplo, es una de esas actividades antrópicas que afectan no sólo la potabilidad del agua, sino que también agota las corrientes hídricas, debido a que estas empresas además de que necesitan grandes cantidades de agua para los procesos de producción, también hacen uso de fertilizantes y agroquímicos cada vez más fuertes para el control de plagas y enfermedades en la cosecha y pos cosecha de las flores.

Componentes químicos de estos productos agrícolas quedan en las hojas, tallos y flores de las plantas y cuando llueve, por procesos de filtración y escorrentía, terminan contaminando aguas superficiales y subterráneas, lo que conlleva a que características físico-químicas del agua sean alteradas y por ende afecta sus condiciones de potabilidad para el consumo de seres vivos. Las aguas que se infiltran en el suelo por procesos de percolación termina en mantos acuíferos y como todo está ligado al ciclo, componentes químicos de agroquímicos también pueden circular y de aguas subterráneas pasar a aguas superficiales.

Estos compuestos químicos por su alta toxicidad afectan la salud e incluso algunos de ellos son bioacumulables, lo que les permite pasar por las diferentes cadenas tróficas y afectar la salud de gran cantidad de organismos en cualquier lugar del planeta, llegando incluso a tener influencias en sus genes y mecanismos que regulan su replicación y transmisión; “el hombre, situado en la cúspide de la cadena alimentaria es el destinatario



final de compuestos bioacumulables, y en forma especial de los pesticidas organoclorados como el DDT” (Carreño, 2005, p. 26).

Por otro lado, estos compuestos de síntesis industrial, principalmente fertilizantes, presentan en su composición elementos como nitrógeno y fósforo y al depositarse por escorrentía en fuentes hídricas superficiales, causan eutrofización, es decir, las aguas se enriquecen con un exceso de nutrientes provocando un aumento de plantas acuáticas cuyo crecimiento acelerado hace que la luz solar no llegue a zonas más profundas de las fuentes hídricas, esto conlleva a que algas mueran generando escasez de alimento para diferentes organismos, así como procesos de putrefacción que terminarán por consumir el oxígeno disuelto en el agua afectando igualmente el desarrollo de peces y otros seres vivos.

Para evidenciar mejor esta relación –producción florística y ciclo hidrológico–, se presenta a continuación algunos trabajos realizados por estudiantes durante la intervención pedagógica, en ellos se puede observar los vínculos que los estudiantes hacían entre floricultivos y contaminación hídrica. En ellos también se reflejan elementos que tienen que ver precisamente con el conocimiento acerca de la producción florística y el conocimiento “nuevo” sobre cómo algunos modos de producción afecta negativamente el agua.

Para Clavel - estudiante participante momento II: I-A Pedagógica - el proceso de producción llevado a cabo en la actividad floricultora, puede estar afectando de alguna manera el agua, ya que para él, en las diferentes etapas productivas de estas empresas, se



generan algunos impactos (Transcripción trabajo estudiante: momento II: Investigación Acción Pedagógica):

- Preparación del suelo: Se afecta mediante la escorrentía, pues todos los químicos que echan al suelo se los lleva la escorrentía y termina en quebradas, ríos, lagos, etc.
- Adecuación infraestructura: Pues daña el suelo porque quitan la capa que protege al suelo (hierba, grama, pasto) y los minerales del suelo se van por escorrentía y terminan en quebradas, lagos, ríos, etc.
- Riego y aplicación de fertilizantes: Pues estos venenos no sólo quedan en la atmósfera sino que también quedan en el suelo y por filtración termina en los acuíferos afectando el agua.
- Hidratación: Pues para que la flor se hidrate usan mucha agua con químicos.
- Tinción de algunas flores: Pues pintan las flores con aerosol y estos sueltan partículas “súper malas” y afectan la atmósfera.
- Maquillaje y capuchón: Gastan mucho plástico, el cual está hecho con muchísima cantidad de agua.
- Refrigeración de la flor: Gastan mucha luz y además esta se hace con la energía del agua.

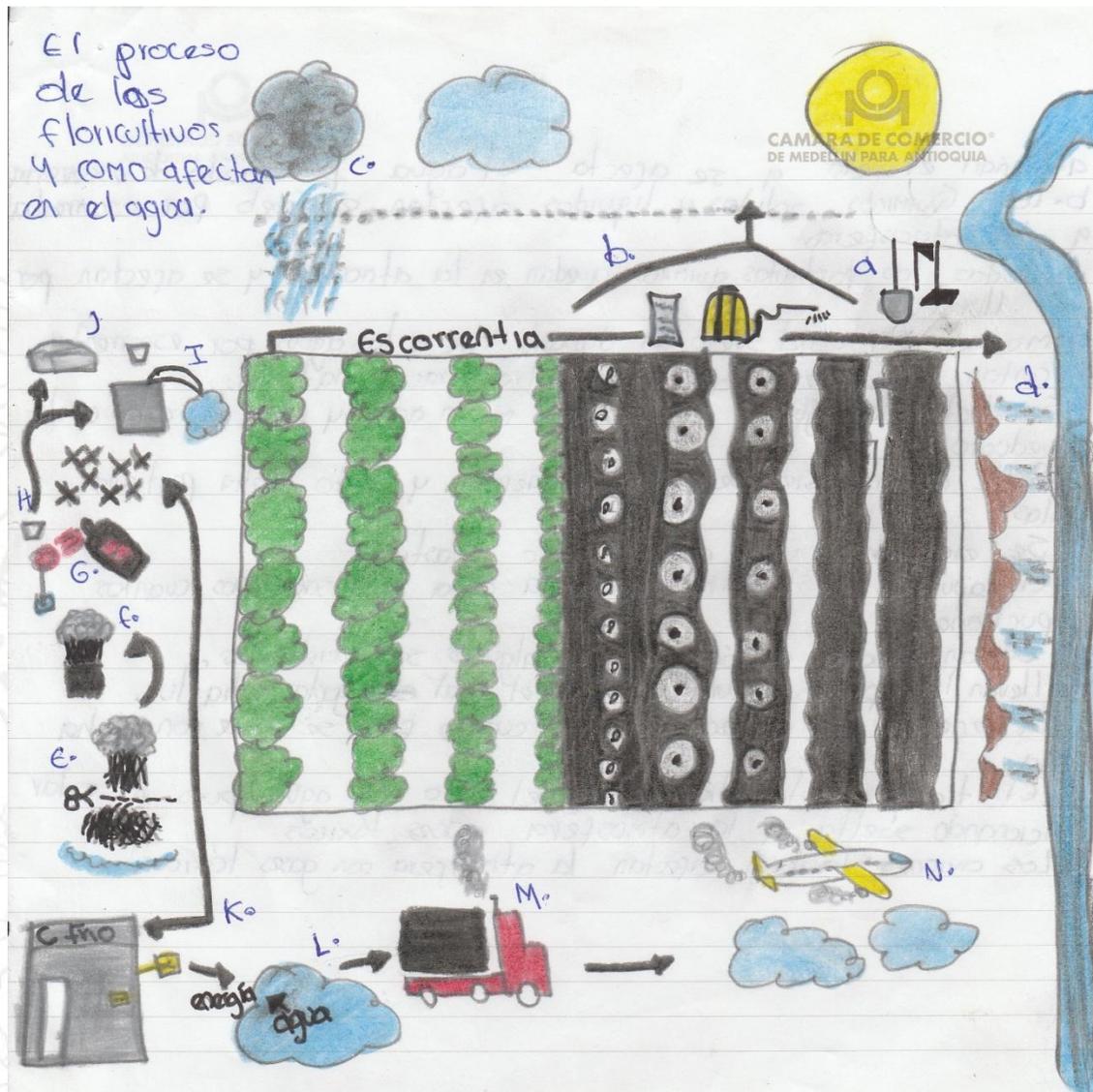


Ilustración 5: Dibujo producción de flores realizado por Clavel

Para Jazmín -Estudiante participante momento II: I-A Pedagógica-, por el proceso de producción de flores el agua se ve afectada de esta manera (Transcripción trabajo estudiante: momento II: Investigación Acción Pedagógica):

□ En el proceso de preparación del terreno y producción: Se afecta el agua, con el uso indiscriminado de fertilizantes, pesticidas, plaguicidas, etc. esto causa que al llover agua arrastre todos estos compuestos químicos (por ser campo abierto) y llegue a fuentes hídricas como las aguas superficiales y subterráneas por escorrentía y filtración (o infiltración), causando una gran y grave contaminación en estos y afectando la salud de seres vivos como los seres humanos, animales, plantas, microorganismos, etc. Además la lixiviación de fertilizantes produce eutrofización, que es un exceso de nutrientes y permite que en fuentes hídricas se desarrollen plantas acuáticas que crecen muy rápido e impiden que la luz solar llegue al agua, lo que causa la muerte de las algas, las cuales consumen el oxígeno y afecta a los seres vivos.

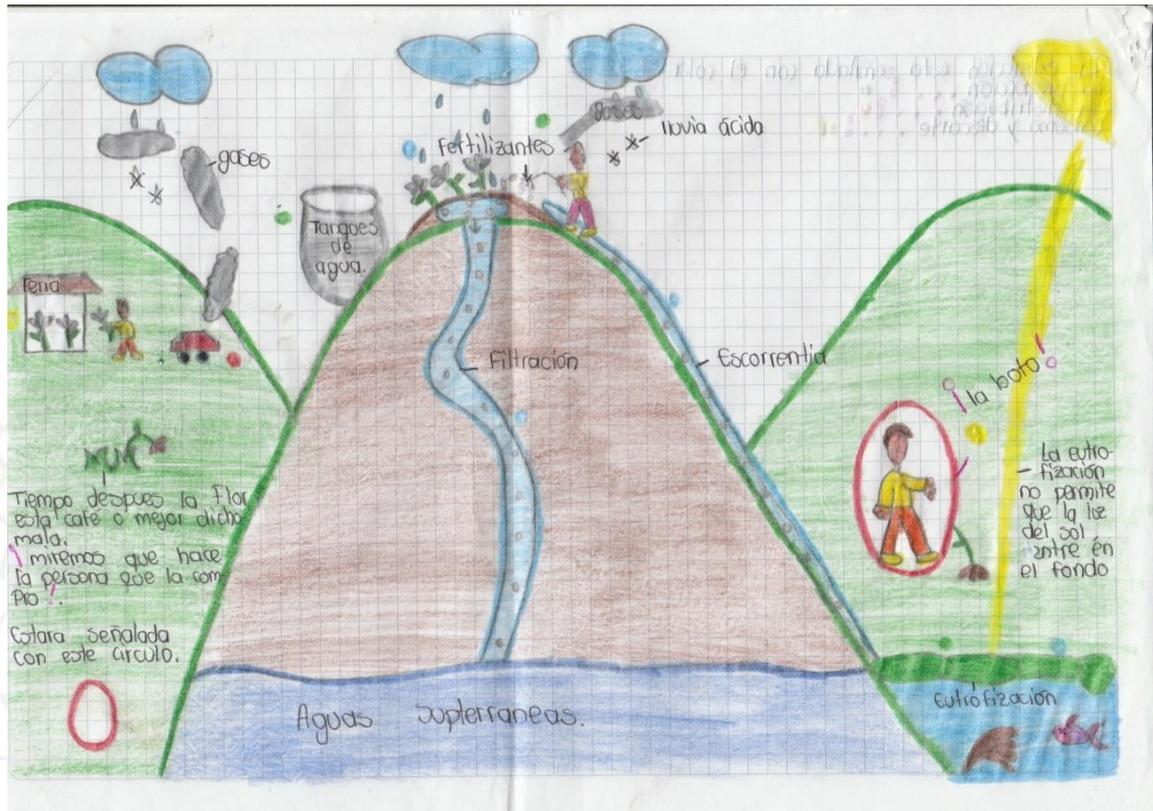
□ El agua también se afecta, con la cantidad que utilizan, para regar las plantas, preparar y mezclar agroquímicos, para fumigaciones (...) o para lavar herramientas utilizadas, esta gran cantidad de agua que consumen las flores, reduce demasiado el agua de ríos, lagos, etc. y como todo, esas aguas residuales llegan a parar a fuentes hídricas demasiado contaminadas, por los productos hidratantes, productos químicos en los que sumergen antes de maquillar y otros casos.

□ En la fase de distribución, la flor es llevada o exportada en vehículos que dependiendo de su motor, pueden emitir gases que se quedan en el aire y por esta



razón al llover, la lluvia se convierte en lluvia ácida causando un gran daño a la tierra.

□ Después de algunos días de comprarla, la flor se pone café (se daña), cuando esto pasa algunas personas tiran este residuo orgánico muy cerca de fuentes hídricas que cuando llueve caen en estas, y causa una terrible contaminación ya que la flor tuvo que pasar por muchos procesos de fumigación con fertilizantes, pesticidas, plaguicidas... y todo ese veneno se desprende en el agua.



*Ilustración 6: Dibujo producción de flores realizado por Jazmín*

Para Hortensia (Transcripción trabajo estudiante: momento II: Investigación Acción Pedagógica):

El agua se afecta por los fertilizantes, fumigaciones y tinción de algunas flores, porque todos los químicos que se utilizan pueden afectar tanto el suelo, como el agua, porque estos químicos son cada vez más fuertes y pueden durar muchos años para que la tierra vuelva a ser normal y también el agua.



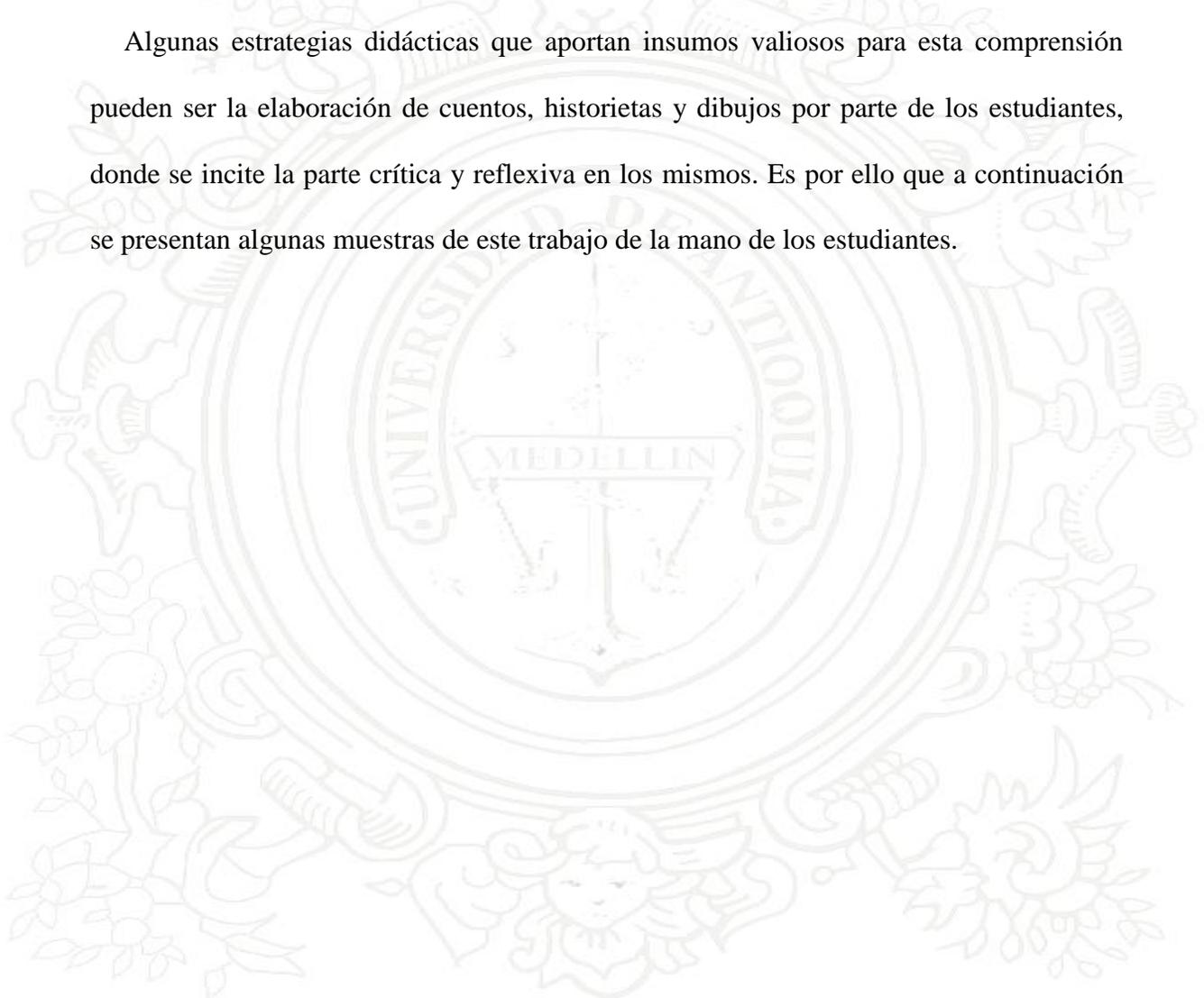
*Ilustración 7: Dibujo producción de flores realizado por Hortensia*

A partir de la relación que hasta el momento se ha venido elaborando, entre los impactos ambientales generados por el proceso de producción de flores y el fenómeno natural *El Ciclo del Agua*, —temática que se trabaja en el área de Ciencias naturales y Educación ambiental— es pertinente resaltar que este tipo de cultivos incurren en un cierto deterioro ambiental (para efectos de este trabajo: afectaciones de fuentes hídricas), por ejemplo mediante la lixiviación de agroquímicos y fertilizantes, así como también en múltiples alteraciones tanto del tejido social como territorial y económico de la región, es por ello que se plantea la importancia de una mirada interdisciplinar desde el área de



Ciencias Naturales y Educación Ambiental, donde confluyan diferentes campos del saber que permitan la total comprensión del problema en estudio (aumento en el número de floricultivos), por parte de los estudiantes de la Institución Educativa.

Algunas estrategias didácticas que aportan insumos valiosos para esta comprensión pueden ser la elaboración de cuentos, historietas y dibujos por parte de los estudiantes, donde se incite la parte crítica y reflexiva en los mismos. Es por ello que a continuación se presentan algunas muestras de este trabajo de la mano de los estudiantes.





La siguiente es una historieta cuyos diálogos debes llenar.

Agua
Pesticidas
Fertilizantes
Tierra
Salud
Aire
Escorrentia
Trabajo para la gente
Crecimiento económico
Filtración
Comercio

Empresario: Claro, ¿pero qué quieres saber?

Estudiante: Señor Smith, ¿podemos hablar de su trabajo en el floricultivo?

Empresario: Claro el agua se está afectando por los fertilizantes y pesticidas.

Estudiante: Señor Smith le hago esta pequeña pregunta como esta afectado el agua este cultivo de atención

Empresario: Se afecta cuando fumigan estos venenos se inician en la tierra y afectan a y afectan a las plantas y también las aguas subterráneas

Estudiante: la tierra también se está viendo afectada por la razón

Empresario: Si claro porque ahora estamos en la mejor siembra del año en el que esta generando mucho empleo

Estudiante: esto está generando muchos empleos

Empresario: Si claro cada 6 meses con hacer los exámenes y hay que tener mucha precaución porque estos químicos están generando muchas enfermedades es como el cáncer

Estudiante: una de las preguntas que mas me causa sensación es cada cuanto los mandan a ser exámenes para ver como se encuentran las personas

Empresario: bueno como te lo dije ahorita se contamina cuando fumigan y esto está provocando mucha muerte a los animales

Estudiante: en estos empleos que están en las empresas como estas empresas contaminan el aire.

Empresario: mmmh, buena pregunta porque es que ahora es lo que está dando mucha plata.

Estudiante: Porque en este tiempo están nosiembra legumbres?

Ilustración 8: Historieta Floricultivo “Doña Hortensia” realizado por Jazmín y Anturio.



La siguiente es una historieta cuyos diálogos debes leer.

Floricultiva Doña Hortensia

¿Qué pasa La Manueta?

Claro, ¿pero qué quieres saber?

Señor Smith, ¿podemos hablar de su trabajo en el floricultivo?

Agua	✓
Pesticidas	✓
Fertilizantes	✓
Tierra	✓
Salud	✓
Aire	✓
Excrementa	✓
Trabajo para la gente	✓
Crecimiento económico	✓
Filtración	✓
Comercio	✓

— pues me que se afecta, pero solo un poco, con los fertilizantes y pesticidas que usamos para el cultivo.

2.

¿Usted como cree que se puede estar afectando la quebrada cerca a su cultivo, la manuela?

1.

— No señor, esta equivocado, la quebrada no se afecta solo un poco, muchísimo...

1.

¿pero si al fumigar, fumigan: las flores no la tierra?

2.

— se afecta de muchas maneras como en la excreción que los riego que quedan en el suelo por eso se llega a la quebrada.

1.

¿y como? no creo que esto afecte mucho el agua, ¿o si?

2.

— Claro, pero algunas partículas caen al suelo. También se afecta por la filtración.

1.

— pero solo afectan estos ciclos por que yo en estos días si me he sentido mal de salud.

2.

— claro que si señor smith, estos químicos del suelo se filtran y llegan a las aguas subterráneas.

1.

— pues el control de las flores me dan buenos ingresos, y no me toca hacer nada esto es un gran trabajo para la gente.

2.

— Debe ser el aire, porque el floricultivo también lo afecta con los químicos pues estos quedan en la atmósfera.

1.

Ilustración 9: Historieta Floricultivo “Doña Hortensia” realizado por Clavel y

Margarita



La siguiente es una historieta cuyos diálogos debes llenar.

Agua
Pesticidas
Fertilizantes
Tierra
Salud *
Aire
Escorrentía
Trabajo para la gente
Crecimiento económico
Filtración
Comercio

Floricultiva Doña Hortensia

Quebrada La Manueta

Empresario: Claro, ¿pero qué quieres saber?

Estudiante: Señor Smith, ¿podemos hablar de su trabajo en el floricultivo?

Empresario: Claro, hablaremos de el comercio y el crecimiento económico

Estudiante: Le puedo hacer una pregunta

Empresario: SI Claro, ¿idime!?

Estudiante: La salud de los trabajadores se ve afectada por los pesticidas?

Empresario: No, no creo que los afecte en absoluto

Estudiante: ¡Ahh, si! Esta bien, pero? Entonces puede afectar el agua y el aire

Empresario: Bueno creo que si, pero esto no te incumbe

Estudiante: ¡No! si esto nos afecta a todos

Empresario: Si puede que nos afecta a todos pero es cuestion de mi floricultivo

Estudiante: Es cuestion de tu floricultivo acabar con la naturaleza?

Empresario: Pero bueno tienes razon pero que si hacemos daño a la naturaleza

Estudiante: Bueno espero que tengas conciencia y empresas a cuidar el agua

Ilustración 10: Historieta Floricultivo “Doña Hortensia” realizado por Crisantemo y

Rosa



#### **4.3.1 La enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental: Importancia del contexto y la interdisciplinariedad.**

A partir de la tesis de que las ciencias no deben enseñarse ajenas a los problemas socio-ambientales, el contexto juega un importante papel ya que es mediante éste que los estudiantes pueden relacionar desde sus realidades, los problemas ambientales de su entorno con los conceptos propios de las ciencias naturales; de modo que ambos elementos –educación y contexto– no se tomen de forma aislada sino complementaria.

A la par de los asuntos contextuales, también es importante tener presente la interdisciplinariedad, la cual posibilita horizontes de pensamiento y hace parte del mencionado complemento para entender algunos problemas de carácter cotidiano desde diferentes áreas académicas, llámese ciencias sociales, ciencias naturales, políticas, económicas, etc... En cuanto a la educación ambiental, se pretende hacer especial énfasis, en que más que adoptar un discurso “recursista” con su consecuente terminología conservacionista, ecologista, preservacionista del ambiente; se procura potenciar modos de vida y actitudes críticas en consonancia –por ejemplo– con la ecología de saberes que propone de Sousa Santos (2010):

Es una ecología porque está basada en el reconocimiento de la pluralidad de conocimientos heterogéneos y en las interconexiones continuas y dinámicas entre ellos sin comprometer su autonomía. La ecología de saberes se fundamenta en la idea de que el conocimiento es interconocimiento. (p. 49)



Entender las problemáticas ambientales de manera profunda, comprendiendo las diferentes sinergias existentes entre factores sociales, políticos, económicos, culturales, etc. que influyen de manera directa o indirecta en las mismas, se logra con insumos interdisciplinarios, tomando varios elementos y sus interacciones entre sí. Es lógico pensar que si existen diversos problemas a nivel ambiental, deberían ser abordados igualmente de manera diversa, o como lo dice García (2008): desde una “complejización del conocimiento cotidiano”. De modo que se comprendan –por ejemplo–, las dinámicas campesinas desde el uso de la tierra, y cómo una actividad económica foránea (floricultivos) influye en que éstas se vean alteradas así como los modos de producción, y con éstos últimos, el uso intensificado de productos xenobióticos con el consecuente deterioro ambiental que estos generan.

Llegar a comprender problemas ambientales desde varias disciplinas, es concebir el ambiente de manera compleja, con sus múltiples interacciones y dinamismos, no sólo entre factores bióticos y abióticos, sino también entre factores antrópicos (sociales, culturales, económicos, políticos,...) que hacen parte de las imbricadas relaciones que se entretejen en la trama de la naturaleza.

El ser humano, no como centro, sino como ente que toma decisiones y transforma su entorno, juega en este punto un papel importante para el que la formación en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental– al igual que otras áreas académicas- debió prepararlo: ser ciudadano(a) que participa socialmente teniendo presente que sus decisiones afectan (positiva y negativamente) el espacio que habita.



Entender los asuntos ambientales desde esta perspectiva –interconocimiento, en la denominación de Boaventura de Sousa Santos–, le confiere al área de Ciencias Naturales y educación ambiental el deber, no sólo de formar teórica o conceptualmente, sino de actuar. Actuar en un mundo de rupturas y cambios (de paradigmas, de modelos, de teorías, de esquemas de pensamiento,...) donde el sentido de responsabilidad por las acciones realizadas debe ser de tal magnitud que posibilite, por un lado transformar las condiciones que actualmente inciden en el deterioro ambiental, y por otro, no seguir replicando esquemas de producción que inciten al consumo desmedido. Este sentido de responsabilidad al que se alude en este trabajo tiene que ver con actitudes, comportamientos y afectos que permitan a estudiantes y docentes, reflexionar en torno al ambiente y su equilibrio entre los factores (sociales, naturales, políticos y económicos) que lo conforman .

No se trata únicamente de reconocer aquello que altera las condiciones ambientales, sus causas y sus consecuencias, no; se requiere de toda una movilización cognitiva y sentimental en la persona, o para decirlo en palabras de García (2004):

[...], no se trata sólo de informar o de cambiar valores o desarrollar afectos, sino que la E. A. debe referirse, con un enfoque de complementariedad y no de antagonismo, a un sistema de pensamiento más completo, que integre y armonice aspectos conceptuales, actitudinales, afectivos y procedimentales, [...] (p.10).

Adicional a estos aspectos, se sabe que existen muchísimas formas de conocimiento y de aprehensión del mundo que implican pensarnos a nosotros mismos y pensar a los demás inmersos en un cúmulo de saberes que traen una carga histórica que complejiza las miradas de realidad o para decirlo de acuerdo a Boaventura de Sousa Santos (2010), existe una “diversidad epistemológica del mundo”:

A lo largo del mundo, no solo hay muy diversas formas de conocimiento de la materia, la sociedad, la vida y el espíritu, sino también muchos y muy diversos conceptos de lo que cuenta como conocimiento y de los criterios que pueden ser usados para validarlo. (p. 50)

Por consiguiente, la interdisciplinariedad fortalece y permite una mejor comprensión de los asuntos ambientales ya que proporciona herramientas que ayudan a entender y a consolidar una mirada desde las relaciones y complejidades que se presentan en la configuración de lo que solemos llamar “la realidad”. Al respecto, los lineamientos de Ciencias Naturales y Educación Ambiental resaltan la importancia de esta interdisciplinariedad que desde los objetivos de la conferencia de Tbilissi se estableció:

Los problemas ambientales son complejos; su abordaje en consecuencia, debe hacerse desde la perspectiva de múltiples disciplinas. En la educación básica y media, los problemas ambientales deben tratarse no sólo desde la biología, la química, la física o la ecología, sino también desde la ética, la economía, la

política, la historia, la geografía... intentando siempre construir marcos de referencia integrales, producto de la hibridación entre las ciencias (MEN, 1998, p. 24).

La comprensión del laberinto que pueden llegar a ser los múltiples problemas ambientales, se logra al llevar de manera complementaria interdisciplinariedad y contexto, ya que éste juega un papel muy importante según lo demuestran diferentes posturas teóricas las cuales consideran que la experiencia ligada al contexto, es ese elemento que posibilita en los estudiantes diferentes procesos de enseñanza-aprendizaje.

Para el constructivismo por ejemplo, es de suma importancia el papel de los estudiantes ya que este debe ser activo y de búsqueda; son ellos quienes deben encontrar (mediante las orientaciones del docente) el sentido y el significado de aquello que están viendo teóricamente; los contenidos no deben ser “algo del otro mundo”, sino estar vinculados a su realidad, en el papel activo que se espera de ellos, la construcción de significados estará en consonancia con la utilidad que le encuentren en su cotidianidad.

Autores como García y Cano (2006), resaltan que el proceso de construcción de conocimiento debe tener un carácter social, pues en la interacción social es donde se aprende y donde se construye conocimiento. Con base en estos argumentos estos autores, citando a Cubero (2001, 2005), mencionan:

Como señala Cubero (2001, 2005), los significados no son algo dado, sino que se construyen y están conectados a las intenciones de las personas y al contexto en el que se realiza la actividad. Se trata de una interacción: la construcción de

conocimiento es un proceso situado en un determinado contexto cultural e histórico, contexto que también es generado en dicha construcción. La construcción del conocimiento es, a la vez, un proceso individual y social, y se produce simultáneamente en ambos planos. (p.122)

De ahí entonces la importancia del contexto en la enseñanza y el aprendizaje del área Ciencias Naturales y la Educación Ambiental. Luego de diferentes procesos (no sólo cognitivos, como ya se ha mencionado), la elaboración y consolidación de los diferentes conocimientos se da a partir de la interrelación de los nuevos conocimientos con los conocimientos que tienen los estudiantes desde sus vivencias diarias, desde su contexto.

Es a partir de las experiencias e interacciones que el conocimiento para ellos se vuelve de carácter significativo. En vista de ello “enseñar no es transferir conocimiento, sino crear las posibilidades para su propia producción o construcción” (Freire, 2004, p. 47).

De una manera aislada es muy difícil generar los vínculos conceptuales necesarios para la elaboración de cualquier discurso –en este caso de Ciencias Naturales y Educación Ambiental–, por ello un elemento fundamental para crear esas posibilidades, es la relación de los conceptos con las vivencias, con el contexto de los estudiantes.

De ahí la importancia de incorporar a la enseñanza de la educación ambiental, las experiencias de los educandos en cuanto a problemáticas ambientales que hacen parte de sus realidades. Durante la intervención pedagógica realizada con los estudiantes de la I. E. rural Santa María, se pudo apreciar estas relaciones cuando –por ejemplo– se les pidió que elaboraran un cuento sobre la problemática generada por el aumento en la actividad floricultora, teniendo en cuenta los conceptos abordados con respecto al ciclo del agua.



Entre las producciones de los estudiantes, encontramos apartados como estos (Transcripción trabajos estudiantes: momento II: Investigación Acción Pedagógica):

Jazmín:

(...) Federico el alcalde del pueblo derrumbó el bosque y construyó allí un floricultivo, porque en ese tiempo pagaban muy bien las flores y se podía dar todo el gusto que quería.

Pero pasó el tiempo y Federico se arrepentía cada vez más de haber destruido el bosque, pues las flores necesitaban tanta agua que el río disminuyó notoriamente y el poquito de agua que quedaba se evaporaba. Pero eso no era lo único, cuando el vapor de agua subía al cielo y se condensaba formando las nubes y la lluvia, la cual se precipitaba y filtraba con los plaguicidas y fertilizantes de las flores, como también corría en forma de escorrentía con los mismos, al río más cercano (en donde los habitantes de San Francisco iban a abastecer las necesidades básicas) y con estos químicos el río se contaminaba y la gente no podía sacar agua de él (...).

Rosa:

(...) Simón estaba muy triste porque su papá ya no le prestaba atención, debía cuidar los cultivos. Un día el papá de Simón llevó a un experto de cultivos para que fumigara las plantas y así no se llenaran de plagas, Simón se dio cuenta de esto y le dijo a su papá que no lo hiciera, porque estas cosas como los venenos, las fumigaciones y otras cosas dañan a la tierra, contaminan el agua, el aire y también

nos hacen daño a nosotros; su padre pensó sobre esto y después de pensar dejó los cultivos y decidió hacer otra cosa que no le hiciera daño al ambiente y después de esta decisión que el padre de Simón tomó, estos dos se volvieron a unir y estos dos volvieron a estar muy unidos (...).

Margarita:

Las plagas se iban durante un tiempo con las fumigaciones, pero después volvían, lo que obligaba a utilizar más y más fertilizantes, pesticidas, plaguicidas.... Que eran con las que realizaban las fumigaciones.

Todos en el colegio contaban cómo las fuentes hídricas (ríos, mares, lagos, etc.) disminuían considerablemente, como los seres vivos (incluido al ser humano) enfermaban al consumir esta agua, como en las fuentes hídricas crecían unas plantas que impedían que la luz solar entrara al fondo de las mismas y por esta causa morían seres acuáticos, veían cómo todo estaba mal y ninguno se explicaba la razón por la cual pasaba todo esto.

Los profesores al enterarse de la última noticia, decidieron llamar a un especialista quien les explicó todo acerca del tema, desde cómo todo esto ocurría por los floricultivos, hasta cómo se podía solucionar.

Simón aprendió mucho, como por ejemplo que todos los venenos con que fumigaban las flores, pasaban a las fuentes hídricas por medio de escorrentía o filtración, que el exceso de nutrientes producía eutrofización y muchísimas cosas más también. Aprendió que debería concientizar a su padre y a los demás, para que no tuvieran tantos floricultivos, así la contaminación sería menor (...).

Estos fragmentos dan cuenta de cómo los estudiantes pueden hacer las relaciones entre las diferentes actividades propias de sus contextos (en este caso actividad florícola) y las temáticas vistas en la escuela (ciclo del agua y afectaciones por floricultivos). Asimismo, en otra intervención en el aula, los estudiantes dibujaron el ciclo del agua en el corregimiento, representando los floricultivos como factor de contaminación de las fuentes hídricas:

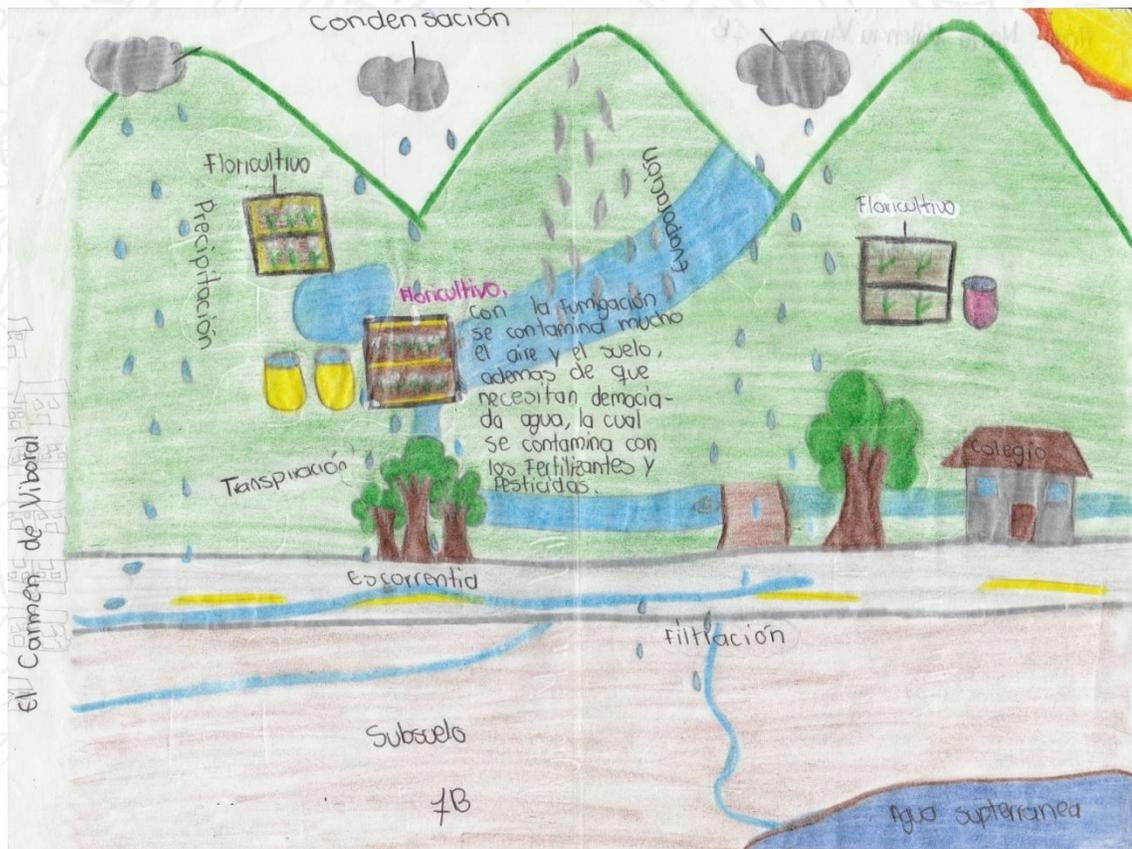


Ilustración 11: Dibujo ciclo del Agua en el corregimiento Aguas Claras realizado por Jazmín.

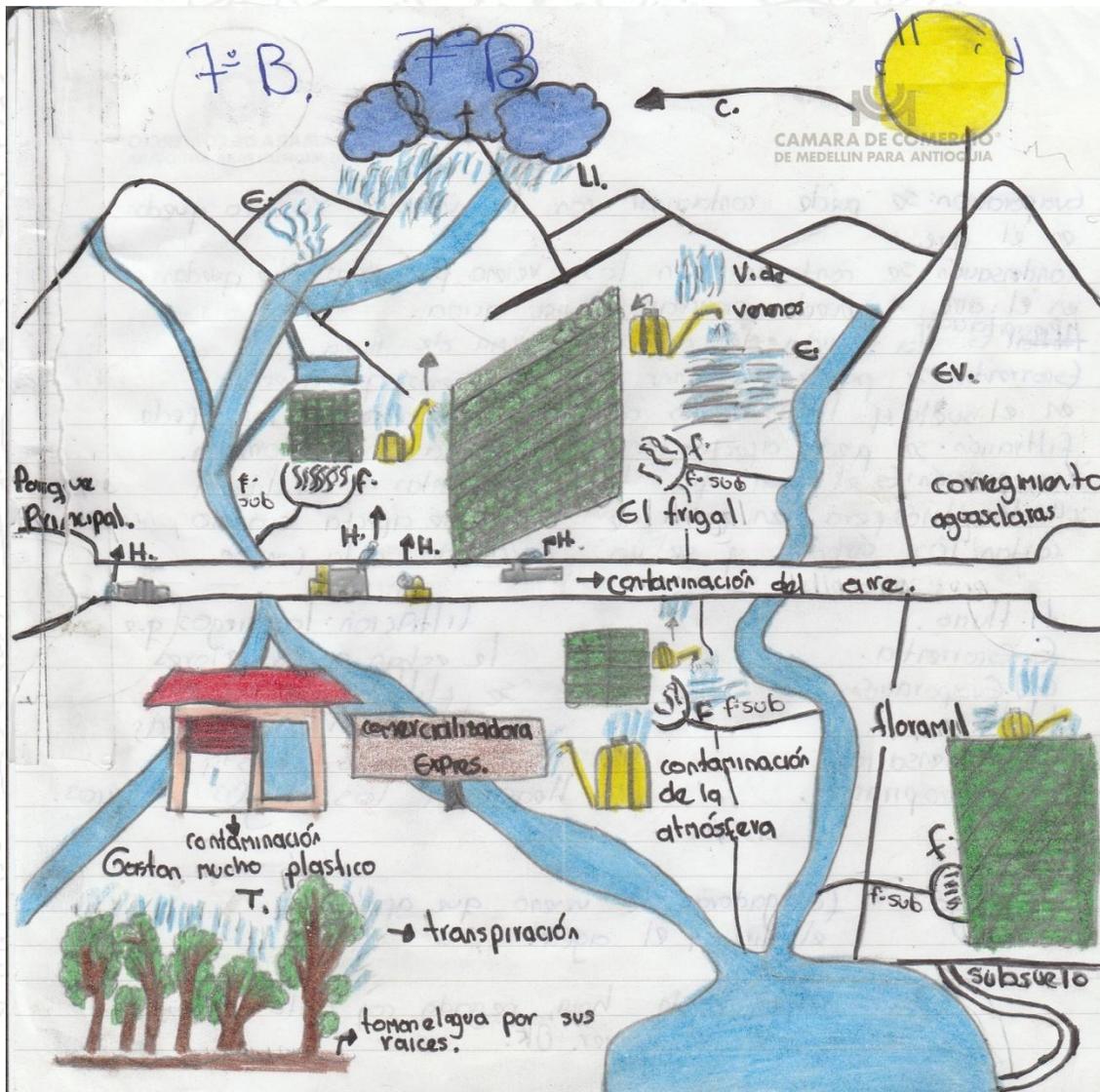


Ilustración 12: Dibujo ciclo del Agua en el corregimiento Aguas Claras realizado por Clavel.

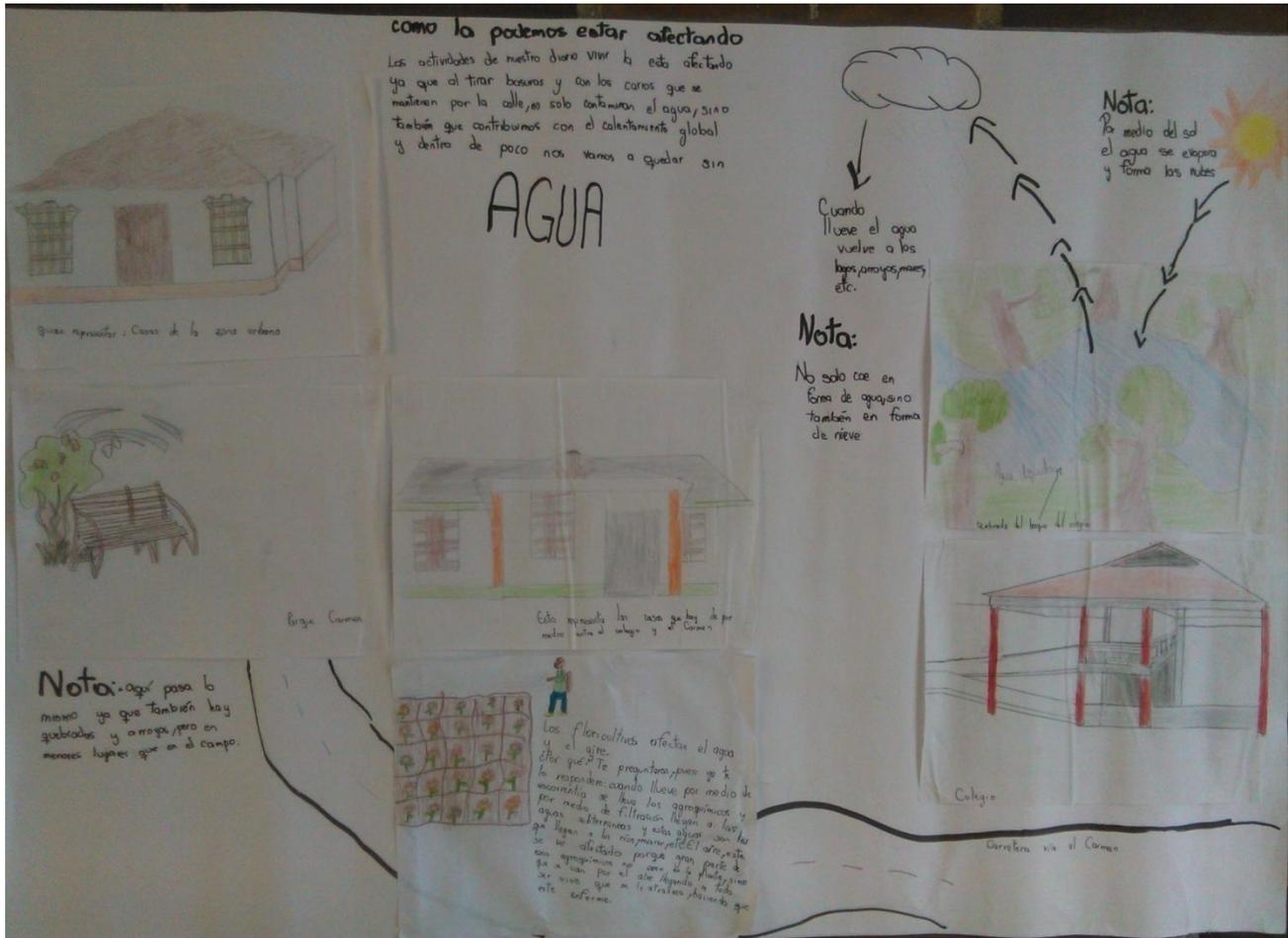


Ilustración 14: Dibujo afectación ciclo de agua realizado por Crisantemo



Ilustración 13: Parte del dibujo afectación ciclo de agua realizado por Crisantemo



Ilustración 16: Dibujo ciclo del Agua en el corregimiento Aguas Claras realizado por Hortensia.



Ilustración 15: Dibujo ciclo del Agua en el corregimiento Aguas Claras realizado por Anturio

Con todo esto, y a partir de la tesis de que la educación ambiental como complemento de los procesos de enseñanza-aprendizaje, se debe ver fortalecida gracias a análisis del contexto, a reflexiones críticas y a la acción responsable en cuanto a las problemáticas ambientales; consideramos que la formación en el área de ciencias naturales y educación ambiental, debe propiciar una comprensión de los conceptos, leyes, teorías científicas, a partir de problemas ambientales locales de tal forma que se posibilite en los estudiantes la elaboración de conocimientos así como su relación con la experiencia cotidiana.

La formación de los estudiantes en ciencias naturales y educación ambiental, más que llevarlos a reconocer elementos disociados –lo físico, lo químico, lo biológico, lo ecológico,...–, debería propender más hacia una comprensión global (más no superficial) de la gran cantidad de elementos que componen la trama de la naturaleza en la que el ser humano con sus acciones, incide necesariamente en las problemáticas de carácter socio-ambiental.

Desde el aula de Ciencias Naturales y educación ambiental, nuestro papel de docentes es incitar a los estudiantes a que sean ellos mismos quienes encuentran sentido a su función en el mundo, a sus ideas, sus intereses y sentimientos que en últimas son el motor de sus acciones y éstas las que transforman el ambiente.

#### 4.4 Conclusiones.

Como se ha visto a lo largo del presente trabajo, no sólo es de gran importancia para la formación en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, el vincular contenidos académicos en ciencias naturales con las realidades y el contexto de los estudiantes, sino que también se logra que sean ellos mismos quienes le encuentran sentido y significado a dicho vínculo, en el que sientan que la realidad no es algo fraccionado donde los asuntos escolares van por un lado y la vida por el otro.

Como herramienta para consolidar la relación entre la problemática ambiental (aumento de floricultivos) y las temáticas de ciencias naturales (el ciclo hidrológico), la interdisciplinariedad cumple un papel de gran importancia en la comprensión sistémica de la realidad biofísica y social de los individuos ya que las complejidades socio-culturales requieren, igualmente múltiples miradas que permitan una total comprensión.

El presupuesto de llevar a cabo una enseñanza que parta del contexto, o si se quiere, una formación integral en el área de ciencias naturales y educación ambiental -en este caso de los grados séptimos-, se vislumbra por un lado como potencial y por el otro como reto. El primero, porque como ya se vio y basados en los preceptos constructivistas, el contexto y la vida diaria de los estudiantes ofrece elementos valiosos para que sean ellos mismos quienes realizan sus elaboraciones conceptuales desde sus propias vivencias y experiencias; y, el segundo se presenta como reto principalmente para los docentes quienes serán, por decirlo de alguna manera, los principalmente responsables de orientar - con la complejidad que ello conlleva-, el sentido de las clases hacia una comprensión



tanto de las problemáticas como su abordaje y las posibles rutas de acción. Sobre la creatividad y pericia del docente recae el poder vincular, e incitar a sus estudiantes a hacerlo, las problemáticas generadas por el incremento de floricultivos y los diferentes contenidos no sólo de ciencias naturales sino también desde las demás disciplinas académicas.

Llevar a cabo una formación ambiental que parta del contexto, y en este caso, que esta formación se encuentre vinculada a la actividad florícola en el municipio El Carmen de Viboral; se hizo posible gracias a una reflexión constante primero de la práctica docente, y segundo de la realidad socio-ambiental que vive el corregimiento Aguas Claras. Allí, en la I. E. Santa María y con los estudiantes del grado séptimo se posibilitaron espacios de reflexión y análisis que permitieron tanto a estudiantes como docente en formación, relacionar desde sus vivencias (de los estudiantes), las complejas interrelaciones de los procesos económicos y sociales en el ambiente.

La estrategia didáctica diseñada y aplicada con los estudiantes de séptimo puede ser un ejemplo de los diversos trabajos que se pueden hacer para vincular las diferentes áreas académicas (no sólo ciencias naturales) de la Institución Educativa Santa María a la problemática de los floricultivos, ya que el aumento que se ha visto en los últimos años sugiere que es una problemática ambiental tendiente a aumentar y por ello a alterar de forma más drástica las condiciones ambientales. El aumento en este tipo de actividad agroindustrial en el corregimiento Aguas Claras es un tema que, -como se mencionó durante el trabajo-, merece la atención de la institución y es un elemento de gran valor para vincular la enseñanza de conceptos, teorías y leyes de las ciencias y otras disciplinas,

así como valores, formación y participación ciudadana a las vivencias y la experiencia diaria.

#### **4.5 Consideraciones finales**

A partir de los resultados del proceso investigativo efectuado durante la práctica pedagógica; donde uno de los presupuestos principales fue vincular Educación Ambiental y algunos conceptos de Ciencias Naturales, con las consecuencias que surgen debido al incremento en el número de floricultivos en el corregimiento Aguas Claras de El Carmen de Viboral (el cual fue el problema que orientó el presente trabajo); resaltamos algunos aspectos que a nuestro juicio consideramos relevantes.

El primero de esos elementos tiene que ver con la desarticulación de las áreas académicas, que de trabajar de manera sinérgica, se podrían consolidar como un punto fuerte dentro de la Educación Ambiental que posibilite la generación de acciones encaminadas a afrontar las múltiples consecuencias ambientales que se desprenden del problema abordado en este trabajo.

Un enfoque interdisciplinar permitiría, por ejemplo, desde áreas como las Ciencias Sociales, no sólo identificar los sistemas de producción en diferentes culturas y relacionarlos con los actuales modelos de producción agraria –florícola en este caso–, sino también, comparar las organizaciones económicas de diferentes regiones del país y del mundo, o determinar los factores económicos, sociales, políticos y geográficos que han generado procesos de movilidad poblacional en diferentes momentos de la historia, así como comparar entre sí las características de la organización económica como



tenencia de la tierra, uso de la mano de obra o los tipos de explotación. Todos estos son sólo algunos ejemplos para el tratamiento temático y conceptual desde un área como Ciencias Sociales, del incremento en el número de floricultivos y sus consecuencias socioambientales.

Igualmente, desde las Matemáticas también se pueden generar vínculos en cuanto al tema floricultivos, por ejemplo, al utilizar los números racionales (fracciones, razones, decimales o porcentajes) para resolver problemas en contextos de medidas: cálculos sobre insumos, gasto hídrico, rentabilidad, entre otros; o realizar hipótesis sobre la elección de métodos e instrumentos de cálculo en la resolución de problemas agrarios y ambientales.

Desde lo anterior, se infiere fácilmente que una perspectiva interdisciplinar, donde intervengan tanto las realidades biofísica y social de los individuos y las colectividades, permitiría una mejor comprensión de las complejidades socioculturales y con éstas, las ambientales con sus diferentes problemáticas.

A la par de ser abordado el tema desde múltiples miradas académicas; un segundo aspecto que creemos pertinente resaltar, es la enseñanza del ciclo del agua como concepto integrador desde el cual se involucren no solamente características fisicoquímicas de este proceso, sino asuntos más globales como el clima, las aguas subterráneas, las condiciones de salubridad, entre otros.

En tercer lugar –y relacionado con el primer elemento–, se recomienda que en la I.E. Santa María el Proyecto Ambiental Escolar se elabore a partir del problema: Incremento en el número de floricultivos en el Corregimiento Aguas Claras; donde se tengan en



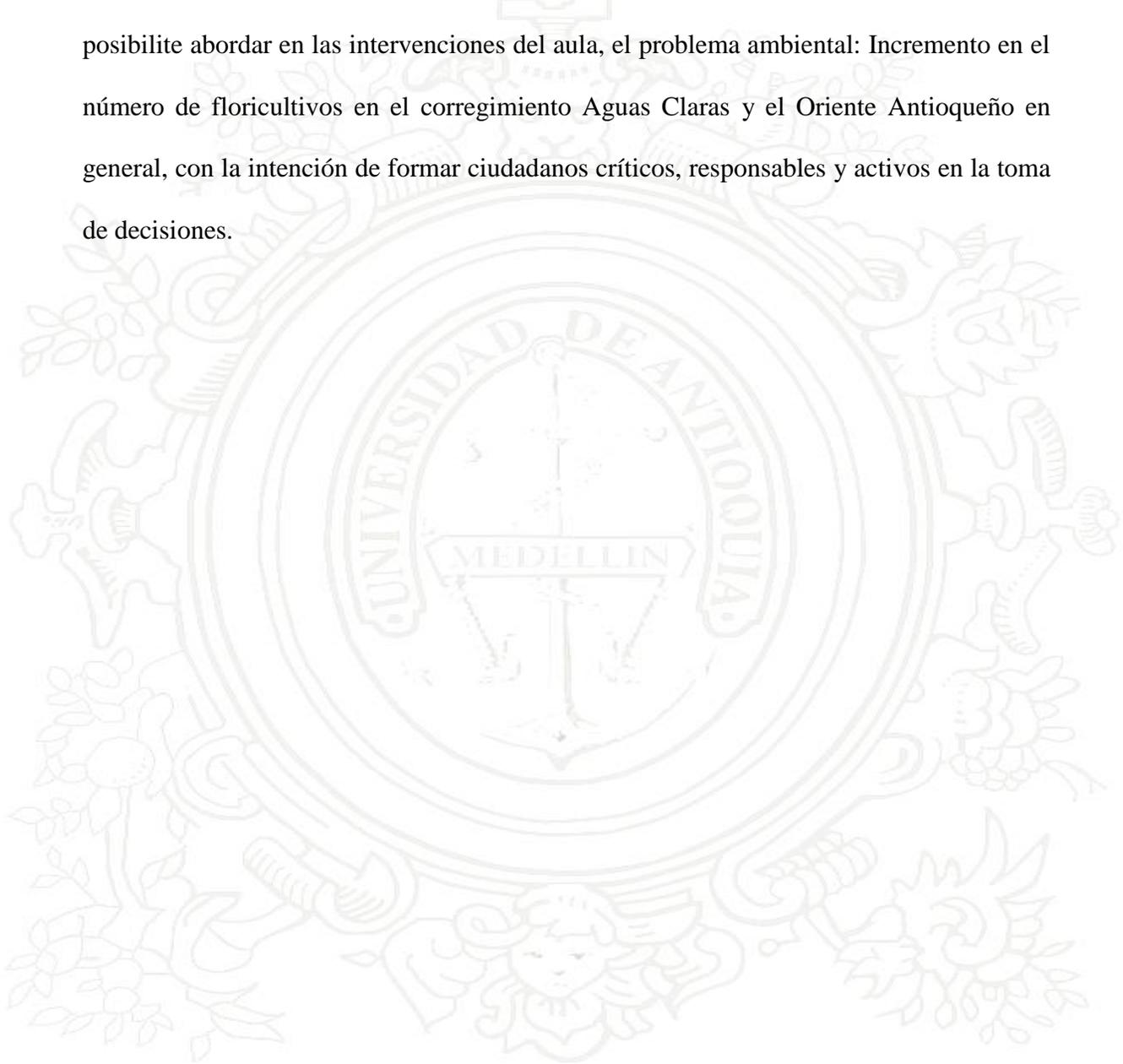
cuenta las realidades y el contexto de los estudiantes como elementos de gran valor que podrían redundar en posibilidades educativas que vinculen estudiantes, problemas ambientales locales y contenidos académicos, ya que son los propios estudiantes quienes le podrán o no encontrar sentido y significado a las relaciones conceptuales que desde la escuela se proponen.

Es para ellos que en última instancia se elaboran contenidos y se ofrecen diferentes miradas de la realidad, donde es pertinente hacer la salvedad de que ésta también se comporta como un todo y no se pueden entender los asuntos educativos por un lado y la vida por el otro. Asimismo, basados en los preceptos que plantea la corriente constructivista, el contexto y la vida diaria aportan insumos valiosos para que los estudiantes sean quienes elaboren sus constructos conceptuales desde sus vivencias.

Desde lo anterior, y luego del proceso investigativo desarrollado en este trabajo, además del acercamiento a las dinámicas de producción florística, los impactos en el ambiente y, las experiencias adquiridas con los estudiantes –que además tienen familia que depende de esta actividad económica–; comprendimos que detrás existe un asunto sociocientífico muy fuerte, ya que muchos campesinos dependen del trabajo en estos cultivos, debido a múltiples situaciones económicas y de infraestructura que enfrenta la región y el país, en cuanto a la producción agrícola, las garantías del campesino, el valor de la tierra... todo esto influye en que otros tipos de mercado y de formas de producción entren a competir y a generar rupturas en las dinámicas económicas, sociales, ambientales y políticas de la región. Precisamente estas empresas florícolas generan cientos de empleos, de ahí que sean pertinentes investigaciones en educación que permitan



comprender la actividad floricultora desde y como un asunto sociocientífico que posibilite abordar en las intervenciones del aula, el problema ambiental: Incremento en el número de floricultivos en el corregimiento Aguas Claras y el Oriente Antioqueño en general, con la intención de formar ciudadanos críticos, responsables y activos en la toma de decisiones.



UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA

1803

### Lista de referencias

- Acción Ecológica. (Marzo, 2000). Las flores del mal: las floricultoras y su crecimiento acelerado. Ecuador: alerta 88. Recuperado de: <http://www.edualter.org/material/sobirania/enlace6.pdf>
- Ardila, Z., & Ulloa M. (2002). Mujeres y flores: flexibilización en marcha: El trabajo de las mujeres floricultoras de Colombia. *AREAS Revista de ciencias Sociales*. (22), 205-221.
- ASCOLFLORES, MA & SAC (2002). Guía Ambiental para la Floricultura. Produmedios. Recuperado de: <https://redjusticiaambientalcolombia.files.wordpress.com>
- Brehil J. (2007). Nuevo modelo de acumulación y agroindustria: las implicaciones ecológicas y epidemiológicas de la floricultura en Ecuador. *Ciênc. saúde coletiva*. 12 (1), 91-104. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232007000100013>.
- Calixto Flores, R. (2012). Investigación en educación ambiental. *Revista mexicana de investigación educativa*, 17(55), 1019-1033.
- Carreño Rueda, J. (2005). Exposición de hombres jóvenes a compuestos tóxicos persistentes y bioacumulables en el suroeste peninsular (tesis doctoral). Universidad de granada, España.
- CIT UAO [Universidad Autónoma de Occidente]. (2014, Junio 26). Investigación - Acción - Educación - Pedagogía (Bernardo Restrepo) [Archivo de video]. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=5U6jaYRMkIU&t=105s>
- CORNARE & UNAL. (2006). Plan de ordenación y manejo de la cuenca La Pereira municipio de La Ceja del Tambo. Recuperado de: <http://www.cornare.gov.co/>
- Cubero, R., & García, J. E. (1993). Perspectiva constructivista y materiales curriculares de Educación Ambiental. *Investigación en la Escuela*. (20), 9-22.
- De Sousa Santos, Boaventura. (2010). *Decolonizar el saber, reinventar el poder*. Montevideo, Uruguay: Ediciones Trilce-Extención.
- Freire, Paulo. (2004). *Pedagogía de la autonomía: Saberes necesarios para la práctica educativa*. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Paz e Terra SA.

- Galeano, M. E. (2003). *Diseño de proyectos en la investigación cualitativa*. Medellín, Colombia: *Fondo editorial Universidad EAFIT*.
- Galeano, M. E. (2004). *Estrategias de investigación social cualitativa: el giro de la mirada*. Medellín, Colombia: La Carreta.
- García, J. E. (2004). Educación ambiental y alfabetización científica: Argumentos para el debate. *Investigación en la Escuela*. (60), 7-19.
- García, J. E., & Cano, M. I. (2006). ¿Cómo nos puede ayudar la perspectiva constructivista a construir conocimiento en educación ambiental? *Revista Iberoamericana de Educación*. (41), 117-131.
- Goetz, J. P. y LeCompte, M. D. (1988). *Etnografía y Diseño Cualitativo en Investigación Educativa*. Madrid, España: Ediciones Morata.
- Henao, B. L. S., & Stipcich, M. S. (2008). Educación en ciencias y argumentación: la perspectiva de Toulmin como posible respuesta a las demandas y desafíos contemporáneos para la enseñanza de las Ciencias Experimentales. *REEC: Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*. 7(1), 47-62.
- ICA (2012). Listado de predios de ornamentales de exportación registrados en el ICA. Recuperado de: [http://www.ica.gov.co/Areas/Agricola/Servicios/Epidemiologia-Agricola/Ornamentales/Registro\\_Ornamentales\\_2012-\(1\).aspx](http://www.ica.gov.co/Areas/Agricola/Servicios/Epidemiologia-Agricola/Ornamentales/Registro_Ornamentales_2012-(1).aspx)
- Kuhn, Thomas. (1969). *La estructura de las revoluciones científicas*. México: Fondo de cultura económica.
- Leff, E. (1998). *Saber ambiental: sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder*. México: PNUMA, CIICH-UNAM, Siglo XXI.
- Leff, E. (2006). *Aventuras de la Epistemología Ambiental: de la articulación de ciencias al diálogo de saberes*. México: Siglo XXI
- Ley N° 115. Por la cual se expide la ley general de educación, Bogotá, Colombia, 08 de febrero de 1994.
- Martínez, A. (2014). *Bioconstrucción: Como crear espacios saludables, ecológicos y armoniosos*. España: Ediciones i (Silver salud, S.L.).

- MEN. (1998). Serie lineamientos curriculares Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Bogotá D.C, Colombia. Recuperado de: <http://www.mineduacion.gov.co/>
- MEN (2004). Estándares básicos de competencias en ciencias sociales y ciencias naturales. Formar en Ciencias: El desafío. Recuperado de: [http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-116042\\_archivo\\_pdf3.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf3.pdf)
- MEN & MA. (2002). Política Nacional De Educación Ambiental SINA. Colombia, Bogotá. Recuperado de: <http://media.utp.edu.co/centro-gestion-ambiental/archivos/proyecto-ciudadano-de-educacion-ambiental/1421politicanacionaldeeducaiconambiental.pdf>
- Mora, W. M. (2009). Educación ambiental y educación para el desarrollo sostenible ante la crisis planetaria: demandas a los procesos formativos del profesorado. *Tecné, episteme y didaxis: revista de la Facultad de Ciencia y Tecnología.* (26), 7-35.
- Moreira, M. A. (2004). Investigación básica en educación en ciencias: una visión personal. *Revista Chilena de Educación Científica.* 3(1), 10-17.
- Pardo, A. (1995) *La Educación Ambiental como Proyecto.* Barcelona: Ed. Horsori. Citado en: Barrón, A. (2002). *Ética ecología y educación ambiental en el siglo XXI: Capitalismo neoliberal y crisis ecológica.* Ed. Univ. Salamanca. 21-37.
- Rengifo, B. A., Quitiaquez, L., y Mora, F. J. (Mayo de 2012). La educación ambiental una estrategia pedagógica que contribuye a la solución de la problemática ambiental en Colombia. XII Coloquio Internacional de Geocrítica: Independencias y construcción de Estados Nacionales: poder, territorialización y socialización, siglos XIX-XX. Coloquio llevado a cabo en la Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. Recuperado de: <http://s3.amazonaws.com/>
- Restrepo, B. (2003). Aportes de la investigación-acción educativa a la hipótesis del maestro investigador. *Pedagogía y Saberes* (18), 65-69. Recuperado de: <http://www.pedagogica.edu.co/>
- Restrepo, B. (2014). Programa de formación en investigación-acción pedagógica para profesores de la Universidad Autónoma de Occidente. Universidad autónoma de

- occidente (UAO) y programa de formación de profesores, 2-9. Recuperado de: <http://cit.uao.edu.co/docente/sites/default/files/noticias/Programa>.
- Sánchez, D. & Mac A. La dinámica de plaguicidas y los sistemas hídricos en la Cuenca del Granobles. Programa EcoSalud CEAS/CIID, Quito. Citado en: Brehil J. (2007). Nuevo modelo de acumulación y agroindustria: las implicaciones ecológicas y epidemiológicas de la floricultura en Ecuador. *Ciênc. saúde coletiva*. 12 (1), 91-104. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232007000100013>.
- SISFITO-ICA (2016). Predios productores de ornamentales de exportación. Recuperado de: [https://sisfito.ica.gov.co/reportes/reporte\\_inicio\\_I.php](https://sisfito.ica.gov.co/reportes/reporte_inicio_I.php)
- Smith & Smith. (2007). *Ecología*. Madrid, España: PEARSON educación S.A.
- Torres, Á., & Barrios, A. (2009). La enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental en las instituciones educativas oficiales del departamento de Nariño. *Tendencias*, 10(1), 143-166.
- Traslaviña, E. (2015). Gentrificación rural: Estudio de caso en la vereda Aguas Claras del municipio de El Carmen de Viboral – Antioquia (tesis doctoral). Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia.
- Vega, R. (2005). *Los economistas neoliberales: nuevos criminales de guerra. El genocidio económico y social del capitalismo*. Bogotá, Colombia: Centro Bolivariano.
- Zabala, I. y García, M. (2008). Historia de la Educación ambiental desde su discusión y análisis en los congresos internacionales. *Revista de investigación*. 32 (63). 201-218.

## **Anexos**

### **A1: Instrumentos utilizados en el diagnóstico y caracterización del grupo.**

#### **A1.1 Instrumento diagnóstico I: Conociendo un poco de los estudiantes.**

- **Objetivo:** Identificar algunas características generales de los estudiantes: ámbito personal, familiar y escolar.



1803

**PRÁCTICAS EDUCATIVAS DE LA LICENCIATURA EN EDUCACIÓN  
BÁSICA CON ENFASIS EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN  
AMBIENTAL**

**DOCENTES EN FORMACIÓN:** LUZ MERY MONTOYA OCAMPO Y  
GUSTAVO ALBEIRO TOBÓN ACOSTA

**CENTRO DE PRÁCTICAS:** INSTITUCIÓN EDUCATIVA SANTA MARÍA

Instrumento para recoger información y caracterizar el grupo de trabajo.

Ambito	Preguntas	Respuestas
Personal	Nombres y apellidos	
	Edad	
	Género	
	Nombre del barrio o el sector donde vive	
	Estrato socioeconómico	
	¿Prácticas algún deporte? ¿Cuál (es)?	
Familiar	Ocupación del padre	
	Ocupación de la madre	
	Nombre del lugar de trabajo del padre	
	Nombre del lugar de trabajo de la madre	
	Nivel de escolaridad del padre	
	Nivel de escolaridad de la madre	
	Número de hermanos	
	Ocupación de los hermanos(as).	
	Nombre del lugar de estudio y/o trabajo del hermano(a) o hermanos (as)	
	¿Con quién o quiénes vive?	
¿Alguien de tu familia trabaja en floristería (mamá, papá, hermanos, otros)? ¿Cuál es el nombre de la(s) empresa(s)?		

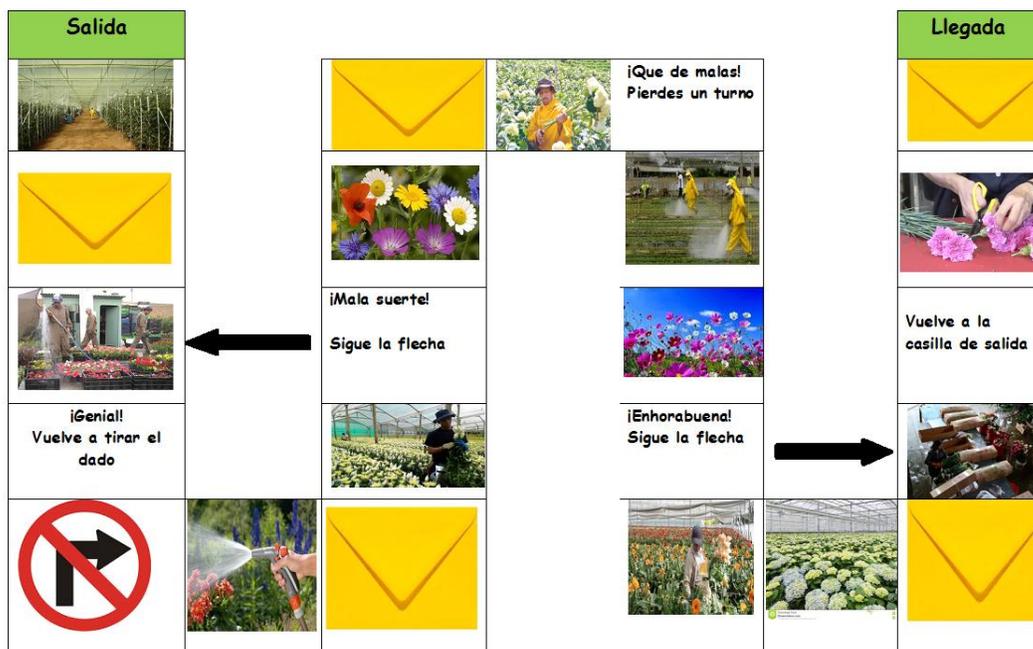


Escolar	¿Ha repetido algún grado? / Si/ No/ ¿cuál o cuáles?	
	¿Le agrada la materia de Ciencias naturales? /Si/ No/ ¿por qué?	
	¿Alguna vez ha perdido esta materia? / Si/ No/ ¿por qué?	
	¿Qué actividades que se realizan en Ciencias naturales que le gustan? ¿Por qué?	
	¿Qué actividades que se realizan en Ciencias naturales le desagradan? ¿Por qué?	
	¿Qué dificultades ha tenido en Ciencias naturales?	
	¿Qué fortalezas ha tenido en Ciencias naturales?	
	¿Considera importante Las Ciencias naturales? / sí/ no/ ¿por qué?	
	Para ti, ¿qué es educación ambiental?	
	¿En sexto viste educación ambiental?	
Liderazgo	Para ti ¿qué es un líder?	
	¿Te consideras un líder? / Si/ No/ ¿Por qué?	
	¿Reconoces algún líder en tu salón? / Si/ No/ ¿Por qué?	

### A1.2 Instrumento diagnostico II: Percepción de los estudiantes frente a la actividad floricultora.

- **Objetivos:** Identificar la o las percepciones que tenían los estudiantes frente a la actividad floricultora e indagar sobre qué saben los estudiantes acerca de esta actividad.
- **Descripción de la actividad:** Para identificar la percepción que los estudiantes tenían frente a la actividad floricultora, se desarrolló una actividad basada en el juego tradicional “Serpientes y escaleras”, la escalera contenía unas casillas en las cuales se

iba avanzando en la medida que se tira un dado (ver representación del juego la siguiente imagen).



Las casillas contenían imágenes de la actividad floricultora y sobres en los cuales iban las siguientes preguntas, con las que pretendíamos conocer la relación y el conocimiento que tenían los estudiantes con esta actividad comercial:

- 1- ¿Para ti que es un floricultivo? Defínalo.
- 2- ¿Conoces a alguien que trabaje en un floricultivo? Si/No
- 3- Si en la pregunta anterior respondiste Si, ¿Cuál es tu relación con esta persona? (vecino, tío, papá, mamá, conocido, ...)
- 4- ¿Has tenido la experiencia de ingresar a un floricultivo? Si/No. ¿Cómo?

5- ¿Consideras que son importantes los floricultivos para el municipio?

Si/No ¿Por qué?

6- ¿Crees que los floricultivos afectan de alguna manera el ambiente? Si/No

¿Por qué?

7- ¿El agua, los animales (incluido el ser humano), el suelo, el aire y las plantas; se ven afectados de alguna manera por la actividad floricultora? Si/ No.

Explique.

**A2:** Unidad didáctica: El ciclo del agua y la actividad floricultora.

<b>AUTORES:</b>	Luz Mery Montoya Ocampo Gustavo Albeiro Tobón Acosta
<b>NIVEL:</b>	Séptimo
<b>DURACIÓN:</b>	20 sesiones c/u de 2 horas

### A2.1 Propósito:

Esta Unidad Didáctica presenta dos objetivos claros: por un lado es un instrumento de gran importancia a la hora de reunir información valiosa para el presente trabajo investigativo; y por otro, se convierte en una herramienta que posibilita la realización algunos análisis previos del material que se va obteniendo.

La Unidad Didáctica está orientada principalmente bajo la premisa de que es importante no sólo tener conocimiento de las actividades y estrategias que se pretende



desarrollar con los estudiantes, sino también tener presente los tiempos de duración de las mismas, sus objetivos, propósitos y posterior evaluación. Para toda esta estructura se erige la Unidad Didáctica que a la par de que recolecta datos e información, también permite la mirada global del proceso que se está llevando.

**A2.2 Contenidos basados en los estándares de Ciencias Naturales grado sexto-  
séptimo:**

Tema Central	UNIDADES	CONTENIDOS CONCEPTUALES DESDE LOS ESTANDARES DE CIENCIAS NATURALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDOS ACTITUDINALES
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"><b>El ciclo del agua y la actividad floricultora</b></p>	<p>Actividades de producción sistema económico capitalista</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de factores de contaminación en el entorno y sus implicaciones para la salud.</li> <li>- Descripción y relación de los ciclos del agua, de algunos elementos y de la energía en los ecosistemas</li> <li>- Justificación de la importancia del recurso hídrico en el surgimiento y desarrollo de comunidades humanas.</li> <li>- Justificación de la importancia del agua en el sostenimiento de la vida.</li> <li>- Caracterización de ecosistemas y análisis del equilibrio dinámico entre sus poblaciones</li> <li>- Identificación de recursos renovables y los peligros a los que están expuestos debido al desarrollo de los grupos humanos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observación de fenómenos específicos.</li> <li>- Registro de observaciones y resultados utilizando esquemas, gráficos y tablas.</li> <li>- Formulación de explicaciones posibles a partir de conocimiento cotidiano y científico.</li> <li>- Búsqueda de información en diferentes fuentes.</li> <li>- Elaboración de conclusiones.</li> <li>- Identificación y uso de lenguaje propio de las ciencias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Escucha activa a compañeros y compañeras, reconocimiento de otros puntos de vista y modificación de lo que se piensa ante argumentos más sólidos.</li> <li>- Reconocimiento de los aportes de conocimientos diferentes al científico.</li> <li>- Cumplimiento de funciones propias cuando se trabaja en grupo y respeto por las funciones de otras personas.</li> <li>- Identificación y aceptación de diferencias en las formas de vivir, pensar, solucionar problemas o aplicar conocimientos.</li> <li>- Respeto y cuidado por los seres vivos y los objetos del entorno.</li> </ul>
	<p>El ciclo del agua.</p>			

### **A2.3 UNIDAD 1: ACTIVIDADES DE PRODUCCIÓN SISTEMA ECONÓMICA CAPITALISTA.**

#### **FASE I DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA: ACTIVIDADES DE INDAGACIÓN.**

**Actividad de indagación I:** ¿Que saben los estudiantes de los sistemas económicos?

**- Descripción de la actividad:**

En esta actividad se realizaron unas preguntas para indagar desde la cotidianidad y/o ciencias sociales, qué sabían los estudiantes sobre los sistemas económicos. La intención de esta actividad era identificar el nivel de conocimiento que presentaban los estudiantes respecto a este tema.

Las preguntas sugeridas a realizar son:

- ✓ ¿Sabes qué es un sistema económico? Si/No. Explica qué es.
- ✓ ¿Qué sistemas económicos conoces? (Ninguno/ algunos/Todos). Nombralos.
- ✓ ¿Has escuchado el concepto capitalismo? Si/No.
- ✓ ¿Qué es para ti capitalismo?
- ✓ ¿Has escuchado el concepto socialismo? Si/No.
- ✓ ¿Qué es socialismo?

#### **FASE II DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA: ACTIVIDADES DE INTRODUCCIÓN DE NUEVOS CONOCIMIENTOS.**

**Actividad de introducción de nuevos conocimientos I:** Un poco sobre la historia y los sistemas económicos actuales.

**- Descripción de la actividad:**

En esta actividad se le habló a los estudiantes de los sistemas económicos existentes (capitalismo y socialismo), pero antes se les hizo un breve recorrido histórico de los sistemas económicos que se han dado a lo largo de la historia (esclavismo, feudalismo, capitalismo, socialismo...).

Además se les presentó el vídeo “la historia de las cosas” de Annie Leonard y posterior a ello se realizaron las siguientes preguntas, con la intención de enfatizar en las situaciones del video que nos parecían relevantes para entender algunos aspectos del sistema económico capitalista:

1. Annie Leonard habla de cuatro pasos básicos de la producción. Menciona y describe o define cada uno de ellos.
2. Según el vídeo y lo que has visto en clase, ¿qué son bienes de consumo?
3. ¿Qué es la obsolescencia programada? Defina y mencione dos ejemplos.
4. ¿Qué es obsolescencia percibida? Defina y mencione dos ejemplos.
5. ¿Por qué es malo incinerar o quemar la basura, según Annie Leonard?
6. Según el vídeo y la problemática que allí se especifica ¿Por qué somos menos felices?

#### 4.2.3 FASE III DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA: ACTIVIDADES PARA ESTRUCTURAR EL CONOCIMIENTO.

**Actividades para estructurar el conocimiento I:** Ventajas y desventajas del sistema económico capitalista.

- **Descripción de la actividad:**

Esta actividad consistía en que los estudiantes desarrollaran un cuadro comparativo con las ventajas y desventajas del sistema capitalista, para luego socializar con los compañeros.

La intención de esta actividad era que los estudiantes se centraran en el sistema capitalista, por ser el modelo económico imperante y empezaran a ver ventajas y desventajas de este sistema base del funcionamiento y estructura de la actividad floricultora.

CAPITALISMO	
Ventajas	Desventajas

**Actividades para estructurar el conocimiento II:** Los comerciales en la televisión.

**- Descripción de la actividad:**

En esta actividad se les pidió a los estudiantes ver una sección de comerciales que presentan los diferentes canales de televisión, como por ejemplo RCN, Caracol, Canal Uno, Señal Colombia,... y que llenaran un formato y respondieran unas preguntas.

La intención de esta actividad era que pudieran relacionar lo visto en el vídeo: “La historia de las cosas” con la publicidad que se transmite en los diferentes canales que suelen ver los estudiantes.

**Formato y preguntas:**

<b>Canal</b>
<b>Tiempo de duración de los comerciales:</b>
<b>Tema de los comerciales vistos:</b>
<b>PREGUNTAS:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>○ ¿Qué comercial te llamó más la atención? ¿Por qué?</li><li>○ ¿Cuántos de los comerciales vistos eran educativos? ¿De qué trataban?</li><li>○ ¿Cuántos de los comerciales vistos eran para ofrecer productos?</li><li>○ ¿Qué estrategia crees que usan para convencernos de comprar?</li><li>○ Dar una opinión personal sobre lo que alcanzó a percibir de la sección de comerciales.</li></ul>

**ACTIVIDADES PARA ESTRUCTURAR EL CONOCIMIENTO III:**  
IDENTIFICACIÓN DE LAS FASES ECONÓMICAS DEL SISTEMA ECONÓMICO  
CAPITALISTA EN UNA EMPRESA.

**- Descripción de la actividad:**

Esta actividad consistía en que cada estudiante desarrollara un ejercicio con las actividades económicas o fases vistas en clase mencionadas en el vídeo “la historia de las cosas” (extracción, producción, distribución, consumo y descarte). El ejercicio consistía y más o menos debían ubicar el proceso (fases o actividades de producción) y describir cada una en la empresa o negocio que hubiesen identificado.

**Actividad Fases Económicas Sistema Económico Actual**

Piensa en cualquier actividad económica cercana, y de la cual sepas cómo funciona, o qué vende o qué produce la empresa (floristería, empresa, cultivo de cualquier cosa,...), e identificar para esa actividad productora los siguientes procesos, y de cada uno describir:

Proceso de Extracción: - Materiales o materia prima.

- De qué manera afecta el ambiente.

Proceso producción: - En qué consiste.

- Cómo se hace.

Proceso distribución (cambio): - Cómo se da.

- Dónde se distribuye el producto.

Consumo: - Quiénes lo compran.

- Qué tan indispensable es este producto para las personas, explique.

Descarte: - Cómo se descarta.

- De qué manera se podría reutilizar.

- En la cotidianidad este producto se recicla o se convierte en basura.

**A2.4 UNIDAD 2: EL CICLO DEL AGUA.**

**FASE I DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA: ACTIVIDADES DE INDAGACIÓN.**

**Actividad de indagación I:** ¿Qué saben los estudiantes del agua y su contaminación?

**- Descripción de la actividad:**

En esta actividad<sup>6</sup> se les pidió a los estudiantes que respondieran unas preguntas de un cuestionario para indagar sobre qué saben acerca de la contaminación del agua. La intención de esta actividad era ver la percepción de los estudiantes frente a este elemento tan valioso, denominado por muchos como “recurso” y por otros como patrimonio natural.

**Preguntas del cuestionario:**

1. ¿Para qué crees que sirve el agua?
2. ¿De qué manera se puede contaminar el agua?
3. ¿En cuántas de las actividades de los seres humanos se usa agua?
4. ¿Qué otro líquido puede reemplazar el agua?
5. ¿Qué tomas con mayor frecuencia agua o gaseosa; sabes cuántos litros de agua se necesitan para producir esta otra bebida?
6. ¿Qué seres vivos no necesitan agua?
7. ¿Por qué el nombre de una marca de agua embotellada que venden en algunas tiendas es H<sub>2</sub>O?

---

<sup>6</sup> Vale la pena aclarar que en esta indagación faltó preguntas o situaciones problema que permitieran identificar que sabían los estudiantes sobre el ciclo del agua, en esta parte de la práctica pedagógica se estaba evaluando el proceso de acuerdo con la I-A pedagógica, y no se había llegado a la conclusión de abordar un solo tema y no varios como se había pensado inicialmente, por ello las preguntas de indagación en este caso fueron muy generales.

**FASE II DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA: ACTIVIDADES DE INTRODUCCIÓN DE NUEVOS CONOCIMIENTOS.**

**Actividad de introducción de nuevos conocimientos I:** Sobre el ciclo del Agua.

**- Descripción de la actividad:**

Se explicó los estados del agua y sus cambios de estado (fusión, vaporización, condensación, solidificación), así como las transformaciones y las formas como esta circula en el planeta (ciclo del agua o ciclo hidrológico).

Para complementar esta actividad, se les presentó algunos vídeos que ilustraran más el tema.

**Actividad de introducción de nuevos conocimientos II:** Sobre la alteración del ciclo del agua por actividades antrópicas.

**- Descripción de la actividad:**

En esta actividad, se les explicó a los estudiantes las diferentes maneras como el agua es contaminada mediante diferentes actividades antrópicas y cómo se alteran las características del agua en la medida que se da el ciclo hidrológico. Dentro de las actividades antrópicas se mencionaron: agricultura, fábricas, automóviles, floricultura, deforestación... (Ver ilustración 12)



Imagen adaptada de: Material didáctico: "Jornada complementaria medio ambiente" realizado por Alcaldía de Medellín y el programa jornada complementaria Ciudad escuela.

*Ilustración 17: Actividades antrópicas y contaminación del agua.*

**Actividad de introducción de nuevos conocimientos IV:** Los agroquímicos en el ambiente.

**- Descripción de la actividad:**

Para esta actividad, se invitó a un experto (Doctor en farmacia, ingeniero de alimentos y docente de la Universidad de Antioquia), para que realizara una charla a los estudiantes sobre el uso de agroquímicos y cómo éstos pueden afectar tanto la salud de las personas, como la fauna y flora en general.

### **FASE III DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA: ACTIVIDADES PARA ESTRUCTURAR EL CONOCIMIENTO.**

#### **Actividades para estructurar el conocimiento I: Taller Ciclo del Agua.**

##### **- Descripción de la actividad:**

En esta actividad se realizó un taller con preguntas relacionadas con el ciclo hidrológico y su importancia para la vida en el planeta, así como también una situación problema con la intención de que los estudiantes comprendieran y relacionaran estados del agua y el ciclo hidrológico con situaciones cotidianas.

#### **Taller: Ciclo del agua<sup>7</sup>**

1. Mencione cada una de las fases del ciclo del agua y con tus palabras defina en qué consisten cada una de estas.
2. ¿Por qué crees que se dice que el ciclo del agua es un ciclo sin fin?
3. ¿Qué crees que pasaría si no hubiese el ciclo del agua?
4. Explicar el siguiente fenómeno que habréis observado muchas veces.

Un día de verano cálido y húmedo, estamos tomando el Sol y tenemos un vaso en el que añadimos un refresco que está muy frío. Al momento vemos que aparecen muchas gotas de agua en el vaso.

- a. ¿De dónde salen estas gotas?

---

<sup>7</sup> Taller adaptado de: Gobierno de España. Autoevaluación el ciclo del agua. Proyecto biosfera: [http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/1ESO/hidrosfe/test\\_ciclo.htm](http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/1ESO/hidrosfe/test_ciclo.htm)  
Alexgel. Ciclo del agua: preguntas frecuentes: <http://ciclodelaqua.webnode.mx/preguntas-frecuentes/>



b. ¿Por qué no ocurre lo mismo en un día cálido pero muy seco?

5. ¿Por qué no aumenta el agua del mar si constantemente llega agua de los ríos?

6. ¿Qué nombre se le da al agua que se encuentra debajo de la tierra?

\*Parte del agua caída en las épocas de lluvia pasa a las aguas subterráneas y entonces hablamos de:

a. Precipitación.

b. Infiltración.

c. Evaporación.

d. Condensación.

\* Parte del agua de lluvia pasa a las aguas superficiales, ríos y lagos, hablamos del fenómeno de:

a. Infiltración.

b. Escorrentía.

c. Condensación.

d. Precipitación.

\*Cuando el agua de las nubes vuelve a caer a la Tierra en forma de lluvia, granizo o de nieve, estamos en la fase del ciclo denominada:

a. Evaporación.

b. Escorrentía.

c. Condensación.

d. Precipitación.

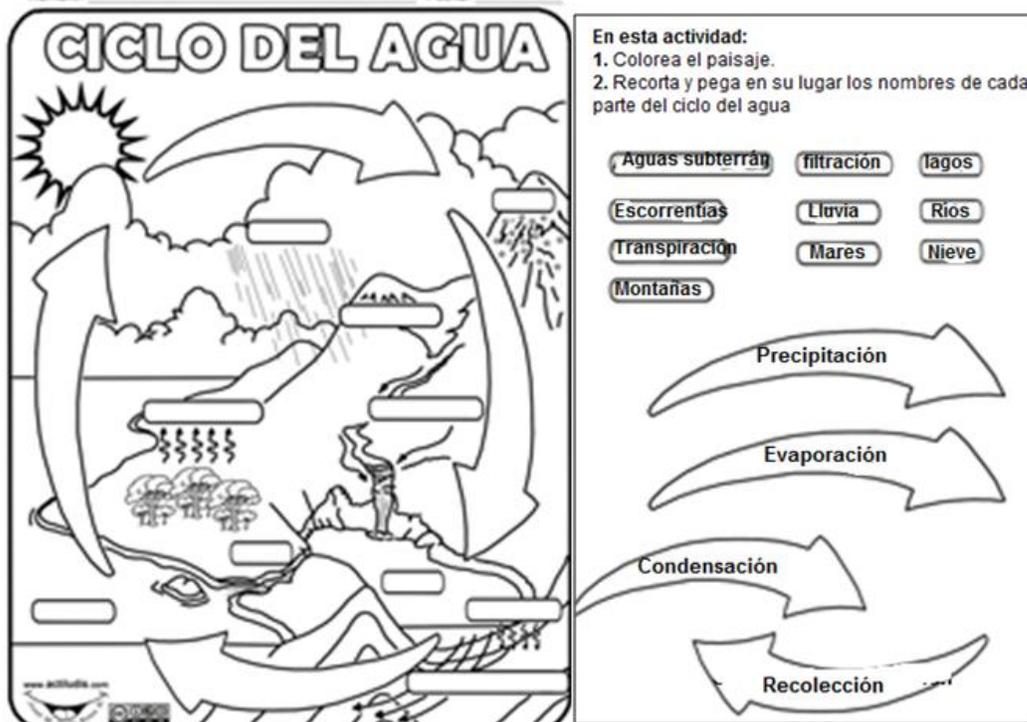
\*El aire, al ascender se enfría, y el vapor de agua se acumula y forma las nubes, esta fase del ciclo se denomina:

- a. Infiltración.
- b. Precipitación.
- c. Condensación.
- d. Precipitación

**Actividades para estructurar el conocimiento II:** Coloreando, recordando y pegando ciclo del agua.

**- Descripción de la actividad:**

En esta actividad se les pidió a los estudiantes que pintaran, recortaran y pegaran los diferentes procesos pertenecientes al ciclo del agua y los estados en los que se encuentra este líquido.



**Actividades para estructurar el conocimiento III:** Mapa conceptual Ciclo del Agua y Afectaciones por Actividad Antrópica (individual).

**- Descripción de la actividad:**

En esta actividad, se le pidió a los estudiantes realizar un mapa conceptual que relacionara las fases del ciclo del agua y las actividades antrópicas que podían contaminar el agua.

**Actividades para estructurar el conocimiento IV:** Mapa conceptual Ciclo del Agua y Afectaciones por Actividad Antrópica (colectivo).

**- Descripción de la actividad:**

En este ejercicio, los estudiantes elaboraron un mapa conceptual en el tablero a partir de una serie de conceptos del ciclo del agua y actividades antrópicas que inicialmente se escribieron y recortaron. La actividad fue estimulada a partir de la participación de los estudiantes quienes salían al tablero, pegaban la palabra seleccionada y con tiza realizaba la conexión correspondiente con los otros conceptos. El propósito de esta actividad era que los educandos se apropiaran de manera práctica de los conceptos y fueran ellos mismos quienes ejercieron un cierto tipo de control en los compañeros, al momento de hacerse las correcciones entre ellos; este propósito de aprendizaje colectivo fue un elemento clave a la hora de estructurar el nuevo conocimiento.



Ilustración 18: Mapa conceptual desarrollado en el tablero por estudiantes del grado 7mo.

**Actividades para estructurar el conocimiento V:** Cuento sobre el ciclo del agua y su contaminación.

**- Descripción de la actividad:**

Aquí, los estudiantes construyeron un cuento en el que debían tener en cuenta las fases del ciclo del agua, su uso y su contaminación por actividades antrópicas como la actividad floricultora.

**Actividades para estructurar el conocimiento V:** La historia de Simón.

**- Descripción de la actividad:**

En esta actividad se les pidió a los estudiantes que, teniendo en cuenta un cuento titulado “la historia de Simón”, le elaboraran un final a dicho relato. Este ejercicio tiene por objetivo confrontar las percepciones que los estudiantes presentan, mediante una situación hipotética en la que está abierta la posibilidad para que ellos exploten su potencial creativo en la formulación de un final alternativo al cuento. A continuación se presenta el cuento al que los estudiantes le debían construir el final.

### **La historia de Simón**

Las anécdotas que contaba Simón siempre estaban bañadas de ríos, cascadas, y olían a vacas y gallinas; él vivía en el campo entre los pájaros y la lejanía de los vecinos. Cuando hablaba en la escuela con sus amiguitos, acerca de su casa o la vida que se imaginaba en el pueblo, veía que en todos se encontraba ese sentimiento de sorpresa por saber cómo sería la vida entre carros, gente y edificios... así pasaban los días de Simón, en su casa estaba la mamá que hacía quesitos para vender y en la floristería estaba su papá quien aportaba la mayor parte del sustento familiar.

El mercado de las flores comenzó a crecer desde un tiempo hacia acá ya que la economía del país estaba en aumento gracias al trabajo de exportación, así que el padre de Simón y de otros compañeritos de la escuela, se inscribieron para trabajar en la floristería. Luego de tres años ésta creció tanto que tuvieron que comprar terrenos aledaños y adecuar algunos invernaderos donde se encerraba un poco de calor y humedad en el ambiente; estas condiciones hicieron que el trabajo se colocara muy pesado pero los dueños lo sabían así que aumentaron en unos pesos el salario de los trabajadores.

Simón contaba en la escuela que su padre ya no era el mismo: a veces estaba de mal genio, a veces ni cenaba y casi ni hablaba con él porque llegaba muy cansado y solo quería dormir. Así pasaron unos meses hasta que llegó la época de verano; el calor se hacía cada vez más insoportable bajo los plásticos del invernadero y con el aumento de la temperatura y la humedad, llegaron también las plagas que deterioraban los cultivos de flores. Los dueños del negocio consultaron con expertos en el tema y las recomendaciones que hicieron fue fumigar con algunos químicos de fácil acceso en el mercado agropecuario....

Cuento escrito por Gustavo Tobón Acosta.

### **Actividades para estructurar el conocimiento VI: Taller**

#### **- Descripción de la actividad:**

Esta actividad tenía cómo intención que los estudiantes relacionaran conceptos del sistema capitalista visto inicialmente en la unidad 1, con conceptos del ciclo del agua.

**Taller:** El sistema económico capitalista y el Agua.

1) ¡Un clima enloquecido! En la siguiente situación, identifica las diferentes fases por las que pasa el agua. (Se pueden repetir procesos).

1. Precipitación.

2. Evaporación.

3. Condensación.



4. Filtración.

5. Escorrentía.

6. Transpiración

El día amaneció muy caluroso, las nubes ni parecían moverse y si uno se mojaba, enseguida estaba seco, algunos estanques y riachuelos daban la impresión de estar secándose o cada vez estar más y más bajos ( ). A medida que pasó el tiempo, unas nubes cubrieron el cielo ( ) y al momento unas gotas comenzaron a caer ( ), pero como dicen los viejos: “solo fue un espantabobos”, no hubo aguacero y el agua que había en los pocos lugares húmedos, corrió hasta unirse con los riachuelos de más abajo ( ); otros tantos lugares al momento quedaron secos, es como si la tierra se hubiera chupado el agua ( ).

El cielo se despejó y el atardecer volvió a ser sólo sol radiante, tanto que ya no había lugares mojados ( ) y otra vez el sol hacía su trabajo de calentar y producir sed; hasta las plantas parecían desprenderse del agua “que les sobraba” ( ). Es acá donde los vendedores de agua en cajita tetra pack hacían su agosto...

2) En la continuación de la situación anterior, identifica algunas nociones del proceso capitalista (extracción, proceso de producción, distribución, consumo y descarte (contaminación)).

El agua en cajita tetra pack se vende como pan sobre todo en los días de más calor, así como este. *Agua Rica* es la empresa encargada de tomar el agua de los nacimientos y hacerle un trabajo de saborización y empackado para posteriormente sacarla a la venta. La gente compra y consume mucha de esta agua, pero lo peor es que la cajita tetra pack es difícil de reciclar por todos los elementos que contiene (cartón, plástico, aluminio,...), de modo que la gente solo la tira por ahí a esperar los 35 años en promedio que se demora en degradar.

3) Dice Renán Vega Cantor (2010) que entre los impactos o daños ambientales producidos por la industria de flores se destaca “*el deterioro de la calidad del agua y el agotamiento de las corrientes naturales*”, debido a que estas empresas utilizan una gran cantidad de agua para regar los cultivos y para fumigarlos con fertilizantes y plaguicidas.

Teniendo en cuenta lo visto en clase y algunas experiencias de tu cotidianidad, responde:

- ✓ ¿Estás de acuerdo con lo que dice este autor? Si. No ¿Por qué?
- ✓ Recordando las fases del ciclo del agua (escurrentía, filtración, evaporación, precipitación, transpiración...). Explica en qué fase o fases del ciclo del agua la actividad floricultora puede afectar o contaminar las fuentes hídricas.

4) Mencione una fuente o actividad antrópicas que contamina o alteran el ciclo del agua, y sus posibles soluciones.

*Referencia: Vega Cantor Renán (2010). Los economistas neoliberales: nuevos criminales de guerra: el genocidio económico y social del capitalismo contemporáneo. Bogotá.*



### 2.4.3 FASE IV DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA: ACTIVIDADES DE APLICACIÓN A NUEVAS SITUACIONES.

**Actividad de aplicación a nuevas situaciones I:** La niebla y la transpiración.

**- Descripción de la actividad:**

Aquí se pretendía que los estudiantes, en una visita al laboratorio, identificaran con ejercicios prácticos estos dos procesos (formación de niebla y transpiración). Para el ejercicio, se utilizaron los implementos de laboratorio y por equipos de trabajo, los estudiantes realizaron el montaje y tomaron los apuntes pertinentes para el análisis posterior.

## ACTIVIDAD DE APLICACIÓN – LA NIEBLA Y LA TRANSPIRACIÓN.

### La Niebla

La niebla es la condensación de la humedad del aire, éste se enfría y forma pequeñas gotas de agua que no caen como lluvia porque son muy pequeñas. La niebla se forma cuando la temperatura es muy baja a nivel del suelo.

Los mecanismos de formación de la niebla dependen de la región geográfica y de las condiciones ambientales.

### Objetivos

- Observar mediante un sencillo montaje el proceso de formación de la niebla.
- Comprender que los fenómenos de la naturaleza están relacionados entre sí, nada ocurre aisladamente.

### Materiales

- Vaso de cristal.
- Colador.
- Hielos.
- Agua caliente.

### Procedimiento

Toma una jarra de agua caliente y llena un vaso hasta arriba, espera un momento que el vaso se caliente, luego merma un poco de agua para poder observar bien la formación de niebla.

Coloca el colador con los hielos sobre el vaso para observar cómo el vapor del agua caliente se condensa al entrar en contacto con los hielos. Quedarán pequeñas gotas de agua suspendidas entre los hielos y el agua y son las que forman la niebla.

### Preguntas:

- ¿Por qué se forma la niebla en el vaso?
- ¿Qué papel cumple el hielo y el agua caliente en el montaje?
- En la naturaleza se da el proceso de condensación de vapor de agua cuando baja la temperatura, como por ejemplo, el rocío en las madrugadas, las nubes, etc. Las gotas de agua condensada que forman las nubes no son lo suficientemente grandes como para caer a la superficie por gravedad, pero cuando estas se acumula, se precipitan (agua cae por su propio peso y efecto de la gravedad) y es lo que vemos como lluvia. En el montaje, el vapor que estaba debajo de los hielos en el vaso, se enfrió y se convirtió en agua líquida, este proceso, el paso de gas (vapor) a líquido es la condensación.  
- Con tus propias palabras, explica lo observado en el montaje y especifique los cambios de estado del agua.

Adaptado de:

<https://www.youtube.com/watch?v=V5mBHnxw6ps>

## La transpiración

La transpiración es la pérdida de agua en forma de vapor. El agua es absorbida del suelo por las raíces y transportada en forma líquida por el xilema hacia las hojas. Es allí donde entra el dióxido de carbono para la fotosíntesis y sale vapor de agua. De toda el agua absorbida por las plantas, menos del 5% es retenida y utilizada para crecimiento y almacenamiento.

### Objetivos

- Identificar el proceso mediante el cual las plantas eliminan vapor de agua (transpiración).
- Reconocer la importancia de la transpiración para el normal funcionamiento de la planta.

### Materiales

- Bolsa transparente.
- Planta en maceta.

### Procedimiento

Tomamos la planta y sin dañarla, la cubrimos con un plástico por el tiempo necesario que nos permita ver el vapor de agua en las paredes internas del mismo.

**Actividad de aplicación a nuevas situaciones II:** El ciclo del agua en mi localidad.

**- Descripción de la actividad:**

Este ejercicio didáctico consistía en que los estudiantes realizaran un dibujo que representara el ciclo del agua en el corregimiento y se propuso como elemento movilizador del pensamiento de los estudiantes en tanto que debían relacionar el contexto del que son parte y las problemáticas asociadas al consumo y afectación del agua. Con los dibujos la intención era poder apreciar qué tanto involucran los jóvenes sus lugares “comunes” con los usos y problemáticas a las que se ve sometido el patrimonio hídrico.

**Actividad:** El ciclo del agua en mi localidad.

El hombre utiliza el agua para diversas actividades: obtención de agua potable, procesos industriales, generación de energía eléctrica, actividad minera, agricultura y ganadería.

Para esta actividad, dibuja las fases del ciclo del agua presentes en el corregimiento Aguas Claras y el casco urbano del municipio y especifica cómo las actividades de nuestro diario vivir la pueden estar afectando.

Debes dibujar en este escenario un croquis (o mapa) desde el corregimiento hasta el casco urbano del municipio y el proceso del ciclo del agua. Ayúdate dibujando flechas para explicar las fases del agua. En cada una de estas fases tendrás que escribir a qué fase corresponde y de qué manera se puede estar contaminando el agua.

**Actividad de aplicación a nuevas situaciones III:** Proceso de producción de flores y su relación con el ciclo del agua.

**- Descripción de la actividad:**

Teniendo en cuenta los temas vistos en clase, los estudiantes debían ubicar en el proceso floricultor, las fases del sistema económico (extracción, producción, distribución, consumo y descarte), y en cada fase decir cómo se afecta el agua. (Además debían realizar un dibujo donde se viera claramente cómo es que se afecta el agua).

**2.4.3.4 Actividad de aplicación a nuevas situaciones IV:** Historieta Floricultivo “Doña Hortensia”.

**- Descripción de la actividad:**

Esta actividad consistía en un pequeño juego de roles donde los estudiantes en parejas se adoptaban para tomar una de dos posturas, empresario-estudiante. Ellos colocaban los diálogos de los dos personajes; y he allí donde radica el objetivo de este ejercicio: reconocer si los educandos están en condiciones de adoptar una postura crítica frente a la situación (actividad floricultora) que se les presenta. Uno y otro debían colocarse en los papeles correspondientes para así generar discusión entre ellos mismos y con ello propiciar la generación de una actitud reflexiva frente a los sucesos ambientales, en este caso las afectaciones al agua producto de la actividad florícola.

La siguiente es una historieta cuyos diálogos debes llenar.



Floricultivo Doña Hortensia

Quebrada La Manuela

Claro, ¿pero que quieres saber?

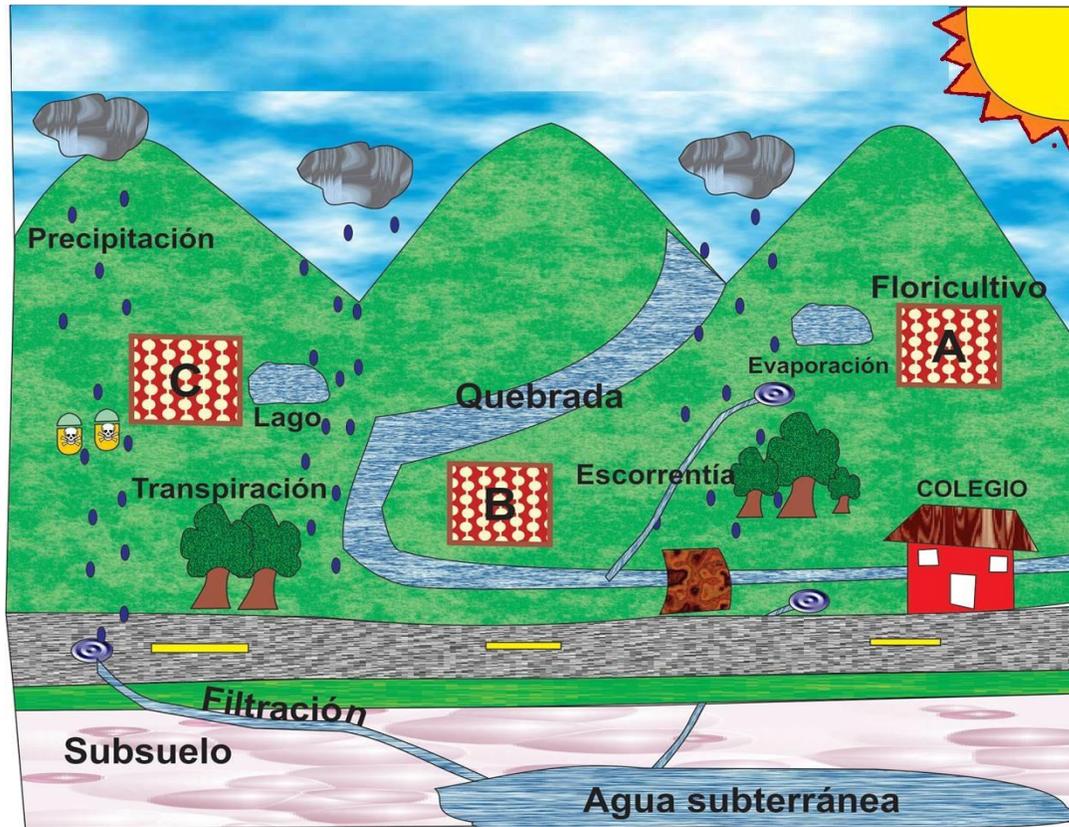
Señor Smith, ¿Podemos hablar de su trabajo en el floricultivo?

Agua
Pesticidas
Fertilizantes
Tierra
Salud
Aire
Escorrentía
Trabajo para la gente
Crecimiento económico
Filtración
Comercio

2.4.3.4 **Actividad de aplicación a nuevas situaciones IV:** La actividad floricultora en el corregimiento Aguas Claras y posibles soluciones al problema ambiental.

**- Descripción de la actividad:**

Teniendo en cuenta conocimientos adquiridos durante las intervenciones pedagógicas, los estudiantes basados en la edición de uno de los dibujos del ciclo del agua en el Corregimiento Aguas Claras realizado por Jazmín, debían responder las siguientes preguntas:



*Ilustración 19: Dibujo ciclo del Agua Corregimiento Aguas Claras, editado a partir de representación realizada por Jazmín.*

**Preguntas:** Basados en la representación del ciclo del agua en el corregimiento Aguas Claras realizada por la estudiante Jazmín:

- Señalen en el dibujo con una X las fuentes hídricas que pueden ser afectadas por los floricultivos A, B y C.
- Teniendo en cuenta las fuentes señaladas por ustedes en el punto anterior, describan cómo la actividad floricultora las puede contaminar. (Tengan presente las fases del ciclo del agua: filtración y escorrentía)
- Representen en el dibujo, los diferentes cambios ambientales que podría tener el corregimiento por el incremento de floricultivos.
- Siendo conscientes de la problemática ambiental (contaminación de fuentes hídricas por agroquímicos) producto del incremento de floricultivos en el corregimiento, propongan posibles soluciones al problema.