

**LA INVESTIGACIÓN EN EL AULA: MODELO DIDÁCTICO PARA LA  
ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DEL ECOSISTEMA. EL CASO DE LOS  
ESTUDIANTES DE QUINTO GRADO DEL GIMNASIO JAIBANÁ**

**CHRISTIAN JAVIER JAIMES SANABRIA**



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS  
ESCUELA DE EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA  
BUCARAMANGA  
2009**

**LA INVESTIGACIÓN EN EL AULA: MODELO DIDÁCTICO PARA LA  
ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DEL ECOSISTEMA. EL CASO DE LOS  
ESTUDIANTES DE QUINTO GRADO DEL GIMNASIO JAIBANÁ**

**CHRISTIAN JAVIER JAIMES SANABRIA**

**Trabajo de grado para optar al título de  
Magíster en pedagogía**

**Directora  
MARÍA HELENA QUIJANO HERNANDEZ**



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS  
ESCUELA DE EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA  
BUCARAMANGA  
2009**

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero expresar mi agradecimiento y gratitud a la directora de proyecto Dra. María Helena Quijano quien ha guiado el desarrollo de este proyecto desde su inicio.

Los estudiantes del Gimnasio Jaibaná quienes colaboraron con la mejor disposición en las actividades realizadas.

## CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN .....	11
1.1 Análisis y planteamiento del problema .....	12
1.2 Justificación .....	18
1.3 Objetivos .....	21
1.3.1 Objetivo general.....	21
1.3.2 Objetivos específicos .....	22
2. MARCO DE REFERENCIA.....	23
2.1 Antecedentes .....	23
2.1.1 Antecedentes nacionales.....	23
2.1.2 Antecedentes internacionales.....	23
2.2 Elementos Teóricos.....	25
2.2.1 El Modelo Didáctico .....	25
2.2.2 Fundamentos didácticos del Modelo de Investigación en el aula .....	31
2.2.3 Didáctica de las ciencias.....	38
2.2.4 Cultura científica .....	43
2.2.5 Actitud Científica.....	45
2.2.6 Pensamiento científico.....	46
3. METODOLOGÍA DEL PROYECTO .....	48
3.1 Método .....	48
3.2 Enfoque de la investigación.....	49
3.3 Participantes.....	51
3.4 Técnicas .....	51
3.4.1 La observación participante .....	52
3.4.2 La entrevista individual estructurada.....	52
3.5 Instrumentos.....	53
3.5.1 El diario de campo .....	53
3.5.2 El cuestionario .....	54
3.6 Proceso Metodológico de la investigación.....	54
3.6.1 Fase Uno: Identificación y análisis del problema .....	54
3.6.2 Fase Dos: Diseño e Implementación de un modelo didáctico fundamentado en la investigación en el aula .....	57
4. RESULTADOS.....	102
4.1 Hallazgos.....	102
4.2 Conclusiones.....	104
BIBLIOGRAFÍA .....	109
ANEXOS .....	114

## LISTA DE FIGURAS

		Pág.
Figura 1	Representación inicial de Ecosistema	68
Figura 2	Características del Ecosistema	69
Figura 3	Elementos del Ecosistema	70
Figura 4	Conceptos claves en un Ecosistema	71
Figura 5	Procesos en un Ecosistema	72
Figura 6	Clases de Ecosistema	73
Figura 7	Acciones positivas al Ecosistema	75
Figura 8	Acciones perjudiciales al Ecosistema	76
Figura 9	Prácticas favorables al Ecosistema	77
Figura 10	Plano uno: Planta de tratamiento de aguas residuales	80
Figura 11	Plano dos: Planta de tratamiento de aguas residuales	81
Figura 12	Mapa Conceptual. Concepciones de los estudiantes sobre Ecosistema (Parte 1)	88
Figura 12	Mapa Conceptual. Concepciones de los estudiantes sobre Ecosistema (Parte 2)	89
Figura 12	Mapa Conceptual. Concepciones de los estudiantes sobre Ecosistema (Parte 3)	90
Figura 13	Mapa Conceptual. Conformación de Ecosistemas	91
Figura 14	Mapa Conceptual. Ecosistema próximo (Parte 1)	92
Figura 14	Mapa Conceptual. Ecosistema próximo (Parte 2)	93
Figura 14	Mapa Conceptual. Ecosistema próximo (Parte 3)	94
Figura 14	Mapa Conceptual. Ecosistema próximo (Parte 4)	95
Figura 15	Mapa Conceptual. Conservación y destrucción del Ecosistema (Parte 1)	96
Figura 15	Figura 15. Mapa Conceptual. Conservación y destrucción del Ecosistema (Parte 2)	97
Figura 15	Mapa Conceptual. Conservación y destrucción del Ecosistema (Parte 3)	98
Figura 15	Mapa Conceptual. Conservación y destrucción del Ecosistema (Parte 4)	99
Figura 15	Mapa Conceptual. Conservación y destrucción del Ecosistema (Parte 5)	100
Figura 16	Mapa Conceptual. Problema ambiental del Ecosistema	101

## LISTA DE ANEXOS

		Pág.
Anexo 1	Cuestionario Concepción inicial de Ecosistema	115
Anexo 2	Cuestionario Conformación de los Ecosistemas	116
Anexo 3	Cuestionario Preservación del Ecosistema	117
Anexo 4	Cuestionario Ecosistema Próximo	118
Anexo 5	Cuestionario Problema Ambiental del Ecosistema	119
Anexo 6	Cuestionario Visita Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	120
Anexo 7	Cuestionario Construcción de Cuento sobre Agua	121
Anexo 8	Unidad Didáctica Ecosistema Acuático	122
Anexo 9	Unidad Didáctica Ecosistema Terrestre	127
Anexo 10	Cuestionario de entrevistas	131
Anexo 11	Boletín Ecológico	132

## RESUMEN

**TÍTULO:** LA INVESTIGACIÓN EN EL AULA: MODELO DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DEL ECOSISTEMA. EL CASO DE LOS ESTUDIANTES DE QUINTO GRADO DEL GIMNASIO JAIBANÁ \*

**AUTOR:** CHRISTIAN JAVIER JAIMES SANABRIA\*\*

**PALABRAS CLAVES:** Investigación Acción; Métodos Educativos, Relación Teoría y Práctica, Investigación en el Aula.

### **DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO:**

El momento histórico actual requiere en la enseñanza de las ciencias generar procesos de pensamiento, actitudes y acciones que comprometan el desarrollo de una cultura científica, en este sentido la investigación en el aula se constituye en un Modelo Didáctico que moviliza a estudiantes y docentes por un aprendizaje significativo de las ciencias. El proyecto ***“La investigación en el aula: modelo de enseñanza y aprendizaje del ecosistema. El caso de los estudiantes de quinto grado del Gimnasio Jaibaná – Bucaramanga”***, es una experiencia investigativa que busca generar conocimientos, destrezas y actitudes a través de la investigación en el aula y el Ecosistema como eje integrador; define como objetivo general implementar un Modelo Didáctico fundamentado en la Investigación en el Aula; se sustenta argumentativamente desde la Didáctica de las Ciencias, Modelos Didácticos, e Investigación en el Aula según la postura del grupo IRES de España; el proyecto se desarrolla siguiendo la metodología de investigación cualitativa y el enfoque de investigación acción con una población de 12 estudiantes. El análisis y triangulación de la información se realiza desde la perspectiva individual y colectiva de los actores según los instrumentos aplicados en relación al sustento teórico y lectura interpretativa de las acciones según los observadores.

---

\* Tesis

\*\* Universidad Industrial de Santander, Facultad de Ciencias Humanas, Escuela de Educación, Maestría en Pedagogía. Directora María Helena Quijano Hernández

**TÍTULO:** LA INVESTIGACIÓN EN EL AULA: MODELO DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DEL ECOSISTEMA. EL CASO DE LOS ESTUDIANTES DE QUINTO GRADO DEL GIMNASIO JAIBANÁ \*

**AUTOR:** CHRISTIAN JAVIER JAIMES SANABRIA\*\*

**Key words:** Action Research, Educational Methods, Theory Practice Relations, Classroom Research.

### **Abstract**

The present historical moment needs in the education of sciences to generate processes of thought, attitudes and actions that compromise the development of a scientific culture, and in this sense the investigation in the classroom is constituted in a Didactic Model that mobilizes to educational students and teachers for a significant learning of sciences. The project "The investigation in the classroom: model of education and learning of the ecosystem. The case of the students of fifth degree of the Gymnasium Jaibaná - Bucaramanga ", is a experience investigative that it looks for to generate knowledge, attitudes and skills through action research and the Ecosystem as of integration axis; it defines as general mission to implement a Didactic Model based on the Investigation in the Classroom; it is sustained argumentativamente from the Didactics of Sciences, Didactic Models, and Investigation in the Classroom according to the position of group IRES of Spain; the project is developed following the methodology of qualitative investigation and the approach of investigation action with a population of 12 students. The analysis and triangulation of the information are made from the individual and collective perspective of the actors according to the instruments applied in relation to the theoretical sustenance and interpretive reading of the actions according to the observers.

---

\* Thesis

\*\* Santander Industrial University, Human Science Faculty, Education School, Pedagogy Master.  
Director María Helena Quijano Hernández

## INTRODUCCIÓN

El presente proyecto se basa en el desarrollo de la investigación en el aula como estrategia preponderante que busca la innovar prácticas educativas tanto a nivel de los estudiantes como del docente mismo, pues se evidencia una problemática que hace de la enseñanza de las ciencias y demás áreas del currículo una acción repetitiva y monótona, en la cual hay poca construcción de conocimientos, pues se privilegia la transmisión de información.

Es evidente que transformar en educación es un reto. Es común encontrar docentes que piensan que hay una forma única de enseñar, que es por medio de la explicación de contenidos esenciales para una determinada área del conocimiento, mientras los estudiantes anotan por escrito la información en su cuaderno para poder preparar la evaluación y así obtener una buena calificación; enmarcado lo anterior, en un ambiente de disciplina o mejor dicho de silencio total.

De la misma manera, docentes que organizan su estrategia de enseñanza de acuerdo con los objetivos, con la premisa de hacer de ella algo secuencial; más aún, se dedican la mayor parte del tiempo a redactar una cantidad de objetivos e indicadores de logro que deben alcanzar los estudiantes para saber qué temáticas se deben reforzar y recuperar. Una razón podría ser el miedo a tomar decisiones pedagógicas y didácticas que vayan en pro de la actualización e innovación. Se sigue enseñando de la misma manera cómo nos enseñaron, repitiendo los mismos presupuestos. “Es el prototipo dominante dentro y fuera del sistema educativo, y

todos los profesionales de la enseñanza estamos, inevitablemente, influidos en mayor o menor medida por él”<sup>1</sup>.

Es por todo lo anterior, que el momento actual es propicio para empezar a transformar la educación. La escuela vuelve a retomar su importancia social y el docente debe ser el principal promotor de dicho cambio. Aunque, no se podría dar sin una reflexión pedagógica y didáctica de las prácticas educativas. Es difícil cambiar la manera de enseñar si no hacemos un análisis crítico de dicha situación.

Por tanto, este proyecto de investigación surge al hacer un análisis de cómo se desarrollan las prácticas educativas y de la necesidad de implementar estrategias didácticas que favorezcan en mayor medida diferentes procesos cognitivos, procedimentales y actitudes científicas en los estudiantes, además de hacer de las clases un espacio favorecedor de la cultura por medio de interlocución de ideas y el trabajo en equipo.

### **1.1 Análisis y planteamiento del problema**

En un análisis crítico de las prácticas didácticas en el aula es muy común encontrar dificultades que subyacen a la dinámica misma del acto escolar. Entre las razones, es frecuente destacar la poca importancia que el docente ha dado a la reflexión e investigación sobre su propia práctica, la falta de implementación de estrategias como el trabajo en equipo, proyectos de aula, actividades investigativas, experimentos y visitas pedagógicas.

Los procesos de enseñanza y aprendizaje se han reelaborado y adaptado de acuerdo con las condiciones de cada escuela, el grupo de sujetos que asiste y las realidades socioculturales. El problema surge cuando la enseñanza empieza a

---

<sup>1</sup> PORLÁN, Rafael. Cambiar la Escuela. Capítulo 5. Este capítulo es una adaptación del apartado correspondiente de los materiales de apoyo para los cursos de Actualización Científica y Didáctica de los profesores de Ciencia realizados para el M.E.C., 1992.

tornarse reiterativa, poco motivante y monótona; debido a la creciente preocupación por los contenidos, horarios, evaluaciones, recuperaciones, que en la mayoría de los ocasiones resultan imprescindibles, dejando de lado la reflexión pedagógica. Por lo anterior, surge a nivel de los docentes la adopción de un modelo didáctico que privilegia principalmente la exposición verbal de contenidos, que corresponde a una característica del Método Transmisionista de Enseñanza.

Al reflexionar sobre la práctica del docente, se encuentran posibles problemas a investigar que requieren intervención y alternativas de cambio. Con respecto a la investigación, el supuesto es que ésta se reduce al círculo universitario ya que es el último paso para la profesionalización; pero en la escuela primaria, son pocos los docentes que articulan a su práctica pedagógica este elemento fundamental en procura de mejorar procesos de enseñanza y aprendizaje.

Cuando se asume el modelo didáctico con el cual nos enseñaron, que privilegia la transmisión verbal como estrategia preponderante de la enseñanza y la recepción de la información como herramienta principal de aprendizaje; es común caer en un tipo de escuela que es urgente superar por el momento histórico que estamos viviendo, caracterizado por un fenómeno social-económico denominado globalización, el cual presenta entre otras las siguientes características: a) “Se intensifican las relaciones humanas a escala global. b) Se construye un mundo intercomunicado e interdependiente, donde el fenómeno virtual produce transformaciones tanto en el lenguaje como en la cultura. c) Las condiciones de trabajo se transforman, emerge el trabajador flexible. d) Se reestructuran las clases sociales”<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> MEJÍA, Marco Raúl. Educación(es) en la(s) globalización(es). Bogotá: Ediciones desde abajo, 2006, p.27.

Dicho proceso de globalización lleva a replantear aspectos como las nuevas formas de producción y adquisición de la información y la incorporación de las nuevas tecnologías en la cotidianidad de los niños, jóvenes y adultos. Esto propicia que en cualquier computador con conexión a Internet se encuentren grandes referentes bibliográficos, por tanto la función del docente va más allá de compartir información para llegar a ser promotor de cambios sociales y culturales.

Desde esa perspectiva, en la educación también emergen cambios encaminados a formar los sujetos que hacen parte de esta sociedad, que respondan a exigencias del mundo laboral; por ello, las políticas educativas de Europa y Estados Unidos definen “unos estándares básicos que pretenden desarrollar en los niños las competencias y habilidades necesarias que exige el mundo contemporáneo para vivir en sociedad”<sup>3</sup>. Surge entonces el término competencia que se aplicaba en el sector económico y trascendió a la esfera de la pedagogía. Comúnmente, competencia, es la capacidad de usar los conocimientos en situaciones diferentes en que fueron aprendidos. Es así, que surgen en respuesta a la “sociedad de la información y el conocimiento”<sup>4</sup>; por eso, “para ser competente en un determinado campo, es necesario conocer y comprender, poder cooperar armónicamente con los demás, ser sensible a los problemas del campo y sentir gusto en trabajar para tratar de resolverlos.”<sup>5</sup>

Las competencias, “son producto o resultado de la integración dinámica de diversos tipos de conocimientos y prácticas: saber, saber hacer y saber ser. En palabras de García Huidobro "El concepto de "competencias" con su insistencia en

---

<sup>3</sup> Estándares básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. Formar en Ciencias: ¡El desafío! Lo que necesitamos saber y hacer. Ministerio de Educación Nacional, 2004.

<sup>4</sup> TOFFLER, Alvin. El Shock del futuro. Él plantea que en el desarrollo de la humanidad han sucedido tres olas civilizatorias: La primera ola fue la Sociedad Agraria, marcada por la ocupación y el trabajo de la tierra. La segunda ola fue la Sociedad Industrial, marcada por el modo de producción masiva. Y la tercera ola -que vivimos actualmente- es la Sociedad de la Información, marcada por la necesidad de adquirir el conocimiento que se constituye en la principal fuente de poder, 1970.

<sup>5</sup> ESCOBEDO, Hernán. Desarrollo de competencias básicas para pensar científicamente. Bogotá: Colciencias, p. 47.

que el verdadero saber es el que se expresa en la acción, el que transforma la vida y el mundo, conduce naturalmente a otra exigencia o meta de la educación actual: la consideración creciente que adquieren las competencias sociales. Vale decir, la capacidad de asociarse, de negociar, de emprender, de concertar proyectos colectivos, son capacidades centrales para las actividades productivas, pero también para la política, la vida actual y el desarrollo personal y familiar<sup>6</sup>.

En Colombia, los estándares de competencias básicas son criterios públicos que establecen los niveles básicos de calidad a que tienen derecho todos los niños y niñas de cualquier institución pública o privada y cualquier región geográfica del país. Se enfatiza en las competencias pues cada una requiere conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes, lo que conlleva a encontrar sentido a los aprendizajes, al desarrollo de potencialidades y la formación integral como personas y ciudadanos.

La sociedad está influenciada por cambios como la globalización, que inciden a nivel económico, político y cultural; en lo educativo, replanteamiento de algunos componentes del sistema educativo; por tal motivo, es necesario hacer una reflexión sistemática sobre la enseñanza y aprendizaje, adoptar nuevas propuestas metodológicas y crear estrategias didácticas para implementar en el aula.

Específicamente, a nivel de la Didáctica de las Ciencias Naturales se han construido en los últimos años propuestas metodológicas que buscan transformar procesos de enseñanza y aprendizaje. En Colombia, por ejemplo: El Modelo Didáctico<sup>7</sup> orientado hacia la comprensión propuesto por Escobedo; La escuela

---

<sup>6</sup> BRAVO, Néstor. Las competencias desde un enfoque sistémico. IV Congreso latinoamericano de educación para el desarrollo del pensamiento. Bogotá, Mayo 20-22, 2002.

<sup>7</sup> ESCOBEDO DAVID, Hernán. Modelo basado en la Enseñanza para la comprensión (Proyecto ZERO de Harvard). Disponible en: Desarrollo de competencias para pensar científicamente. Colciencias.

experimental propuesta por Segura<sup>8</sup>; La enseñanza basada en la resolución de situaciones problémicas propuesta por García<sup>9</sup>, etc. Sin embargo, el docente no los articula a su práctica educativa prefiere continuar privilegiando la exposición oral como estrategia única de enseñanza.

En este orden de ideas, se hace necesario precisar que en la institución donde se desarrolló el proyecto, se propician una serie de procesos que buscan romper con paradigmas tradicionales de la educación; pero en ocasiones, estos se hacen fuertes porque el docente tiene múltiples preocupaciones laborales, sociales, personales y la manera más fácil y cómoda de asumir la enseñanza es por medio de la transmisión verbal de la información y la asimilación por parte del estudiante del discurso del docente.

A nivel curricular, en el Gimnasio Jaibaná, la aproximación a las Ciencias Naturales se hace a partir de la Ecología; se espera el desarrollo del pensamiento científico que propicie en el estudiante una mayor comprensión del mundo que le rodea promoviendo la formación de actitudes y competencias científicas que contribuyan al mejoramiento de las relaciones con los otros y la naturaleza. Igualmente, descubrir nuevas formas de crear y recrear objetos, imaginar nuevas alternativas en el momento de resolver un problema, comprender las leyes que rigen la naturaleza, desarrollar el interés por el conocimiento científico a través de la curiosidad y el deseo de saber acerca de diversos temas, generar actitudes de respeto, cuidado y protección de los recursos naturales, la formación de hábitos y actitudes de cuidado. En suma, involucrar procesos cognitivos, procedimentales y actitudinales.

---

<sup>8</sup> SEGURA, Dino. La escuela pedagógica experimental. Disponible en: [http://www.epe.edu.co/innovacion\\_educativa\\_en\\_marcha.htm](http://www.epe.edu.co/innovacion_educativa_en_marcha.htm).

<sup>9</sup> GARCÍA, José Joaquín. Didáctica de las Ciencias Naturales. Resolución de problemas y desarrollo de la creatividad. Utilización didáctica de las situaciones problémicas. Bogotá. Magisterio, 2003.

Lo anterior, es un llamado a propiciar otros procesos de enseñanza y aprendizaje en el aula. La parte fundamental es desarrollar en el estudiante el pensamiento científico utilizando otras estrategias diferentes a la exposición oral que permitan una verdadera aprehensión y construcción de conceptos. Se replantea un giro en los procesos de enseñanza y aprendizaje; en la actualidad, el proceso se orienta hacia el aprendizaje -la trascendencia del campo didáctico-.

En este sentido, es de gran importancia implementar un modelo didáctico que dinamice la relación de enseñanza y aprendizaje; que involucre activamente al estudiante y al docente en sus roles educativos respectivos y que se base fundamentalmente en la investigación en el aula. “En efecto, el principio de investigación guía el aprendizaje del alumno (estructurado en torno al trabajo sobre problemas que son investigados por dicho alumno con la ayuda del profesor); orienta el desarrollo profesional del profesor como investigador en su aula y también en sus procesos de formación”.<sup>10</sup>

Las anteriores situaciones expuestas conllevan a formular la siguiente pregunta de investigación:

***¿Cómo la Investigación en el Aula se puede constituir en generadora de conocimientos, procesos y actitudes científicas a través de un eje integrador como el Ecosistema?***

---

<sup>10</sup> GARCÍA PÉREZ, Francisco. Un modelo didáctico alternativo para transformar la educación: el modelo de investigación en la escuela de Rafael Porlán. Disponible en <http://www.ub.es/geocrit/sn-64.htm>.

## 1. 2 Justificación

Innovar en el campo de la didáctica y hacerla acorde a condiciones socio-culturales genera un nuevo rol del docente y el estudiante, una concepción diferente de conocimiento y por ende de enseñanza y aprendizaje; esto es fundamental, pues se dejan de lado modelos tradicionales de enseñanza en los cuales el docente es el centro del proceso educativo, representa poder y sabiduría, los contenidos son rígidos y estáticos, el conocimiento se concibe como transmisión de información, el aprendizaje es memorístico, la evaluación sancionadora, el estudiante es un receptáculo de información y se espera que responda la información suministrada por el docente.

En contraposición, el docente aparece como un profesional reflexivo y creativo, capaz de enfrentarse a las situaciones cambiantes que se producen en las aulas. En otras palabras, debe ser un investigador de su propia práctica, que se convierta en una fuente permanente de conocimientos, además de dominar el método y la materia a enseñar.

Es urgente iniciar una reflexión crítica sobre pedagogía y didáctica (qué enseñar, para qué, a quién, cómo). Es innegable que la educación debe responder a las exigencias del momento histórico que se vive y a las características de la sociedad en que está inmersa. El principal promotor de dicho cambio en el interior de las escuelas es el docente.

Su importancia en la sociedad es fundamental siempre y cuando inicie procesos reflexivos en torno a su práctica pedagógica, que se convierta en filósofo de la enseñanza, que responda a exigencias del mundo contemporáneo y las

necesidades del entorno próximo en que están inmersos los estudiantes. Una educación que privilegie el conocimiento como construcción colectiva que se da entre seres sociales, que propicie escenarios democráticos en los cuales los ciudadanos tengan las mismas oportunidades de realización. No es fácil, pues la situación social es problemática; pero cuando el docente asume un papel transformador, adopta cambios en su ideología y los pone en acción, los beneficios serán significativos para los estudiantes y claro está, para la sociedad.

Pero esta labor activa no involucra únicamente al docente. El estudiante debe hacerlo de igual manera, que no sea un receptor de información, por el contrario constructor de conocimientos. Desde esta perspectiva estudiante docente vinculados activamente en el proceso de enseñanza aprendizaje, surge la idea de implementar un modelo didáctico basado en la investigación en el aula. Modelo que se fundamenta principalmente por una concepción constructivista del conocimiento y una perspectiva compleja de la realidad del aula. Asimismo, de un proceso investigativo del docente, paralelo al del estudiante.

En ese orden de ideas, en el Emilio de Rousseau se ejemplifica al sujeto aprendiz: “En una palabra, Emilio tiene todas las virtudes que debe. Para poseer también virtudes sociales, sólo necesita conocer las relaciones que las hacen necesarias, y su mente está pronta para recibir esta información (...)”<sup>11</sup>

En esta dinámica transformadora, tan importante como el sujeto y el contexto es el conocimiento. Asumiendo para este punto los planteamientos de Vigostky, según los cuáles éste se construye en la interacción y que no es producto de la mente por sí misma. “El individuo debe acercarse al conocimiento de su realidad histórica-cultural en un primer momento y después a la conceptualización

---

<sup>11</sup> UNIGARRO, Manuel Antonio. Fragmento del Emilio de Juan Jacobo Rousseau, citado en Introducción a las teorías Educativas Contemporáneas. Bucaramanga: Oficina de publicaciones Sistema de Educación Virtual UNAB, 1999, p.92.

individual (...) Acercamiento que no necesariamente es volitivo, sino que existe en la realidad misma del sujeto. En la escuela la actividad se convierte en mediaciones del entorno para construir conocimiento. Se trata de potenciar la capacidad intelectual de los alumnos, a partir de la interacción entre el alumno y la cultura, mediatizada por el profesor. En conclusión, el conocimiento de la realidad objetiva se construye no en la mente del alumno sino en relación con la cultura”<sup>12</sup>.

Entonces, ¿Un modelo didáctico basado en la investigación en el aula respondería a las exigencias y al momento actual de nuestra sociedad? Es indiscutible que el propósito de la educación es la formación de ciudadanos que puedan intervenir crítica y activamente en su contexto. Por tanto, éste modelo es una alternativa valiosa y significativa de transformación educativa.

La implementación de un modelo didáctico basado en la investigación en el aula, es una alternativa innovadora que busca principalmente que el estudiante sea consciente de su aprendizaje y que éste tenga significado para él por medio de la investigación como proceso natural y espontáneo de desarrollo humano.

Por lo tanto, esta investigación aporta en la generación de una concepción de enseñanza y aprendizaje diferente a la tradicional; que va más allá de la acumulación, memorización y transcripción de información de parte de los estudiantes, sin ninguna relación con la vida diaria; la verbalización del docente en las clases fomenta pasividad y dependencia en el estudiante; es decir, reconceptualizar o cambiar prácticas educativas.

---

<sup>12</sup> Compilación ABC del Constructivismo. Ediciones Servicios Educativos del magisterio, p.84.

A su vez, potencia la investigación del estudiante como herramienta fundamental de autoaprendizaje que propicia autocuestionamiento constante sobre los diversos fenómenos, la observación del mundo de manera diferente, formar en el pensar en lugar de acumular informaciones. En fin, fomentar la actitud investigativa, el espíritu científico y la actitud crítica frente al conocimiento y la realidad.

Ayuda a promover la investigación del docente como aspecto fundamental de renovación de prácticas pedagógicas y didácticas en las Ciencias Naturales.

También propicia reflexión a nivel de los docentes en cuanto a la importancia de implementar diferentes estrategias didácticas acordes a las condiciones e intereses del estudiante.

Por último, incentiva la integración temática a través de la investigación en pro de reformas curriculares. Apostarle a la interdisciplinariedad como eje posibilitador de procesos globales en lugar de la particularidad de los contenidos conceptuales.

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo general**

- Implementar un Modelo Didáctico fundamentado en la Investigación en el Aula que genere conocimientos, procesos y actitudes científicas para el aprendizaje del Ecosistema como eje integrador de las Ciencias Naturales, en el grado quinto de Básica Primaria del Colegio Gimnasio Jaibaná.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Caracterizar la Investigación en el Aula como el Modelo Didáctico a implementar en la enseñanza y el aprendizaje del Ecosistema como eje integrador de las Ciencias Naturales.
- Diseñar y aplicar el Modelo Didáctico basado en la Investigación en el Aula para los estudiantes de quinto grado de básica primaria del Colegio Gimnasio Jaibaná.
- Indagar las concepciones iniciales sobre Ecosistema que poseen los estudiantes de quinto grado de básica primaria del Colegio Gimnasio Jaibaná.
- Determinar cómo el modelo didáctico fundamentado en la Investigación en el Aula permite el desarrollo de procesos y actitudes científicas en estudiantes de quinto grado de básica primaria del Colegio Gimnasio Jaibaná.
- Identificar cómo la Investigación en el Aula permite en los estudiantes el desarrollo del pensamiento científico, el interés por este conocimiento y la capacidad de trabajar en equipo.

## **2. MARCO DE REFERENCIA**

### **2.1 Antecedentes**

#### **2.1.1 Antecedentes nacionales**

El proyecto de investigación: Construyendo identidad nacional de la mano del calendario ecológico<sup>13</sup> fue realizado por un conjunto de docentes de Ciencias Naturales que se encuentran al servicio de la Secretaria de Educación Departamental de Cundinamarca; pertenecen al grupo de Fomento e investigación en educación que orienta la Corporación Escuela Pedagógica Experimental, desarrollado por docentes y estudiantes del Colegio Manuelita Sáenz de Bogotá y el Colegio CEDID San Pablo. Este proyecto de investigación acción, tiene la intención de proponer formas de trabajo diferentes desde el aula y desde las Ciencias Naturales, que comprometan a estudiantes en el conocimiento y defensa de los recursos naturales. El objetivo primordial era asumir el calendario ecológico como una estrategia pedagógica que permitiera abordar la complejidad de los conocimientos en ciencias, como una alternativa diferente para trabajar la clase y tener motivos para sentirse orgulloso de ser colombiano.

#### **2.1.2 Antecedentes internacionales**

“De la Universidad a la Escuela: Innovación en la experimentación escolar en ciencias naturales”<sup>14</sup>. Se desarrolló en Argentina con un grupo de estudiantes de cuarto grado de educación general básica orientado por las profesoras universitarias Cristina Pérez, María Teresa Tosto y Florencia Rulli. El objetivo, estimular el interés de los niños por temas relacionados con el cuidado de la salud,

---

<sup>13</sup> Red IRES. Investigación y Renovación escolar. Experiencias de investigación en países latinoamericanos, Colombia, 2002. Disponible en: <http://www.elistas.net/lista/redires/ficheros/>

<sup>14</sup> Revista Iberoamericana de Educación. 2004. Disponible en: <http://www.oei.org>

la medicina y disciplinas afines y propiciar la apertura hacia la investigación científica. Desde el punto de vista pedagógico, el diseño de actividades se orienta hacia el cumplimiento de criterios y requerimientos de la enseñanza escolar de las ciencias naturales a fin de adaptar los contenidos a las posibilidades y características de los niños. Con respecto a las conclusiones, aportes sociales y pedagógicos, estas actividades favorecen la aplicación de otras temáticas de las Ciencias Naturales (disciplinas afines a la Medicina, como Microbiología, Farmacología y Educación para la salud), aprendizajes de pautas, procedimientos, normas de conducta y cuidado de la salud, lo que repercute en la adquisición de valores individuales y sociales, debido a la propagación de mensajes llevados a la comunidad familiar a través de la educación para la salud.

En Argentina, el proyecto, la investigación en el aula. La construcción del conocimiento en y desde la práctica pedagógica<sup>15</sup>. Se realiza durante el año 2001, en el área de química del Instituto de Nivel superior Juan J. G. Pisarello de Quitilipi. Se trabajó con un diseño experimental de post-prueba con grupo control. El grupo experimental estuvo integrado por un total de 32 estudiantes que cursaron “La Estructura y las Propiedades de las Sustancias I” en el área de Química de dicho Instituto y como grupo control fueron considerados los estudiantes que cursaron el mismo espacio curricular, con el mismo docente, durante el ciclo anterior en donde se aplicó el modelo tradicional de enseñanza-aprendizaje. El objetivo del proyecto se enfocaba a evaluar la aplicación de proyectos de investigación como metodología de enseñanza y aprendizaje en el área de Química y su repercusión en el aprendizaje de los estudiantes. De acuerdo con los resultados obtenidos y a manera de conclusión, la propuesta didáctica mediante proyectos de investigación ofrece un marco y una modalidad de acceso a los conocimientos que desarrolla la capacidad de autoformación.

---

<sup>15</sup> Universidad Unne, Facultad de Agroindustrias. Argentina. Disponible en: <http://www1.unne.edu.ar/cyt/2002/09-Educacion/D-024.pdf>

El proyecto de investigación en el aula, un nuevo enfoque en la enseñanza de la química<sup>16</sup> se desarrolla en el año 2001 en la cátedra de Química Analítica General – Facultad de Agroindustrias por las docentes Maria Giménez, Mónica Benítez y Rosa Osicka. En este proyecto se definieron tres categorías de actividades: Iniciación, desarrollo y síntesis. Su objetivo era mejorar la calidad de los aprendizajes de los estudiantes, para esto, los estudiantes se enfrentaron a situaciones problema planteadas a partir de marcos teóricos que le permitieron al alumno conectarse con asuntos de la vida diaria y la articulación de la enseñanza en el laboratorio de ciencias. Las conclusiones mostraron que el aprendizaje pudo mejorarse con la aplicación de la metodología de proyectos de investigación como estrategia integradora de contenidos, lo que permite a estudiantes y docentes el crecimiento personal y profesional para dar respuestas a problemas reales de la sociedad.

## **2.2 Elementos Teóricos**

### **2.2.1 El Modelo Didáctico**

Es cierta la existencia de perspectivas que aportan elementos importantes en búsqueda de transformaciones educativas, pero no ofrecen una mirada integradora, sólo parciales sobre determinados problemas. De ahí surge la necesidad de implementar un modelo que de una visión completa articulando la investigación, no como una apuesta, sino como una manera de consolidar verdaderos procesos de enseñanza y de aprendizaje.

El principal aporte del modelo didáctico fundamentado en la investigación en el aula proviene de España, principalmente los postulados de Porlán y Cañal (1991), docentes de la Universidad de Sevilla quienes desarrollaron teóricamente

---

<sup>16</sup> Universidad Unne, Facultad de Agroindustrias. Argentina. Disponible en: <http://www1.unne.edu.ar/cyt/2002/09-Educacion/D-024.pdf>

este modelo. El propósito básico de esta propuesta se fundamenta en analizar de manera crítica la realidad de la escuela.

Un punto clave es referente a la innovación; esto no implica únicamente nuevos diseños a nivel del currículo, lo verdaderamente importante es la consolidación de prácticas educativas diferentes a aquellas que se han generalizado, es decir tradicionales y que a su vez han pasado de generación en generación entre docentes.

Primero, es necesario conceptuar que se entiende por Modelo Didáctico. Porlán (1992) propone que “un modelo es una construcción específicamente didáctica y por lo tanto, constituye un tipo de conocimiento con una elaboración y con una lógica ciertamente peculiar. Se puede decir que el conocimiento didáctico es integrador porque supone un nivel de elaboración diferente del nivel del conocimiento escolar (el conocimiento que se maneja en el contexto escolar y que se halla presente en los libros de texto, en el discurso del aula, en las interacciones estudiante-docente, etc.) y del conocimiento profesional el conocimiento específico de los docentes como profesionales de la enseñanza), pero, a su vez, supone una incorporación de esos otros niveles de elaboración”<sup>17</sup>.

De la misma manera un modelo didáctico se construye a partir del aporte de otras disciplinas y áreas del saber como la filosofía, la psicología, la sociología, entre otras. El docente debe optar por la implementación de un modelo cuando es conciente que la educación es la única vía de transformación cultural —de

---

<sup>17</sup> GARCÍA PÉREZ, Francisco. Un modelo didáctico alternativo para transformar la educación. Op cit, 2001

mejoramiento social—. Por tanto, el conocimiento no se transmite; es una construcción personal y colectiva que se da en un contexto particular y con una serie de estrategias pensadas por el docente.

Otra definición importante de modelo didáctico es desarrollada por Ricardo Chrobak y Marín Leiva Benegas cuando afirman que se “constituye en una herramienta intelectual útil para abordar los problemas de la enseñanza en el aula, ayudando a establecer el necesario vínculo entre el análisis teórico y la intervención práctica (...) también se puede afirmar que un modelo didáctico es un esquema mediador entre la realidad y el pensamiento, una estructura en torno a la que se organiza el conocimiento y tendrá siempre un carácter provisorio y aproximativo a la realidad. Por otra parte, también se constituye en un recurso para el desarrollo técnico y la fundamentación científica de la enseñanza, con la finalidad de evitar que continúe siendo “una forma empírica y particular”, alejada de cualquier formalización<sup>18</sup>”. Lo anterior implica que el docente asume un modelo didáctico cuando reflexiona la enseñanza y genera propuestas de acción partiendo de la realidad del aula.

Gallego Badillo especifica un modelo para la didáctica de las ciencias y aporta elementos que enfatizan su importancia en las instituciones escolares teniendo en cuenta aspectos como la formación del docente y el proyecto socio-cultural que se aspira para los estudiantes. El modelo “permite estudiar de manera sistemática un sistema educativo dado y cualquier institución escolar, en cuanto a las ciencias de la naturaleza y desde los presupuestos de la nueva didáctica. La holística del modelo destaca que la formación inicial y continua de profesores de estas

---

<sup>18</sup> CHROBACK, Ricardo y LEIVA, Marín. Mapas conceptuales y modelos didácticos de profesores de química. Universidad Nacional del Comahue, Argentina, 2006.

ciencias, se encuentra inmersa en cada sistema educativo. Que se desprende de las intencionalidades curriculares generales que el sistema establece. Esas intencionalidades, están ligadas dialécticamente con el proyecto social, cultural, político y económico. Todo en cuanto a la imagen de ciencia y de actividad científica que se persigue socializar entre las nuevas generaciones<sup>19</sup>.

### **2.2.1.1 El concepto de investigación desde el modelo didáctico**

Es importante clarificar el concepto de investigación en el aula, pues el fundamento de este proyecto es precisamente implementar un modelo didáctico fundamentado en ella y su articulación al aula.

La investigación es una alternativa rica en posibilidades y ofrece variantes a problemáticas de las escuelas. Para González y Cañal (1997), permite:

- “Promover la capacidad innata para investigar incertidumbres que se plantean en relación con la realidad.
- Potenciar la apertura hacia la realidad social y natural.
- Impulsar la relación entre teoría y práctica.
- Es idónea para dar entrada a las ideas, experiencias e intereses de los estudiantes.
- Promover el aprendizaje significativo.
- Aumentar los niveles de motivación y satisfacción.
- Hacer posible la globalización del conocimiento escolar.

---

<sup>19</sup> GALLEGO, Rómulo. Un concepto epistemológico de modelo para la didáctica de las ciencias experimentales. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 3 Nº 3, 2004.

- Permitir la adopción de otros criterios a la hora de seleccionar los contenidos.
- Las situaciones de investigación ofrecen posibilidades para un aprendizaje más complejo.
- Ofrecer amplios márgenes para el desarrollo curricular autónomo.
- El rol de docente investigador.
- Elaboración y experimentación de nuevos materiales curriculares<sup>20</sup>.

Es común confundir el término investigación con investigación científica, parece que la única manera de hacerlo es la que se basa en los postulados de la ciencia: que articula el método científico, que se da en comunidades científicas, dejando de lado otros ámbitos fuera de la ciencia misma. Para Bunge (1983) la investigación busca detectar problemas, formularlos y resolverlos; entendiendo por problemas las dificultades que no se pueden superar automáticamente, requiriendo la puesta en marcha de actividades encaminadas a su resolución.

La investigación no científica tiene una serie de características que la hacen presentar como “una práctica humana común al conjunto de la población, que se origina como resultado del desarrollo de las potencialidades para la exploración y el pensamiento racional de nuestra especie.”<sup>21</sup> Esta investigación es menos exigente.

---

<sup>20</sup> TRAVÉ GONZÁLEZ, Gabriel, CAÑAL DE LEÓN, Pedro. ¿Podemos cambiar la educación primaria?: el lugar de los ámbitos de investigación en un currículo alternativo. Investigación en la escuela, No 31, 1997.

<sup>21</sup> CAÑAL, P. y PORLÁN, R. Investigando la realidad próxima: un modelo didáctico alternativo – Investigación y experiencias didácticas, 1994.

Estas dos clases de investigación, la científica como la no científica, presentan diferencias, pero algunos autores expresan la existencia de una estrecha relación en cuanto la continuidad histórica del conocimiento científico y el conocimiento ordinario.

### **2.2.1.2 La Investigación en el aula**

En relación con la investigación en el aula, es fundamental partir de los conocimientos ordinarios de los estudiantes y de sus propias estrategias de investigación. Por esto, para Porlán y Cañal (1994) la propuesta:

- “Respetar y se orienta hacia el desarrollo de las estrategias básicas y espontáneas de aprendizaje humano.
- Es compatible para una concepción constructivista del conocimiento.
- Proporciona un ámbito adecuado para el desarrollo de la autonomía.
- Incorpora los hallazgos psicosociológicos relativos a la importancia de la interacción en el aula.
- Da mayor potencialidad a otras estrategias didácticas como el cambio conceptual de Posner.
- Es idónea para profundizar en el acercamiento de la escuela a la realidad sacionatural”<sup>22</sup>.

---

<sup>22</sup> Ibíd.

De la misma manera, Porlán (1992) expresa que investigar en la escuela no es únicamente un bonito deseo en el cual se pretende que los estudiantes descubran la realidad. “Investigar en la Escuela, hoy significa una nueva forma de teorizar y de practicar que permita consolidar en el tiempo y en el espacio procesos concretos de auténtica enseñanza y de verdadero aprendizaje”<sup>23</sup>

### **2.2.2 Fundamentos didácticos del Modelo de Investigación en el aula**

El presente modelo integra tres grandes referentes teóricos re-elaborándolos en un nuevo marco desde la didáctica. Dichas perspectivas provienen de la psicología, la sociología y la pedagogía. Estas son: una perspectiva compleja y sistémica de la realidad escolar (y, en último término, de la realidad en general), una perspectiva constructivista y evolucionista del conocimiento (y, en último instancia, del desarrollo humano) y una perspectiva crítica de la transformación de la escuela (y, en última medida del cambio social). Todo lo anterior articulado con la investigación del estudiante y del docente como principio didáctico.

#### 2.2.2.1 La perspectiva constructivista y evolucionista del conocimiento

Este enfoque se basa en los postulados de Piaget, Toulmin y Feyerabend y expresa que las ideas -el conocimiento- se construye en la interacción y contrastación de problemas y se dan en un contexto temporal y espacial determinado; el lugar primordial de encuentro y construcción de ese conocimiento generado en esas múltiples relaciones es la escuela, el conocimiento escolar.

---

<sup>23</sup> PORLÁN, Rafael. Investigación y renovación escolar. Cuadernos de Pedagogía 209.doc. Disponible en Página electrónica del proyecto IRES: <http://www.elistas.net/lista/redires/ficheros/6>

“En este sentido, se asume una perspectiva constructivista desde el punto de vista epistemológico (frente al innatismo y al empirismo) y desde el punto de vista psicológico (como interpretación de la construcción del conocimiento en el individuo), destaca el carácter inseparable (e interactivo) de los planos individual y social en los procesos de construcción del conocimiento y analiza las posibilidades de aplicación de esa perspectiva a la interpretación de los procesos de aprendizaje escolar y a la orientación de los procesos de enseñanza”<sup>24</sup>.

Esta perspectiva trae consigo varios aportes en referencia al conocimiento escolar porque rechaza posiciones absolutistas (los conceptos verdaderos no cambian, se incrementan) y relativistas (los cambios son transformaciones totales de los conceptos) del conocimiento. Para entrar a mediar con una posición de continuidad y cambio del conocimiento; en términos de Porlán, gradualista en la medida que cualquier transformación sea lenta o rápida siempre es parcial y está sometida a la selección crítica de la comunidad intelectual.

Según la teoría de la formulación y construcción del conocimiento escolar, este se desarrolla en la escuela a partir de la interacción entre el conocimiento socialmente organizado y el conocimiento común y corriente de los estudiantes. El conocimiento científico es diferente al escolar. Aquí surgen dos interpretaciones: un conocimiento escolar deseable (el fin de la enseñanza) y otro que sería el contenido (la enseñanza tradicional).

---

<sup>24</sup> GARCÍA PÉREZ, Francisco. Un modelo didáctico alternativo para transformar la educación. Op cit., 2001.

Este conocimiento escolar es complejo y su elaboración se da en tres niveles sucesivos:

- La visión del mundo que orienta la actividad educativa y comprende el conjunto de conceptos, técnicas y valores que actúan para lograr la integración didáctica de los contenidos científicos, los problemas socioambientales y las ideas de los estudiantes. Es el nivel de conocimiento metadisciplinar. Su utilidad radica en la comprensión de la realidad en su totalidad para interpretar y resolver de mejor manera los problemas cotidianos y la participación ciudadana.
- Grandes núcleos de conocimiento que recogen aportaciones de distintos campos de conocimiento de las disciplinas científicas como de las otras formas de conocimiento. Estos se elaboran en relación con la problemática socioambiental y se presentan organizados en tramas básicas de conocimiento, que constituyen un mapa general para el conocimiento escolar y que sirven para establecer diversos itinerarios didácticos posibles.
- Ámbitos de investigación escolar como conjuntos de problemas sionaturales que se relacionan entre sí, que buscan comprender la realidad desde la perspectiva del conocimiento científico y la problemática social y ambiental. En suma, organizadores curriculares de los procesos de enseñanza – aprendizaje.

### **2.2.2.2 Una perspectiva compleja y sistémica de la realidad escolar**

Según esta teoría la realidad y las ideas se consideran sistemas complejos porque son susceptibles de descripción y análisis teniendo en cuenta los elementos constituyentes, relaciones a nivel de ellos, cambios a nivel del tiempo, tipo de organización. Por tanto es aplicable en el ámbito escolar.

Este paradigma sistémico-complejo desarrollado por Edgar Morin (1977, 1980, 1986, 1990 y 1991), propone que estamos ante una nueva concepción de conocimiento que busca articular conocimientos separados así como una nueva manera de ver el mundo basada en la complementariedad. Este paradigma asume el conocimiento escolar como una reconstrucción crítica que va complejizando el conocimiento cotidiano.

El principio de complementariedad explica los elementos de la realidad como sistemas y no como simplificaciones o conceptos separados (científico – cotidiano, orden – desorden.) Además vincula naturaleza y cultura reconociendo la realidad como multidimensional, compleja.

Este modelo surge para hacer frente al paradigma de la simplificación o mecanicista. Este se caracteriza por la separación entre el conocimiento científico y otras clases de conocimiento. No reconoce la existencia de estructuras comunes entre las ciencias e ignora nuevos campos del saber, lo que conlleva a respuestas parciales a los grandes problemas de la sociedad. El conocimiento se considera des-ideologizado.

Morin (1986) reformula los anteriores problemas planteando el principio de la complejidad, como una nueva manera de ver el mundo basado en la recursividad y en el uso de conceptos metadisciplinarios (desde las distintas ciencias, filosofía, teoría política, etc.). Este paradigma valora la construcción del conocimiento.

“La perspectiva de la complejidad es ante todo ‘una actitud y un método’, en cuanto que se esfuerza en buscar articulaciones e interdependencias entre conocimientos que hasta ahora se han considerado divididos y compartimentados. Constituye una opción que "propone un cambio en nuestra forma de comprender el universo, una reorganización del saber y una nueva manera de dirigir la indagación sobre el mundo. Representa una actitud abierta, antirreduccionista y relativizadora, que huye del dogmatismo y del uso de recetas simplificadoras, que admite la existencia de incertidumbres, paradojas y contradicciones. Supone una búsqueda de nuevas maneras de formular y enfrentar los problemas, más que de nuevas verdades que nos expliquen la realidad”<sup>25</sup>.

El aula como sistema complejo parte de la idea que está constituida por variedad de elementos y materiales humanos tanto internos como externos que se relacionan constantemente entre sí. Algunas variables son:

- Sistema de comunicación por el cual fluyen informaciones de todo tipo y naturaleza entre los elementos que la conforman como los recursos humanos, materiales y ambientales.

---

<sup>25</sup> GARCÍA PÉREZ, Francisco. Un modelo didáctico alternativo para transformar la educación. Op cit., 2001.

- Relaciones de poder que determinan las conductas a exhibir por parte de los estudiantes ante los docentes para la superación con eficacia del aprendizaje escolar.
- Dinámica de negociación que permite al estudiante navegar con éxito en el espacio y tiempo escolar, así se genera un proceso comunicativo estable y conciente.
- Negociación de significados que provoca aprendizajes a partir de la construcción colectiva del conocimiento escolar.
- Estructura semántica del docente. El conjunto de creencias y constructos personales, ello influenciado por aspectos como la experiencia, la personalidad y las estrategias de conocimiento.
- Estructura semántica del estudiante. Sus intereses, preconcepciones, ideas acerca de la realidad. Ello influenciado por el grado de desarrollo, sus características afectivas y experienciales.
- La motivación como elemento que hace funcionar el proceso de construcción de significados.

### **2.2.2.3 La perspectiva crítica de la transformación de la escuela**

Según esta perspectiva los comportamientos, ideas, procesos de comunicación de las personas se dan en una realidad particular caracterizada por las diversas formas de poder que subyacen, esto conlleva a decir que una visión compleja de esta realidad no conduce a cambios en cuanto a actuación de ciudadanos más responsables y participativos de su entorno. Por ello se hace urgente la adopción

de una perspectiva crítica que contribuya con la formación de ciudadanos mayormente comprometidos.

La concepción crítica de la enseñanza debe fundamentarse en la complementación de realidades cotidianas, planteamientos ideológicos, aportaciones científicas con el desarrollo de principios de autonomía y negociación democrática de significados. Surge entonces el pensamiento crítico como un pensamiento emancipador, que conduzca a la liberación impuesta por las situaciones históricas y la estructura de poder imperante y los procesos de alienación transmitidos e interiorizados socialmente.

Habermas<sup>26</sup> (1982) plantea tres intereses fundamentales que son los que mueven a alguien a hacer algo: el interés técnico produce un conocimiento instrumental que es útil para la manipulación y control del mundo social. El interés práctico que busca el entendimiento humano y la comprensión de las relaciones que se establecen entre las personas. El interés emancipatorio que produce el conocimiento crítico y que permite alcanzar la autonomía y la libertad, eliminar la dominación sobre el hombre y la transformación de su realidad. Desde esta perspectiva la educación se concibe como crítica en la medida que busca la transformación social y la emancipación.

“El objetivo de esta educación crítica iría, por tanto, más allá de la transmisión de unos conocimientos concretos -aunque también es fundamental trabajar un conocimiento crítico y emancipador frente a un conocimiento convencional-, dirigiéndose a la construcción de una "*democracia crítica*", que haga compatible la

---

<sup>26</sup> HABERMAS, Jürgen. Conocimiento e Interés. Madrid: Taurus, 1982.

libertad individual y la justicia social, y que se base en la intercomunicación, el debate y la reflexión compartida (Ruiz Varona, 1997)<sup>27</sup>.

Surge a partir del anterior planteamiento la estrecha relación educación - democracia. La educación puede transformar la democracia ya que ésta mejora las potencialidades de las personas para que sean instrumento valioso de cambio asumiendo un papel activo propio y social, en contra de formas de reproducción y adoctrinamiento social que impiden un ejercicio libre de participación y debate, en pro de una cultura democrática.

Un aspecto clave tiene que ver con las finalidades de la educación desde esta postura crítica. Los individuos deben conocerse a si mismos para que después conozcan la lógica de la sociedad. Pero ese conocimiento no resulta posible en un ámbito que privilegie aspectos tradicionales de la enseñanza y que no permita al estudiante asumir posiciones críticas ante sus actuaciones y las de los demás. Surge la reflexión como importante herramienta generadora de procesos de emancipación y educativo críticos.

### **2.2.3 Didáctica de las ciencias**

En esta instancia, es clave mencionar algunos referentes teóricos de los modelos didácticos imperantes en la ciencia a lo largo de la historia y que todavía están vigentes en distintos momentos del acto educativo: para esto seguiré análisis realizados por Pozo y Crespo 1998, Porlán 1993 y Tamayo 1999:

---

<sup>27</sup> GARCÍA PÉREZ, Francisco. Un modelo didáctico alternativo para transformar la educación. Op cit.

### **2.2.3.1 El Modelo Tradicional de Enseñanza de la Ciencia**

Este modelo está muy vigente en la práctica educativa a pesar que muchas veces los docentes tratan de ocultarlo. Asume que el conocimiento es una verdad que los profesores deben transmitir a sus alumnos. El docente, en muchos casos, tiene un basto conocimiento de la disciplina que enseña pero no tiene formación pedagógica.

El modelo tradicional de la enseñanza de la ciencia (Pozo y Crespo 1998, Porlán 1993 y Tamayo 1999) asume que los estudiantes aprenden por reproducción en la memoria los conocimientos que los científicos han descubierto y que el docente les ha entregado y transmitido. Los estudiantes reciben la información suministrada por el docente. Para ello, el alumno debe tener una determinación genética y una intención para reproducir ese conocimiento e incorporarlo en su memoria. En fin, que los estudiantes aprenden los contenidos ya establecidos.

La función social de este modelo radica en seleccionar a los estudiantes en dos grupos: unos con capacidades para aprender ciencias y otros deficientes en dicho aprendizaje. Estas particiones excluyentes son muy comunes, tradicionales y son prácticas aceptables en nuestra sociedad ya que según esta concepción cada sujeto tiene una programación genética para el desarrollo de ciertas capacidades.

### **2.2.3.2 La Enseñanza por Descubrimiento**

Pozo y Crespo 1998, Porlán 1993 y Tamayo 1999, plantean que la principal característica en que se apoya este modelo es la idea que la mejor manera de aprender ciencia es haciendo ciencia, seguir lo hecho por los científicos, como

enfrentarse a los mismos problemas para encontrar sus mismas conclusiones. Por tal motivo, la enseñanza se sustenta en una serie de experiencias que permitan reconstruir los principales descubrimientos científicos.

Es decir, en la medida que los estudiantes se enfrenten a las mismas tareas, problemas y vivencias de los científicos podrán acceder a supuestos teóricos iguales que los desarrollados por estos. Es decir, que actúan como pequeños científicos.

La enseñanza por descubrimiento asume como método el científico, que busca el diseño de espacios para que los estudiantes descubran a partir de actividades más o menos guiadas. Por tanto, la historia de las ciencias juega un papel preponderante en la organización de los contenidos. Aquí, hacer ciencia y aprender ciencia es lo mismo. En conclusión, para aprender ciencia es fundamental aplicar los pasos del método científico.

### **2.2.3.3 Enseñanza Expositiva**

Este modelo se basa principalmente en acercar de manera progresiva las ideas de los estudiantes a los conceptos científicos, es decir que asuman dichos conceptos como propios mejorando la eficacia de las exposiciones y partiendo de sus conocimientos previos. (Pozo y Crespo 1998, Porlán 1993 y Tamayo 1999).

El criterio para organizar y secuenciar los contenidos de las ciencias es la propia estructura conceptual de las disciplinas; por eso, esta estrategia sería pertinente

de implementar a partir de la adolescencia —cuando los sujetos tengan un mayor nivel de desarrollo cognitivo y un dominio de los términos propios de la ciencia—.

Además, para que la exposición sea eficaz es necesario el establecimiento de relaciones entre la nueva información y las ideas previas presentes en la estructura mental del alumno. Pero cuando no existe la asimilación de esa nueva información, se recurre a un organizador previo (puente entre lo que ya sabe y lo que necesita saber antes de un aprendizaje significativo).

El recurso más común es la explicación del docente que debe generar la atención de los estudiantes, así como la presentación de lecturas, experiencias, discusiones, etc.

#### **2.2.3.4 Enseñanza Mediante el Conflicto Cognitivo**

El objetivo principal de este modelo, planteado por Pozo y Crespo (1998), Porlán (1993) y Tamayo (1999), es que el estudiante sustituya sus concepciones alternativas por teorías más cercanas al conocimiento científico a partir de situaciones conflictivas que generen insatisfacción de ideas y luego se modifiquen por otras más pertinentes, inteligibles y creíbles para el estudiante.

Dicho cambio sólo se producirá en la medida en que el conflicto cognitivo obligue al estudiante a abandonar sus preconcepciones. Es así, que el logro de lo anterior se presupone de una acumulación de conflictos que provoquen cambios estructurales en el conocimiento. Para ello, cobra enorme importancia el diseño de

situaciones que tengan como finalidad la orientación de las respuestas de los estudiantes a los conflictos.

Igualmente esta propuesta se desarrolla en momentos que tienen una intención clara. La solución de problemas que activa las ideas previas de los estudiantes, la realización de experiencias que busca un enfrentamiento con las situaciones conflictivas para llegar a la consolidación de los conocimientos.

El estudiante únicamente abandona sus concepciones previas en cuanto sienta su ineficiencia en las diversas situaciones y el posterior cambio a una teoría más comprensiva que sí responda a esa teoría alternativa insuficiente.

#### **2.2.3.5 Enfoque de la investigación dirigida**

Esta perspectiva asume que para lograr cambios profundos en la mente de los estudiantes es necesario situarlos en un contexto de actividad igual al que vive un científico, pero bajo una constante supervisión del docente que actuaría como un director de las investigaciones. Este modelo (Pozo y Crespo 1998, Porlán 1993 y Tamayo 1999) retoma algunos elementos de la enseñanza por descubrimiento. La diferencia está en el modo de asumir la investigación científica como un proceso de construcción social.

En contraste con las estrategias de enseñanza basadas en el descubrimiento, este modelo adopta una posición constructivista, al considerar las teorías elaboradas por la ciencia, pero también sus métodos y sus valores, como producto de una construcción social, y por tanto, para lograrlos en el aula, es necesario situar al

alumno en contextos sociales de construcción del conocimiento similares a los que vive un científico. La meta no es cambiar únicamente la mente de los estudiantes sino sus actitudes con respecto a la ciencia.

El eje de articulación es la resolución de problemas generados desde el análisis del conocimiento disciplinar. Por tanto la selección de contenidos, aunque tenga en cuenta las características de los estudiantes y el contexto social del currículo, se apoya una vez más en los contenidos conceptuales de la ciencia y en la historia de la ciencia.

Los problemas deben ser situaciones abiertas que exijan la búsqueda de nuevas respuestas por parte de los estudiantes bajo la supervisión del docente. La labor del docente será no sólo orientar la investigación, sino también cuestionar las conclusiones obtenidas por los alumnos a la luz de las aportaciones hechas previamente por los científicos en la resolución de esos mismos problemas.

#### **2.2.4 Cultura científica**

Teniendo en cuenta que el modelo didáctico basado en la investigación en el aula promueve aprendizajes significativos en los estudiantes, articula la teoría con la práctica complejizando el aprendizaje, parte de intereses y motivaciones, posibilita conocimientos globales, tiene en cuenta el contexto social y cultural en que estamos inmersos caracterizado por los cambios acelerados y nuevas demandas educativas y culturales producto de tendencias económicas como la globalización, resulta extraño que la formación científica en la sociedad sea escasa, a tal nivel de escuchar comentarios, por ejemplo: la ciencia es para una minoría selecta de los países industrializados; la gran aceptación de creencias que distan del carácter

científico, así como la manera superficial de tratar estos temas. Para algunas personas la ciencia parece no formar parte de la cultura, al contrario su desconocimiento es total.

Un aspecto importante que cabe recalcar de esta sociedad descrita en el párrafo anterior, es la gran influencia del Internet que se ha convertido en una herramienta básica para cualquier sector industrial, educativo, social y político. Esta realidad debe ser asumida por la escuela, que debe suministrar una formación acorde a los cambios culturales producto de las nuevas herramientas de comunicación e información. Formación que debe darse íntegramente; no se habla de educar en aparatos computarizados pues en muchas ocasiones la ciencia se ve reducida a la utilización de herramientas o la experimentación en laboratorios de última tecnología.

La formación integral es un asunto complejo y “se trata de formar personas solidarias y sensibles, capaces de construir colectivamente, de reconocer y aceptar al otro y de comprenderlo; personas generosas, con sentimientos de justicia y equidad, capaces de sentirse orgullosas de ser miembros de su comunidad y dispuestas a hacer de su vida algo con sentido para sí mismas y para la sociedad, personas autónomas y respetuosas de la autonomía, personas críticas, capaces de reconocer lo esencial y de contrarrestar la manipulación, personas sensibles a la belleza, capaces de apropiarse y gozar el legado simbólico y de trabajar creativamente con él, personas con un gran deseo de saber y con voluntad de saber, capaces de gozar el placer de conocer, con la disciplina y la vocación por el conocimiento necesarias para conocer siempre más y para dominar los lenguajes necesarios para hacerlo, personas con conciencia clara de lo que significa habitar un mundo y capaces de cuidar y amar el entorno, personas con responsabilidad frente a los demás y a las generaciones futuras, que se

precien justamente de ser miembros de la especie capaz de la conciencia moral y de la ciencia, personas dispuestas a trabajar por una sociedad capaz de resolver sus conflictos y de conocer la naturaleza sin destruirla”<sup>28</sup>.

### **2.2.5 Actitud Científica**

De acuerdo al anterior contexto, el de la cultura científica, es indispensable que las diversas actividades formativas lleven al desarrollo de una serie de actitudes fundamentales no sólo para la ciencia sino para cualquier actividad cotidiana, así los estudiantes se pueden enfrentar con éxito a los cambios acelerados que el mundo de hoy trae consigo producto de las modificaciones culturales y tecnológicas de fenómenos como la globalización.

El desarrollo de dichas actitudes científicas debe empezar a temprana edad. Múltiples investigaciones realizadas por el conjunto de academias de ciencia de los Estados Unidos<sup>29</sup> dejan ver claramente que los primeros doce años de vida son fundamentales para el desarrollo del mundo adulto. Esto demuestra que lo no realizado en estos primeros años es difícilmente recuperable en otras etapas del desarrollo humano, especialmente los procesos de pensamiento; además la enseñanza requiere superar las representaciones superficiales que ofrecen el sentido común y la cultura cotidiana que inducen a los niños y jóvenes a una visión intuitiva de la misma.

Lo anterior impide el desarrollo de la curiosidad, la honestidad, la flexibilidad, la persistencia, la crítica y la apertura mental, la disponibilidad para hacer juicios y

---

<sup>28</sup> HERNANDEZ, Carlos Augusto. ¿Qué son las competencias científicas? Foro Educativo Nacional, Universidad Nacional, 2005.

<sup>29</sup> SHONKOFF, Jack, PHILLIPS, Deborah. From Neurons to Neighborhoods. The Science of Early Childhood Development, 2003

para tolerar la incertidumbre y aceptar la naturaleza propia de la exploración científica, la reflexión sobre el pasado, el presente y el futuro, el deseo y la voluntad de valorar críticamente las consecuencias de los descubrimientos científicos y la disposición para el trabajo en equipo que son actitudes fundamentales para aprender significativamente.

### **2.2.6 Pensamiento científico**

En la Conferencia Mundial sobre la Ciencia para el siglo XXI, auspiciada por la UNESCO y el Consejo Internacional para la Ciencia, se declaraba: “Para que un país esté en condiciones de atender a las necesidades fundamentales de su población, la enseñanza de las ciencias y la tecnología es un imperativo estratégico. Como parte de esa educación científica y tecnológica, los estudiantes deberían aprender a resolver problemas concretos y a atender a las necesidades de la sociedad, utilizando sus competencias y conocimientos científicos y tecnológicos”. Y se añade: “Hoy más que nunca es necesario fomentar y difundir la alfabetización científica en todas las culturas y en todos los sectores de la sociedad, a fin de mejorar la participación de los ciudadanos en la adopción de decisiones relativas a la aplicación de los nuevos conocimientos”<sup>30</sup> (Declaración de Budapest, 1999). Lo anterior implica que desde hace algunos años se reconoce la necesidad de desarrollar el pensamiento científico como pilar fundamental de la educación del siglo en curso.

Pensar científicamente implica comprender. Referirse a la comprensión no es tarea nueva, este ha sido uno de los objetivos principales de los docentes cuando enseñan. Por eso, se utilizan estrategias como experimentos y debates, se

---

<sup>30</sup> UNESCO, Oficina regional de educación para América Latina y el Caribe. ¿Cómo promover el interés por la cultura científica? Una propuesta didáctica fundamentada para la educación científica de jóvenes. Orealc/UNESCO Santiago, 2005.

explican conceptos con claridad. El problema, es que los estudiantes comprenden menos de lo que se espera porque no logran establecer relaciones entre lo aprendido en la escuela y las actividades fuera de ella. En fin, no se puede aplicar lo que no se ha comprendido.

El desarrollo de este pensamiento implica que el estudiante: comprenda procesos, construya teorías acerca del mundo; maneje el lenguaje propio de la ciencia; utilice diversas maneras de representar los conceptos tales como mapas conceptuales, gráficos; defienda sus propias ideas y critique las de los otros de manera argumentada y conozca la forma como conoce para que pueda de manera autónoma saber cuando utilizar diferentes herramientas para comprender un fenómeno o suceso.

### 3. METODOLOGÍA DEL PROYECTO

#### 3.1 Método

El proceso acerca de la implementación de un modelo didáctico basado en la investigación en el aula se desarrolla utilizando la investigación cualitativa. Esta se caracteriza porque analiza los distintos acontecimientos, acciones desde la perspectiva de quien está siendo estudiado.

Taylor y Bogdan (1992) plantean como rasgos propios de la investigación cualitativa, los siguientes:

- “Es inductiva. Su ruta metodológica se relaciona más con el descubrimiento y el hallazgo que con la comprobación o verificación.
- Es holística. El investigador ve el escenario y las personas en una perspectiva de la totalidad. Las personas, los escenarios o los grupos no son reducidos a variables, sino considerados como un todo integral, que obedece a una lógica propia de organización, de funcionamiento y de significación.
- Es interactiva y reflexiva. Los investigadores son sensibles a los efectos que ellos mismos causan sobre las personas objeto de estudio.

- Es naturalista y se centra en la lógica interna de la realidad que analiza. Los investigadores cualitativos tratan de comprender a las personas dentro del marco de referencia de ellas mismas.
- No impone visiones previas. El investigador cualitativo suspende o se aparta temporalmente de sus propias creencias, perspectivas y predisposiciones.
- Es abierta. No excluye la recolección y el análisis de datos y puntos de vista distintos. Para el investigador cualitativo todas las perspectivas son valiosas. En consecuencia, todos los escenarios y personas son dignas de estudio.
- Es humanista. El investigador cualitativo busca acceder por distintos medios a lo privado, lo personal como experiencias particulares; captado desde las percepciones, concepciones y actuaciones de quien los protagoniza.
- Es rigurosa de un modo distinto al de la investigación cuantitativa. Los investigadores aunque cualitativos buscan resolver los problemas de validez y de confiabilidad por las vías de la exhaustividad (análisis detallado y profundo) y del consenso intersubjetivo (interpretación y sentidos compartidos)<sup>31</sup>.

### **3.2 Enfoque de la investigación**

La modalidad investigativa es la investigación acción reflexión que “realiza simultáneamente la expansión del conocimiento científico y la solución de un

---

<sup>31</sup> SANDOVAL CASILIMAS, Carlos A. Citado en: El proceso de investigación: investigación cualitativa.. Maestría en Pedagogía. Escuela de Educación. 2006, p. 42.

problema, mientras aumenta, igualmente, la competencia de sus respectivos participantes -sujetos coinvestigadores-, al ser llevada a cabo en colaboración, en una situación concreta y usando la retroalimentación de la información en un proceso cíclico”<sup>32</sup>. La investigación acción es de enorme importancia para los maestros, implica actuación – reflexión sobre la propia práctica docente, en este caso, la implementación de una estrategia basada en la investigación en el aula.

“La investigación acción en el aula considera que todo docente, si se dan ciertas condiciones, es capaz de analizar y superar sus dificultades, limitaciones y problemas; es más, afirma que los buenos docentes hacen esto en forma normal. Como una actividad rutinaria y cotidiana. Lo que ofrece es una serie de estrategias, técnicas y procedimientos para que ese proceso sea riguroso, sistemático y crítico, es decir, que reúna los requisitos de una investigación científica”<sup>33</sup>.

Esta clase de investigación apunta a la generación de conocimiento para transformar la realidad, en este caso del aula. Este cambio no puede darse sin la participación activa de los actores sociales a quienes interesa como docentes y estudiantes. Es por esto que el objetivo fundamental no es investigar un problema, ni investigar para tratar de solucionar el problema, es articular las dos miradas para analizar una problemática e intervenir en ella; priorizar la enseñanza y el aprendizaje, aplicando un modelo didáctico que favorezca dichos procesos.

“La investigación acción es el proceso de reflexión por el cual en un área problema determinada, donde se desea mejorar la práctica o la comprensión personal, el profesional en ejercicio lleva a cabo un estudio -en primer lugar, para

---

<sup>32</sup> MARTÍNEZ MIGUÉLEZ, Miguel. La investigación en el aula. Universidad Simón Bolívar. Agenda académica volumen 7, No 1, 2000.

<sup>33</sup> Ibíd.

definir con claridad el problema; en segundo lugar, para especificar un plan de acción... Luego se emprende una evaluación para comprobar y establecer la efectividad de la acción tomada. Por último, los participantes reflexionan, explican los progresos y comunican estos resultados a la comunidad de investigadores de la acción. La investigación acción es un estudio científico auto reflexivo de los profesionales para mejorar la práctica.” (Mckernan, 1999:25)”<sup>34</sup>.

La investigación acción busca:

- Mejorar la educación. Es un proceso sistemático de aprendizaje.
- Generar procesos de participación y colaboración.
- Crear comunidades autocríticas.

### **3.3 Participantes**

El proyecto se implementa en el grado quinto de básica primaria del colegio Gimnasio Jaibaná, el grupo está conformado por 12 estudiantes, 6 niñas y 6 niños. Sus edades oscilan entre 10 y 12 años de edad. Se involucró también un niño que presenta Necesidades Educativas Especiales (Síndrome de Down).

### **3.4 Técnicas**

Entre las técnicas de recolección de información utilizadas están:

---

<sup>34</sup> QUINTERO CORZO, Josefina. Citado en la investigación formativa del maestro. Revista Electrónica de Investigación Educativa REDIE. Disponible en <http://redie.ens.uabc.mx/vol4no1/contenido-munevar.html>.

### **3.4.1 La observación participante**

En la propia práctica del investigador “surge como una alternativa distinta a las formas de observación convencional. Su característica fundamental estriba por realizar su tarea desde ‘adentro’ de las realidades humanas que pretender abordar”<sup>35</sup>. Igualmente, permite lograr un contacto directo al vivenciar las experiencias que acercan al docente investigador al grupo de estudiantes. Es la fuente más flexible para lograr información. Se apoya en el diario de campo, que tiene como función hacer un seguimiento continuo de todo lo que pasa durante el proyecto de investigación.

Se participa en la vida del Colegio Gimnasio Jaibaná, se observan los comportamientos sociales y culturales de los estudiantes de quinto grado, así se comprenden los significados de las prácticas de dichos individuos. “La idea central de la participación es la penetración de las experiencias de los otros en un grupo o institución. Esto supone el acceso a todas las actividades del grupo, de manera que es posible la observación desde menor distancia posible, inclusive la vigilancia de las experiencias y procesos propios”<sup>36</sup>

### **3.4.2 La entrevista individual estructurada**

Su objetivo fundamental es reconstruir aspectos significativos que interesan a la investigación. Recopilar información de manera amplia y abierta de los docentes y estudiantes del Gimnasio Jaibaná y profesionales de la educación que se dedican a la enseñanza de las ciencias.

---

<sup>35</sup> SANDOVAL CASILIMAS, Carlos A. Op cit.140.

<sup>36</sup> WOODS, Peter. La escuela por dentro: La etnografía en la investigación educativa. Ediciones Paidós, 1987.

## 3.5 Instrumentos

Los instrumentos utilizados son:

### 3.5.1 El diario de campo

Es una libreta personal que lleva el investigador, (en este caso el docente) donde registra una síntesis de temas, de personas, de impresiones, comentarios, eventos y demás acontecimientos significativos durante un período de tiempo. Se anotan hipótesis, dudas, supuestos, para luego corroborarlos. La práctica de escribir en el diario estimula la observación, la reflexión y la categorización de la realidad para ir más allá de la simple intuición. El hecho de escribir reestructura los estados de conciencia, interpretación y comprensión de lo que se hace.

Para algunos investigadores, “el diario de campo es un instrumento absolutamente privado, diferente a las anotaciones de los registros y no es publicable. Es privado porque en él se anotan errores, equivocaciones, imaginaciones, afectos, sentimientos, frustraciones que muchas veces el profesor no quiere exponer en público”<sup>37</sup>.

Para Porlán (1997), el diario “es una guía para la reflexión sobre la práctica, favoreciendo la toma de conciencia del profesor sobre su proceso de evolución y sobre sus modelos de referencia. Favorece, también, el establecimiento de conexiones significativas entre conocimiento práctico y conocimiento disciplinar, lo que permite una toma de decisiones más fundamentada. Propicia el desarrollo de

---

<sup>37</sup> QUINTERO CORZO, Josefina. Práctica de Campo: Directrices para iniciar mi asesoría de práctica pedagógica en investigación-acción. Universidad de Caldas, 2005.

niveles descriptivos, analítico-explicativos y valorativos del proceso de investigación y reflexión del docente”.<sup>38</sup>

### **3.5.2 El cuestionario**

Permite obtener información y validar conocimiento, hallazgos y establecer planes de acción. Con este, se caracterizan las concepciones iniciales de los estudiantes y se utiliza para determinar la repercusión de los procesos de aprendizaje en los estudiantes de quinto grado.

## **3.6 Proceso Metodológico de la investigación**

Esta investigación se desarrolla en dos fases y una serie de etapas que están estrechamente relacionadas.

### **3.6.1 Fase Uno: Identificación y análisis del problema**

Presenta las siguientes etapas:

#### **3.6 1.1 Etapa 1: Análisis y planteamiento del problema a investigar**

Al analizar críticamente la manera de enseñar se encuentran variedad de dificultades. La principal es cuando la enseñanza empieza a tornarse reiterativa, poco motivante y monótona; debido al afán por terminar de dictar contenidos, los horarios de clase, las evaluaciones bimestrales, las recuperaciones para los estudiantes que no alcanzan a cumplir los logros del área; situaciones que en la mayoría de los ocasiones resultan imprescindibles, dejando de lado la reflexión en torno al componente didáctico. Por lo anterior, surge a nivel de los docentes la adopción de un modelo didáctico que privilegia principalmente la exposición verbal de contenidos, que corresponde a una característica del Método Transmisionista de Enseñanza. Entre otras razones se destacan la poca

---

<sup>38</sup> PORLÁN, Rafael. El diario del profesor. Díada editora; quinta edición, 1997, p.26.

importancia que el docente ha dado a la reflexión e investigación sobre su propia práctica, la falta de implementación de estrategias como el trabajo en equipo, proyectos de aula, actividades investigativas, experimentos y visitas pedagógicas.

En la mayoría de las clases de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, el docente explica por medio de cátedra magistral los contenidos del bimestre, después los estudiantes desarrollan individualmente guías de aplicación, se proponen ejercicios para el hogar, se retroalimenta y luego se evalúa, es decir que en cada hora de clase hay una rutina estipulada y no se realizan otras actividades que lleven al estudiante a experimentar, imaginar nuevas soluciones, preguntarse por otras situaciones y trabajar en equipo. A su vez, los estudiantes cumplen con atender a clase y seguir las indicaciones dadas por el docente para el buen entendimiento del área.

Por tanto el problema evidenciado hace referencia a la enseñanza monótona de las Ciencias que privilegia la transmisión verbal y la recepción pasiva de información, pues hay mayor preocupación por contenidos, horarios, evaluaciones, etc., esto hace que el estudiante pierda interés y no se busque el desarrollo de procesos investigativos en el estudiante.

### **3.6.1.2 Etapa 2: Contextualización de la investigación**

La implementación del modelo didáctico basado en la investigación en el aula se realiza en la Institución Educativa Gimnasio Jaibaná, en el área de Ecología<sup>39</sup> y en el nivel quinto de básica primaria. Es una institución de carácter privado que atiende a niños y niñas de estrato socioeconómico medio alto y alto. Actualmente,

---

<sup>39</sup> En dicha institución los nombres de las áreas no son los especificados en la Ley General de Educación 115; es decir, las Ciencias Naturales y Educación Ambiental corresponden a Ecología, las Ciencias Sociales a Cultura y Sociedad; matemáticas a Pensamiento y el área de Español se denomina Comunicación.

cuenta con 104 estudiantes entre preescolar, primaria y sexto de básica secundaria.

Con respecto a la concepción de educación que promueve la institución, está centrada en el desarrollo de potencialidades y los talentos de las personas; cultivar la capacidad de aprendizaje, la creatividad, la autonomía, el espíritu crítico, la reflexión y el trabajo en equipo; fomentar un pensamiento más diferenciador que generalizador, más indagante que concluyente, más productivo que reactivo.

El enfoque pedagógico está basado en principios de la pedagogía conceptual y ecológica contextual cuyo fin es desarrollar talentos que permitan el acceso a aprendizajes significativos, mediante el desarrollo de procesos y la formación de valores. Se busca construir una visión del proceso enseñanza y aprendizaje donde el elemento fundamental sea el “aprender a aprender”; se concibe al alumno como constructor de sus saberes y al maestro como gestor de aula, reflexivo, crítico social y posibilitador de aprendizajes significativos.

En la práctica, algunos aspectos se evidencian, otros necesitan mayor trabajo de parte de los docentes y directivas. En las diferentes actividades, se incentiva la vivencia de los valores como eje fundamental del currículo y como punto de partida del proceso educativo de los estudiantes. En las clases, se busca que los aprendizajes tengan sentido para los estudiantes y que se puedan articular con la realidad social en que viven.

Falta superar por parte de los docentes la preocupación por los contenidos; es decir, cumplir con las actividades y contenidos estipulados para cada área, sin importar la cantidad de estos en cortos periodos de tiempo -característica de los currículos tradicionales-, pues dicha práctica no permite la adquisición de aprendizajes holísticos. Igualmente, replantear la evaluación sumativa de contenidos que va en contra de los procesos y el ritmo de aprendizaje propio del sujeto; es necesario posibilitar otras maneras de evaluar; por ejemplo, la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación.

### **3.6.1.3 Etapa 3: Documentación**

En esta etapa se busca acceder a la mayor información posible que sirva de sustento teórico para la investigación: Modelos de enseñanza imperantes en la ciencia a lo largo de la historia y Fundamentos didácticos del modelo de Investigación en el aula. Además, conocer otras investigaciones que han analizado problemas semejantes; que a su vez puedan enriquecer dicho trabajo.

### **3.6.2 Fase Dos: Diseño e Implementación de un modelo didáctico fundamentado en la investigación en el aula**

Consta de las siguientes etapas:

#### **3.6.2.1 Etapa 1: Diseño de instrumentos**

Se refiere a la planeación de las actividades a desarrollar, por los estudiantes del Gimnasio Jaibaná, en la puesta en práctica del modelo para la enseñanza del núcleo integrador Ecosistema. Especialmente, realización de cuestionarios y unidades didácticas (Anexos 1 al 9).

Con respecto al proceso metodológico, las actividades buscan tener presente la investigación del estudiante en el aula; se inicia a partir de situaciones de interés

para ellos, algo que vivan en la cotidianidad del hogar, colegio, ciudad y el mundo; un problema que afecta a todos sin distinción de raza, religión o clase social y que por tanto sea actual. Las concepciones previas de los estudiantes sobre Ecosistema, lo que saben, les gustaría saber, los conceptos que requieren aprender, aquellos que no saben, su descripción cercana y su graficación correspondiente. La vinculación de otras áreas del conocimiento como Ciencias Sociales (Cultura y Sociedad), Matemáticas (Pensamiento) y Español (Comunicación) como factor clave de integración curricular que permite una visión más amplia de la realidad y que permite a su vez, la aplicación de conocimientos en situaciones diferentes a las habituales.

El orientar al estudiante a situaciones de aprendizaje diferentes a las prácticas comunes en la escolaridad, esto es llevarlos a plantearse problemas, posibles soluciones y ponerse en el lugar de un investigador. El trabajo en equipo como aspecto clave en la construcción de conocimientos y valores pues lleva a intercambiar opiniones, ponerse en el lugar del otro, llegar a acuerdos que favorezcan a los integrantes del grupo. Asumir una posición crítica y reflexiva en torno a sus actuaciones y la de otros en pro del cuidado del Ecosistema, cuestión que trae consigo analizar diferentes situaciones, explicar problemáticas, indagar sobre hechos nuevos, proponer alternativas de cambio, es decir más activos en su aprendizaje. El hacer de la clase un desafío que involucre a los estudiantes, los lleve a comprometerse y tener actitud con su trabajo y que sea creativo en la definición de hipótesis y presentación de resultados obtenidos en los conversatorios o ejercicios de retroalimentación.

En otro orden de ideas, el desarrollo del proyecto se inicia explicando a los estudiantes que habían sido escogidos para participar en un proyecto de investigación y por tanto, algunas de las actividades son diferentes a las

habituales; de la misma manera, algunas clases se utilizan para el desarrollo de dicho proyecto. Luego, se les pregunta su opinión y responden que les gusta la idea pues iban a hacer algo diferente a lo habitual.

En las actividades se presenta la temática objeto de estudio. En su desarrollo se tienen en cuenta las indicaciones presentadas en las guías y cuestionarios, de tal manera que se procede si es trabajo individual, en equipo, práctica de observación, experiencia o una visita guiada.

Igualmente, la importancia de cumplir con unos mínimos en cuanto a normas para el desarrollo de las actividades: en caso de las visitas, transitar por los lugares demarcados y seguir las instrucciones de los especialistas designados para guiar los recorridos; trabajo personal y en equipo cuando fuese necesario; terminar las actividades en los tiempos planeados y respetar las ideas de los demás y las personas que colaboran en el proyecto como profesoras, empleados, etc.

A su vez, se utilizan diferentes clases de preguntas que tienen la intención de llevar al estudiante a plantearse hipótesis, formular problemas, buscar soluciones desde criterios históricos, ecológicos y sociales.

Asume las siguientes subetapas:

3.6.2.1.1 Pregunta socrática. La pregunta socrática<sup>40</sup> es una estrategia que busca el desarrollo del pensamiento crítico, a través de la formulación de preguntas a los estudiantes en lugar de dar respuestas, como tradicionalmente se hace. El interrogador socrático debe focalizar la discusión, hacer que resulte atrayente mediante preguntas exploratorias, involucrar a la mayoría de estudiantes,

---

<sup>40</sup> Eduteka, Fundación Gabriel Piedrahita Uribe. El pensamiento crítico en el aula, 2007. Disponible en: <http://www.eduteka.org/modulos.php?catx=6&idSubX=134&ida=737&art=1&ademas=1013>

posibilitar conocimientos y desarrollar habilidades de pensamiento crítico. Con el objeto de lograr el cuestionamiento socrático, RW Paul<sup>41</sup>, diferencia los siguientes tipos de preguntas:

3.6.2.1.1.1 Preguntas Conceptuales Aclaratorias. Ante la pregunta ¿Qué conceptos necesita tener claros para resolver la situación? (problemática del ecosistema) los estudiantes responden: “Qué se puede reciclar y qué no, qué es basura, qué es orgánico y qué no, qué tarda en descomponerse”, “Qué clase de contaminación hay a nivel de basuras hasta tóxicos”, “Saber qué es contaminación, saber qué ríos están contaminados, saber en qué sitio están contaminados”, “Se qué es un árbol, qué es contaminación y qué es un ser vivo”. Se evidencia que el estudiante identifica una serie de supuestos teóricos claves en la cuestión del problema que presenta el Ecosistema. (Anexo 5).

3.6.2.1.1.2 Preguntas para comprobar conjeturas o supuestos. Cuando se pregunta ¿qué cambios observa según el tiempo, por ejemplo tres años atrás?, ¿cómo era este mismo ecosistema? Se obtienen como respuestas: “Antes era todo bosque, árboles, pasto, sin basura, con pocas casas, sin carreteras, aire puro, muchos animales, muchas montañas, tranquilo; hoy, lleno de casas, casi no se ven árboles, aire contaminado, casi no hay animales, muchas carreteras, poco pasto, mucha basura y humo, es muy ruidoso y han destruido montañas”. “Dos años atrás había más zona verde, un día empezaron a talar árboles y meses después habían puros edificios en construcción, ahora hay nuevas casas y menos zonas verdes, allá hay más basura y más polución, en la parte del barrio donde yo vivo hay el doble de carros y hay más ruido”. “Hace años, mi casa todavía no existía y era pura zona verde, no habían tantos conjuntos y casas. Ahora, hay

---

<sup>41</sup> RW Paul, Critical Thinking. Foundation for Critical Thinking, six types of Socratic questions. Santa Rosa, California, 1992.

muchísimos conjuntos y casas, en mi conjunto ya hay once casas y están construyendo cuatro más en las zonas verdes”. “Antes había menos gente y más árboles, la población ha crecido junto a las construcciones, se ha urbanizado mucho más”. Es decir, que no sólo describen el Ecosistema, sino que especifican unos supuestos de por qué se ha modificado en un tiempo corto. (Anexo 4).

3.6.2.1.1.3 Preguntas que exploran razones y evidencia. A la pregunta ¿Cómo crees que en la naturaleza se van formando los ecosistemas? Las respuestas de los estudiantes indican: “Con la evolución de la naturaleza, cuando un ser vivo llega a un sitio y se establece, siguen llegando más especies y se siguen estableciendo ahí, se puede poner en práctica un ciclo: el de la vida porque llegan, crecen, se reproducen y mueren”. “Surgen plantas, allí llegan los animales, se reproducen, se encuentran fuentes de agua y a partir de allí se va aumentando el terreno por acción de los excrementos de los animales que consumen frutas y eso causa surgimiento de plantas y poco a poco se va aumentando el ecosistema”. “Por el ambiente, temperatura, ciclo de vida de las plantas porque al crecer las semillas y esparcirse por todo el terreno hacen vida”. “Yo creo que los ecosistemas se fueron formando por los cambios climáticos, como mucho calor o mucho frío, además de otros factores como el viento o la lluvia, además los ciclos de los elementos”. Aquí, los estudiantes enumeran las razones que para ellos son la causa de la formación de los ecosistemas. (Anexo 2).

3.6.2.1.1.4 Preguntas sobre puntos de vista y perspectivas. Ante la pregunta ¿Cuál es el problema ambiental que presenta este ecosistema? Aquí, los estudiantes contestaron: “Construcción de casas en zonas verdes y tala de árboles”. “Contaminación por la tala de árboles, contaminación al botar la basura en todas partes, contaminación al tirar basura o desechos al agua, contaminación por malgastar los recursos y al quitar mucha tierra para las construcciones

también quitan naturaleza para construir carreteras”. “Las basuras, polución de los carros, daños al ecosistema pues la gente va ahí y bota los empaques al piso, ahora tienen su recompensa con semejante invierno, el plástico tarda mucho en descomponerse y la gente aún sabiendo eso tira más basura y contamina más el ecosistema”. “Calentamiento global porque hay demasiadas fábricas, también donde hay naturaleza la acaban y esa naturaleza nos ayuda a sobrevivir, la tala de árboles”. “Contaminación masiva de carros y fábricas que hay por mi barrio ya que los carros botan muchos humos perjudiciales tanto para las plantas, humanos, animales y para el ecosistema”. “Contaminación, urbanización, contaminación de quebradas y salen malos olores, ruido de la autopista”. En fin, los estudiantes dan un punto de vista argumentado porque se han visto involucrados y afectados ya que es un problema de la mayoría que afecta a todos. (Anexo 4).

3.6.2.1.1.5 Preguntas para comprobar implicaciones y consecuencias. Un ejemplo se encuentra al preguntar ¿Qué acciones o prácticas de los hombres y mujeres afectan negativamente al ecosistema? Las respuestas de los alumnos y alumnas se encaminaron principalmente a: “Deforestación, caza, incendios, contaminación del aire, agua y naturaleza, volviendo los bosques en zonas urbanas, tener animales en cautiverio, el transporte ilegal de pieles y otras partes de los animales”. “La tala de árboles, caza excesiva de animales, creación de millones de carros, práctica de caza por diversión, extracción de los minerales del planeta contaminando la tierra con basura, malgastando agua y comida, no reciclando y destruyendo la capa de ozono”. “La polución, la tala de árboles, la producción de autos, el gasto excesivo e innecesario de luz y agua, el uso frecuente de carros y motos propios, el daño a la capa de ozono, el uso de bombillos no ahorradores que gastan más agua, en caso de energía hidroeléctrica, los desechos en el agua”. “La construcción de cosas como edificios, talar árboles, explotación de los recursos naturales, contaminación del mar y aire, la caza furtiva, botar basura

sobre poblaciones, destrucción de bosques y comercio ilegal de pieles de animales, captura de animales”. “Las acciones que perjudican a los ecosistemas principalmente son la deforestación, combustión, fábricas, hacer vías, gastar energía, gastar los productos que se pueden sintetizar, invasiones de construcciones, pesca con dinamita, pescar con red, extinguir especies, no aprovechar al máximo los alimentos, no ahorrar agua”. Hay claridad al enunciar las acciones que se cometen a diario en contra del ecosistema, la mayoría por negocio y otras por falta de conciencia ambiental. (Anexo 2).

3.6.2.1.1.6 Preguntas sobre las preguntas. Se pregunta a los estudiantes ¿Qué problema ambiental presenta el agua que llega a la planta de tratamiento de aguas residuales? Ellos responden de la siguiente manera: “Está muy contaminado porque llega con residuos de limpieza u orgánicos directamente a la planta de tratamiento PTAR - Río frío y así la tiene que purificar. Los olores que emite y la contaminación que produce”. “Tiene heces fecales, arena, lodo, podría causar la contaminación de los ríos, dañar el agua del planeta, si se quemara dañaría la capa de ozono; si se dejara así no más en la tierra, le quitaría las proteínas, minerales y beneficios de la tierra”. “Tiene basuras, desechos humanos que pueden darles problemas al medio ambiente, los animales que se la toman y mueren envenenados, por eso se necesitan las plantas de tratamiento de agua”. “El agua del sur de Bucaramanga, Girón, Florida es llevada por tubos de alcantarillado para llegar a la planta en la cuales purificada, si no viniera con los desechos biodegradables y los no biodegradables los cuales son muy dañinos para el medio ambiente. Aquellos desechos son purificados y enviados a los afluentes”. “Que puede contaminar el medio ambiente y el calentamiento global se va desarrollando más rápido y también en la personas se pueden contaminar y morir por todas esas bacterias y el ser humano podría desaparecer y también la morir los seres humanos se podría alterar la contaminación y los seres vivos desaparecerían y este planeta se quedaría sin vida como hace unos millones de

años”. A su vez, se evidencian procesos de reflexión en los estudiantes cuando al momento de socializar sus respuestas se refuta y se contrapone ¿por qué menciona el calentamiento global, en qué influye en la contaminación en él? y ellos expresan sus ideas en torno a cómo la contaminación deteriora el clima, la capa de ozono y por ende el planeta en general. (Anexo 6).

3.6.2.1.1 Búsqueda de soluciones. Lleva a la confrontación, interpretación, desequilibrio de posibles ideas de solución e identificación de nuevos problemas. Diseño de experiencias. Con respecto a la pregunta ¿Qué problema ambiental presenta el agua que llega a la planta de tratamiento de aguas residuales? Se pide a los estudiantes que plantearan una solución a dicho problema y expresan: “No usar tantos químicos, no gastar tanta agua, no botar residuos, reusar el CO<sub>2</sub> que contamina, no emitir tantos gases”. “Crear más plantas de tratamiento de aguas negras y así impedir todas esas cosas desagradables de las aguas negras y su contaminación”. “Que no hallan gases que afecten a la gente rural de Piedecuesta y conjuntos de Florida haciéndolo ellos mismos con más plantas”. “Evitar contaminar el agua con basuras cotidianas como son jabones, botellas, sólidos que se desechan por medio de ríos, cañerías y evitar botar basura por las ventanas de los caéros la cual es preferible echar en bolsas desechables, porque si uno bota los desechos por la ventana contaminamos las calles y cuando llueve llegan a las cañerías, evitar factores que ayudan a la lluvia ácida como son exceso de agua que al evaporarse va a la atmósfera y al condensar caen a las cañerías las cuales llevan a la PTAR – Río frío”. “Hacer una campaña para recolectar dinero suficiente para poner las máquinas necesarias para poder hacer la reproducción más rápido y que el medio ambiente no se contamine tanto o ayudar con una protesta para que la gente no contamine tanto y el calentamiento global no nos pueda matar por falta de aire puro, alimento y bebidas”. (Anexo 6).

### **3.6.2.2 Etapa 2: Recolección de información**

En primera medida, la búsqueda de fundamentos teóricos y antecedentes de otras investigaciones, elaboración de reseñas y resúmenes; después, indagación por las ideas de estudiantes acerca del núcleo integrador Ecosistema. (Anexo 1 y 2). Posteriormente otros cuestionarios que buscan indagar las concepciones iniciales sobre Ecosistema: formación, cambios en el tiempo, prácticas de conservación, prácticas negativas; además, el desarrollo de unidades didácticas sobre ecosistema terrestre y acuático. Se caracterizan por su estructura flexible acorde al desarrollo de procesos investigativos; incluye objetivos formativos, presenta situaciones de conocimiento que van más allá de la enunciación de una temática, llevan implícita una situación problemática, establece una serie de categorías conceptuales que interrelacionan diversos conceptos, presenta un proceso metodológico que considera diferentes actividades de aprendizaje y su sistema de evaluación tiene en cuenta los aspectos cognitivos, actitudinales y procedimentales. (Anexos 8 y 9).

### **3.6.2.3 Etapa 3: Selección de información**

Al tener en cuenta los fundamentos teóricos, la información recopilada en las entrevistas, los cuestionarios, unidades didácticas y el diario de campo, se depura para obtener información que realmente contribuya al proceso investigativo. En esta selección de información, se utilizan mapas conceptuales, además de su utilidad en la definición de las categorías de análisis; también, la escogencia de imágenes que aportaron datos valiosos a la hora de interpretar la información.

### **3.6.2.4 Etapa 4: Análisis e interpretación de la información**

Con respecto al desarrollo de la estrategia, el cuestionario inicialmente se aplica preguntando a los estudiantes “Cuando usted escucha la palabra Ecosistema ¿qué le sugiere, en qué piensa, con qué la relaciona?” Al respecto, se encuentran variedad de respuestas, como por ejemplo, *“Animales, plantas, con nuestro*

*planeta; eco (ecología), sistema (sistema de vida de los seres vivos)”, “Eco de ecología, sistema de la función de la ecología, significa que ecosistema es el sistema de la ecología”, “Eco (ecología) sistema (sistema), sistema de la ecología”;* la mayoría relacionada con la etimología de la palabra; es decir, dividen la palabra en *eco* y *logos*. (Anexo 1).

Ante la primera parte de la palabra, los estudiantes la relacionan con la Ecología. Ellos la identifican con la definición estándar: “Comprende el conjunto de seres vivos que viven en un área determinada, los factores que lo caracterizan y las relaciones que se establecen entre los organismos y, entre éstos y el medio físico”<sup>42</sup> definido así en el diccionario virtual de la página Web Ambiente Ecológico. Esto conlleva a pensar que sus ideas previas tienen una gran relevancia conceptual y a su vez muy acertada; aunque de acuerdo a su etimología, *eco* viene del griego *oikos* que significa casa, en lo cual no hay similitud entre lo que piensa el estudiante y la estructura de dicha raíz.

En lo relativo a *logos* los estudiantes la relacionan con sistema. La palabra *logia* viene del griego *logos* que simboliza estudio. Por tanto, para los estudiantes, el ecosistema “*es el sistema de la ecología*”, “Eco de ecología, sistema de la función de la ecología, significa que ecosistema es el sistema de la ecología” (Respuesta de niño de 10 años).

Aunque la definición de los estudiantes no corresponde con la etimología de la palabra, su significado lleva implícito la relación que presenta el ecosistema como un concepto fundamental de la ecología. Según la real academia de la lengua

---

<sup>42</sup> Diccionario ecológico virtual. Disponible en:  
<http://www.ambiente-ecologico.com/ediciones/diccionarioEcologico/diccionarioEcologico.php3>

española, “Comunidad de los seres vivos cuyos procesos vitales se relacionan entre sí y se desarrollan en función de los factores físicos de un mismo ambiente”<sup>43</sup>, para Eugene P. Odum<sup>44</sup> “la comunidad y el entorno sin vida funcionan de manera conjunta como un sistema ecológico o ecosistema”; es decir, que los estudiantes tienen una noción bastante aproximada y en los siguientes ejemplos se evidencia: *“Pienso en la naturaleza, en la vida; El ecosistema es parte de la naturaleza y de lo que nos rodea; Yo creo que es un sistema en el que se relacionan los seres vivos e inertes; Un ecosistema es un lugar donde se desarrolla la vida y se vive en comunidad”*. (Respuestas de niños de 9 y 10 años).

Al inicio de la clase se dan las pautas para el desarrollo del cuestionario. En el transcurso de ella, el ambiente es muy bueno pues los estudiantes están motivados y la actitud que demuestran es muy diferente a la habitual. Se prestan útiles entre ellos, dialogan entre si, se preocupan por responder de manera acertada el cuestionario y hay un acercamiento importante con el docente, en el cual se rompe la relación de poder que impera en el aula y por un instante “todos fuimos amigos del conocimiento”.<sup>45</sup>

En otra pregunta se pretende que los estudiantes representen gráficamente su concepción acerca del significado de Ecosistema. En la figura 1 se observan ríos, una población de árboles, algunos animales terrestres de varias clases y montañas. (Anexo 1).

---

<sup>43</sup> Tomado de diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, vigésimo segunda edición, disponible en: <http://rae.es/rae.html>

<sup>44</sup> ODUM, Eugene. Fundamentos de Ecología, edición digitalizada por Interamericana ediciones; quinta edición, 1996, pg16.

<sup>45</sup> Frase utilizada por un estudiante de quinto grado al momento de responder un cuestionario; él se refería a que hasta la manera de ubicar las mesas y sillas cambió en el aula de clase y que parecíamos un grupo de amigos que en lugar de jugar aprendíamos algo nuevo.

Figura 1. Representación inicial de Ecosistema



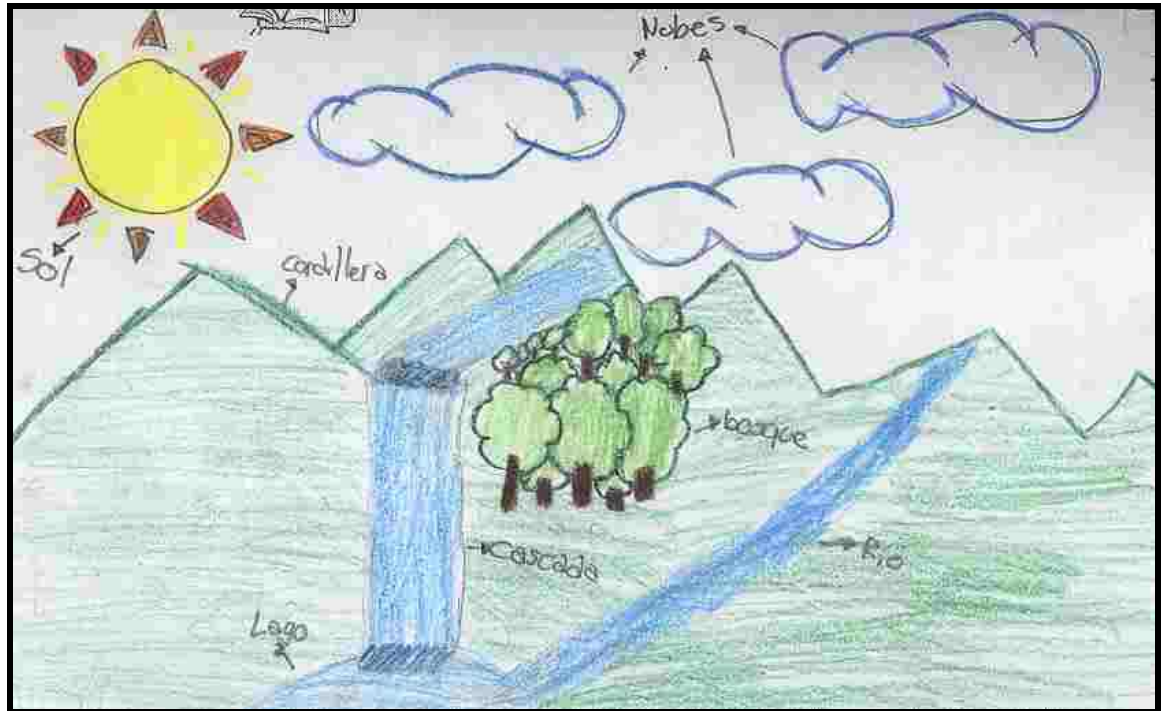
En la figura 2, se evidencian seres vivos e inertes; además, incluyeron palabras claves sobre el mismo como árbol, nube, lago, serpiente, montaña, río, pez, vaca, ave, además incluyen pueblos y ciudades.

Figura 2. Características del Ecosistema



En la figura 3 se representa un bosque, lago, río, cascada, cordilleras, el sol y las nubes. Es importante tener en cuenta que aunque este dibujo es muy sencillo muestra los aspectos mencionados anteriormente.

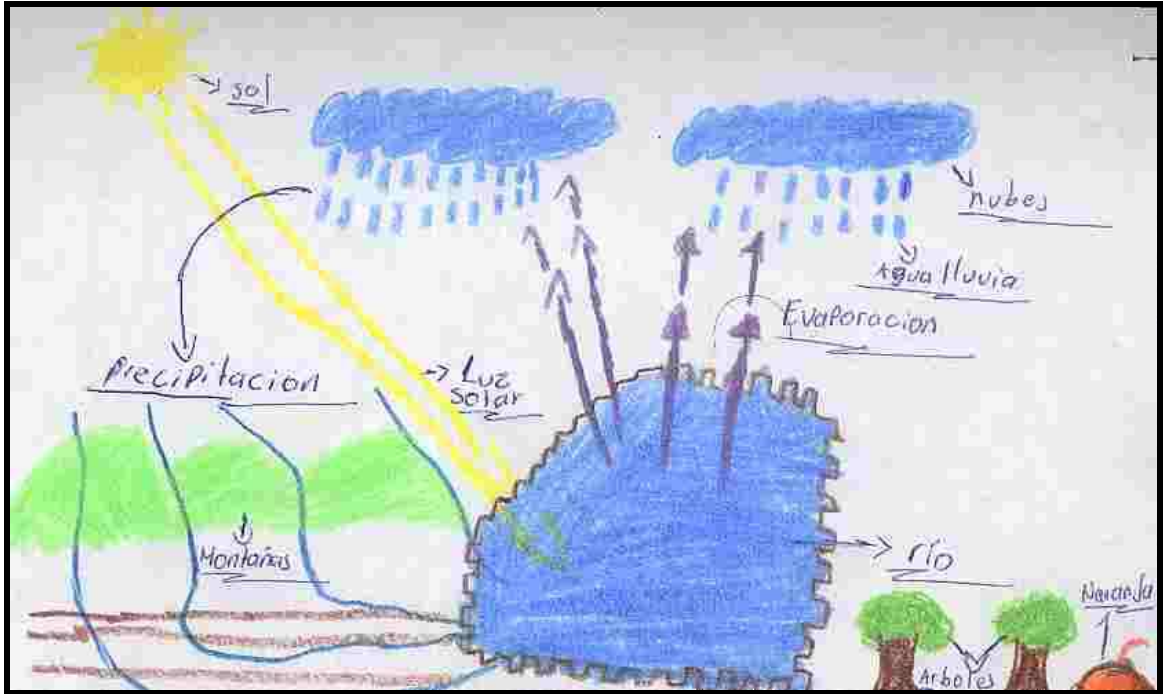
Figura 3. Elementos del Ecosistema



En la figura 4, utilizan términos propios de la ciencia como ecología, planeta, sistema, litosfera, evaporación, precipitación, luz solar, aguas subterráneas, fotosíntesis; además mencionan animales de otros hábitats como la jirafa y el cocodrilo, igualmente microbios. Es decir que para el estudiante los microorganismos también confluyen en la dinámica de los ecosistemas pues descomponen materia orgánica que luego es utilizada por las plantas.

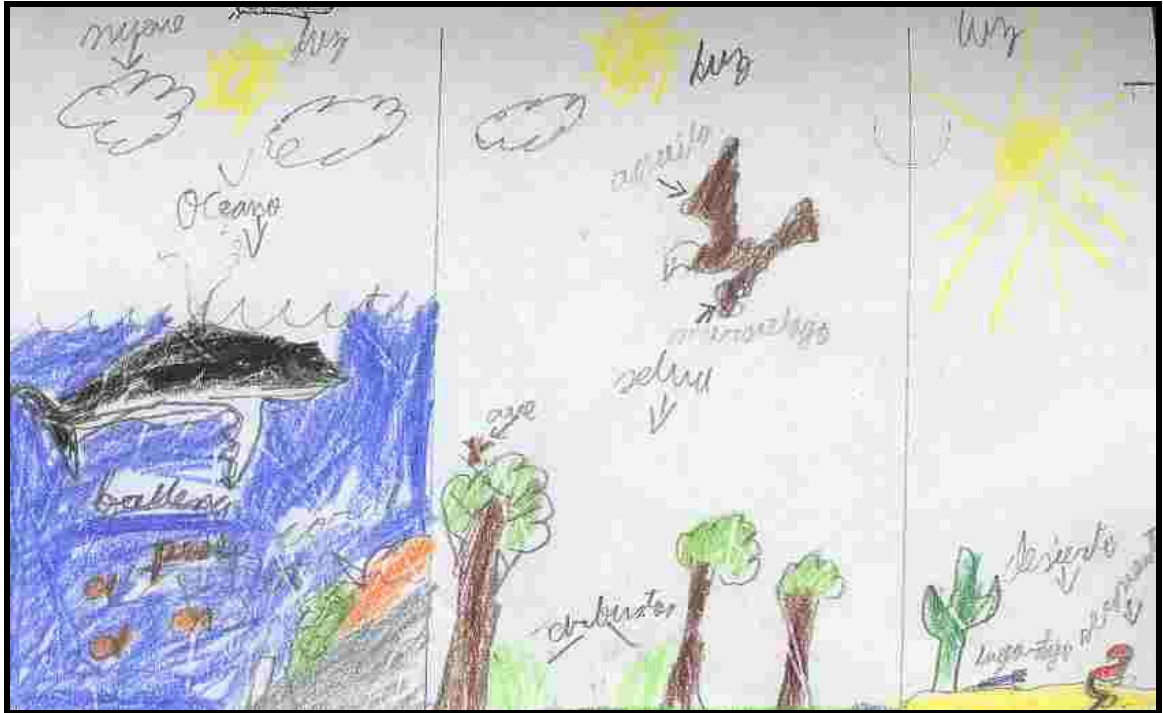


Figura 5. Procesos en un Ecosistema



En la figura 6, las capas de la tierra (litosfera o parte sólida, hidrosfera, capa líquida de la tierra y atmósfera, parte gaseosa que rodea la tierra); clases de ecosistema (acuático: lagos, terrestre: selva y desierto). Además, se incluye en el océano una ballena, en la selva un águila y en desierto un cactus y una serpiente. Relacionan la clase de ecosistema con una especie animal o vegetal característica que habita en él.

Figura 6. Clases de Ecosistema



### Formación de los Ecosistemas

Ante la pregunta por la formación de los Ecosistemas en la naturaleza se encuentran variedad de respuestas encaminadas principalmente a diferenciar los Ecosistemas naturales de los artificiales. Con respecto a la conformación natural, expresan que *“con la evolución de la naturaleza, cuando un ser vivo llega a un sitio y se establece, siguen llegando más especies y se siguen estableciendo ahí, se puede poner en práctica un ciclo: el de la vida porque llegan, crecen, se reproducen y mueren”, “Surgen plantas, allí llegan los animales, se reproducen , se encuentran fuentes de agua y a partir de allí se va aumentando el terreno por acción de los excrementos de los animales que consumen frutas y eso causa*

*surgimiento de plantas y poco a poco se va aumentando el ecosistema”, “Yo creo que los animales se van adecuando a las condiciones del lugar y se reproducen, mueren y nace siguiendo el ciclo de la vida y si se adapta bien se cambia física e internamente”, “Yo creo que los ecosistemas se fueron formando por los cambios climáticos, como mucho calor o mucho frío, además de otros factores como el viento o la lluvia, además los ciclos”. La idea que los Ecosistemas se forman en la naturaleza sin intervención del hombre es la que más abunda y especifican algunos aspectos claves como la adaptación de las especies, la influencia de la vegetación y el clima y de esta manera van creciendo en población de especies. A su vez, sólo dos estudiantes enumeran que por ayuda del hombre se pueden conformar los Ecosistemas, “Porque la gente y la naturaleza van creando su alrededor, nosotros creamos las casas, cultivamos nuestros alimentos y hacemos los parques, la naturaleza se propaga crea los bosques y lagos” “Gracias a las personas que colaboran con la naturaleza”. De las hipótesis anteriores se puede concluir que los estudiantes no ven clara la ayuda del hombre al ecosistema y generalizan en la idea que se da por procesos naturales influenciados por el clima y la adaptación de las especies. (Anexo 2).*

Otra pregunta, precisamente, se relaciona con aquellas prácticas nocivas del hombre a los Ecosistemas y se evidencia un total conocimiento de lo anterior, especialmente la tala de árboles, la caza y la polución: *“Deforestación, caza, incendios, contaminación del aire, agua y naturaleza, volviendo los bosques en zonas urbanas, tener animales en cautiverio, el transporte ilegal de pieles y otras partes de los animales”, “La tala de árboles, caza excesiva de animales, creación de millones de carros, práctica de caza por diversión, extracción de los minerales del planeta contaminando la tierra con basura, malgastando agua y comida, no reciclando y destruyendo la capa de ozono”, “La polución, la tala de árboles, la producción de autos, el gasto excesivo e innecesario de luz y agua, el uso frecuente de carros y motos propios, el daño a la capa de ozono, los desechos en*

el agua”, “La construcción de edificios, talar árboles, explotación de los recursos naturales, contaminación del mar y aire, la caza, destrucción de bosques y comercio ilegal por pieles de animales, captura de animales”, “La tala de árboles, la polución, la contaminación de los ríos, el mal aprovechamiento de los recursos no renovables, la pesca y la caza descontrolada”. (Anexo 2).

Seguidamente, las acciones que ayudan a recuperar los Ecosistemas. Se evidencian dos posibilidades: una involucra a cada persona (compromiso ambiental) y la otra entidades gubernamentales. En la primera se expresa, “No botar basura, montar en bicicleta, sembrar los árboles, ayudar a los animales con enfermedades y reciclaje, campañas de limpieza de los ríos, utilizar cosas biodegradables, recoger basura, no usar mucho el carro, el uso de bombillos ahorradores de luz”. (Anexo 3).

Figura 7. Acciones positivas al Ecosistema



En la segunda posibilidad, “Creación de reservas naturales, la conservación de animales en vía de extinción, elaboración de campañas para la conservación, hacer reservas forestales, Cuando controlan las fábricas porque botan mucho humo y afectan el ecosistema, Cuando hacen el día del no carro pero deberíamos hacer que o saquen el carro en parte. Cuando dejan libres a los animales en su hábitat, la eliminación de los desechos del agua, el uso frecuente de transportes públicos”. Las figuras 8 y 9 representan respectivamente las acciones perjudiciales y las prácticas favorables sobre el Ecosistema.

Figura 8. Acciones perjudiciales al Ecosistema

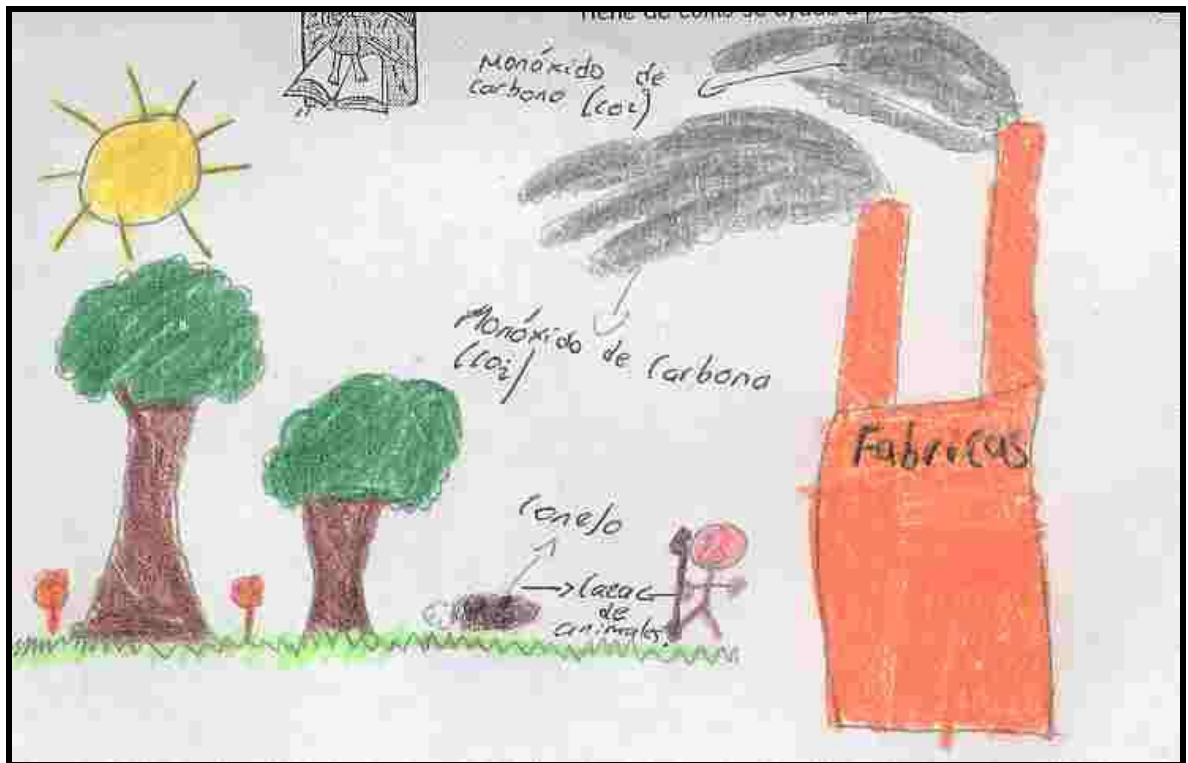
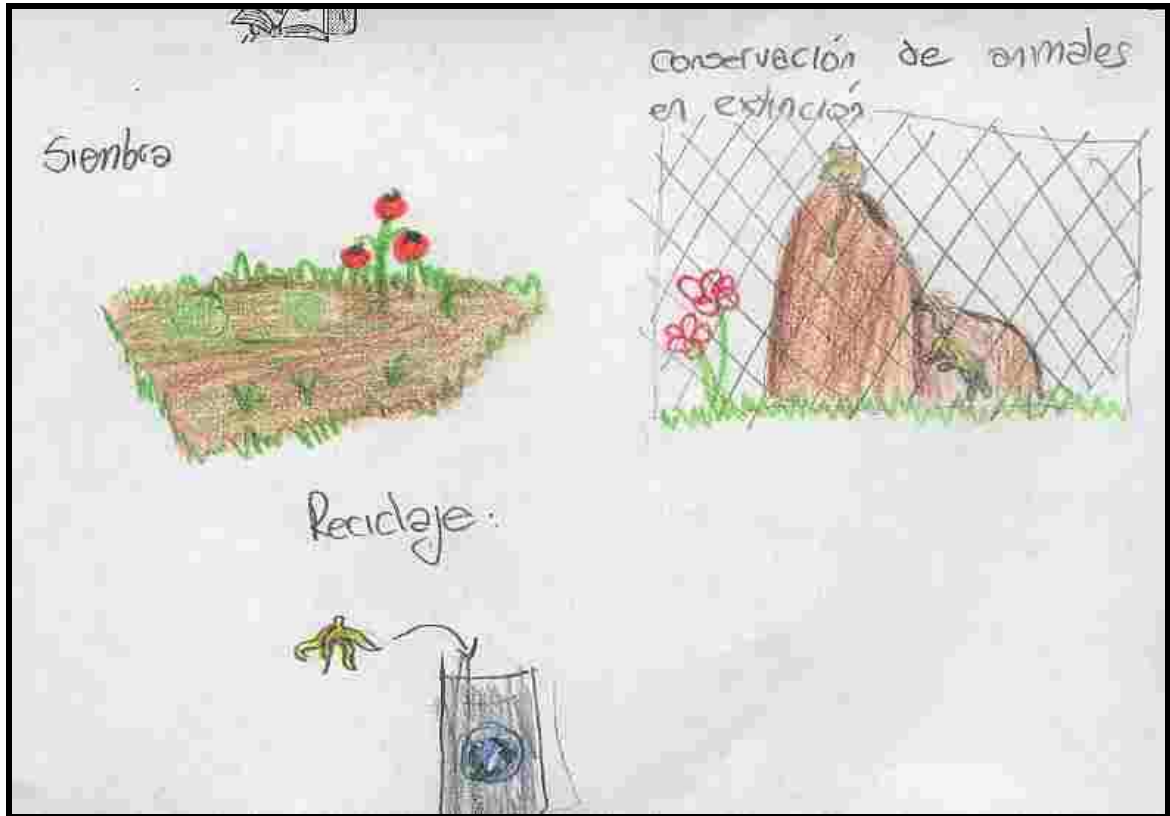


Figura 9. Prácticas favorables al Ecosistema



Con respecto a la descripción del ecosistema en el cual se desarrolla la vida de los estudiantes, se concluye que todavía hay zonas verdes pero que paulatinamente han ido acabándose para dar paso a edificaciones. *“En frente de mi conjunto hay un lote que está lleno de árboles y maleza, pero hace poco empezaron un conjunto que ya estaba hecho pero lo quieren agrandar y ponerle piscina. También al lado hay una montaña y unos señores construyeron una iglesia”, “Hoy en día el ecosistema de mi barrio es muy contaminado porque pasan demasiados carros y van contaminando mucho con el humo”*. En otra pregunta se estima que al cabo de tres años cuánto ha cambiado el ecosistema y las respuestas son: *“Hace años, mi casa todavía no existía y era pura zona verde, no habían tantos*

*conjuntos y casas. Ahora, hay muchísimos conjuntos y casas, en mi conjunto ya hay 11 casas y están construyendo 4 más en las zonas verdes”, “Antes era todo bosque, árboles, pasto, sin basura, con pocas casas, sin carreteras, aire puro, muchos animales, muchas montañas, tranquilo. Hoy, lleno de casas, casi no se ven árboles, aire contaminado, casi no hay animales, muchas carreteras, poco pasto, mucha basura y humo, es muy ruidoso y han destruido montañas”, “Dos años atrás había más zona verde, un día empezaron a talar árboles y meses después habían puros edificios en construcción, ahora hay nuevas casas y menos zonas verdes, allá hay más basura y más polución que en la parte del barrio donde yo vivo hay el doble de carros y hay más ruido”. En fin, la urbanización ha sido el principal factor que ha producido cambios acelerados en los ecosistemas. (Anexo 4).*

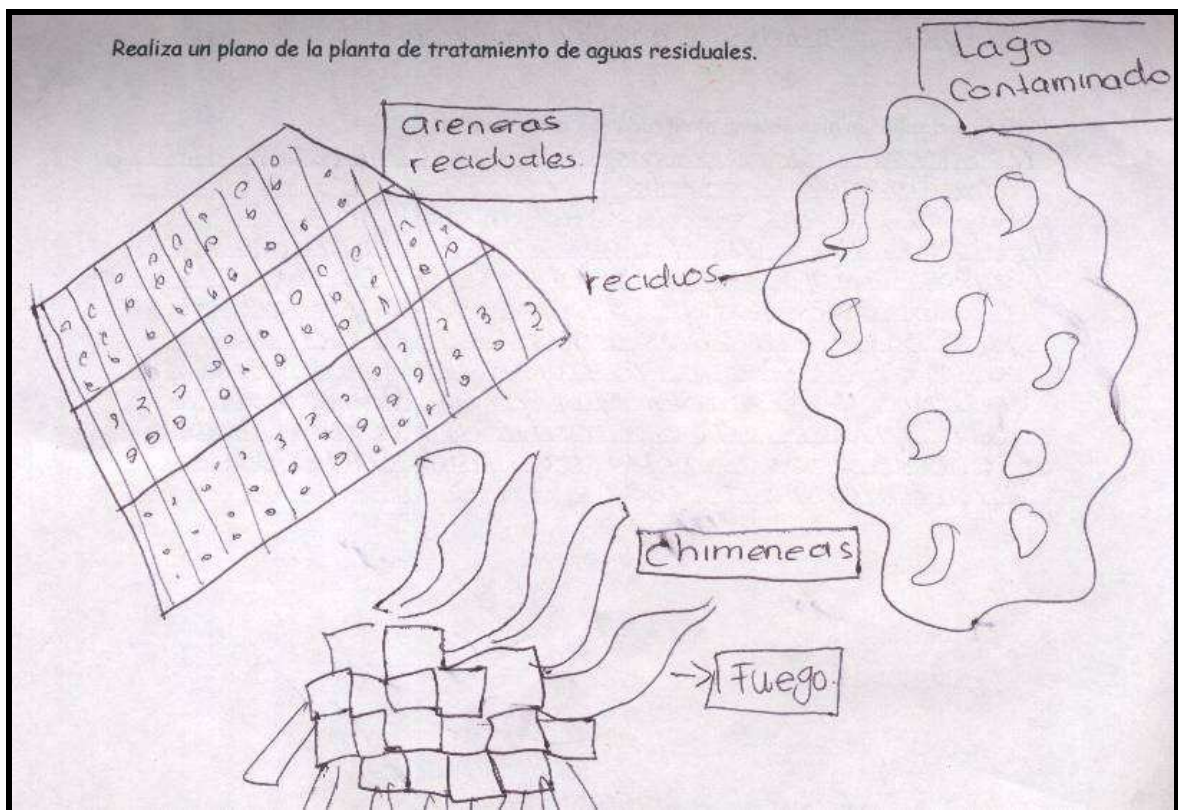
Al indicar las posibles causas de estos cambios, se enuncia principalmente la urbanización, producto del mayor número de personas que habitan la localidad y la contaminación causada por el hombre. *“La construcción de casas, cada vez hay más gente, hay más vías para los carros, ampliación de vías para carros, el derrumbe de mucha zona verde para construir, “Malgastar recursos, no enseñanza ecológica, urbanización, invasión de humanos”, “La contaminación ambiental que producen los carros al botar ese humo llamado monóxido de carbono que contamina mucho el medio ambiente”, “El hombre ha construido edificios para vender, hay más ruido porque hay más carros, hay un poco de contaminación”, “Urbanización, contaminación, tala de árboles, destrucción de hábitats de animales, caza de animales”. Para los estudiantes el problema ambiental en el Ecosistema es la contaminación (hídrica y atmosférica). “La tala de árboles, al botar la basura en todas partes, al tirar basura o desechos al agua, por malgastar los recursos y al quitar mucha tierra para las construcciones también quitan naturaleza para construir carreteras”, “urbanización, contaminación de quebradas y salen malos olores, ruido de la autopista”. (Anexo 4).*

Después de dichas preguntas se les sugiere que se imaginen en el papel de un investigador y que describan los pasos que tendrían en cuenta para resolver dicha situación. Aquí se encuentra que los estudiantes piensan en un proceso metodológico que va desde la consulta a un plan de acción representado en campañas, pasando por encuestas, lecturas y consecución de recursos económicos. Lo cual evidencia una noción acerca de la investigación y de cómo esta es una importante herramienta que favorece procesos escolares. Las principales respuestas se encaminan a: *“Reflexionar la situación, planear lo que se va a hacer, consultar acerca de eso, hacer o construir un plan”*, *Primero, consultaría acerca del problema, haría un discurso acerca de la contaminación, consultaría con el profesor acerca de la campaña y haría una campaña por los de medios de comunicación para frenar la actitud de la gente allí al botar la basura*, *“Detectar el problema y hacer una gran investigación, encuestar a la gente, analizar y encontrar de donde proviene la contaminación, idear formas de conseguir fondos, investigar con personas que sepan como hacer una solución hacia el problema”*, *Primero, investigar sobre el problema y hacer una encuesta a las personas sobre la importancia del río; segundo, mandaría cortar todas las malezas que crecen en el río y quitar las basuras; luego pondría carteles de no botar basura*, *“Leería un libro sobre contaminación, elaboraría una encuesta sobre la contaminación, elaboraría un campaña para proteger los ríos y quebradas, pediría a las autoridades que pasaran una propaganda que ayudara a la gente a tomar conciencia”*. (Anexo 5).

En una actividad posterior se realiza una visita a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales; sus objetivos, identificar los principales procesos que se llevan a cabo en el tratamiento de las aguas residuales y reflexionar en torno a los problemas que genera la contaminación de las fuentes hídricas y sus efectos ecosistema. Se solicita a los estudiantes que realicen una descripción y un plano de dicho lugar. Se encuentra principalmente que *“Es una planta grande que trata el 55 por ciento del agua de Bucaramanga y Floridablanca y la purifica del 85 al 86*

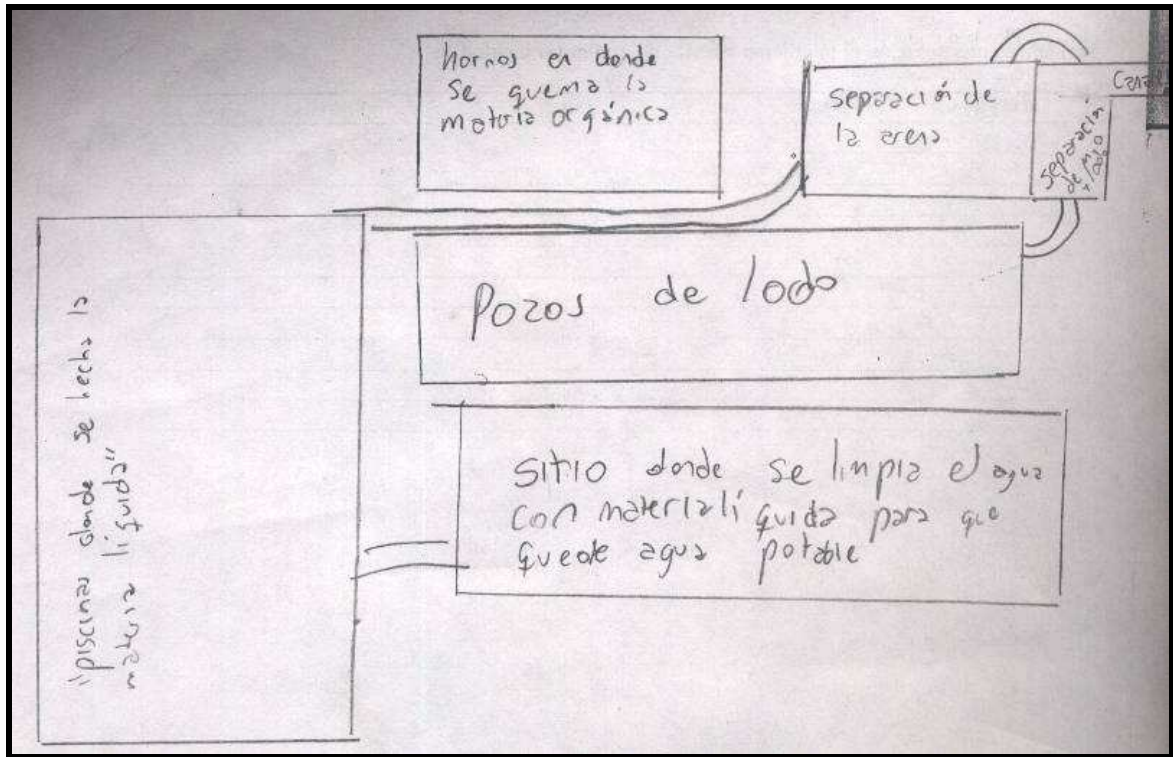
por ciento; el agua llega a la planta, primero le sacan la arena y separan los sólidos y los líquidos, los sólidos los convierten en lodo y luego lo sacan para reutilizarlo, la espuma en el agua se forma por los químicos de limpieza y se limpia por medio de bacterias naturales”, “La planta de aguas residuales es un sitio donde se maneja mucha contaminación a las aguas debido a que los ciudadanos de Bucaramanga no la estamos usando bien, ya que en la vista nos dimos cuenta de esto; ejemplo, los malos olores y las enfermedades que esto puede producirnos en un futuro”. (Anexo 6).

Figura 10. Plano uno: Planta de tratamiento de aguas residuales



“Tenía unos pozos por donde había aguas negras, olía terriblemente mal, había unos sitios donde había lodo y otros en los que separaban la materia sólida de los líquidos, en otro sitio quemaban algo y producían así metano, en otro separaban arena y en la última fase limpiaban las aguas negras, no habían casi plantas, casi todo estaba hecho de cemento”.

Figura 11. Plano dos planta de tratamiento de aguas residuales



Posteriormente se pregunta por el problema ambiental que presenta el agua que llega a dicha planta de tratamiento; el objetivo de esta clase de preguntas es que el estudiante se cuestione por la situación de las aguas de la región visitando el lugar en el cual se hace el tratamiento de dicho recurso. Por tanto las respuestas dadas son: *“Está muy contaminado porque llega con residuos de limpieza u orgánicos directamente a la planta de tratamiento y así la tiene que purificar. Los olores que emite y la contaminación que produce”*. *“Tiene heces fecales, arena, lodo, podría causar la contaminación de los ríos, dañar el agua del planeta, si se quemara dañaría la capa de ozono; si se dejara así no más en la tierra, le quitaría las proteínas, minerales y beneficios de la tierra”*. *“Tiene basuras, desechos humanos que pueden darles problemas al medio ambiente, los animales que se la toman y mueren envenenados, por eso se necesitan las plantas de tratamiento de agua”*. *“Contaminación del medio ambiente hasta puede llegar a ser*

*contaminación del ser humano, debido a que la contaminación puede llegar a una enfermedad grave como tuberculosis o varios tipos de cáncer. No tanto como para que el ser humano, sino para el mundo esto es muy grave podríamos llegar a tener contaminación muy grande”.*

Al plantear una solución a dicho problema y después de observar el funcionamiento de la planta de tratamiento los estudiantes concluyen que: *“No usar tantos químicos, no gastar tanta agua, no botar residuos, reusar el CO<sub>2</sub> que contamina, no emitir tantos gases”.* *“Crear más plantas de tratamiento de aguas negras y así impedir todas esas cosas desagradables de las aguas negras y su contaminación”.* *“Evitar contaminar el agua con basuras cotidianas como son jabones, botellas, sólidos que se desechan por medio de ríos, cañerías”.* Un grupo de estudiantes planteó una solución social, es decir, algo que va más allá del no uso de ciertos productos, implica para ellos un grave problema que está afectando a todos por igual y que requiere una solución urgente y *“propondríamos hacer campañas de limpieza frente a ello que nos causa daños a nuestra cotidianidad; hacer huelgas, hacer visitas en las cuales la gente que no le gusta que le contaminen vaya y denuncie por esta contaminación tan grave que tenemos los colombianos”.* Se puede concluir que falta mayor responsabilidad social y compromiso ambiental.

En segundo lugar, entrevista a docentes del Colegio Gimnasio Jaibaná; su finalidad, indagar acerca de la investigación tanto del estudiante como del docente en el aula. (Anexo 10).

Con respecto a las entrevistas, un interrogante se refiere a ¿Qué solución plantea para que la enseñanza de un área, en este caso Ecología, sea más significativa y enriquecedora para los estudiantes? Las respuestas van encaminadas principalmente a la innovación en la enseñanza del área, implementando nuevas

estrategias que permitan al estudiante asumir responsabilidad ambiental y un aprendizaje significativo; entre otras se destacan: *“Crear estrategias que en realidad le ayuden al estudiante a crear conciencia del estado actual del medio ambiente, de los riesgos y sus consecuencias; todo esto a través de la observación directa, el análisis de videos, la reflexión a partir de lecturas y obviamente la experimentación”*. *“La enseñanza de la ecología debe ser práctica y experimental... se vuelve más significativa cuando se relacionan dichas teorías con sus aplicaciones prácticas, buscando dar a conocer la ciencia a través de la deducción e inducción (método científico)”*. *“implementaría más la parte lúdica y recreativa: experimentos, concursos, juegos de pistas, acertijos, entre otros. Los estudiantes se sienten motivados y a la vez trabajan con alegría. Es importante involucrarlos e incentivarlos más hacia la parte investigativa y de análisis”*.

En segunda instancia se pregunta a los docentes ¿Por cuáles razones, la investigación es importante en el proceso de aprendizaje del estudiante? En este aspecto, se concluye que la investigación es importante al favorecer actitudes para la ciencia, además de otras favorables hacia su propio aprendizaje. Principalmente, *“porque le permite realizar un estudio sistemático, organizado, entender lo que es un proceso y su aplicación; así mismo le posibilita plantear hipótesis frente al conocimiento y comprobarlas”*. *“Busca que el estudiante se cuestione, se interese y se familiarice con temas o áreas que muchas veces son vistos en forma superficial. Se espera formar un espíritu de curiosidad e inquietud que cree en el estudiantado la capacidad de búsqueda y análisis de la información que necesita”*. *“La investigación le permite al estudiante informarse y a la vez actualizarse en diferentes campos del conocimiento. Genera en él una persona culta, investigadora y a su vez con deseos de innovar y crear. “Se apropia del conocimiento, se hace más participativo, es más motivante, es más activo y dinámico, se aprende más, se confrontan situaciones o ideas, se forma para la vida”*.

Después se pregunta ¿Cuáles son los motivos por los que el maestro no investiga sobre su práctica y mucho menos involucra este componente al proceso de aprendizaje del estudiante? Aquí se evidencian diversas dificultades, unas encaminadas a la falta de presupuesto en los colegios para comprar un laboratorio de química y biología en el cual los estudiantes puedan hacer prácticas experimentales, otros hacia el facilismo que impera en esta época producto de la mediocridad de los docentes debido a un salario poco adecuado y a la falta de capacitación constante, otro aspecto es el mito creado culturalmente en el cual la ciencia es solo para los científicos y por último la enseñanza poco acorde a la realidad de hoy, lo que se traduce en una enseñanza tradicional en las instituciones educativas. Algunas expresiones son: *“Porque en nuestro medio, la investigación siempre se ha visto como algo exclusivo de científicos, de grandes pensadores y nos da miedo implementarla, nos parece algo dispendioso, difícil de orientar, de aplicar y de comprobar”*. *“La falta de recursos (laboratorios y presupuestos) en los centros educativos es un motivo por el que el maestro no investigue. Otro motivo es que el maestro ha visto como se ha deteriorado el sistema educativo que tenemos, dejando la calidad a un lado y dando paso a la mediocridad; otro motivo es la falta de motivación por parte de los maestros”*. *“El facilismo, el no utilizar o sacar provecho de los medios tecnológicos, la falta de capacitación o actualización, la mediocridad existente, la falta de recursos necesarios para las prácticas o laboratorio, la enseñanza tradicional del docente”*. Por último, se pregunta ¿Cuál es su opinión acerca de implementar un modelo didáctico que se fundamente en la investigación en el aula? ¿Qué ventajas tendría para el estudiante su implementación? El objetivo de este interrogante es conocer la concepción de los docentes ante el supuesto de implementar una estrategia basada en la investigación del estudiante en el aula. Las respuestas encontradas ayudan a ratificar que es importante innovar la enseñanza de las Ciencias, hacerla más acorde a la sociedad de hoy y las competencias que esta trae implícita. Algunas respuestas que ilustran lo anterior son: *“Me parece muy interesante porque desarrolla muchas habilidades en los estudiantes como son: la*

*capacidad de analizar, de reflexionar, de comparar, de experimentar, de debatir, de establecer una opinión, de plantear una hipótesis, de comprobarla,; además, desarrolla no solo habilidades de tipo científico sino también de lenguaje como: la comunicación escrita, la capacidad de redactar, de exponer un tema y de sustentarlo". "El implantar un modelo didáctico fundamentado en la investigación en el aula brindaría una motivación con respecto al tiempo de trabajo". "La implementación de dicho modelo tendría ventajas sobre lo que se ha venido trabajando, que aunque ha sido muy sencillo, a la vez es muy aburrido de aplicar, y los vacíos que deja el antiguo método aun se sienten en los profesionales de hoy en día. Los estudiantes pueden llegar a interesarse por ciertas áreas en las cuales antes podían no haber tenido interés, debido al elemento didáctico de la propuesta, además del buen manejo que se haga de esta". "Me parece muy interesante seguir generando nuevos modelos didácticos dentro del aula ya que el estudiante se siente motivado por el aprendizaje. Las ventajas que el estudiante tendría, sería el poder crear nuevas estrategias y a su vez difundirlas en otras instituciones o lugares para el desarrollo de una pedagogía más lúdica e investigativa". "Mayor participación, mayor aprendizaje, más compromiso con el área, explotar mejor los recursos y medios tecnológicos, mayor compromiso del estudiante, en general el aprendizaje es más activo y dinámico".*

Finalmente, datos recogidos en el diario de campo, en el cual se referencia el proceso de reflexión sobre la acción y que permite replantear muchos aspectos, como cambio de horarios y fechas para las actividades teniendo en cuenta finalización del bimestre académico y eventos institucionales como izadas de bandera. *"Por cuestiones de horario, esta fue la última clase del año para los estudiantes de quinto, por tanto fue muy complicado que los estudiantes se concentraran en las respuestas, ya que decían que hasta el último minuto yo los ponía a trabajar, que era la última clase y que hiciera algo divertido. Después de conversar con ellos y pedirles que me colaboraran, empezaron a responder pero de manera muy superficial y sin llegar a un análisis profundo de las preguntas,*

*tanto que las respuestas fueron muy cortas en comparación con los otros cuestionarios, incluso tuve que pedirles que trataran de completar el máximo de renglones”.*

*“En esta clase se presentó mucho desorden, personalmente, creo que fue un error aplicar este cuestionario, pues era la última clase, son niños y esperaban hacer otra actividad cualquiera en lugar de responder un cuestionario, y más aún, este que tenía preguntas clave para el ejercicio investigativo. Hubo bastante dificultad en las preguntas que tenían que ver con conceptos aprendidos y conceptos por aprender, pues decían que cómo así conceptos para resolver la situación; creo que es importante que la redacción de las preguntas sea más fácil de entender para ellos, este es un aspecto a mejorar”.*

#### **3.6.2.5 Etapa 5: Reflexión, aprendizajes y aplicabilidad del conocimiento**

En lo relativo a Reflexión y aprendizajes, la socialización (intercambio de ideas de los estudiantes de quinto). Utilización de la técnica de mapas conceptuales. Después de cada actividad, se realiza un ejercicio de retroalimentación que resulta interesante porque los estudiantes cambian la actitud usual ante la pregunta, es decir, poco preguntan por el miedo a la burla de los compañeros o porque creen que la pregunta no contribuye en nada al desarrollo de la clase; por el contrario, sus preguntas son frecuentes y entre ellos mismos las responden de manera amigable y tratando de ejemplificar su respuesta al máximo. No solo la actitud se ve favorecida, la calidad de las preguntas y de los argumentos en las respuestas pues al estar involucrados en el proceso, compartir sus saberes con sus compañeros y participar activamente en su aprendizaje sienten mayor motivación y seguridad en sí mismos.

En la Aplicabilidad del conocimiento se vinculan jornadas ecológicas en las cuales los estudiantes siembran árboles como producto de una actividad, se realizan

visitas específicas, especialmente la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, la construcción y publicación de un boletín informativo, como actividad final del proceso de implementación de la investigación en el aula, este boletín se publica en el periódico mural de la institución, el cual es el medio de expresión más importante porque es un proyecto que se realiza desde el área de comunicación y en el cual los periodistas son los mismos estudiantes y los entrevistados son jóvenes del colegio que se han destacado en el ámbito deportivo, cultural o ecológico. (Anexo 13).

#### **3.6.2.6 Etapa 6: Definición y estructuración de las categorías de análisis**

A partir de los referentes teóricos, del trabajo de campo y de la interpretación de de datos, se especifican una serie de tópicos base para el establecimiento de las categorías y subcategorías de análisis.

Primero y teniendo en cuenta la información recolectada en cuestionarios y unidades didácticas, se analiza y organiza la más relevante a manera de mapa conceptual pues es una herramienta que favorece la síntesis de información. Cabe aclarar que debido al volumen de datos manejado en algunos mapas se hizo necesario dividirlos en partes para poder hacer una mejor lectura de ellos.

Los resultados obtenidos en la investigación generan nuevos hallazgos, lo cual permite la construcción de nuevo conocimiento en el campo de la didáctica de las ciencias naturales. En esta parte del proceso, los conceptos utilizados en los mapas conceptuales permiten establecer las categorías de análisis.

El mapa conceptual Concepciones de estudiantes sobre Ecosistema se divide en tres categorías: etimología, en relación directa del ecosistema con la ecología; campo de las ciencias que enfatiza sobre hábitats, clases de animales vertebrados, ciclos de la materia y estado del tiempo; la última parte, medio ambiente y naturaleza.

Figura 12. Mapa Conceptual. Concepciones de estudiantes sobre Ecosistema.

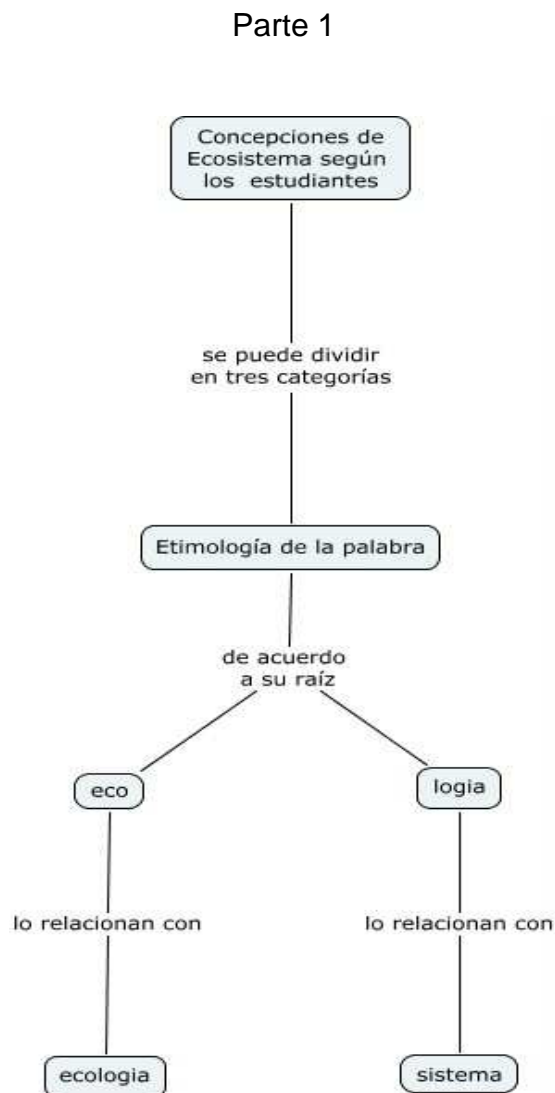


Figura 12. Mapa Conceptual. Concepciones de estudiantes sobre Ecosistema.

Parte 2

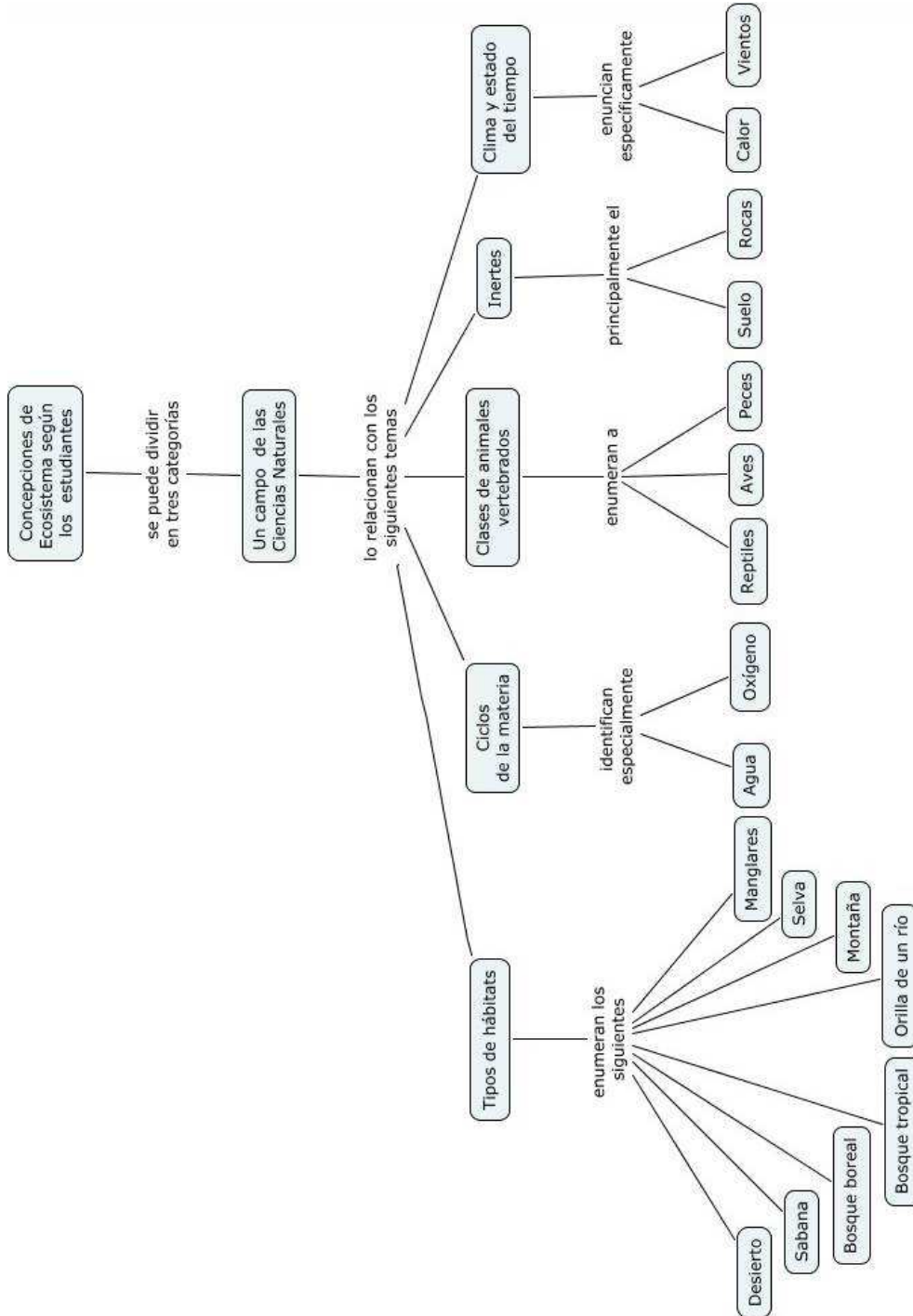
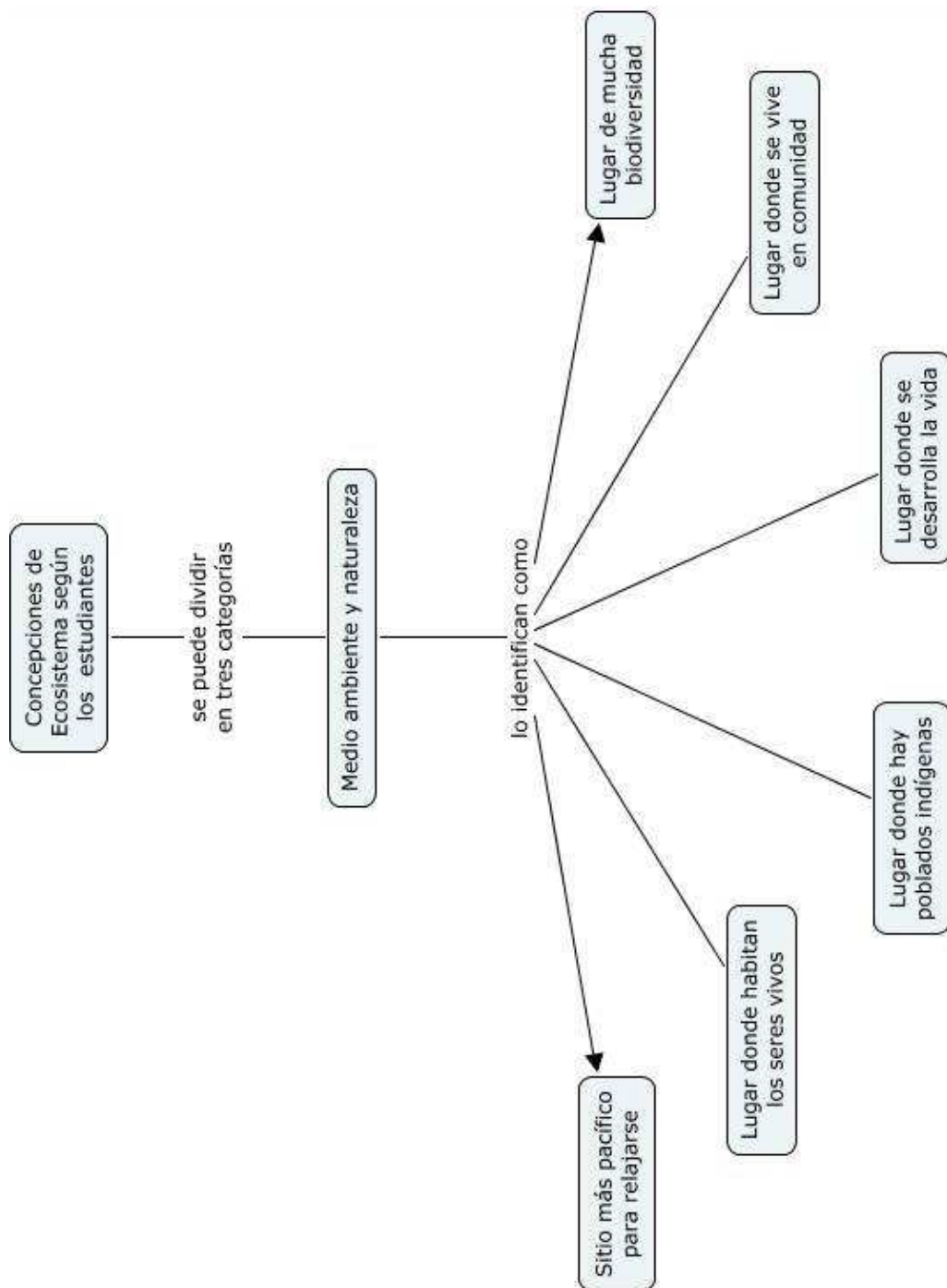


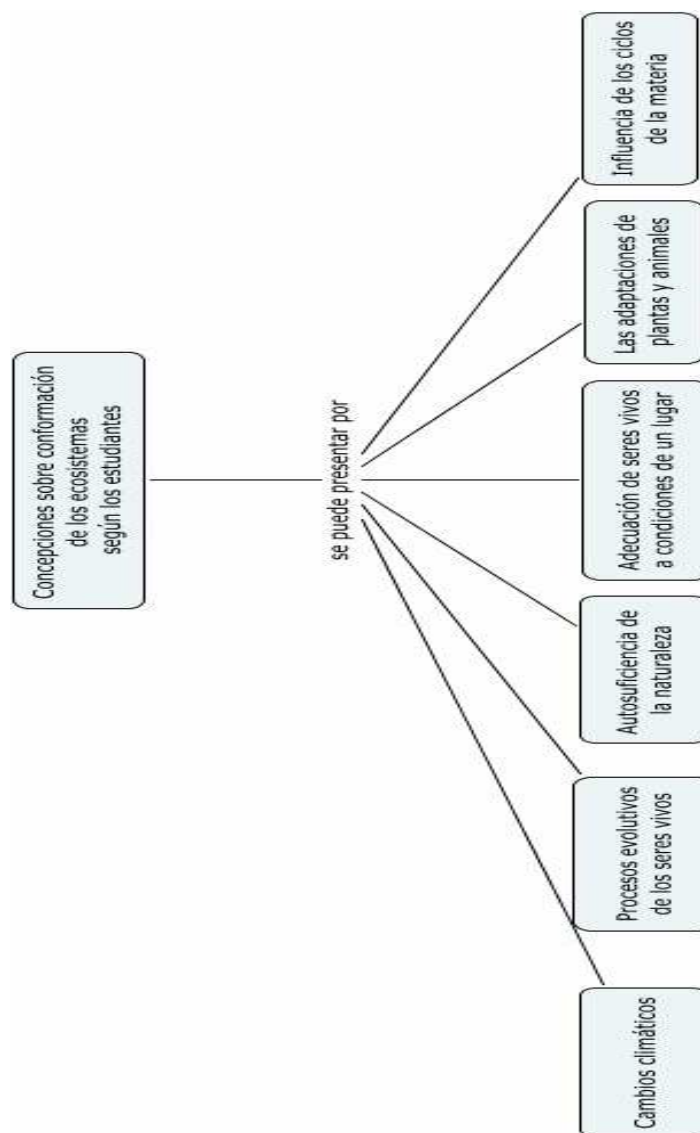
Figura 12. Mapa Conceptual. Concepciones de estudiantes sobre Ecosistema.

Parte 3



En el mapa conceptual Concepciones sobre Conformación de Ecosistemas se especifican seis causas de su origen: cambios climáticos, evolución de los seres vivos, autosuficiencia de la naturaleza, adecuación de seres vivos a condiciones de un lugar, adaptaciones de plantas y ciclos de la materia.

Figura 13. Mapa Conceptual. Conformación de Ecosistemas



El mapa conceptual referido a Ecosistema cercano a los estudiantes muestra en su descripción que éste es natural o cultural, además plantea cambios en el ecosistema producto de prácticas del hombre, igualmente las causas de por qué el Ecosistema cambia producto del aumento de la población, urbanización y mala utilización de recursos.

Figura 14. Mapa Conceptual. Ecosistema próximo. Parte 1

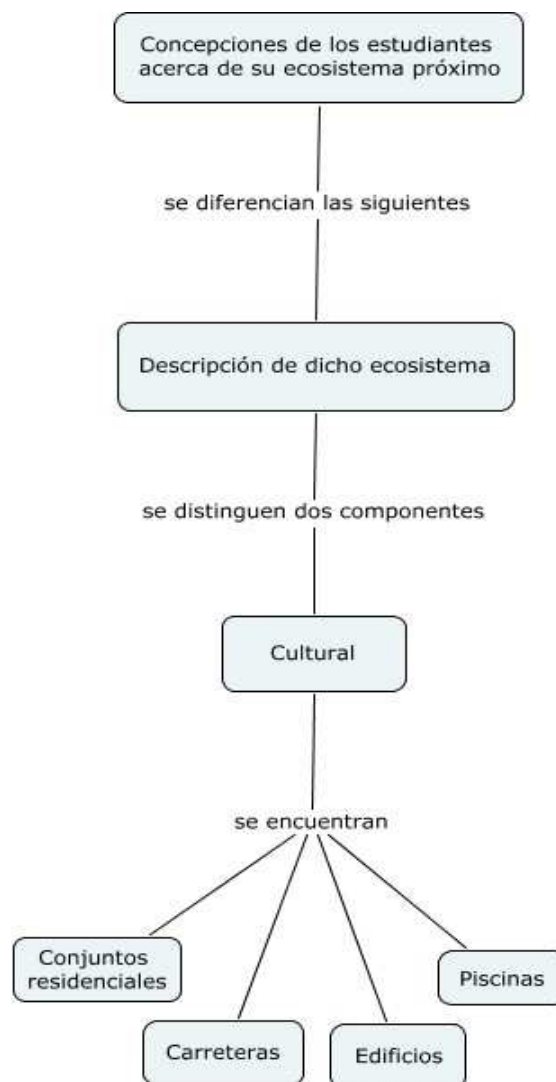


Figura 14. Mapa Conceptual. Ecosistema próximo. Parte 2

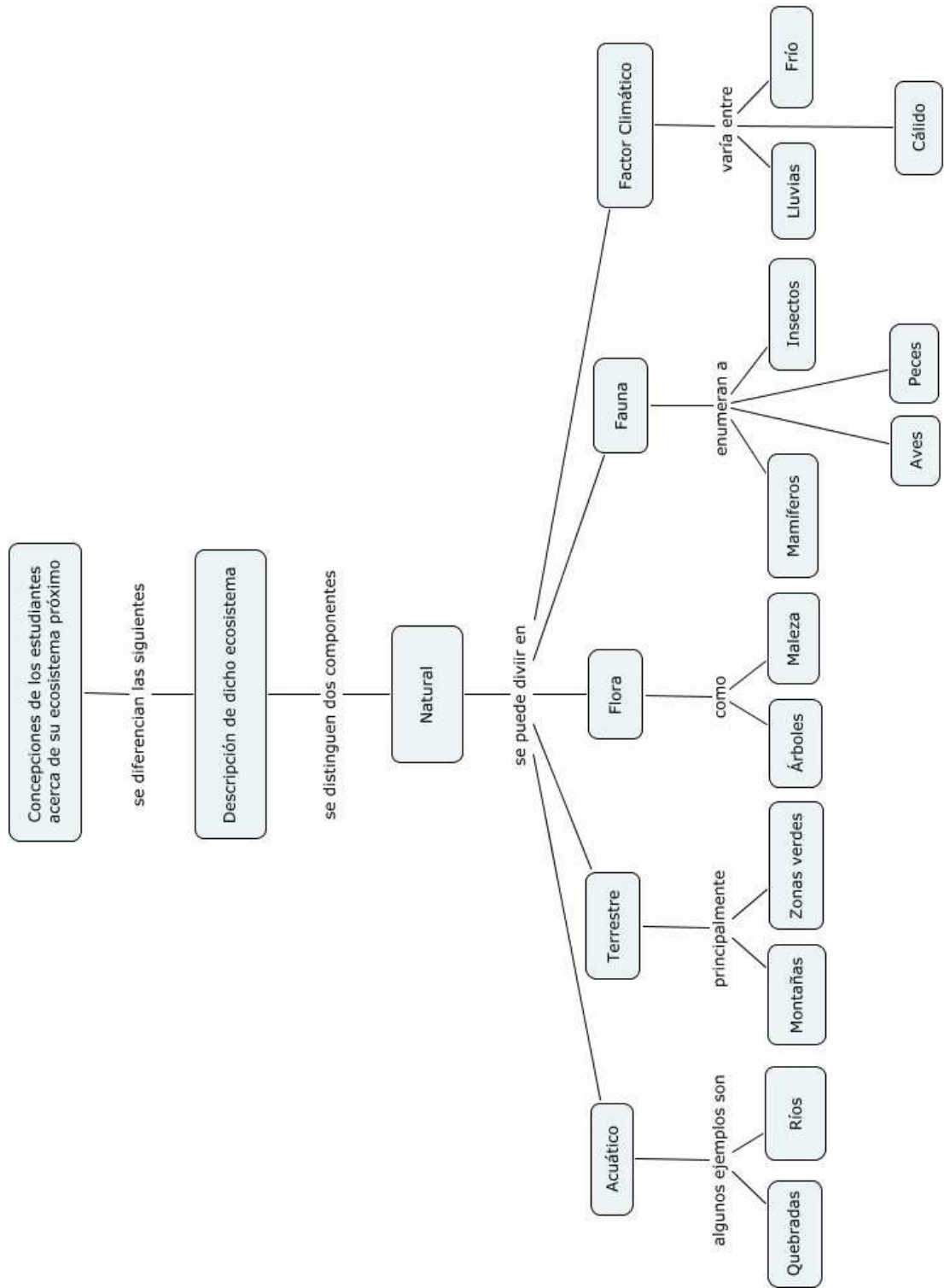


Figura 14. Mapa Conceptual. Ecosistema próximo. Parte 3

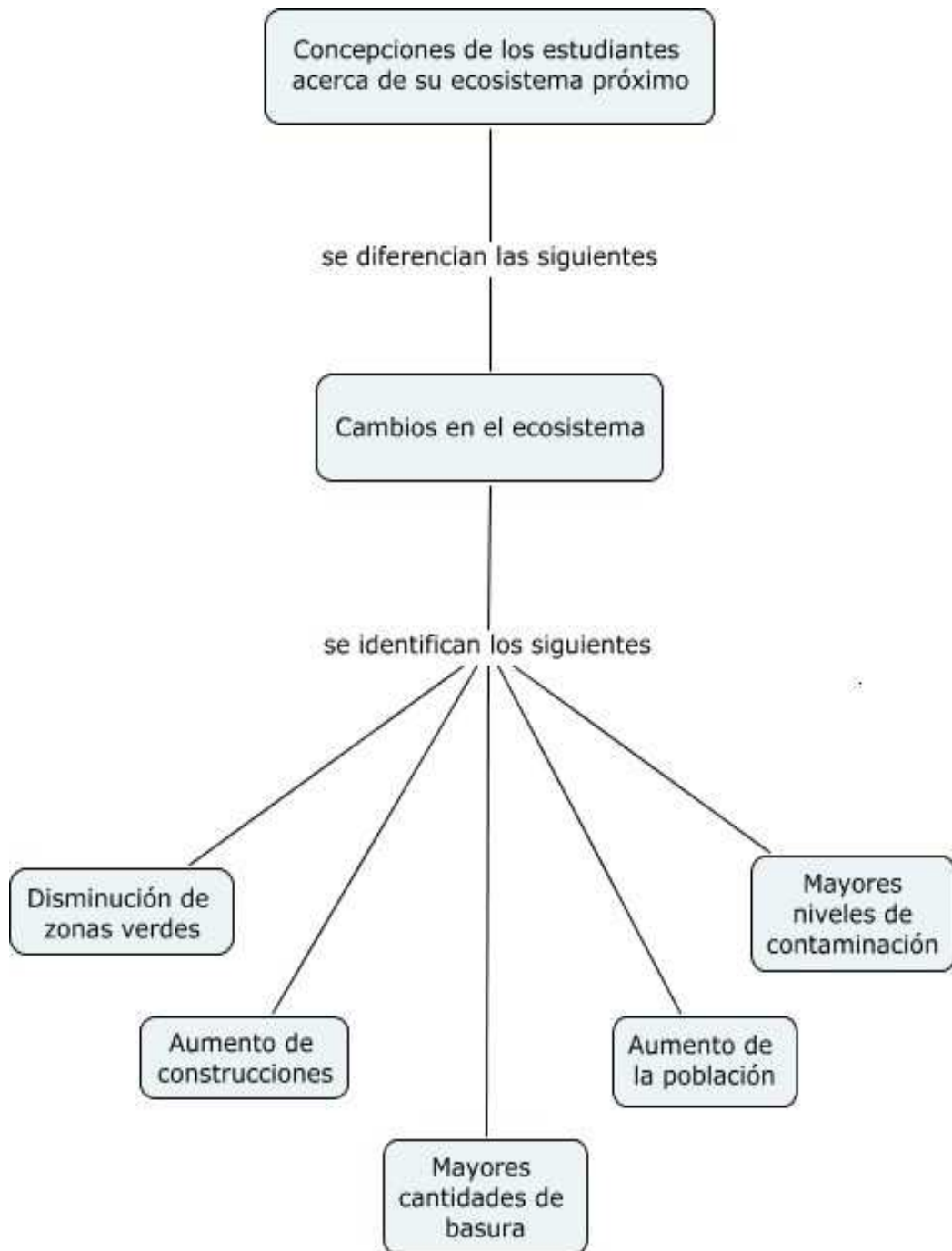
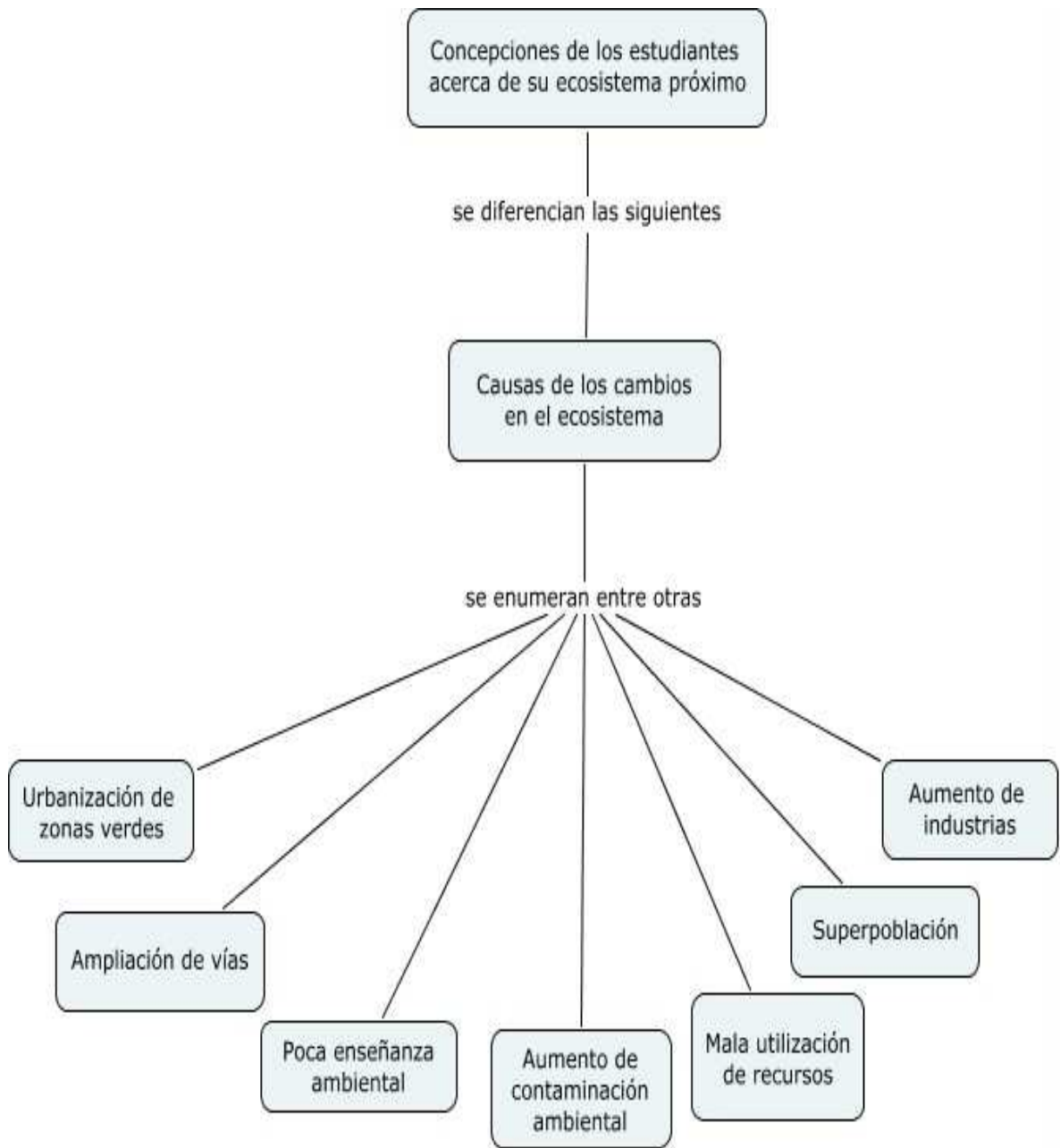


Figura 14. Mapa Conceptual. Ecosistema próximo. Parte 4



El mapa conceptual sobre destrucción y preservación del Ecosistema evidencia que la contaminación del medio ambiente en sus tres capas aire, suelo, agua producto de incendios, deforestación y derrames de petróleo son práctica que generan más daños, al igual que cacería y sobre explotación de recursos naturales.

Figura 15. Mapa Conceptual. Conservación y destrucción de Ecosistemas. Parte 1

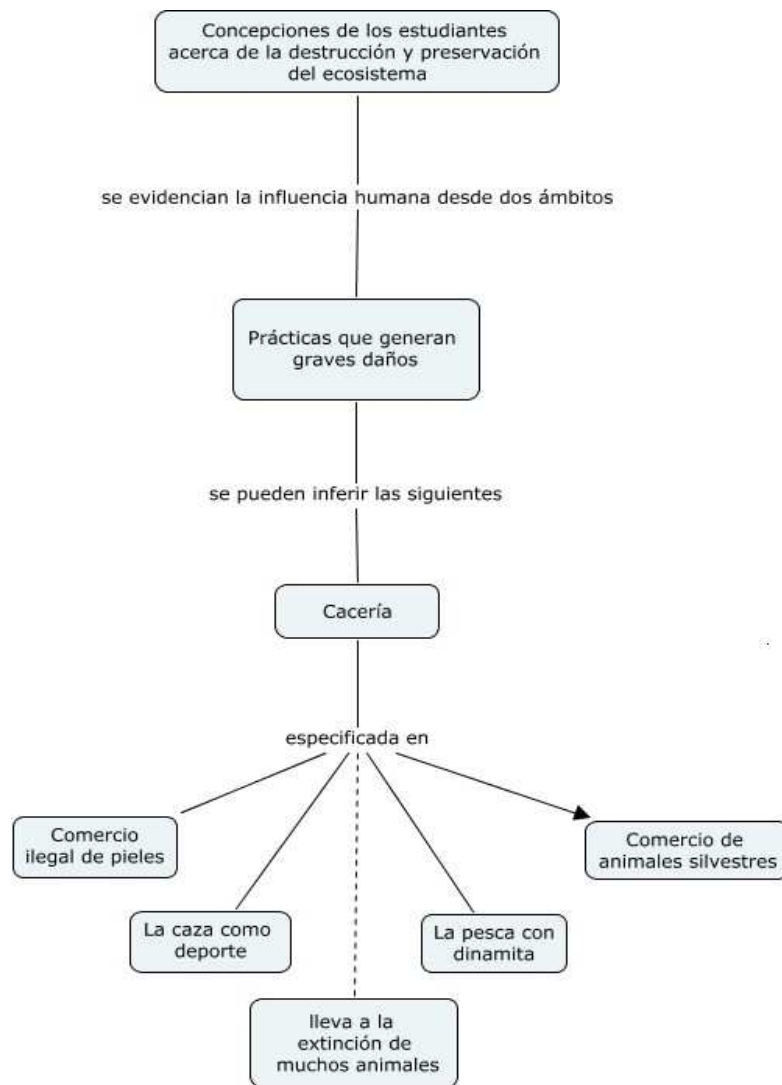


Figura 15. Mapa Conceptual. Conservación y destrucción de Ecosistemas. Parte 2

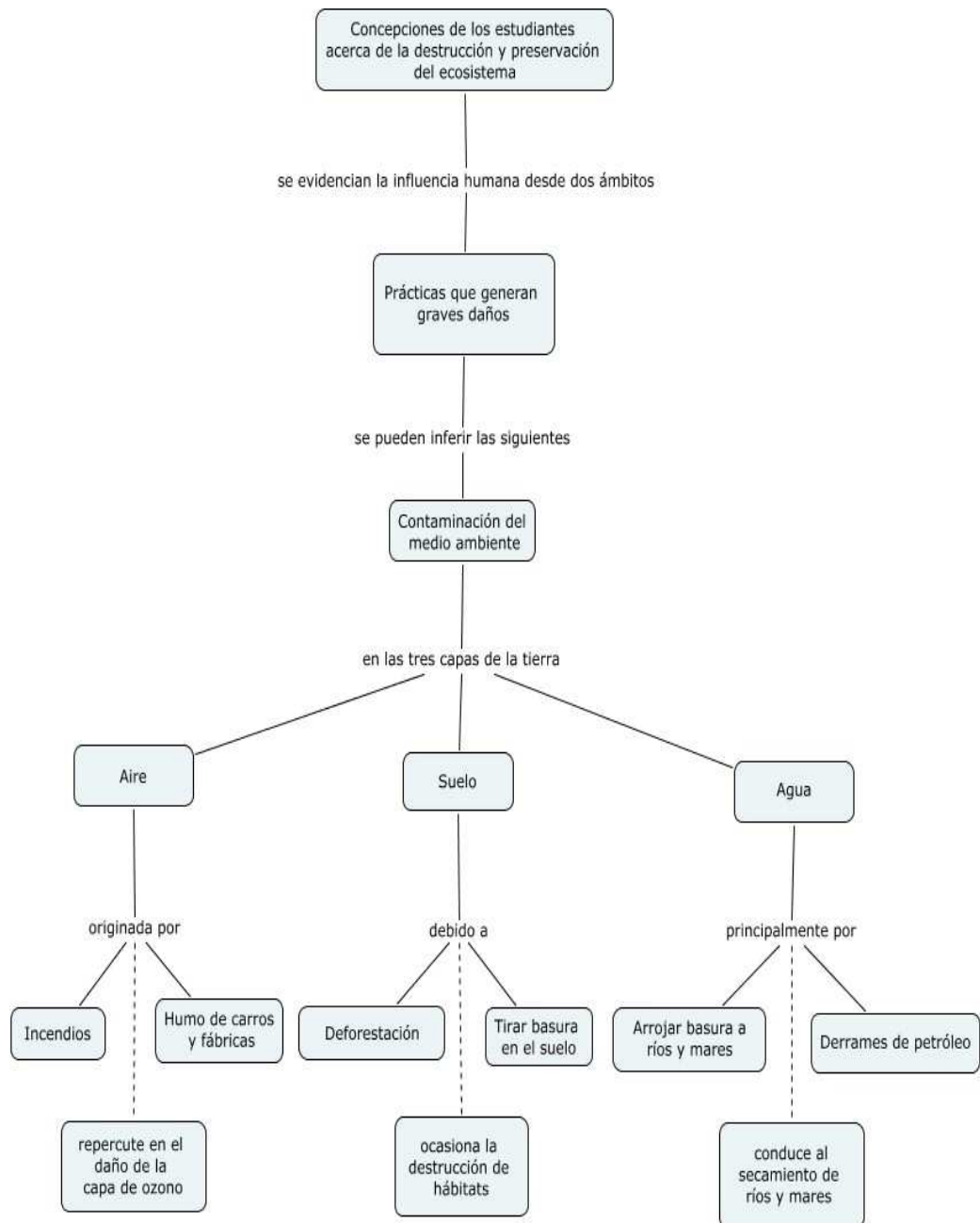
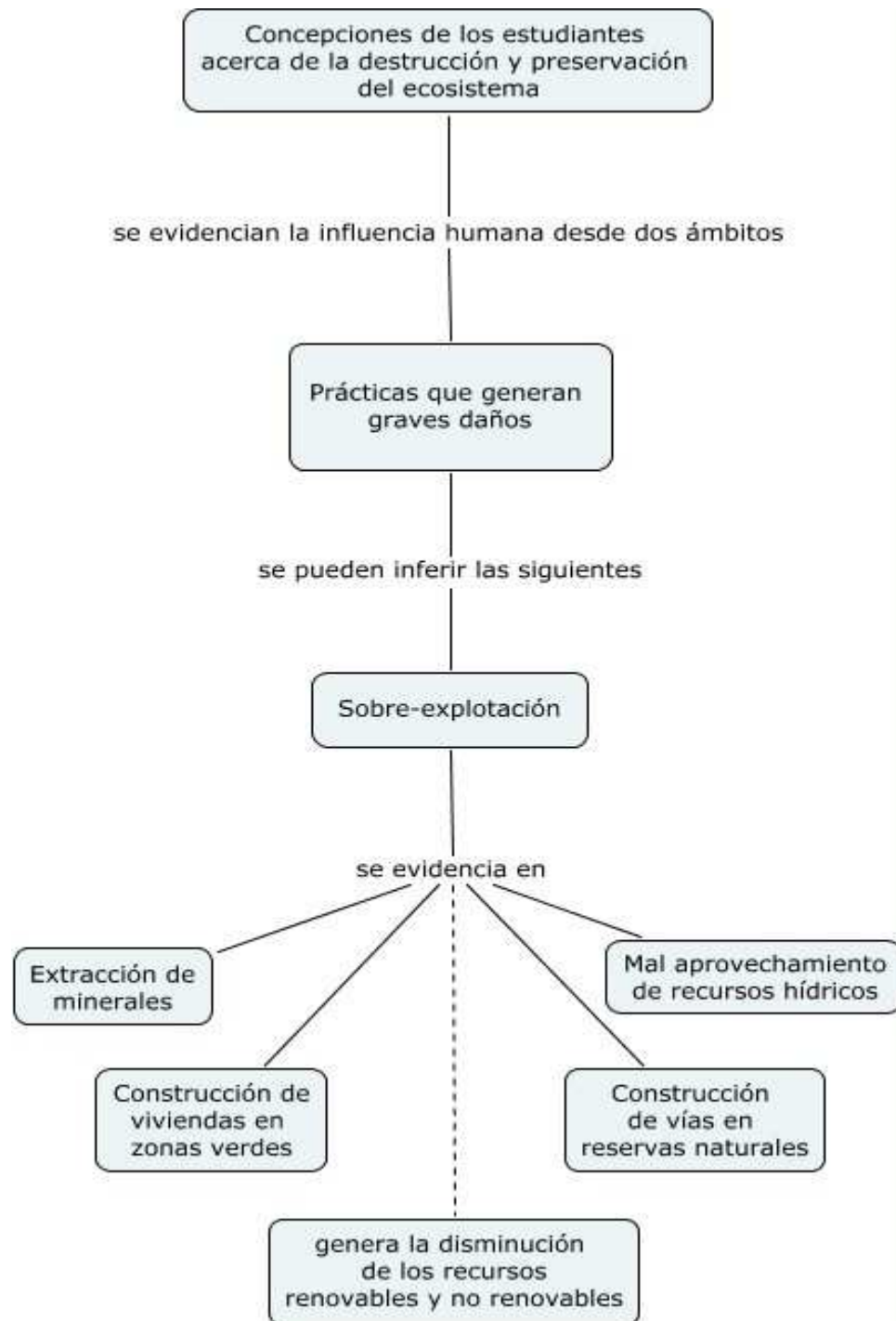


Figura 15. Mapa Conceptual. Conservación y destrucción de Ecosistemas. Parte 3



Entre las prácticas que ayudan a conservar el Ecosistema se enumeran la educación ambiental como la gran apuesta de todos, el reciclaje, el ahorro de

energía, campañas de limpieza y las políticas que debe implementar el gobierno para su protección como mayores controles a fábricas.

Figura 15. Mapa Conceptual. Conservación y destrucción de Ecosistemas. Parte 4

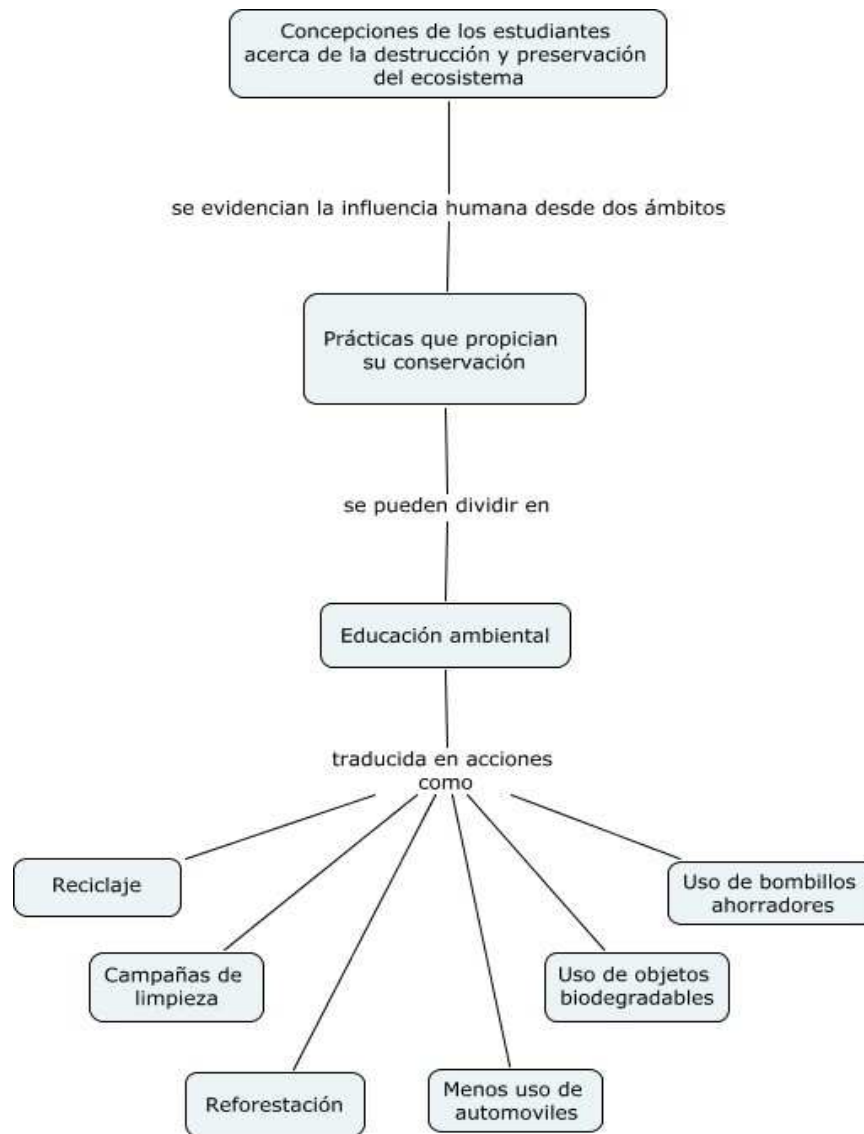
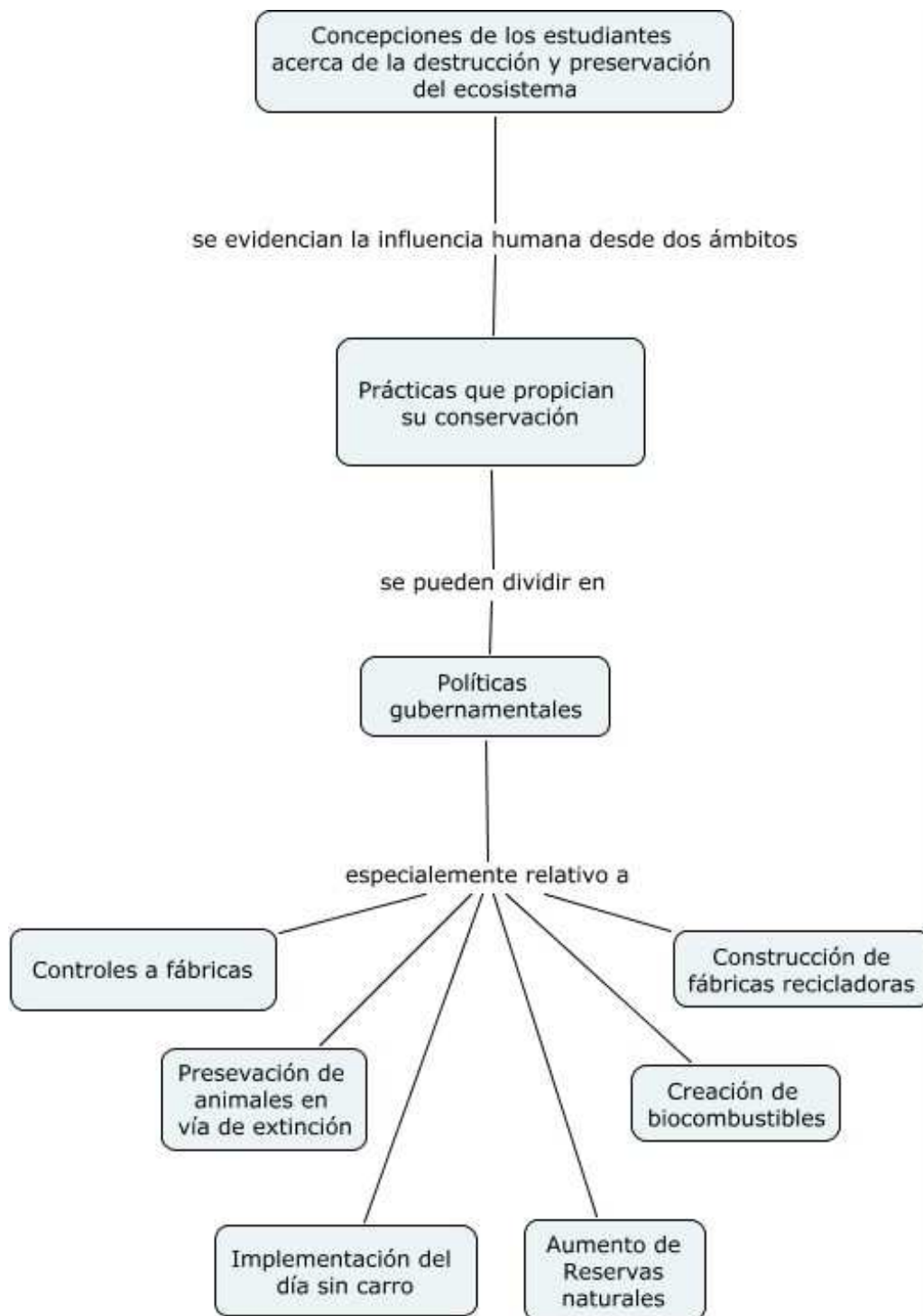
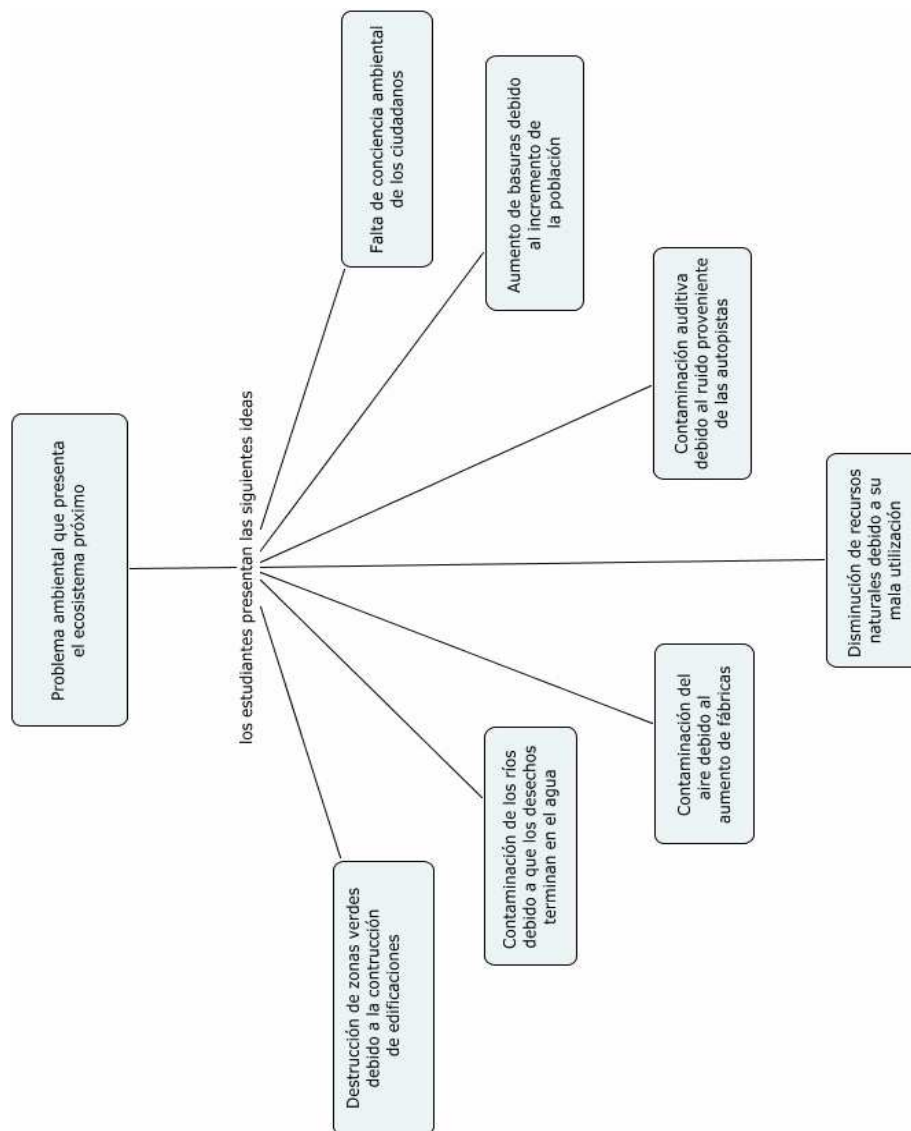


Figura 15. Mapa Conceptual. Conservación y destrucción de Ecosistemas. Parte 5



Este último mapa conceptual sintetiza el problema ambiental del Ecosistema y presenta como factores de riesgo el aumento de fábricas, destrucción de zonas verdes, gran cantidad de basuras arrojadas al suelo, ríos y la falta de educación ambiental de los ciudadanos.

Figura 16. Mapa Conceptual. Problema ambiental del Ecosistema



## 4. RESULTADOS

### 4.1 Hallazgos

La investigación en el aula es una estrategia que aporta múltiples beneficios en cuanto:

A nivel comunicativo los estudiantes representan la realidad de diferentes formas: a nivel de gráficos, conversatorios, textos descriptivos y argumentativos, diálogos, creatividad al momento de plantear nuevas ideas como cuentos. “La dinámica de la comunicación, como el conjunto de intercambios de información (flujo de información) de todo tipo y naturaleza que se dan en el aula (explícitos, ocultos, verbales, simbólicos, etc.), tanto entre los elementos humanos como entre éstos y los elementos materiales y ambientales”<sup>46</sup>. Además, se evidencia un aumento gradual a nivel de vocabulario y su utilización en diferentes situaciones y no solo de las actividades que lo requieren, sino de la cotidianidad. Las primeras ideas expresadas se van complejizando por la misma dinámica de las actividades formativas, pues a medida que trascienden, ellos se ven en la necesidad de ir ampliando su léxico, algunas veces porque escuchan ciertos conceptos del docente, otras por las consultas que realizan y algunas por influencia indirecta de sus compañeros.

Favorece la convivencia escolar promoviendo valores como el respeto a personas y la naturaleza, la tolerancia, el trabajo en equipo que se evidenció en las

---

46 CAÑAL, P. y PORLAN, R. Investigación y experiencias didácticas: Investigando la realidad próxima, Un modelo didáctico alternativo. Universidad de Sevilla. Disponible en: <http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/50955/92898>

relaciones que se establecieron al momento de realizar las actividades, pues algunas requerían de trabajo colaborativo y en esta estrategia los estudiantes necesariamente deben llegar a una serie de acuerdos para lograr unicidad de criterios en el colectivo y esto se logra respetando las opiniones del otro, dando sus puntos de vista y sabiendo aceptar la crítica constructiva en pro de mejorar sus ideas y argumentos.

Añadiendo a lo anterior, el trabajo en equipo y los valores que se pueden desarrollar a partir de él, son fundamentales en la nueva manera de centrar la educación porque el gran objetivo es formar personas y esto se logra en la medida que las actividades lleven al estudiante a vivenciar valores de manera práctica en una realidad. “Esta poderosa herramienta debe aportar a los niños, niñas y jóvenes insumos para analizar comprender y explicar los fenómenos sociales desde una reconstrucción crítica de los mismos. La escuela reproductora que da paso a la escuela transformadora mira las relaciones sociales que rodean a sus estudiantes y asume que es ella quien debe generar la reflexión racional y crítica de la información, los valores y las concepciones que esas relaciones traen consigo”<sup>47</sup>.

La promoción de actitudes que propendan por el “desarrollo del espíritu científico y el dominio de las operaciones intelectuales propias de la metodología científica, como instrumento válido para lograr la progresiva estructuración de los aprendizajes de todo tipo, realizados dentro y fuera del ámbito escolar, e impulsar un desenvolvimiento en el medio acorde con todo lo anterior, todo ello basándose y dando una continuidad a los métodos más espontáneos de aprendizaje de los

---

<sup>47</sup> SALCEDO, Ruth Amanda. Biblioteca Luís Ángel Arango, Área de Investigación Educativa. Experiencias docentes, calidad y cambio escolar. Disponible en: <http://www.lablaa.org/blaavirtual/educacion/expedocen/expedocen8a.htm>

niños, ayudándoles en el perfeccionamiento de los mismos y empleándolos, al mismo tiempo como herramienta para su desarrollo intelectual”<sup>48</sup>. A medida que el estudiante empieza a desarrollar actividades que involucren procesos de acción va asimilando actitudes que favorecen la curiosidad, el interés, el deseo de aprender aspectos nuevos, debe ser inherente a la enseñanza lo que acontece es que la educación que busca homogeneizar bloquea a los sujetos y los hace receptores de información.

La integración como respuesta al aislamiento de las diferentes áreas a nivel del currículo. Por consiguiente, la articulación del conocimiento propende por una puesta en práctica de varias competencias en diferentes situaciones fuera de la propia dinámica de cada clase. Cuando se logra integrar efectivamente varias áreas del currículo (Matemáticas, Español y Ciencias Sociales) en torno a un problema, en este caso el Ecosistema, se siente a nivel del profesorado una necesidad de innovar sus clases porque se sienten vinculados y se dan cuenta de la importancia de estas estrategias. Además, los estudiantes empiezan a exigir cambios en la manera de recibir la clase y por ende hace que los docentes empiecen a reflexionar en torno al componente didáctico y termina vinculándose la comunidad educativa en general.

## **4.2 Conclusiones**

Teniendo en cuenta el trabajo de campo realizado, el análisis de los datos, experiencias investigativas, creaciones textuales, elaboración de gráficas, retroalimentación de actividades y la propia reflexión del docente-investigador se puede concluir que la investigación en el aula:

---

48 Revista pedagogía universitaria. Cuestiones controvertidas de la investigación en el aula. Disponible en: <http://revistas.mes.edu.cu/Pedagogia-Universitaria/articulos/2004/4/189404401.pdf>

Fortalece el propio proceso de aprendizaje. Las actividades de clase terminan siendo un reto que conduce al estudiante a cuestionarse, buscar, analizar, y plantearse soluciones sobre diversos objetos de estudio, en este caso, la problemática del ecosistema producto de la contaminación causada por el hombre. Además, asume un verdadero compromiso, deja de ser el sujeto pasivo que se conforma con escuchar y copiar cierta información suministrada por el profesor en clase y asume una posición activa frente al conocimiento. “Aprender implica pensar en la posibilidad de cambio y de desarrollo del pensamiento como un trabajo más complejo que la mera acumulación de datos e información. Esta forma de concebir el aprendizaje conduce a reconocer como punto de partida de la enseñanza los conocimientos que poseen los estudiantes como fruto de su experiencia anterior, tanto escolar como social”<sup>49</sup>.

Además, la clase deja de ser un espacio cerrado en el cual se sigue una secuencia producto de la preocupación por terminar los contenidos planeados al inicio del año y cumplir con actividades institucionales; por el contrario, se torna más dinámica, convirtiéndose el aula en un lugar de encuentro de saberes variados mediados por un interlocutor válido, el docente conocedor de procesos pedagógicos y de los estudiantes. “El aula como un espacio de negociación de significados, como espacio inserto en una estructura cultural (multicultural) como un escenario vivo de interacciones explícitas o tácitas, de resistencias no confesadas podría afirmarse que en un escenario surcado por tantos conflictos y contradicciones existen espacios de relativa autonomía que desequilibran la tendencia a la reproducción y la transformación”<sup>50</sup>. En fin, cualquier momento y

---

<sup>49</sup> Fundación Internacional talentos para la vida. Disponible en: <http://www.talentosparalavida.com/aula32-1.asp>, 2007

<sup>50</sup> SALCEDO, Ruth Amanda. Biblioteca Luís Ángel Arango, Área de Investigación Educativa. Experiencias docentes, calidad y cambio escolar. Disponible en: <http://www.lablaa.org/blaavirtual/educacion/expedocen/expedocen8a.htm>

lugar se convierten en pretexto de aprendizaje porque pueden surgir nuevas situaciones a partir de su observación del medio. Igualmente mejora la capacidad de argumentar sobre diversos problemas que ve en su entorno a partir de su observación, la problemática evidenciada y la subsiguiente solución al mismo, pues aquí pone en práctica diferentes procesos mentales que lo guiarán al establecimiento de respuestas coherentes y articulada a la realidad objeto de estudio.

A nivel del docente implica una nueva manera de pensar la enseñanza que conlleva actualización constante a partir de temas interesantes y que afectan al grueso de estudiantes. Es precisamente esa articulación de temas de actualidad con la teoría específica del área que enseña, la que repercute benéficamente en la realidad del estudiante; ya que, le encuentra sentido a su aprendizaje y no lo ve como algo descontextualizado y como prerrequisito para seguir avanzando grado a grado hasta que culmine su secundaria. A su vez, un cambio de mentalidad que permita “aumentar nuestro nivel de teorización sobre la naturaleza epistemológica del conocimiento escolar y sobre nuestro modelo de desarrollo humano, entendiendo que, más que enseñar y aprender contenidos disciplinares de dificultad ascendente, se trata de mejorar los niveles de comprensión y de actuación de los alumnos, no para convertirlos en científicos que piensan como científicos, cuando trabajan como tales, sino para ayudarles a ser ciudadanos y ciudadanas con un alto nivel de desarrollo personal”<sup>51</sup>.

La inclusión de modificaciones en el currículo. “Muchos docentes consideran, incluso cuando la legislación plantea lo contrario, que los contenidos están (y deben estar) esencialmente predeterminados por instancias ajenas a ellos mismos

---

<sup>51</sup> PORLÁN, Rafael. Investigación y renovación escolar, cuadernos de pedagogía. Disponible en: <http://elistas.egrupos.net/lista/redires/ficheros/6>

(los contenidos están fijados por la administración y es obligatorio enseñarlos en un orden determinado, que viene reflejado en los libros de texto), ya que si el conocimiento disciplinar de referencia es un conocimiento verdadero y superior no caben modificaciones particulares que puedan tergiversar su contenido o que dejen lagunas irrecuperables que impidan aprendizajes posteriores. Los temarios, por tanto, se convierten en programas obligatorios y universales que bloquean cualquier posibilidad de autonomía profesional<sup>52</sup>. El currículo debe ser susceptible de modificaciones y pensado en la realidad que estamos viviendo; en el caso de la Ecología la problemática ambiental y a partir de ahí problematizar todo el acto de enseñar, claro está, teniendo en cuenta los estándares curriculares, pero respondiendo al principio de autonomía curricular.

Para finalizar, un proceso investigativo que involucró el diseño de diversos instrumentos para recoger información, la utilización de un modelo didáctico para la enseñanza de las Ciencias Naturales (Ecología), el Ecosistema como eje integrador y la mirada crítica del docente-investigador que reflexiona y actúa sobre su propia práctica en pro de generar cambios tanto en sí mismo como en el aprendizaje de los estudiantes. Con respecto al diseño, cuestionarios que se utilizan para indagar concepciones iniciales de los estudiantes, por medio de la pregunta socrática que no busca obtener una simple respuesta, sino posibilitar conocimientos. Las unidades didácticas que presentan situaciones de conocimiento que se interrelacionan con la investigación, pues va desde el establecimiento de categorías conceptuales, enunciación y desarrollo de problemáticas hasta una manera de evaluar que tiene en cuenta los componentes cognitivo, actitudinal y procedimental, además el desarrollo de procesos y actitudes científicas. Todo lo anterior que permite triangular la información y elegir las categorías de análisis que presentan un amplio panorama

---

<sup>52</sup> PORLAN, Rafael. El conocimiento profesional sobre la formulación de contenidos escolares. Disponible en: <http://elistas.egrupos.net/lista/redires/ficheros/6>

de las ideas de los estudiantes en cuanto al Ecosistema por medio de mapas conceptuales pues esta herramienta favorece la síntesis de las mismas.

## BIBLIOGRAFÍA

ÁVILA PENAGOS, Rafael. La investigación – Acción Pedagógica: Experiencias y lecciones. Ediciones Antropos, Bogotá, 2006.

BOLÍVAR, Antonio. El conocimiento de la enseñanza: Explicar, comprender y transformar. Universidad de Granada, 2003.

CAÑAL DE LEÓN, Pedro y TRAVÉ GONZÁLEZ, Gabriel. ¿Podemos cambiar la educación primaria?: El lugar de los ámbitos de investigación en un currículo alternativo. Investigación en la escuela, No 31, 1997.

CAÑAL, P. y PORLÁN, R. Investigando la realidad próxima: un modelo didáctico alternativo. Universidad de Sevilla, 1999

CARRETERO, Mario. Construir y enseñar ciencias experimentales. Siglo Veintiuno de España Editores, 1982

CASILIMAS SANDOVAL, Carlos A. El proceso de investigación: investigación cualitativa. Maestría en Pedagogía. Escuela de Educación, 2006.

ELLIOT, J. El cambio educativo desde la investigación acción. Ediciones Morata. Madrid, 1996.

ESCOBEDO, Hernán. Desarrollo de competencias básicas para pensar científicamente. Conciencias, 2001

Fundación Internacional talentos para la vida. Disponible en: <http://www.talentosparalavida.com/aula32-1.asp>, 2007

FURMAN, M. y ZYMAN, A. Ciencias naturales: aprender a investigar en la escuela, Buenos Aires, Novedades Educativas, 2001.

FUMAGALLI, L. Los Contenidos Procedimentales de las Ciencias Naturales en la Educación General Básica, en M. Kaufman y L. Fumagalli (comp). Enseñar Ciencias Naturales: Reflexiones y Propuestas Didácticas. Editorial Paidós. Buenos Aires, 1998.

GALAGOVSKY, L. Modelos y Analogías en la Enseñanza de las Ciencias Naturales. El Concepto de Modelo Didáctico Analógico. Investigación Didáctica. Enseñanza de las Ciencias, Universidad de Buenos Aires, 2002.

GARCÍA, Joaquín. Didáctica de las Ciencias: Resolución de problemas y desarrollo de la creatividad.

GARCÍA PÉREZ, Francisco F. Un modelo didáctico alternativo para transformar la educación: El modelo de investigación en la escuela de Rafael Porlán, 2001

GOETZ, J. P. y LECOMPTE, M. D. Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa. Ediciones Morata, 1988

HABERMAS, Jûrgen. Conocimiento e Interés. Madrid: Taurus, 1982.

HARLEM, Wynne. Enseñanza y aprendizaje de las Ciencias. Morata, sexta edición.

HERNANDEZ, Carlos Augusto. ¿Qué son las competencias científicas? Foro Educativo Nacional, Universidad Nacional, 2005.

HERRERA, José Darío, La investigación educativa en Santa Fé de Bogotá, mimeo, IDEP, Bogotá, 1999.

MARTÍNEZ MIGUÉLEZ, Miguel. La investigación en el aula. Universidad Simón Bolívar. Agenda académica volumen 7, No1, Año 2000.

LITWIN, Edith. Las configuraciones didácticas. Paidós, 2000.

ODUM, Eugene. Fundamentos de Ecología, edición digitalizada por Interamericana ediciones; quinta edición, 1996,

PIAGET, Jean. La representación del mundo en el niño, Morata: Madrid, 1981.

PORLÁN, Rafael. El diario del profesor. Díada editora; quinta edición, Octubre 1997.

PORLÁN, Rafael. Cambiar la Escuela. Capítulo 5. Este capítulo es una adaptación del apartado correspondiente de los materiales de apoyo para los cursos de Actualización Científica y Didáctica de los profesores de Ciencia realizados para el M.E.C. 1992.

PORLÁN, Rafael. Hacia un modelo de enseñanza-aprendizaje de las ciencias por investigación, *en* Kaufman, M. y Fumagalli, L. Enseñar Ciencias Naturales, Buenos Aires, Paidós, 1999.

POZO, Juan Ignacio. Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. Madrid, Ediciones Morata.

POZO, Juan Ignacio: Aprendices y maestros. La nueva cultura del aprendizaje. Madrid, Alianza Editorial, 2001.

QUINTERO CORZO, Josefina. Práctica de Campo: Directrices para iniciar mi asesoría de práctica pedagógica en investigación-acción. Universidad de Caldas. 2005.

QUINTERO CORZO, Josefina. La investigación formativa del maestro. Universidad de Caldas. 2005.

QUINTERO CORZO, Josefina. La investigación formativa del maestro. Revista Electrónica de Investigación Educativa. REDIE. 4 (1). Disponible en: <http://redie.ens.uabc.mx/vol4no1/contenido-munevar.html>.

Revista electrónica de la Universidad Autónoma de Barcelona. Disponible en: <http://dewey.uab.es/pmarques/eudiue.htm>

Revista electrónica de la Universidad de Barcelona: Disponible en: <http://www.ub.es/geocrit/sn-64.htm>

Revista electrónica de la Universidad de Barcelona. Disponible en: <http://www.ub.es/geocrit/b3w-2005.htm>

Revista electrónica de la Universidad Pedagógica. Disponible en: <http://www.pedagogica.edu.co/index.php?inf=221=10558>

Revista electrónica de la Universidad de Valencia. Disponible en: <http://www.uva.es/avfop/recursos/revista.htm>

Revista electrónica de enseñanza de las ciencias. Disponible en: <http://www.blues.uab.es/rev-ens-ciencias/>

Revista electrónica de enseñanza de las ciencias. 2004. Disponible en: [http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen3/Numero2/ART2\\_Vol3\\_N2.pdf](http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen3/Numero2/ART2_Vol3_N2.pdf)

Revista pedagogía universitaria. Cuestiones controvertidas de la investigación en el aula. Disponible en: <http://revistas.mes.edu.cu/Pedagogia-Universitaria/articulos/2004/4/189404401.pdf>

STENHOUSE, L. La investigación como base de la enseñanza. Madrid, Morata, 1987.

TOULMIN, S. La comprensión humana. Alianza Editorial. Madrid. 1971.

WOODS, Peter. La escuela por dentro: La etnografía en la investigación educativa. Ediciones Paidós, 1987.

## ANEXOS

## Anexo 1. Cuestionario Concepción inicial de Ecosistema

Institución Educativa Gimnasio Jaibaná – Piedecuesta  
Docente Christian Javier Jaimes Sanabria  
“Antes de Ecosistema”

Nombre del estudiante: \_\_\_\_\_

Grado de escolaridad: \_\_\_\_\_

### Cuestionario 1

**Propósito:** Esta actividad busca Indagar las ideas previas de los estudiantes sobre Ecosistema.

**Procedimiento:** es una actividad individual y consiste en formular a los estudiantes una pregunta, la cual responderá de forma clara y con la mayor sinceridad.

Las ideas y expresiones que aquí se manifiestan solo serán conocidas por los autores (estudiantes) y el docente que orienta la actividad.

Pregunta



Quando usted escucha la palabra Ecosistema ¿qué le sugiere, en qué piensa, con qué la relaciona?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Representación gráfica



Realice un dibujo o grafica sobre la idea que usted tiene de Ecosistema. Qué elementos del ecosistema se representan en el dibujo, dar nombre.

## Anexo 2. Cuestionario Conformación de los Ecosistemas

Institución Educativa Gimnasio Jaibaná – Piedecuesta  
Docente Christian Javier Jaimes Sanabria  
“Formación y destrucción del Ecosistema”

Nombre del estudiante: \_\_\_\_\_

Grado de escolaridad: \_\_\_\_\_

### Cuestionario 2

Propósito: Esta actividad busca Indagar las ideas previas de los estudiantes sobre el Ecosistema.

Procedimiento: es una actividad individual y consiste en formular a los estudiantes una pregunta, la cual responderá de forma clara y con la mayor sinceridad.

Las ideas y expresiones que aquí se manifiestan solo serán conocidas por los autores (estudiantes) y el docente que orienta la actividad.

Pregunta



¿Cómo crees que en la naturaleza se van formando los ecosistemas?

---

---

Pregunta



¿Qué acciones o prácticas de los hombres y mujeres afectan negativamente al ecosistema?

---

---

### Anexo 3. Cuestionario Preservación del Ecosistema

Institución Educativa Gimnasio Jaibaná – Piedecuesta  
Docente Christian Javier Jaimes Sanabria  
“Preservación del Ecosistema”

Nombre del estudiante: \_\_\_\_\_

Grado de escolaridad: \_\_\_\_\_

#### Cuestionario 3

Propósito: Esta actividad busca Indagar las ideas previas de los estudiantes sobre el Ecosistema.

Procedimiento: es una actividad individual y consiste en formular a los estudiantes una pregunta, la cual responderá de forma clara y con la mayor sinceridad.

Las ideas y expresiones que aquí se manifiestan solo serán conocidas por los autores (estudiantes) y el docente que orienta la actividad.

Pregunta

¿Qué acciones o prácticas de los hombres y mujeres ayudan a conservar el ecosistema?



---

---

---

---

Representación gráfica



Realice un dibujo o grafica sobre la idea que Usted tiene de cómo se ayuda a preservar el ecosistema.

## Anexo 4. Cuestionario Ecosistema Próximo

Institución Educativa Gimnasio Jaibaná – Piedecuesta  
Docente Christian Javier Jaimes Sanabria  
“El Ecosistema de mi barrio o localidad”

Nombre del estudiante: \_\_\_\_\_

Grado de escolaridad: \_\_\_\_\_

### Cuestionario 4

Propósito: Esta actividad busca Indagar las ideas previas de los estudiantes sobre elementos, cambios y problemas del ecosistema.

Procedimiento: es una actividad individual y consiste en formular a los estudiantes una pregunta, la cual responderá de forma clara y con la mayor sinceridad.

Las ideas y expresiones que aquí se manifiestan solo serán conocidas por los autores (estudiantes) y el docente que orienta la actividad.

Describir el ecosistema más próximo a su barrio o localidad.

\_\_\_\_\_

Enunciar qué cambios observa según el tiempo, por ejemplo tres años atrás, cómo era este mismo ecosistema.

\_\_\_\_\_

Indicar, ¿cuáles podrían ser las causas que han generado cambios en el ecosistema?

\_\_\_\_\_

Según las anteriores respuestas, ahora enunciar, cuál es el problema ambiental que presenta este ecosistema.

\_\_\_\_\_

## Anexo 5. Cuestionario Problema Ambiental del Ecosistema

Institución Educativa Gimnasio Jaibaná – Piedecuesta  
Docente Christian Javier Jaimes Sanabria  
“Problemática del Ecosistema”

Nombre del estudiante: \_\_\_\_\_

Grado de escolaridad: \_\_\_\_\_


### Cuestionario 5

Propósito: Esta actividad busca Indagar las ideas previas de los estudiantes sobre el Ecosistema.

Procedimiento: es una actividad individual y consiste en formular a los estudiantes una pregunta, la cual responderá de forma clara y con la mayor sinceridad.

Las ideas y expresiones que aquí se manifiestan solo serán conocidas por los autores (estudiantes) y el docente que orienta la actividad.

**Pregunta** Describa el problema ambiental que presenta el ecosistema más próximo a su localidad.



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿Qué conceptos necesita tener claros para resolver la situación?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿Cuáles conceptos requiere aprender para darle solución al problema?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Imagínese en el papel de un investigador, describa los pasos que seguiría para tratar de resolver la situación.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Anexo 6. Cuestionario Visita Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

Institución Educativa Gimnasio Jaibaná – Piedecuesta  
Docente Christian Javier Jaimes Sanabria  
“Después de la visita a la planta de tratamiento”

Nombre del estudiante: \_\_\_\_\_

Grado de escolaridad: \_\_\_\_\_

### Cuestionario 6

Propósito: Esta actividad busca retroalimentar la visita a la planta de tratamiento de aguas residuales.

Procedimiento: Es una actividad grupal y consiste en formular a los estudiantes una serie de preguntas, la cual responderán de forma clara y con la mayor sinceridad.

Las ideas y expresiones que aquí se manifiestan solo serán conocidas por los autores (estudiantes) y el docente que orienta la actividad.

Pregunta



Realiza una descripción de la planta de tratamiento de aguas residuales.

\_\_\_\_\_

Realiza un plano de la planta de tratamiento de aguas residuales.

¿Cómo se realiza el tratamiento de aguas residuales?

\_\_\_\_\_

¿Qué problema ambiental presenta el agua que llega a la planta de tratamiento de aguas residuales?

\_\_\_\_\_

Plantea una solución al problema planteado con anterioridad.

\_\_\_\_\_

Anexo 7. Cuestionario Construcción de Cuento sobre Agua

Institución Educativa Gimnasio Jaibaná – Piedecuesta  
Docente Christian Javier Jaimes Sanabria  
“Mi cuento”

Nombre del estudiante: \_\_\_\_\_

Grado de escolaridad: \_\_\_\_\_

Cuestionario 7

Propósito: Esta actividad tiene como fin que los estudiantes construyan un cuento corto sobre la problemática del agua, de acuerdo a una serie de indicaciones establecidas con anterioridad.

Procedimiento: Es una actividad individual y consiste en la construcción de un cuento corto sobre la problemática del agua.

Las ideas y expresiones que aquí se manifiestan solo serán conocidas por los autores (estudiantes) y el docente que orienta la actividad.

Pregunta

Escribe un cuento corto en el cual el tema central sea el agua.



---

---

---

Representación gráfica



Representa por medio de un gráfico la idea fundamental del anterior texto.

## Anexo 8. Unidad Didáctica Ecosistema Acuático

### Unidad didáctica

Grado Sexto  
Colegio Gimnasio jaibaná  
Área: Ecología  
Docente: Christian Javier Jaimes



#### Presentación



Esta unidad didáctica se inicia con una Visita guiada a la planta de tratamiento de aguas residuales PTAR – Río frío de la Corporación de Defensa de la Meseta de Bucaramanga (C.D.M.B.) ubicada en el anillo vial entre el municipio de Floridablanca y Girón.

#### Justificación



La visita se realiza con el objetivo de cumplir con una serie de actividades culturales y salidas ecológicas planeadas en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. El fin de la visita es propiciar en los estudiantes actitudes de respeto, cuidado y protección de los recursos naturales.

#### Objetivos



- Identificar los principales procesos que se llevan a cabo en el tratamiento de las aguas residuales.
- Reflexionar en torno a los problemas que genera la contaminación de las fuentes hídricas y sus efectos sobre el ecosistema.

### Situaciones de conocimiento



### Contaminación de las fuentes hídricas.

Cada día es muy común escuchar en las noticias que el nivel de los ríos está bajando debido al calentamiento global, la mala utilización de recursos naturales, la contaminación producida por fábricas que eliminan sus desechos a los ríos, el manejo inadecuado de los residuos sólidos, el crecimiento demográfico, etc.. Igualmente, los niveles de contaminación se han aumentado porque no existe una real conciencia ambiental entorno a este problema. Hay problemas que acaparan la atención nacional como el desempleo, la violencia, el narcotráfico, la guerrilla, solo por nombrar algunos; la única solución viable, es el cuidado que podamos brindarle a la naturaleza, especialmente si educamos a los niños y este mensaje ecológico se logra transmitir a los mayores.

### Pregunta problémica



¿Qué se puede hacer para evitar que día a día siga creciendo el problema de la contaminación de los ríos de nuestra comunidad?

### Categorías conceptuales



Procesos que se llevan a cabo en el tratamiento de aguas residuales.

- Químicos (desinfección, adsorción).
- Biológicos (aerobios, anaerobios).
- Físicos (Tamizado, sedimentación).

Clases de tratamiento de las aguas residuales.

- Tratamiento preliminar, para eliminar residuos que se pueden separar fácilmente.
- Tratamiento primario, que comprende procesos de sedimentación y tamizado.
- Tratamiento secundario que comprende los procesos biológicos, físicos y químicos.
- Tratamiento terciario o avanzado que está dirigido a la eliminación de parásitos.

Colores del agua en estado de contaminación.

- Aguas grises, son aquellas usadas para nuestra higiene personal.
- Aguas negras, son las que resultan de los sanitarios.

### **Proceso metodológico**



Las actividades a realizar durante la visita serán individuales y bajo el acompañamiento de los profesores del Gimnasio Jaibaná y los profesionales y técnicos de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales PTAR – Río frío de la Corporación de Defensa de la Meseta de Bucaramanga (C.D.M.B.).

- Explicación sobre el funcionamiento de la planta de tratamiento, por parte del ingeniero químico Calos Julio Aparicio.

- Presentación de video documental de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales PTAR – Río frío de la Corporación de Defensa de la Meseta de Bucaramanga (C.D.M.B.).
- Recorrido detallado por la planta de tratamiento PTAR- Río frío.
- Preguntas de los estudiantes sobre cómo se hace el tratamiento de las aguas residuales.
- Reflexión y metacognición.
- Elaboración de informe con base en:
  - Problemas ambientales del ecosistema.
  - Problemas sociales.
  - Propuestas de solución a los problemas anteriores.
  - Síntesis, aprendizajes que genera la práctica de campo.

### **Criterios de evaluación de la práctica**



#### **Actitudinal:**

- Demuestra interés y curiosidad por conocer nuevos aspectos acerca del tratamiento de aguas residuales.
- Participa activamente en la visita, preguntando diversas cuestiones y aportando sus ideas en el conversatorio.

#### **Procedimental:**

- Escucha atentamente las indicaciones de seguridad que se deben tener en cuenta en la planta de tratamiento.
- Construye una situación problema a partir de la experiencia de campo y la información recibida en la visita.

#### **Cognitivo:**

- Plantea una solución argumentada y coherente a la situación problema planteada por él mismo.
- Utiliza en su lenguaje cotidiano conceptos construidos a partir de la visita realizada.

## Unidad didáctica

Grado Sexto  
Colegio Gimnasio jaibaná  
Área: Ecología  
Docente: Christian Javier Jaimes



### Presentación



Esta unidad didáctica plantea algunos interrogantes que plantean los estudiantes durante la visita a la planta de tratamiento de aguas residuales, y otros que surgen en la cotidianidad de la institución.

Los estudiantes manifiestan la necesidad de plantar más árboles en el colegio, consideran que hay pocas zonas verdes, y pocas áreas de sombra, esto hace que deban recibir las clases sólo en los salones, privándose de otros espacios o ambientes de aprendizaje.

### Justificación



La mayor parte del día estudiantes y profesores habitan en el colegio, por eso se considera un segundo hogar y se pretende que sea un lugar agradable y proporcione armonía con la naturaleza; de ahí la necesidad de ampliar las zonas verdes, tener mas árboles, jardines y flores de múltiples colores. Contribuir desde este entorno escolar a reducir la contaminación, producir oxígeno, conservar el recurso hídrico, reducir la contaminación auditiva, atraer la vida silvestre. Actividades como la siembra de árboles generan la participación y el desarrollo de conciencia ambiental en los estudiantes, y permite la integración de teorías, principios y conceptos de las ciencias naturales y la ecología con acciones vivenciales y de reconocimiento por parte de los estudiantes.

## Objetivos



- Establecer a manera de inventario la población de árboles dentro de la Institución Educativa.
- Identificar las características físicas de la población de árboles.
- Indagar por los nombres comunes y científicos de estos árboles.
- Problematizar sobre los efectos que trae la tala excesiva de árboles en el ecosistema terrestre.

## Situaciones de conocimiento **El problema de la deforestación**



Cada día hay más construcciones de edificios, vías carretables, y centros comerciales, esto favorece la economía y disminuye los índices de desempleo, pero el problema surge cuando estas construcciones no tienen en cuenta las zonas verdes, áreas de reserva forestal y fuentes hídricas, lo cual genera un grave impacto ambiental y se manifiesta el desequilibrio ecológico a través de la erosión, escasez del recurso hídrico, extinción de especies vegetales y animales.

## Pregunta problemática



¿Qué árboles son los más aconsejables sembrar en la institución educativa para crear ambientes de aprendizaje y de relación con el entorno natural?

## Categorías conceptuales



- Ecosistema terrestre
- Clases de ecosistemas terrestres
- Problemática del los ecosistemas terrestres
  - Deforestación
  - Desertificación
  - Erosión
- Políticas nacionales del recurso suelo.

## Proceso

Las actividades a desarrollar se realizan bajo la supervisión del profesor de Cultura y Sociedad Christian Jaimes, el día 8 de

## metodológico



Mayo, a las 10 de la mañana. Previa actividad de campo se orienta y organiza a Los estudiantes sobre la dinámica de trabajo, se les indica el recorrido, se exponen las actividades a realizar y se les presenta a otros participantes como la profesora de Ecología Leidy Pérez y personal de servicios generales, el señor José Mantilla responsable de las zonas verdes de la institución.

### Plan de actividades

- Inventario de la flora de la institución. Se hace un recorrido por la zona de la entrada principal de la institución y se establecen los árboles objeto de estudio, cada estudiante se encargará de un árbol al cual realizará las actividades posteriores. Después en equipos de tres personas, los estudiantes realizan el mapa de las zonas verdes de la institución.
- Siembra de árboles. Los árboles se compran con aportes de los padres y madres de familia y se sembrarán por el sendero principal del colegio. La especie de árbol a sembrar será guayacán pues crece con rapidez y para las condiciones del suelo es el más apropiado.
- Identificación de la población vegetal – árboles. Se hace una consulta al señor José Mantilla acerca de los nombres comunes de la población de árboles que hay en la institución.
- Consulta de los nombres científicos de la población de árboles. Se proponen las siguientes páginas de consulta: <http://www.eljardinbonito.es/eljbplantc.htm>  
<http://www.uprb.edu/marcodesarrollo/Anejo-G.pdf>  
<http://articulos.infojardin.com/plantas/plantas.htm>
- Elaboración de fichas en cartón paja que identifican la población de árboles de la institución. Se coloca el nombre común y el científico, esta actividad se realizará con apoyo de la profesora de arte.
- Ubicación de las fichas en los árboles

### Interrelación de conceptos

- Diseño de un mapa de las zonas verdes de la institución.
- Área promedio de zonas verdes.
- Espacios lúdicos y de libre circulación.

Reflexión y retroalimentación conceptual y procedimental  
 Por último, se hace la respectiva Reflexión y metacognición.  
 Para esto:

- Elaboración de informe con base en:
  - Problemática en el ecosistema debido a la tala excesiva de árboles.
  - Propuestas de solución a los problemas anteriores. Síntesis, aprendizajes que genera la práctica de campo.

**Criterios de evaluación de la práctica**



Actitudinal:

- Demuestra interés por conocer aspectos relativos a la flora de la institución.
- Participa activamente en la campaña de siembra de árboles

Procedimental:

- Asume compromisos de cuidado y protección de los recursos naturales.
- Construye mapas utilizando diferentes conceptos de la Geografía.

Cognitivo:

- Plantea situaciones problemáticas en torno a la problemática de la tala de árboles en el ecosistema.
- Utiliza en su lenguaje cotidiano conceptos construidos a partir de las actividades realizadas.

## Anexo 10. Cuestionario de entrevistas

### Cuestionario a docentes

Nombre de la institución: \_\_\_\_\_  
Lugar: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_  
Nombre: \_\_\_\_\_ M \_\_\_\_\_ F \_\_\_\_\_  
Hora de inicio: \_\_\_\_\_ Hora de finalización: \_\_\_\_\_  
Investigador: Christian Javier Jaimes Sanabria

- Propósito: Conocer las concepciones de los docentes acerca de la enseñanza de las Ciencias Naturales y ante el supuesto de implantar un modelo didáctico que se fundamente en la investigación en el aula.

Apreciado docente, conteste en forma clara y con la mayor sinceridad. Recuerde que este cuestionario tiene carácter confidencial. De antemano, gracias por su valiosa colaboración.

1. ¿Qué solución plantea para que la enseñanza de un área, en este caso Ecología, sea más significativa y enriquecedora para los estudiantes?
2. ¿Por cuáles razones, la investigación es importante en el proceso de aprendizaje del estudiante?
3. ¿Cuáles son los motivos por los que el maestro no investiga sobre su práctica y mucho menos involucra este componente al proceso de aprendizaje del estudiante?
4. ¿Cuál es su opinión acerca de implantar un modelo didáctico que se fundamente en la investigación en el aula? ¿Qué ventajas tendría para el estudiante su implementación?

## Anexo 11. Boletín Ecológico

### BOLETÍN ECOLÓGICO

Objetivo: Dar a conocer lo que piensan los niños y niñas del Gimnasio Jaibaná sobre el ECOSISTEMA; además de sus mensajes de protección y cuidado.

#### El termino Ecosistema, me lleva a pensar en...

- “En la naturaleza, en la vida”
- “El sitio más pacífico para relajarse”
- “Un sitio con plantas, animales, agua”
- “En bosques, manglares, selvas, aves, peces, vegetación, reptiles, desiertos, océanos, montañas; varios elementos: tierra, agua, aire, hábitat, oxígeno, naturaleza y seres vivos”
- “La relación con todos los seres vivos de nuestro planeta”

#### Acciones que conducen al deterioro del ecosistema...



- “La caza excesiva de animales, los incendios, la tala de árboles”
- “El gasto excesivo e innecesario de luz y agua, la explotación de los recursos naturales, botar papeles al suelo”
- “La contaminación del mar por las personas que botan basuras”
- “La gente que fuma produce polución y daña la capa de ozono”.



Dibujo realizado por Anythia Ingold

#### Cómo cuidar y proteger el ecosistema...



- “Crear reservas naturales y no matar animales”. “Utilizar cosas biodegradables”
- “Tratar de limpiar los ríos”
- “Reciclando muchos materiales como plástico, cartón, latas, etc.”
- “La siembra de plantas, el uso de bombillos ahorradores de luz”
- “No botar basura y evitar la producción excesiva de ella”



Dibujo realizado por Andrea J. Becerra

**PORQUE SOY JAIBANÁ, ME PREOCUPO POR EL ECOSISTEMA,  
PORQUE QUIERO MI PLANETA, LO MANTENGO LIMPIO.**