

**EL ECOSISTEMA TERRESTRE UN MEDIO INTEGRADOR DE PROCESOS  
FÍSICOS, QUÍMICOS, BIOLÓGICOS Y AMBIENTALES EN LA ENSEÑANZA  
DE LAS CIENCIAS NATURALES EN EL GRADO SIETE UNO DEL COLEGIO  
NUESTRA SEÑORA DEL PILAR**

**LUZ CELIA MORENO TORRES  
LUZ DARY AVENDAÑO VILLAMIZAR**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS  
ESCUELA DE EDUCACION  
BUCARAMANGA**

**2007**

**EL ECOSISTEMA TERRESTRE UN MEDIO INTEGRADOR DE PROCESOS  
FÍSICOS, QUÍMICOS, BIOLÓGICOS Y AMBIENTALES EN LA ENSEÑANZA  
DE LAS CIENCIAS NATURALES EN EL GRADO SIETE UNO DEL COLEGIO  
NUESTRA SEÑORA DEL PILAR**

**LUZ CELIA MORENO TORRES  
LUZ DARY AVENDAÑO VILLAMIZAR**

**Proyecto de grado para optar al título de Licenciadas en Educación  
Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental**

**Directora  
MARIA HELENA QUIJANO HERNÁNDEZ  
Magíster en Educación**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS  
ESCUELA DE EDUCACIÓN  
BUCARAMANGA**

**2007**

A **DIOS** por darnos la sabiduría y fortaleza para cumplir nuestros sueños.

A nuestros Padres, hermanos, familia y maestros por estar siempre a nuestro lado, siendo la base firme de nuestras metas.

A nuestros amigos por su compañía constante.

A la escuela de educación por creer que el conocimiento y la práctica hacen al profesional integral.

## **AGRADECIMIENTOS**

Las autoras expresan sus agradecimientos a:

María Helena Quijano, Magíster en educación, directora de este trabajo de grado, por su valioso acompañamiento, asesoría y motivación constante, la cual posibilitó su elaboración y desarrollo.

A la institución educativa Colegio Nuestra Señora del Pilar por su valiosa colaboración en el desarrollo del proyecto, al igual que a la comunidad educativa, a los estudiantes del grado séptimo uno por su trabajo con agrado y entusiasmo a la hora del desarrollo del proyecto.

A la profesora Myriam Pinzón, profesora titular del área de Ciencias Naturales del Colegio Nuestra Señora del Pilar por sus acertadas orientaciones y su total acompañamiento durante el desarrollo del proyecto.

A los evaluadores del proyecto Licenciada Fabiola Morales y Cesar Roa por sus orientaciones y correcciones que hicieron del proyecto un ente a mostrar

## RESUMEN

**TÍTULO:** EL ECOSISTEMA TERRESTRE UN MEDIO INTEGRADOR DE PROCESOS FÍSICOS, QUÍMICOS, BIOLÓGICOS Y AMBIENTALES EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES EN EL GRADO SIETE UNO DEL COLEGIO NUESTRA SEÑORA DEL PILAR

**AUTORAS:** LUZ DARY AVENDAÑO VILLAMIZAR  
LUZ CELIA MORENO TORRES

**PALABRAS CLAVES:** Ecosistema, Integración Curricular, Procesos Físicos, Químicos, Geológicos y Ambientales.

### DESCRIPCION

El proyecto “El ecosistema terrestre un medio un medio integrador de procesos físicos, químicos, biológicos y ambientales en la enseñanza de las Ciencias Naturales en el grado siete uno del Colegio Nuestra Señora del Pilar” estuvo enmarcado dentro de procesos de integración curricular por lo cual, escogimos como de análisis “El ecosistema terrestre”, el cual se caracteriza por ser un medio integrador de procesos químicos, físicos y biológicos en la enseñanza de las Ciencias Naturales. El grado séptimo del Colegio Nuestra Señora del Pilar fue nuestro laboratorio en la aplicación de sistemas de enseñanza y aprendizaje de las ciencias el cual tuvo como finalidad la integración de dichos procesos a través de actividades prácticas.

Las actividades que se desarrollaron fueron: salidas de campo, observación directa de los ecosistemas naturales, consultas en bibliotecas y talleres teórico-prácticos entre otras.

La integración curricular a través del uso de un ecosistema cercano a los estudiantes fue el eje transversal de análisis del proyecto, el cual se convirtió en un espacio propicio para la aplicación y desarrollo de procesos integrales disciplinarios de la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales. Además se incentiva en ellos el amor y la conciencia ambiental para aprovechar de manera apropiada los recursos naturales que les brinda el medio ambiente.

---

\* Proyecto de Grado

\*\* Facultad de Ciencias Humanas. Escuela de Educación. Director: MARIA HELENA QUIJANO. Magister en Educación.

## SUMMARY

**TITLE:** EL ECOSISTEMA TERRESTRE UN MEDIO INTEGRADOR DE PROCESOS FÍSICOS, QUÍMICOS, BIOLÓGICOS Y AMBIENTALES EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES EN EL GRADO SIETE UNO DEL COLEGIO NUESTRA SEÑORA DEL PILAR

**AUTHOR:** LUZ DARY AVENDAÑO VILLAMIZAR  
LUZ CELIA MORENO TORRES

**KEYBOARDS:** Ecosystem, Curricular Integration, physical, chemical and biological process

This project "The terrestrial ecosystem in an integration way of physical, chemical and biological process in the teaching and learning system of the natural science the seven level of the Nuestra Señora del Pilar School" was market into curricular investigation process; therefore, we chose as a topic of investigation "The terrestrial ecosystem", which is characterized for being a way of integrated chemical, physical an biological process in the teaching of Natural Science.

The seven level of the Nuestra Señora del Pilar School was our lab in the application of the teaching and learning system of the Natural Science which had as a goal, the integration of the process mentioned before, through different activities an the application of the topic.

The developed activities were: visits to the country direct to the natural ecosystem, library investigation work shops, theoretical and practical among others.

The curricular integration through the use of a near ecosystem to the students being them the central axis of the investigation of this project. Made them the appropriate place to the application and the development of the organizational and process of the teaching and integrals process of the teaching and learning of the natural science. More over they ever inducement to love and to be conscious of the environment to take advantage, enjoy and use in appropriate way the natural resources mother nature give us.

---

\* Project of Degree.

\*\* Faculty of Human Science. Education School . Director: MARIA HELENA QUIJANO. Magister en Educación.

## CONTENIDO

	pág.
<b>INTRODUCCIÓN</b>	
<b>1. DESCRIPCIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA</b>	<b>13</b>
1.1. Planteamiento del problema	13
1.1.1 Descripción del problema	13
1.1.2 Formulación del problema	14
1.2 Objetivos	14
1.2.1 Objetivo General	14
1.2.2 Objetivos Específicos	14
1.3 Justificación	15
<b>2. MARCOS DE REFERENCIA</b>	<b>18</b>
2.1 Antecedentes del problema	18
2.2 Marco contextual	21
2.3 Marco teórico	21
2.3.1 Fundamentos legales	22
2.3.2 Fundamentos teóricos	24
<b>3. DISEÑO METODOLÓGICO</b>	<b>44</b>
3.1 Enfoque investigativo. Tipo de investigación	44
3.2 Población y muestra	44
3.3 Recolección de datos	44
3.4 Proceso metodológico	44
3.4.1 Fase I: Diagnóstico	45
3.4.2 Fase II: Desarrollo de la propuesta pedagógica	51
3.4.3 Fase III: Análisis de resultados	81

<b>4. RESULTADOS</b>	<b>114</b>
4.1 Discusión y análisis de resultados	114
<b>5. CONCLUSIONES</b>	<b>118</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>119</b>

## LISTA DE FIGURAS

	<b>pág.</b>
Figura 1.1 INTEGRACIÓN DISCIPLINAR	22
Figura 1.2 PERIODOS EN LA CONSTRUCCIÓN DEL PENSAMIENTO CIENTÍFICO	31
Figura 2.1 LAS FUNCIONES DE LOS SERES VIVOS	46
Figura 2.2 EXTINCIÓN DE ESPECIES	54
Figura 2.3 CONSULTA DE NOTICIAS	57
Figura 2.4 GIRÓN 1973	60
Figura 2.5 DESBORDAMIENTO RIO DE ORO, FEBRERO 2005	62
FIGURA 2.6 ANÁLISIS DE LLUVIAS EN COLOMBIA Y DE BUCARAMANGA	64
Figura 2.7 SALIDA DE CAMPO	70
Figura 2.8 OBSERVACIÓN Y ANÁLISIS DE LÁMINAS	72
Figura 2.9 GRÁFICO GENERAL DEL DIAGNÓSTICO	87

## LISTA DE ANEXOS

	<b>pág.</b>
Anexo A	221
Anexo B	222

## INTRODUCCIÓN

La integración disciplinar del área de Ciencias Naturales es una necesidad que se evidencia en las aulas de clase del Colegio Nuestra Señora del Pilar, puesto que los estudiantes del grado 6-01 mostraron un desempeño significativo en la disciplina de biología, dando menor interés a los conceptos que para este grado se plantean según la ley en las disciplinas de física y química.

Partiendo de esta necesidad se implementó en el Colegio Nuestra Señora del Pilar una propuesta integradora de las Ciencias Naturales la cual se desarrolló en dos grandes fases; el diagnóstico, primera fase en la cual se descubre que los procesos de aprendizaje que se siguen en la institución se encaminan sólo a la disciplina de biología.

Es evidente la importancia que tiene integrar las áreas de desempeño curricular que deben ser vistas como un todo conceptual que incluya las diversas disciplinas y no brindar temas aislados sin interacción con la vida diaria de los estudiantes.

En la segunda fase se desarrolló con los estudiantes del grado 7-01 la propuesta con un proyecto de aula en el que se intentó dar solución a los inconvenientes hallados en el diagnóstico a través de la solución de problemas en Ciencias Naturales y el desarrollo de talleres teórico-prácticos en los que los estudiantes ponían en juego su creatividad y sentido de la observación en el análisis de las temáticas acerca de los ecosistemas terrestres cercanos a su entorno, teniendo en cuenta los procesos físicos, químicos, biológicos y ambientales que plantean los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales para el grado Séptimo.

## 1. DESCRIPCIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

### 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

**1.1.1 Descripción del problema.** La problemática encontrada en el aula de clase en los procesos de enseñanza y aprendizaje en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en el grado siete uno, surgen del análisis de la información recolectada durante la primera fase del desarrollo del proyecto.

El análisis del PEI y el Plan de Área de Ciencias Naturales del Colegio Nuestra Señora del Pilar, permitió dar una visión global del trabajo desarrollado en la institución dentro de los procesos científicos y ambientales en las aulas de clase. En el PEI se menciona que el trabajo en la básica secundaria se realiza en forma general desde las Ciencias Naturales y Educación Ambiental y en la media vocacional se profundiza en el manejo de conceptos desde física y química. En el Plan de Área de Ciencias Naturales se describen los contenidos y logros generales a trabajar según los Estándares Básicos de Calidad propuestos por el MEN, los cuales son evaluados anualmente a través de las pruebas saber.

Los contenidos enunciados para trabajar en el grado séptimo obedecen en su mayoría a la disciplina de biología; esta información fue el punto de partida para pensar en la creación e implementación de una propuesta pedagógica que permita desarrollar los contenidos del área de Ciencias Naturales haciendo énfasis en las disciplinas que la conforman (biología, física, química y medio ambiente).

Al analizar la aplicación de instrumentos (observaciones, entrevistas, talleres) dirigidos a estudiantes y docente titular, se manifiesta la necesidad de integrar las disciplinas de las Ciencias Naturales a través de los contenidos

correspondientes al grado séptimo ya que los estudiantes muestran un interés particular por indagar al interior de las temáticas de biología, con el fin de encontrar la relación que estas tienen con las disciplinas de física y química.

Según la información recolectada es evidente la necesidad de integrar los contenidos en la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales desde las diferentes disciplinas en el grado siete uno, implementando diversas metodologías de trabajo en el aula teniendo como objetivo utilizar y aprovechar mejor los espacios y recursos ambientales con los cuales cuenta la institución.

Partiendo de la necesidad de integrar contenidos en torno al propósito de articular las disciplinas que forman parte de las Ciencias Naturales, se planteó la situación problema que permite buscar un camino de acercamiento a la integración disciplinar para grado siete uno.

**1.1.2 Formulación del problema.** ¿Cómo articular procesos físicos, químicos, biológicos y ambientales a través del eje temático “el ecosistema terrestre” en la enseñanza de las Ciencias Naturales en estudiantes de séptimo grado?

## **1.2. OBJETIVOS**

### **1.2.1 OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar e implementar una propuesta pedagógica en la enseñanza y el aprendizaje de la Ciencias Naturales y educación ambiental que permita generar procesos de integración disciplinar a través del ecosistema terrestre como eje temático.

### **1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar un diagnóstico detallado acerca de la forma como se construyen los conceptos dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje de la ciencia natural y ambiental en el aula.
- Integrar procesos disciplinares en las Ciencias Naturales y potenciar el

pensamiento científico desde la solución de problemas a partir del estudio del eje temático el ecosistema terrestre.

- Desarrollar actividades y generar espacios que permitan encontrar caminos en la integración de los procesos biológicos, químicos, físicos y ecológicos en el desarrollo de las ciencias a partir del análisis del eje temático el ecosistema terrestre .

### 1.3. JUSTIFICACIÓN

La integración curricular juega un papel muy importante en la educación actual, pero la necesidad de integrar el currículo no es nueva, en las dos últimas décadas ha aumentado con la implementación de los diseños curriculares multidisciplinarios, interdisciplinarios y transdisciplinarios.

La apremiante necesidad de diseñar e implementar en el aula nuevas propuestas metodológicas y curriculares ha hecho que las instituciones educativas replanteen sus proyectos transversales, sus planes de área y dediquen parte de su planeación al mejoramiento de la calidad de la educación a través de la integración curricular.

La falta de integración curricular ha hecho que el conocimiento se fragmente<sup>1</sup> y que las disciplinas académicas (si no se conocen totalmente y no se respetan sus límites) se conviertan en una barrera que impide un aprendizaje globalizado y significativo.

Los Lineamientos Curriculares plantean los tres propósitos nacionales de la enseñanza de las ciencias que son: “la formación del estudiante en la educación científica, la apropiación de los conocimientos en ciencias y la formación para la ciudadanía, los cuales enmarcan el proceso de construcción

---

<sup>1</sup>VASCO, Carlos Eduardo *et al*, El saber tiene sentido. Bogotá: Ediciones Antropos, 1999. p. 11.

del pensamiento científico desde un enfoque de desarrollo por procesos<sup>2</sup>, esto implica que la educación debe encaminarse a comprender integralmente el currículo y ponerlo en práctica.

Es de vital importancia que los docentes y las instituciones educativas se apropien de las actuales políticas educativas (Lineamientos Curriculares, Estándares Básicos de Competencias) con el objetivo principal de articular procesos de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental teniendo en cuenta el contexto, logrando así un mayor dominio conceptual, procedimental y actitudinal mediante estrategias que permitan desarrollar la integralidad de procesos físicos, químicos, biológicos y ambientales en las prácticas pedagógicas, generando un espacio de análisis y reflexión con la finalidad de darles aplicabilidad en los planes y proyectos pedagógicos de aula.

El desarrollo de los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales busca hacer una integración en los entornos vivo, físico, ciencia, tecnología y sociedad, al igual que lo planteado en los Lineamientos Curriculares acerca del desarrollo del pensamiento científico frente a los procesos y fenómenos presentados en el medio.

Bajo esta visión en la exploración del proceso de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales en el grado séptimo uno del Colegio Nuestra Señora del Pilar, se encontró que existe una tendencia a desarrollar procesos biológicos (entorno vivo) profundizando muy poco en el entorno físico (química y física) y el entorno ciencia, tecnología y sociedad.

Lo anterior lleva a plantear que desde un trabajo de integración disciplinar y desde la solución de problemas, se dan pautas para el desarrollo de los diferentes procesos curriculares, siendo este el punto de partida para reconocer en el estudio del eje temático los ecosistemas terrestres un medio propicio para

---

<sup>2</sup>MEN, Lineamientos Curriculares Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio, 1998. Primera parte: referentes teóricos. p. 17.

articular las Ciencias Naturales que, desde la experiencia y el trabajo de campo pueden brindar herramientas importantes para la implementación de los procesos de enseñanza y aprendizaje en el aula de clase, haciendo participe al estudiante en su propio proceso<sup>3</sup>.

El ecosistema terrestre siendo por si mismo una interacción de procesos, permite hacer un estudio detallado para identificar, analizar, evaluar y argumentar diferentes fenómenos naturales y artificiales presentados en el medio desde una perspectiva interdisciplinar, llevando a despertar en el estudiante el interés por la conservación y cuidado del ambiente desde el análisis y solución de situaciones ambientales planteadas.

---

<sup>3</sup>VASCO, Op. cit., p. 13.

## 2. MARCOS DE REFERENCIA

### 2.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

“Para llegar a un verdadero aprendizaje significativo es necesario integrar las disciplinas que forman parte de las áreas de Ciencias Naturales, Ciencias Sociales”; el anterior planteamiento mencionado con frecuencia por los Lineamientos Curriculares, los Estándares Básicos de Competencias y diversos autores (Vasco, y otros 1999) fue la base en la cual se fundamentó la indagación del proceso de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales en el Colegio Nuestra Señora del Pilar.

Bajo esta visión se procedió a trabajar en una primera fase analizando el PEI y el plan de área de Ciencias Naturales correspondiente al grado sexto de la institución, donde se encontró una estructura de contenidos que en su mayoría atienden a la biología haciendo menor énfasis en la química y la física disciplinas importantes y necesarias en el aprendizaje y enseñanza de las Ciencias Naturales.

La Educación Ambiental mencionada en el PEI como proyecto transversal obligatorio y fundamental es articulada en la enseñanza de la ciencia, pero los espacios de formación en cultura ambiental de cuidado y aprovechamiento de entornos ambientales, son pocos; bajo este primer diagnóstico se realizó un trabajo de aula que permitió evidenciar el problema con mayor claridad, con parámetros de evaluación de competencias de Gow<sup>4</sup> donde se dio un primer intento por integrar conceptos biológicos, físicos, químicos y ambientales, obteniendo buenos resultados, ya que los estudiantes cuando se les presentan situaciones nuevas en las que tienen que indagar, pensar y crear, la motivación

---

<sup>4</sup>BOGOYA, Daniel *et al.* Competencias y proyecto pedagógico. Bogotá: Editorial U. Nacional, 2000. p. 200 – 205.

por aprender es mayor, por esta razón, para el grado séptimo se pensó en trabajar la integración disciplinar de las Ciencias Naturales a través del análisis del eje temático el ecosistema terrestre con el fin de profundizar contenidos y hallar las relaciones existentes entre las disciplinas de física, química y biología.

La integración curricular es una nueva alternativa que junto con el desarrollo de competencias, hacen que el aprendizaje de las Ciencias Naturales y las demás áreas del conocimiento sean asimiladas más fácilmente por los estudiantes; es por eso que durante una búsqueda de diferentes proyectos se quiso indagar acerca de qué entidades o personas han trabajado utilizando la integración curricular en la educación de las Ciencias Naturales.

En el contexto de la UIS se hallaron dos proyectos de grado que se aproximan a la integración curricular, pero en las disciplinas de Lengua Materna y Lengua Extranjera.

A nivel nacional en la Universidad Pedagógica se encontró el proyecto “Caracterización de problemas empleados en la enseñanza de la biología”<sup>5</sup> realizado en el año 2004, su objetivo general es identificar niveles de logro en cuanto al aprendizaje según los abordajes detectados en los trabajos teóricos y de laboratorio en la enseñanza de la biología” identificando como problema ¿Qué significa el término problema en el marco de la enseñanza de la biología en el nivel de educación superior en el país? El proyecto presentado se refiere a los inconvenientes que enfrentan los docentes al abordar las temáticas en el área de ciencias naturales, entre los cuales se encuentran la falta de integración temática y curricular, la solución de problemas y la no cultura científica de los nuevos estudiantes.

En la misma universidad en el año 2002 se desarrolló el proyecto “Propuesta didáctica en educación ambiental desde una perspectiva interdisciplinar para

---

<sup>5</sup>SIERRA DIOSA, Carlos Arturo, *et al.* Caracterización de problemas empleados en la enseñanza de la biología . Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional, 2004.

incorporar la dimensión ambiental en la escuela”<sup>6</sup> en el cual los temas principales fueron: Educación Ambiental, interdisciplinariedad, currículo, ambiente y didáctica. Los autores plantean que la Educación Ambiental no constituye una dimensión que reemplaza el papel de la política, la economía o la tecnología en el abordaje de las problemáticas ambientales. Por el contrario su pretensión se enfoca a crear condiciones adecuadas para vincular los distintos saberes en la construcción de significados, lo cual permite, por un lado, que los colectivos se cuestionen en torno a dichas problemáticas; por otro lado, los capacita para hacer frente a los conflictos que emergen de la interacción entre los sujetos y su ambiente; y por último, formar ciudadanos responsables que tomen decisiones en un mundo global y complejo. La mayoría de investigaciones realizadas a nivel nacional e internacional que abordan aspectos específicos de la problemática ambiental sugieren el tratamiento interdisciplinario como alternativa de actuación que promueve la complejización de la dinámica escolar. De esta manera, se busca disminuir la fragmentación de los conocimientos y el activismo, generalizado por la necesidad de mostrar resultados ante la presión institucional. La interdisciplinariedad se constituye de esta manera en un punto central dentro de la propuesta de Educación Ambiental, puesto que favorece la creación de espacios donde se vinculan la reflexión, la práctica y la afectividad, favoreciendo el despliegue de las cualidades dinámicas de las personas.

A nivel internacional la Universidad de Santiago de Compostela en la tesis “La integración curricular de la educación ambiental en el diseño curricular: un estudio longitudinal en la educación primaria”<sup>7</sup> muestra la integración curricular en la disciplina de la educación ambiental partiendo al igual que este proyecto de la necesidad de integrar curricularmente las disciplinas que hacen parte de las Ciencias Naturales. Esta tesis tiene como objetivo principal el análisis de la

---

<sup>6</sup>MERA CLAVIJO, Alberto, *et al.* Propuesta didáctica en educación ambiental desde una perspectiva interdisciplinar para incorporar la dimensión ambiental en la escuela Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional. 2002.

<sup>7</sup>Resúmenes de tesis doctorales. En: Revista Interuniversitaria de formación del profesorado. Zaragoza. Nº 45.Diciembre 2002; p. 223 – 226.

integración de la educación ambiental como una dimensión transversal en la práctica en el aula; además se desarrolló una propuesta integradora con el fin de que los docentes analicen a fondo las necesidades y dificultades de la verdadera integración disciplinar.

En general las tesis halladas, aunque son escasas, muestran la importancia que tiene la integración disciplinar y curricular entre diversas áreas del conocimiento y la solución de problemas como alternativa en el aprendizaje y la enseñanza de las Ciencias Naturales.

## **2.2 MARCO CONTEXTUAL**

El Colegio Nuestra Señora del Pilar es una institución de carácter oficial, ubicada en la calle de los estudiantes, sector estudiantil de la ciudad de Bucaramanga; alberga a estudiantes de estratos 1, 2 y 3, siendo éste último el estrato dominante en la comunidad educativa.

El PEI de la institución muestra con claridad la preocupación por “formar estudiantes autónomos, críticos, capaces de interactuar con el mundo de manera afectiva y efectiva con base en los conocimientos científicos, tecnológicos humanísticos sociales, artísticos, éticos y estéticos en el contexto que se desenvuelvan”.<sup>8</sup>

## **2.3 MARCO TEÓRICO**

El presente proyecto se basa principalmente en fundamentos legales y teóricos relacionados entre sí, que dan pautas para el manejo adecuado de contenidos en la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales en el aula.

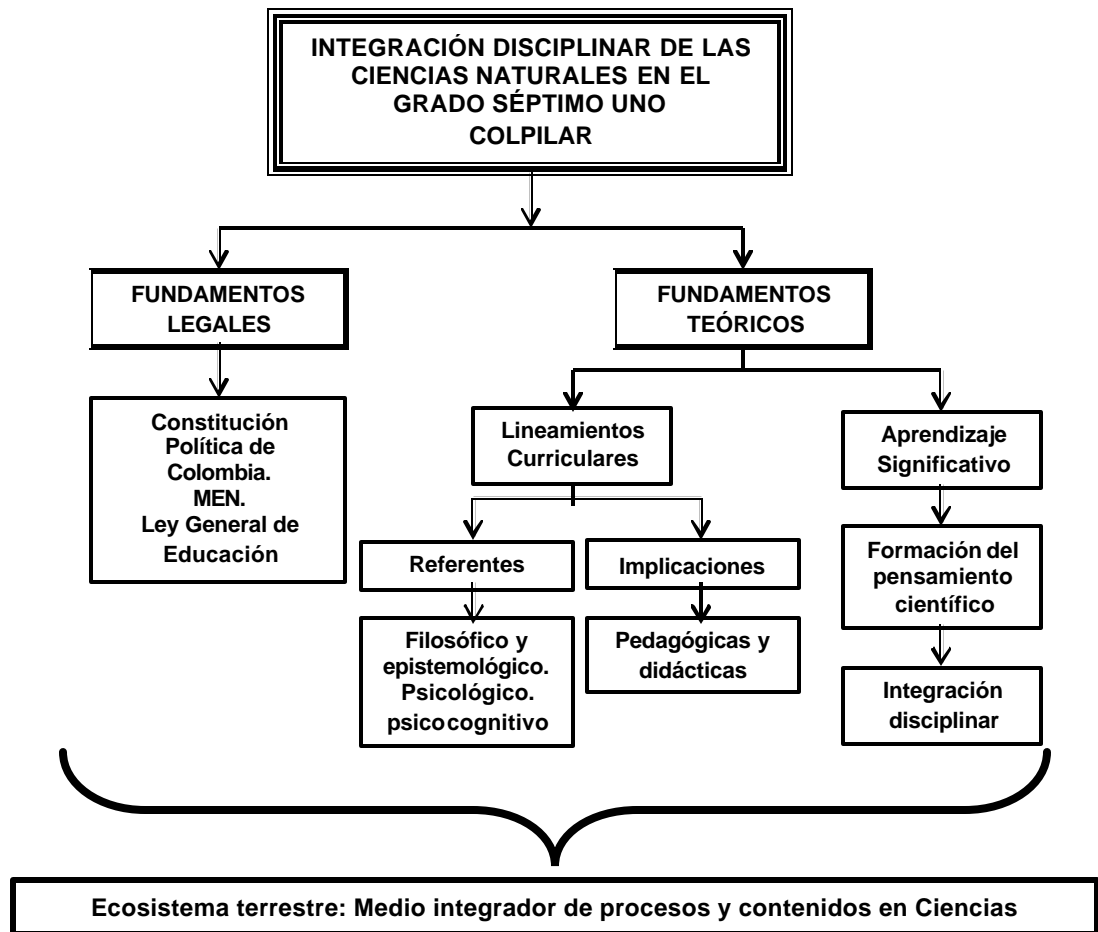
La figura 1.1 (integración disciplinar) muestra la relación que existe entre los fundamentos legales (Constitución Política de Colombia, Ley General de

---

<sup>8</sup>Proyecto Educativo Institucional (PEI). Colegio Nuestra Señora del Pilar. Componente Pedagógico. Bucaramanga: 2000. p. 11.

Educación) y los fundamentos teóricos (Lineamientos Curriculares, Aprendizaje Significativo) con el fin de lograr a través del eje temático “el ecosistema terrestre” una integración disciplinar de conceptos en el área de Ciencias Naturales.

**Figura 1.1. INTEGRACIÓN DISCIPLINAR**



**Fuente:**Avendaño V, Moreno T. Universidad Industrial de Santander, 2007

### 2.3.1 Fundamentos legales

Teniendo en cuenta que la Constitución Política de Colombia plantea: “la educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una

función social: con ella se busca el acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica y a los demás bienes y valores de la cultura. La educación formará a los colombianos en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia; y en la práctica del trabajo y la recreación para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente”<sup>9</sup>.

La Ley General de Educación regula y plantea como debe garantizarse la educación de los colombianos al considerar en el artículo primero que “la educación es un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y deberes”<sup>10</sup>, los cuales se ven reflejados en los fines de la educación donde se especifica la formación en los conocimientos necesarios para el trabajo y desarrollo de competencias que están relacionados con las ciencias.

Los Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales hacen énfasis en el estudio de la fundamentación pedagógica de las disciplinas, el intercambio de experiencias en el contexto de los proyectos educativos institucionales estructurados en los referentes filosófico y epistemológico, sociológico y psicocognitivo. Los referentes filosófico y epistemológico se ocupan de resaltar el papel que juega el mundo de la vida, descrito por Husserl<sup>11</sup>, en la construcción del conocimiento científico; de analizar el conocimiento común y tecnológico, la naturaleza de la ciencia, sus implicaciones valorativas en la sociedad y sus incidencias en el ambiente y en la calidad de la vida humana.

El referente sociológico se encarga de hacer un análisis de las escuelas y su entorno: la escuela recontextualizada como una institución cultural y democrática en la que participativamente se construyen nuevos significados a través del trabajo colectivo, mediando por la calidad de las relaciones entre sus

---

<sup>9</sup>Constitución Política de Colombia. Bogotá. 1991 . art 67.

<sup>10</sup>MEN. Ley General de Educación: Ley 115 de 1994. Bogotá: Ceid, FECODE, 1994, ítem g, i, j, m.

<sup>11</sup>MEN, Lineamientos Curriculares Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Op. cit., p 17 - 23.

miembros.

El referente psico-cognitivo se ocupa del proceso de construcción del pensamiento científico, explicita los procesos de pensamiento y acción, y define el análisis del papel que juega la creatividad en la construcción del pensamiento científico y en el tratamiento de problemas, este referente se centra en el desarrollo del proyecto sin dejar de lado la importancia de los demás, es por esto que desde el eje temático “el ecosistema terrestre” y partiendo del análisis de relatos en la solución de problemas se pretende desarrollar procesos integradores de las disciplinas de las ciencias naturales que buscan desarrollar en pensamiento científico.

Los Estándares Básicos de Competencias<sup>12</sup> en Ciencias Naturales plantean las habilidades científicas que cada estudiante debe desarrollar como: Explorar hechos y fenómenos, analizar problemas, observar, recoger y organizar información relevante, utilizar diferentes métodos de análisis, evaluar los métodos, compartir los resultados. A su vez indican las acciones de pensamiento y de producción concreta que los estudiantes deben analizar en cada uno de los grados, las cuales se tienen en cuenta en el desarrollo del proyecto a la hora de realizar la integración curricular.

### **2.3.2 Fundamentos teóricos**

Para realizar el trabajo de integración curricular del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, basado en el análisis del eje temático “el ecosistema terrestre”, por medio de los procesos de pensamiento y acción con el objetivo de alcanzar un aprendizaje significativo; es necesario conceptualizar ampliamente la teoría que sustente y resalte la importancia de la integración disciplinar en el área de ciencias naturales.

---

<sup>12</sup>MEN. Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. 2004.

## **Integración disciplinar**

De acuerdo con la concepción del conocimiento como construcción cultural de significados, Vasco<sup>13</sup> asume las Ciencias Naturales como una actividad cultural, por dos razones: primero, es una actividad del campo social humano que se configura en la relación del hombre con el contexto cultural, social, económico, político y natural; y segundo, tiene características específicas propias definidas por sus problemas (referentes teóricos), sus procedimientos experimentales (método), sus reglas de acción y una dinámica propia de desarrollo de su devenir histórico.

En este sentido Marcel Biosot<sup>14</sup> caracteriza las Ciencias Naturales desde tres perspectivas:

*a. La disciplinariedad:* se refiere a situaciones de contexto particular que demandan referentes teóricos específicos. Por esta razón se da la relación entre las áreas del conocimiento de biología, física y química, y dada la necesidad matemática de su comprensión exige un nivel matemático propio del campo.

*b. La interdisciplinariedad:* referida a la solución de problemas que exigen los referentes teóricos, métodos y reglas desde la química, la física y la biología, en relaciones bioquímicas, biofísicas, fisicoquímicas y demás áreas del conocimiento; esto implica una articulación orgánica e interpretativa entre las distintas perspectivas aportadas por las disciplinas.

*c. Integralidad:* vista como problema que exige una relación estrecha entre la disciplina y el ambiente, ya sea desde problemas educativos propios del medio en cuya solución se articulan la biología, la física y la química, al igual que inmersas las demás áreas del conocimiento como lo son las ciencias sociales, lenguaje y adquisición de competencias ciudadanas; está dada en función de

---

<sup>13</sup>VASCO, Op. cit., p. 33.

<sup>14</sup>Ibid., p. 78.

un objeto concreto.

En los currículos institucionales se pretende realizar la integración de las áreas y disciplinas que figuran en los planes de estudio. Al integrar las disciplinas se tiene en cuenta que cada una de ellas tiene un lenguaje y unos contenidos particulares que no deben desconocerse, la presencia de dichas disciplinas agrupadas en áreas curriculares fundamentan en el estudiante diversas competencias de pensamiento que le permiten conocer lo real en sus múltiples dimensiones, desde diferentes perspectivas y a través de diferentes aproximaciones, métodos y teorías.

Cada una de las disciplinas ha creado y cualificado progresivamente un sistema compuesto por cuatro subsistemas.<sup>15</sup>

1. Subsistema declarativo: una compleja red formada por conceptos que permiten dar cuenta de una dimensión del problema con sus relaciones mutuas.
2. Subsistema procedimental: conjunto de procedimientos, métodos apropiados para el objeto de conocimiento particular que permite construir y explicar con argumentos.
3. Subsistema prático: sentido del conocimiento de la vida. Establecer relaciones dialécticas entre el conocimiento y la vida cotidiana, de forma tal que el conocimiento producido por la disciplina permita comprender algún aspecto del problema planteado en el diario vivir.
4. Subsistema comunicativo: cada disciplina posee un repertorio de formas de comunicación adecuadas para expresar y hacer público el conocimiento que varía según las necesidades planteadas por el tipo de objeto de conocimiento y explicación.

Los cuatro subsistemas mencionados conforman un todo que le da identidad a cada disciplina, uniéndolas con el objetivo de presentar elementos comunes los cuales conforman el contexto general con el que cada ciencia en particular

---

<sup>15</sup>Ibid, p. 56.

procura ser coherente,<sup>16</sup> ofreciendo la perspectiva particular de conocer lo real como una forma de abordar los problemas.

De esta forma el conocimiento disciplinario aporta elementos fundamentales en la enseñanza integradora, ya que permite una diversificación de formas de resolver un problema puesto que implica una articulación orgánica e interactiva entre las distintas perspectivas aportadas por las disciplinas.

“Es necesario reconocer la importancia de una asignatura en la formación de los estudiantes; pero es más importante visualizar la relación que debe existir entre las diferentes asignaturas del programa académico: la separación de asignaturas sólo genera segmentación del conocimiento<sup>17</sup>; al tratar de hacer una integralidad se establece un diálogo entre las disciplinas, que abarque tanto las ciencias físicas, físico-biológicas como las ciencias sociales, (en su dimensión natural y social).

En Ciencias Naturales la integración se da en la construcción de modelos teóricos de los procesos naturales (físicos, químicos y biológicos) que parten de un objeto de estudio que debe tener conceptos específicos de cada una de las disciplinas, de manera que permite a los estudiantes comprender el funcionamiento de los procesos que hacen parte de lo real o del problema planteado.

La integración curricular es una alternativa didáctica que permite relacionar contenidos disciplinares, propiciando un aprendizaje significativo.

Vasco<sup>18</sup> menciona las cuatro estrategias más usuales: “la integración en torno a un tema; la integración en torno a un proyecto productivo; en torno a un

---

<sup>16</sup>Los cuatro subsistemas mencionados son adaptaciones que Carlos Vasco hace de las dimensiones de la comprensión. Encontradas en el texto Enseñanza para la comprensión de la Universidad de Harvard. Compiladora Martha Stone Wiske (1999 p 244)

<sup>17</sup>NIETO CABALLERO, Agustín. Educación y formación del pensamiento científico. Cap. 5. Bogotá: Ediciones ARFO. 2003. p. 95.

<sup>18</sup>VASCO, Op. cit., p. 78 - 84.

problema y en torno a una actividad” .

**La integración en torno a un tema:** se basa en la existencia de campos multidisciplinares en los que un mismo tema es de competencia de múltiples disciplinas o áreas del conocimiento, se debe tener cuidado a la hora de hacer una integración puesto que se corre el riesgo de no articular los sistemas conceptuales, teóricos y metodológicos de cada una de las disciplinas trabajadas simultáneamente, permite hacer una correlación de contenidos por el que se comienza a aprender a elaborar unidades integradas que necesitan discusión y argumentación para llegar a acuerdos y establecer líneas comunes de trabajo, iniciando la búsqueda de preguntas, problemas, ventajas, dificultades, satisfacciones que generen la práctica de la integración curricular. Al abordar la integración disciplinar en torno a un tema y a la vez abordar problemas prácticos se ve la flexibilidad a la hora de organizar los planes de área como una interacción de procesos docente - estudiante.

**Integración en torno a un proyecto productivo:** una secuencia de tareas planificadas como unidad compleja que tiene una intencionalidad pedagógica, práctica y productiva que debe lograrse mediante el trabajo cooperativo; la cual facilita la integración de algo concreto, la utilización de algún producto, la solución de algún problema, la adquisición de técnicas específicas y a la vez permite desarrollar en forma significativa y atrayente los contenidos en forma general. Los proyectos productivos tienen una duración más prolongada, una planificación detallada de las fases, una inversión inicial, un seguimiento, control contable y una producción.

**Integración en torno a un problema o un tópico generador:** puede estimular al estudiante por la búsqueda de alternativas de solución para la aplicación de sus conocimientos teóricos, el trabajo en equipo y las alternativas de solución independientemente si se puede o no resolver el problema. Permite aprender a identificar y clarificar las necesidades más urgentes, se generan y fomentan estrategias y hábitos de recoger información, de evaluar y hacer propuestas

argumentándolas razonablemente. Este tipo de investigación requiere una investigación previa al problema.

**La integración en torno a una actividad:** es de tipo práctico, tiene por objetivo realizar la actividad y no profundizar en un tema, aunque se presenta una aglutinación de temas que se desarrollan mediante actividades. Este tipo de integración permite desarrollar objetivos socio-afectivos y psico-motores.

La propuesta pedagógica aquí planteada se trabaja a partir de la integración por temas, tomando el eje temático “el ecosistema terrestre” como objeto de estudio y partiendo del análisis de un relato que permite articular la unidad a trabajar, el relato nos permite conectar los temas y preguntas desde las disciplinas generando procesos (físicos, químicos y biológicos) integradores de las ciencias que ayudan a potenciar el pensamiento científico en los estudiantes.

### **Desarrollo del pensamiento científico**

Bachelard plantea el problema del conocimiento científico en términos de obstáculos epistemológicos que se incrustan en el conocimiento no formulado, uno de ellos es la opinión que convierte necesidades en conocimiento, de ahí que la ciencia la rechaza, “el espíritu científico jamás se siente impedido de variar las condiciones, en una palabra de salir de la contemplación de lo mismo y buscar lo otro, de dialectizar la experiencia”<sup>19</sup>, el espíritu científico impide tener opinión sobre cuestiones que no se formulan claramente, al contrario exige dar respuesta a problemas planteados por medio de preguntas que permiten generar conocimientos, analizando todas las perspectivas posibles. Plantea a su vez como la necesidad del hombre es la de saber más para interrogarse mejor.

Un segundo obstáculo se encuentra en el desarrollo histórico, siendo el

---

<sup>19</sup>BACHELARD, Gastón. La formación del espíritu científico. México: Edt. 1985. p. 19.

conocimiento un evolucionar de pensamiento que los epistemólogos analizan desde la perspectiva científica relacionándolos de forma progresiva, mostrando como un concepto conduce a otro, esta vinculación vence al obstáculo histórico que se presenta.

Otros obstáculos para el conocimiento científico según Bachelard son: la experiencia básica o la observación básica; es necesario que el pensamiento abandone al empirismo inmediato encarando el fenómeno con otro punto de vista hasta convertir las objeciones en objetos y las críticas en leyes, el obstáculo verbal: la falsa explicación de un concepto en lugar de implicarlo en una síntesis racional, y el sustancialismo como explicación de las propiedades de las sustancias. De esta forma Bachelard plantea cómo los obstáculos no permiten desarrollar un pensamiento científico y por lo tanto no permiten generar conocimiento científico, es así que cuando el niño llega a la escuela, lleva consigo un entramado de conceptos empíricos que ha adquirido de su medio, estos se convierten en obstáculo para la construcción del pensamiento científico, es aquí donde el docente entra a identificar dichos saberes para ponerlos en desequilibrio con los nuevos conceptos, buscando llevar al niño un aprendizaje significativo y progresivo, venciendo el obstáculo presentado, no dejando de lado que dicho obstáculo siempre va a persistir; entre más amplio es el concepto, mayor complejidad trae y mayor es el obstáculo encontrado.

La adquisición del conocimiento científico es progresivo, se adquiere a medida que se vencen los obstáculos presentados, es por esto que los Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en su referente psico- cognitivo presentan la construcción pensamiento científico en tres grandes periodos llamados: periodo pre-teórico, periodo teórico restringido y periodo teórico holístico. Los periodos mencionados son compilados en el siguiente cuadro. (Ver figura 1.2)

**Figura 1.2. PERIODOS EN LA CONSTRUCCIÓN DEL PENSAMIENTO CIENTÍFICO**

<p><b>NIVEL A PERIODO PRETEÓICO</b></p>	<p><b>¿Cómo es el mundo?</b></p>	
	<p><i>Etapa 1:</i> confusión entre descripción y explicación: El estudiante es capaz de hacer descripciones de objetos y sucesos, pero no es capaz de distinguir la descripción de un suceso de su explicación.</p>	<p><i>Etapa 2:</i> Explicaciones subsuntivas: el estudiante es capaz de distinguir las explicaciones de las descripciones y hace explicaciones subsuntivas</p>
<p><b>NIVEL B PERIODO TEORICO RESTRINGIDO</b></p>	<p><b>¿Cómo sería el mundo en determinadas circunstancias?</b></p>	
	<p>El estudiante hace explicaciones acudiendo a conceptos teóricos y a relaciones entre leyes interconectadas lógicamente, pero estas explicaciones se mantienen restringidas al campo relativo del fenómeno explicado.</p>	
<p><b>NIVEL C PERIODO TEÓRICO HOLÍSTICO</b></p>	<p><b>Coherencia entre construcción de conocimiento de sistemas matemáticos y construcción del conocimiento de los procesos biológicos, químicos, físicos y ambientales.</b></p>	

	<p><u>Etapa 1:</u> explicaciones generales: el estudiante es capaz de hacer explicaciones acudiendo a conceptos teóricos y a relaciones entre leyes interconectadas lógicamente, estableciendo relaciones entre los campos de la disciplina, integrando el conocimiento disciplinar mediante una teoría general.</p>	<p><u>Etapa 2:</u> Explicaciones generales holísticas: el estudiante hace explicaciones generales estableciendo relaciones entre diversas teorías generales disciplinares conformando una teoría holística sobre el mundo de lo natural y socia, ubicándose en el contexto.</p>
--	--	---

*Fuente:* Avendaño V, Moreno T. Universidad Industrial de Santander; 2006.<sup>20</sup>

---

<sup>20</sup> Adaptado de los Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales en su referente psico-cognitivo “la construcción del pensamiento científico” MEN, p. 57.

La estructura curricular presentada es progresiva, por tanto los niveles de complejidad van aumentando a medida que van aumentando los grados así:

**NIVEL A:** Periodo preteórico: ¿Cómo es el mundo? (0°, 1°, 2°, 3°)

**NIVEL B:** Periodo teórico restringido: ¿Cómo sería el mundo en determinadas circunstancias? (4°, 5°, 6°)

- Subnivel 1: Implica contar ya con una teoría sencilla del mundo para plantear hipótesis en diferentes circunstancias.
- Subnivel 2: Formular hipótesis que exijan la utilización de promedios de datos para la contrastación.
- Subnivel 3: Hace énfasis en la formulación de hipótesis en términos de relaciones ordinales o cualitativas.

**NIVEL C:** Periodo teórico holístico (7°, 8°, 9°)

Las relaciones se expresan en términos cualitativos, por tanto se busca coherencia entre la construcción de conocimiento matemático y la construcción de los procesos físicos, químicos y biológicos.

- Subnivel 1: puede expresar relaciones cualitativas en términos de ecuaciones lineales, por tanto plantea modelos algebraicos dando muestra la relación entre dos o más variables en un proceso. (Físico, químico, biológico).
- Subnivel 2: se utilizan modelos algebraicos más complejos, donde el estudiante hace deducciones de estos modelos en forma de hipótesis las cuales son contrastadas mediante la experimentación.

El desarrollo del pensamiento científico se da mediante la modificación en el sistema de conocimiento.

### **Solución de problemas en Ciencias Naturales**

La definición del término problema es muy compleja, pero se podría tratar de establecer una aproximación como lo expresa Jesup y col, (2001)<sup>21</sup> por

---

<sup>21</sup>JESUP, M. Resolución de problemas y enseñanza de las Ciencias Naturales. Rev. Facultad de ciencia y tecnología, UPN. N° 3, p. 41-52. En: NIETO CABALLERO, Agustín. Educación y formación del pensamiento científico. Cap. 7. Bogotá: Ediciones ARFO. 2003. p. 147.

problema se entiende una situación enigmática, espontánea o prevista, hecho que si bien produce incertidumbre se convierte en una potencialidad para resolverla, dado que moviliza a quien la enfrenta hacia la búsqueda de solución. Su carácter de problema está dado fundamentalmente por la posibilidad de resolverla o solucionarla según las capacidades del resolvente, así como por el proceso que implica su resolución.

Los problemas planteados en ciencias para séptimo grado que permiten la integración disciplinar son los referentes al ambiente; los cuales deben ser encaminados al interés del estudiante, para que le permita reproducir un ambiente científico.

Al plantear problemas en el aula de clase se debe tener en cuenta que los conceptos que para el profesor son un problema para el estudiante pueden no serlo, es por esto que Vasco <sup>22</sup>. (1999) plantea las siguientes propiedades a la hora de abordar un problema:

- Debe ser lo suficientemente sencillo para que todo el mundo lo entienda y se sienta capaz de ofrecer una solución posible y de opinar acerca de las propuestas de solución de sus compañeros o del profesor.
- Debe ser lo suficientemente complejo como para que no exista una solución trivial, canónica, única.
- Debe ser motivante; debe involucrar a los estudiantes, comprometerlos en el trabajo para hallar respuestas válidas, convincentes, bien argumentadas.
- Debe desequilibrarlos, desconcertarlos o asombrarlos.
- Debe permitir que se adopten diversas posiciones, ojala opuestas, de forma tal que sea posible promover la discusión entre los estudiantes.

Un elemento importante para ser tenido en cuenta a la hora de formular problemas es el lenguaje en el que se plantean, en palabras del Doctor Federici, “Los problemas deben ser planteados en lenguaje blando del mundo

---

<sup>22</sup> VASCO, Op. cit., p. 36.

de la vida”,<sup>23</sup> esto hace que los problemas estén al alcance de los estudiantes y puedan manejarlos.

De este modo se manejan los problemas a partir de preguntas sencillas que le permitan al estudiante descubrir las relaciones que existen a la hora de dar las diversas soluciones, y a la vez cuestionarse sobre los diversos procesos que se presentan desde las disciplinas de la ciencia.

Desde el momento en el que se plantea un problema se debe incitar a la búsqueda, discusión y análisis, de apertura a las nuevas ideas, de comunicación en el que todos pueden expresar sus ideas y ser oídos con atención, de buena disposición para intentar situarse en la perspectiva del otro; este ambiente es esencial para el éxito pedagógico.

Un último elemento citado por Vasco,<sup>24</sup> es partir de sistemas concretos que le permiten al estudiante acercarse a su entorno inmediato, interactuando con el ambiente y ver desde allí la complejidad de la naturaleza y resaltar los valores de respeto y preservación por la misma.

Los sistemas concretos incluyen tres elementos fundamentales como:

- Unos elementos concretos: los objetos del mundo.
- Unas relaciones concretas: los objetos del mundo están relacionados temporal y espacialmente entre sí.
- Unas operaciones concretas: algunos objetos actúan sobre otros y modifican sus relaciones con los demás o los modifican a ellos mismos.

Una vez entregado el problema es necesario asegurarse que el estudiante haya entendido el problema, ya que este puede ser entendido como problemático desde diversas perspectivas. La discusión inicial es la única forma efectiva de llegar a un consenso acerca de cuál es el problema que se

---

<sup>23</sup>*Ibid*, p. 37.

<sup>24</sup>*Ibid*, p. 37.

resolverá, es importante observar la actitud de los estudiantes, realizar preguntas claves e invitarlos para que hagan preguntas respecto al problema, esto ayuda a encaminar la solución del problema planteado.

Según la propuesta pedagógica planteada en los Lineamientos Curriculares, una vez entregado el problema, inicie la discusión sobre el problema, pida a los estudiantes que formulen hipótesis a cerca de sus posibles soluciones, expliciten los modelos por los cuales argumentan su discusión, resalten las intervenciones en las que se está dando una integración y se está hablando desde las diversas disciplinas.

Los estudiantes pueden formular preguntas que se pueden categorizar<sup>25</sup> de la siguiente manera:

- *Preguntas Superficiales*: Son aquellas que no se pueden entrar a polemizar por su falta de complejidad.
- *Preguntas Literales*: Son las preguntas que se hacen de forma textual a las consultadas en libros, que no dan espacio de reflexión y análisis ante diversas situaciones presentadas.
- *Preguntas Relacionales*: Son aquellas que se hacen teniendo en cuenta la teoría y la realidad observada.
- *Preguntas Profundas*: Son las que propician espacios de reflexión, crítica y argumentación de las situaciones presentadas por parte de los estudiantes.

Cuando un estudiante es capaz de cuestionarse, de preguntarse, lo hace desde diversas perspectivas, que lo llevan a analizar desde diferentes campos el problema dado, llegando así a utilizar todas las disciplinas sin necesidad de fragmentarlas, de esta manera adquiere un aprendizaje significativo que le permite desenvolverse en cualquier contexto en el que se encuentre inmerso.

---

<sup>25</sup>MEN, Lineamientos Curriculares Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Op. cit., p 56.

## **Aprendizaje Significativo**

El aprendizaje significativo ha sido estudiado y explicado por diferentes autores; para Mario Carretero (1998)<sup>26</sup> “es uno de los conceptos claves en la renovación didáctica y está profundamente ligado a otro concepto esencial: la comprensión; es un término fácil de definir en el sentido general, pero complicado para el trabajo del aula y los contenidos de la enseñanza”. Lo define como aquel que supone un interés del alumno y ocupa un papel central en el modelo mental que tiene del mundo; supone una conexión con el resto de lo que sabe y la posibilidad de compartir esos contenidos de aprendizaje con otros.

Según Ausubel un aprendizaje es significativo cuando los contenidos son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el estudiante ya sabe. Por su relación sustancial y no arbitraria se debe entender que las ideas presentan similitud con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición (AUSUBEL; 1983).

El aprendizaje significativo ocurre cuando una nueva información "se conecta" con un concepto relevante ("subsunsor") pre-existente en la estructura cognitiva, esto implica que, las nuevas ideas, conceptos y proposiciones pueden ser aprendidos significativamente en la medida en que otras ideas, conceptos o proposiciones relevantes estén adecuadamente claras y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y que funcionen como un punto de "anclaje" a las primeras.

Teniendo en cuenta las definiciones y explicaciones que los diferentes autores dan del aprendizaje significativo, se debe valorar la disposición (motivación y actitud) del estudiante por aprender, así como el origen de los materiales a

---

<sup>26</sup>CARRETERO, Mario. "Cuando los chicos están ocho horas en clase, la novedad y la variedad son muy necesarias". Bogotá: Zona educativa. 1998.

utilizar y que los contenidos y situaciones problemas planteados se relacionen directamente con su entorno inmediato.

El aprendizaje es un proceso continuo, innovador, que parte de un deseo personal, donde intervienen todos los sentidos, para lograr a través de diferentes métodos y técnicas el desarrollo del pensamiento y de habilidades que le feliciten al individuo apropiarse de sí mismo y del mundo; esto significa que el estudiante desarrolla habilidades para aprovechar las oportunidades que le ofrece el mundo y al cultura.

Por esto el objetivo del aprendizaje no es la acumulación de conocimientos, sino la formación del hombre como persona íntegra para que de esta manera le sea fácil comprender el mundo que lo rodea.

La comprensión es un término fácil de definir en sentido general, pero complicado para el trabajo del aula y los contenidos de enseñanza. Con mucha frecuencia el aprendizaje significativo no es lo mismo para el estudiante que para el profesor, ni para la disciplina, ni para la sociedad. Y debe haber una conciencia de que esto es así: el docente puede hacer hipótesis sobre cuáles serán los aprendizajes significativos para sus estudiantes y encontrarse con que la realidad no es exactamente así. El aprendizaje significativo es aquel que supone un interés del estudiante y ocupa un papel central en el modelo mental que tiene del mundo; supone una conexión con el resto de lo que sabe y la posibilidad de compartir esos contenidos de aprendizaje con otros.

Ausubel en su teoría del aprendizaje significativo sostiene: “si tuviera que reducir toda la psicología de la educación en un solo principio, diría esto: el factor sencillo más importante que influencia el aprendizaje es lo que ya sabe el que aprende. Averígüelo y enséñele en consecuencia”.<sup>27</sup> Además da importancia a las ideas que el estudiante ya posee en la elaboración del nuevo conocimiento. De esta manera el estudiante construye su propio conocimiento

---

<sup>27</sup>Memorias Seminario Teorías del Aprendizaje, UIS, Bucaramanga, 2006. AUSBEL. “Psicología evolutiva: Un punto de vista cognoscitivo”. p. 18.

y se interesa por aprender, ya que relaciona los nuevos conocimientos con su experiencia y con los conceptos existentes en su estructura cognitiva.

Concibe al estudiante como un procesador activo de información y dice que el aprendizaje es sistémico y organizado, pues es un fenómeno complejo que no se reduce a simples asociaciones memorísticas; el aprendizaje significativo conlleva a una producción creadora, no es arbitraria ni verbalista, hay una incorporación sustantiva del nuevo conocimiento dentro de la estructura cognitiva.

Lo principal del aprendizaje significativo como proceso consiste en que los pensamientos expresados simbólicamente de modo no arbitrario y objetivo, se unen con los conocimientos ya existentes en la mente del sujeto, este proceso es activo y personal<sup>28</sup>.

Para que se de un verdadero aprendizaje significativo, es necesario que se presenten de manera simultánea por lo menos las siguientes condiciones:

- Que el material sea potencial significativo, de forma que permita una relación intencionada y no al pie de la letra, con los conocimientos e ideas que tiene el individuo que aprende. El material o contenido debe tener una estructura interna, organizada, de manera que sus partes principales tengan un significado en sí y se relacionen entre sí de modo no arbitrario.
- Que la persona que aprenda tenga una actitud positiva y favorable para aprender significativamente y tome la decisión intencionada de dar sentido a lo que aprende y de relacionar, no arbitrariamente los nuevos conocimientos con lo significados ya construidos.

Visto desde los Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales se logra un aprendizaje significativo cuando se ha desarrollado el proceso de pensamiento y acción, siendo este: "si lo observado y lo que esperaba observar concuerdan, el sistema de conocimiento se encuentra en equilibrio con los procesos del

---

<sup>28</sup>*Ibid*, p 28.

mundo de la vida”. En caso contrario, se presenta un desequilibrio que el sujeto que conoce intentará eliminar tan pronto como lo registre; la re-equilibración entre las teorías y los procesos naturales se logra gracias a una modificación del sistema de conocimientos, el estudiante después de estar seguro de que puede dar crédito a lo que observa, realiza cambios en su conocimiento para que lo observado sea una consecuencia lógica del conjunto de proposiciones que expresa el sistema de conocimiento, si lo logra, obtendrá un nuevo sistema de conocimientos que se equilibraron lo que hasta ahora conoce de los procesos del mundo de la vida y en consecuencia habrá creado nuevos conocimientos acerca de él.”<sup>29</sup>

Los momentos en la construcción de un nuevo conocimiento estipulados en los Lineamientos Curriculares son:

1. Momento de las expectativas: un primer estado de equilibrio en el que el hombre concibe los procesos del mundo de la vida de cierta manera y espera de el que se comporten dentro de un cierto rango de posibilidades.
2. Momento del desequilibrio: lo observado entra en conflicto con lo esperado.
3. Momento de la reequilibración mejorante: se organiza el sistema de conocimientos para llegar a un estado de equilibrio más evolucionado.

Cada uno de los momentos se puede dividir de acuerdo al nivel de detalles que se quieran estudiar en el proceso.

Un aprendizaje significativo en Ciencias Naturales lleva al estudiante a estructurar el pensamiento científico de manera progresiva, de forma tal que cada vez se cuestiona más y mejor sobre el entorno que lo rodea.

### **Integración disciplinar y ecología**

El punto de partida para abordar la integración disciplinar es la ecología, ésta nos permite desarrollar procesos que llevan al aprendizaje significativo.

---

<sup>29</sup>MEN, Lineamientos Curriculares Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Op. cit., p 58.

En la actualidad, la ecología es una de las áreas que las instituciones educativas han dejado en el olvido, la han tomado como una materia aislada sin dar importancia al ambiente y a los recursos que rodean a la especie humana. Teniendo en cuenta que un organismo no puede vivir sin la presencia de otro, es evidente que la importancia del estudio de los sucesos ecológicos radique en la posibilidad que tiene el hombre (estudiante) de conocer la manera como funciona un ecosistema, entendiéndolo como el conjunto de las relaciones complejas y las interacciones que suceden entre los factores bióticos (plantas, animales, bacterias, algas, protozoos y hongos) y abióticos (tierra, aire, agua, suelo, humedad, luz, temperatura) y el flujo de energía y materia que se da entre estos en un lugar determinado.

Al abordar el complejo mundo de los “ecosistemas” estamos dando paso a conocer diferentes procesos que se desarrollan en nuestro medio y a que el estudiante valore verdaderamente la importancia del cuidado de la naturaleza, de lo contrario se evidencian problemas ambientales tales como la deforestación, que trae como consecuencia la desnutrición del suelo y por ende la erosión.

Para hacer un acercamiento profundo y real de dichos procesos ecológicos es necesario analizar las diversas situaciones ambientales locales que afectan el entorno, así es posible ver de manera clara las relaciones e interrelaciones que se forman en cada uno de los procesos, teniendo en cuenta que en el ecosistema se dan las interacciones entre los organismos, considerándolas como parte de la dimensión ambiental y su relación con otros elementos de la sociedad; de ello surge el concepto de sociedad. El término ecosistema fue creado solo hasta 1936, cuando fue aplicado por primera vez a una comunidad que adquiere una cierta organización en el plano alimenticio o trófico y en el plano energético, gracias a los intercambios que se dan entre los organismos y su medio; así como la distribución de energía y materia. Al analizar este postulado se puso en evidencia que los recursos naturales (el agua, el suelo, la energía solar, las especies vegetales y animales), constituyen elementos que

aparecen integrados y articulados en conjunto o como unidades medioambientales.

También la teoría de los sistemas se considera como un puente entre las Ciencias Naturales y Sociales, ya que se integran en una metodología transdisciplinar que está entre, a través y más allá de las disciplinas. Además la ciencia de los sistemas debe ser explorada y explicada con las bases propias de cada una de las ciencias, por tal motivo es importante partir de una integración curricular que permita orientar la articulación secuencial y flexible de los procesos de integración de contenidos teórico-prácticos, el empleo de estrategias y la utilización de recursos flexibles que puedan dar respuesta a situaciones problemáticas planteadas dentro y fuera del aula; que a la vez permiten la articulación entre diferentes disciplinas.

### **Ecología en los procesos de enseñanza y aprendizaje**

Es importante tener una visión integral de la ecología, no sólo desde el punto de vista de la biología, sino también desde el punto de vista de la sociedad y de la cultura, tratando de ver sus relaciones. En la medida en que se pretende dar una educación a todo ser humano sobre el planeta hay que entender que el deterioro del ambiente no siempre obedeció a factores tecnológicos y demográficos.

Sin embargo entre los factores ambientales cabe mencionar la contaminación, el intercambio de sustancias y los cambios climáticos que influyen para que en el planeta haya un desequilibrio ecológico. El desequilibrio ecológico es el resultado de años de mala utilización de recursos y falta de civismo ambiental por lo cual se hace necesaria la implementación de la educación ambiental en los establecimientos educativos partiendo de las situaciones o hechos ambientales que afectan a la población estudiantil.

Es en este contexto cultural en el que los problemas de tipo ambiental no se

presentan aislados de la vida cotidiana del estudiante, los problemas ambientales surgen principalmente del contexto más cercano a él y para poder llegar a su solución es necesario recorrer un camino en el cual surgen nuevos problemas y situaciones que el estudiante analiza y critica con el objetivo principal de llegar a un verdadero aprendizaje significativo.

### **3. DISEÑO METODOLÓGICO**

#### **3.1 ENFOQUE INVESTIGATIVO. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

El presente proyecto se desarrolla desde la metodología de la investigación cualitativa con un enfoque de investigación acción, ya que posibilita la interpretación de la realidad del docente en el aula con participación de los sujetos involucrados en las acciones estudiadas, brindando la posibilidad de construir conocimientos que permiten la comprensión de las realidades escolares mediante procesos reflexivos.

#### **3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA**

El presente proyecto se llevó a cabo en el “Colegio Nuestra Señora del Pilar” jornada de la mañana con estudiantes de grado séptimo, en una primera fase de diagnóstico se trabajó con estudiantes del grado 6-01, continuando con la misma muestra en el grado siete uno (7-01); se contó con 48 estudiantes de ambos sexos.

#### **3.3 RECOLECCION DE DATOS**

El proceso de recolección de datos se dio de manera continua y progresiva, se aplicaron diversas técnicas como la observación directa e indirecta, encuestas, consultas documentales, salidas de campo, mediante instrumentos como el diario de campo, talleres, fichas de información, registro de datos, informes láminas.

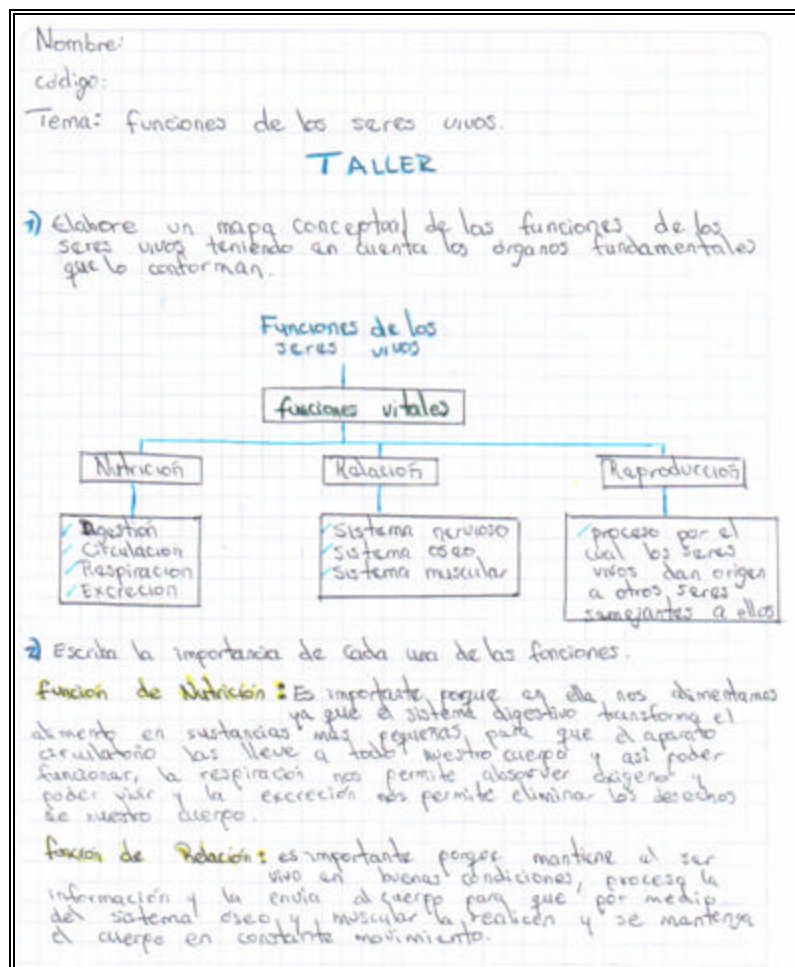
#### **3.4 PROCESO METODOLÓGICO**

Durante el desarrollo del proyecto se implementaron tres grandes fases que a continuación se relacionan:

### **3.4.1 Fase I: Diagnóstico**

Durante el desarrollo del diagnóstico se plantearon diversas acciones iniciando con el análisis del plan de estudios de los grados sexto y séptimo del Colegio Nuestra Señora del Pilar en el área de Ciencias Naturales, luego se observó y analizó el proceso de enseñanza y aprendizaje en el aula, desde el cual se realizó una descripción de los datos obtenidos comparándolos con el plan de estudios y los requerimientos del Ministerio de Educación Nacional planteados en los Estándares Básicos de Competencias para el área de Ciencias Naturales, partiendo de los resultados obtenidos se desarrolló con los estudiantes un taller sobre “las funciones de los seres vivos” (Ver figura 2.1) con el fin de verificar el problema encontrado en el aula, el cual permitió el diseño e implementación de la propuesta pedagógica con el objeto de integrar las disciplinas de la física, la química y la biología en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales a partir del análisis del eje temático el ecosistema terrestre.

Figura 2.1 LAS FUNCIONES DE LOS SERES VIVOS



**Fuente:** Estudiantes Colegio Nuestra Señora del Pilar, 2006.

El análisis de PEI y el plan de área del Colegio Nuestra Señora del Pilar tuvieron como objetivo indagar la estructura curricular trabajada desde el PEI y el plan de área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, donde se evidencia que se trabajan en forma general los procesos científicos y ambientales en la institución y en las aulas de clase.

El PEI plantea el trabajo de las Ciencias Naturales (para básica secundaria)

en forma general entendido como procesos biológicos, químicos, físicos y ambientales integrados, en la media vocacional profundiza el manejo de contenidos desde la física y la química; en el plan de área se mencionan los contenidos y logros generales a trabajar según los Estándares Básicos de Calidad propuestos por el MEN, para el grado sexto y séptimo los cuales obedecen en su mayoría a la disciplina de biología.

La siguiente técnica de información fue la ficha de registro de observación a los estudiantes en el aula de clase y a la docente en el desarrollo de su clase, tuvo como objetivo principal observar actitudes de los estudiantes frente al área de Ciencias Naturales. Los parámetros a tener en cuenta son: la disposición en la clase, participación y pertinencia en los aportes sobre las temáticas tratadas y la dinámica de trabajo.

Durante la observación de la clase se evidenció que los estudiantes mantienen buena disposición con respecto al área, son curiosos frente a lo que la docente les presenta, ella se preocupa por presentar materiales y situaciones diferentes, llevando sucesos de la vida diaria para ser analizados, permitiéndole a los estudiantes compartir experiencias similares a las planteadas y que les son muy familiares, esto les permite descubrir conceptos trabajados en clase, resaltando el cuidado de la salud y las buenas relaciones personales mediante diálogos constantes. En cuanto a las relaciones entre compañeros, se presentan subgrupos quienes están pendientes del error del compañero para burlarse, y aunque entre ellos se exigen compitiendo en la adquisición de contenidos, a la hora de enfrentarse a una situación cotidiana, se quedan cortos en argumentos. Durante el desarrollo de la clase se manejan talleres los cuales se socializan mediante exposiciones con apoyo de la docente que está todo el tiempo ampliando y corrigiendo en caso de presentarse errores conceptuales y explicando aquellos que les es complicado a los estudiantes, quienes participan dando aportes a la clase generalmente son los mismos y sus intervenciones son pocas.

La encuesta dirigida a estudiantes se desarrolló en una de las horas de clase de Ciencias Naturales con el permiso de la docente titular; mediante la implementación se pretendió indagar sobre la posición y las concepciones que los estudiantes tienen frente al significado de las Ciencias Naturales, (Ver Anexo A) al analizar las respuestas se presentaron algunas similitudes; frente a las concepciones expresan que es el estudio de la naturaleza, sus reinos, como un conjunto de conocimientos, un objeto a explorar e identificar su desarrollo y sus funciones, más desde la parte biológica, son escasos los términos correspondientes a las disciplinas de la química y la física; en cuanto a los procesos de enseñanza, manifiestan agrado ante las metodologías utilizadas por la docente estando basadas en exposiciones, lecturas, explicaciones, carteleras dibujos, las experiencias de laboratorio. Las salidas de campo son pocas y las que se presentan van dirigidas a experiencias para demostrar un concepto particular como es el caso del movimiento del diafragma en la respiración, el volcán como fenómeno natural; las salidas de reconocimiento del entorno inmediato dentro de la institución, hacen énfasis en el mantener aseada la institución. Los estudiantes manifiestan interés frente a las diversas actividades que le permiten relacionar conceptos con la realidad inmediata.

Los resultados obtenidos aún no son muy claros para el desarrollo del trabajo, es así que se procedió a desarrollar un taller sobre las funciones de los seres vivos, pidiéndole el espacio a la docente para realizarlo los días jueves en la mañana, dicho taller dejó entrever cómo los estudiantes abordan las temáticas planteadas para el área viendo con agrado la diversidad de metodologías que se pueden desarrollar, sin desconocer la labor de la docente la cual trabaja en forma dinámica y agradable con los estudiantes.

El taller abordado tiene como fin que el estudiante pueda manejar conocimientos, construir conceptos a partir de ellos; la metodología de trabajo es en mayor parte consultas de los estudiantes, socializaciones por grupos de trabajo, y aclaraciones y complementaciones por parte de la estudiante practicante UIS y la docente titular.

Se elaboraron mapas conceptuales por grupos de trabajo conformados por cuatro estudiantes para enmarcar la temática a tratar, estos mapas se presentan desde la disciplina de la biología, llevando inmersos términos de la física, la química; a la hora de explicarlos dieron razón de la parte biológica, expresando las funciones de los seres vivos desde los procesos de crecimiento que todo ser vivo atraviesa, entre los términos expresados desde los procesos químicos se encontraron: la transformación de alimentos en sustancias pequeñas para que la sangre los pueda transportar al cuerpo. Cuando se les pregunta ¿Cómo es el proceso de transformación de sustancias?, no responden. La parte física es aún más escasa; pero se relaciona cuando se habla de la transformación de los alimentos cuando atraviesa el sistema circulatorio por medio de sus movimientos peristálticos que son ondulatorios, el hecho de la caída de alimentos al sistema digestivo, el efecto de la gravedad en los mismos y el movimiento de sustancias en el cuerpo; frente a las situaciones de análisis como: ¿Qué le sucedería a un pez si se le quitaran las agallas o branquias?, el estudiante argumenta diciendo que se ahogaría ya que las branquias son las que le permiten respirar bajo el agua, el aporte es pertinente, a su vez presentaron conjeturas frente a la situación presentada de ¿qué le pasaría a una planta terrestre si se sumerge en un estanque con agua salada? ¿qué le sucede a un organismo si hay aumento o disminución de temperatura en el medio en el cual se desarrolla?, ¿qué consecuencias trae la quema de bosques en el desarrollo de los seres vivos y el ambiente? ¿Qué sucedería si desaparecieran los autótrofos del planeta?.

Las respuestas y curiosidades manifestadas dejaron entrever la necesidad de articular las disciplinas que conforman las Ciencias Naturales, ya que iniciaron el proceso de indagación frente a qué aspectos de la química, la física, la biología y lo ambiental aportan al cuidado del entorno para que no haya un deterioro ambiental.

El apoyo constante de la docente permitió un trabajo cooperativo con la estudiante-practicante UIS lo que ayudó a manejar las pautas que el MEN

exige para el trabajo de aula desde los Estándares Básicas de Competencias en Ciencias. A partir de los resultados encontrados es donde nace el interés por potenciar procesos de integración disciplinar en las ciencias naturales, como apoyo al proceso que se ha desarrollado en el aula de clase, permitiendo un espacio de trabajo desde las disciplinas de la física, la química, la biología y la educación ambiental como un todo del área de ciencias naturales .

### **Síntesis del análisis de la información recolectada**

Durante el desarrollo de la primera fase, diagnóstico, se aplicaron una serie de preguntas problematizadoras que fueron las que llevaron a que se detectara claramente el problema y junto con el análisis del P.E.I y el plan de área se concluyera que en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en el área de Ciencias Naturales se trabajan del grado sexto a noveno contenidos de la disciplina de biología (entorno vivo) y muy poco de las disciplinas de física y química (entorno físico, ciencia tecnología y sociedad) durante el desarrollo de la actividad académica, el proyecto de Educación Ambiental se desarrolla mediante actividades complementarias como campañas de aseo, de forma tal que el trabajo ambiental concierne a toda la institución educativa, lo anterior deja entrever que el desarrollo de procesos en ciencias se ve en cierta manera interrumpido por la fragmentación de disciplinas como actividades aisladas.

Las preguntas problematizadoras que se plantearon por parte de las estudiantes - practicantes UIS para orientar la fase de la exploración diagnóstica y poder detectar las problemáticas en el aula fueron:

- ¿Cómo se evidencia la integración disciplinar entre física, química, biología y educación ambiental en la enseñanza de las ciencias naturales en el P.E.I?
- ¿Qué importancia tiene el desarrollo del proyecto obligatorio de educación ambiental dentro del área de Ciencias Naturales?
- ¿El estudiante realiza verdaderamente un aprendizaje significativo en el área de Ciencias Naturales o simplemente estudia para las evaluaciones?

- ¿Cómo es la participación del estudiante en clase, es un estudiante activo o simplemente se limita a asistir a las actividades de tipo académico?
- ¿Durante el desarrollo de las clases, se motiva al estudiante a consultar diferentes tipos de fuentes de información?

Las anteriores fueron algunas preguntas que permitieron orientar la búsqueda del problema en los estudiantes del grado 6-01 del Colegio Nuestra Señora del Pilar, a lo largo del desarrollo del plan de acción del diagnóstico se da respuesta a los interrogantes planteados por las estudiantes-practicantes UIS, mediante la recolección de datos por medio de entrevistas, el análisis del PEI, plan de estudios de Ciencias Naturales para el grado séptimo y el desarrollo del taller sobre las funciones de los seres vivos. Esta información permitió detectar el problema (falta de articulación entre física, química, biología y educación ambiental) en el aula de clase el cual se encaminó a la articulación de procesos físicos, químicos, biológicos y ambientales en la enseñanza de las Ciencias Naturales.

Al abordar el análisis de Estándares Básicos de Competencias para el grado séptimo se decidió centrar la propuesta pedagógica en torno al análisis de un eje temático que permitió correlacionar las disciplinas que forman las Ciencias Naturales, siendo éste el ecosistema terrestre.

#### **3.4.2 Fase II: Desarrollo de la propuesta pedagógica: “El ecosistema terrestre, un medio integrador de procesos físicos, químicos y biológicos en la enseñanza de las Ciencias Naturales”**

Teniendo como punto de partida el análisis del eje temático ecosistema terrestre (siendo este por si mismo un medio de interacción permanente entre los estudiantes y el medio; y un espacio propicio para facilitar e integrar las disciplinas del área de Ciencias Naturales) con el desarrollo de la propuesta pedagógica se pretenden integrar procesos biológicos, físicos, químicos y

ambientales en el aprendizaje y enseñanza de las Ciencias Naturales y a partir de los resultados crear una malla curricular para el grado séptimo.

Durante el desarrollo de la propuesta pedagógica se analizaron los Estándares Básicos de Competencias con el objetivo de enmarcar la propuesta “ejes temáticos y procesos de integración”; partiendo de este análisis se realizó un manejo conceptual disciplinar en el aula por medio de la construcción colectiva de términos tales como ecosistema, contaminación, extinción de especies... además se desarrolló un trabajo de campo en el aula implementando talleres de tipo conceptual, análisis de imágenes de diferentes ecosistemas en los que el estudiante describió el tipo de lugar que se observaba, respondiendo preguntas acerca de las imágenes presentadas en láminas; la salida de reconocimiento del ecosistema terrestre presentes en la institución educativa analizando su estado.

La etapa de evaluación se desarrolló simultáneamente con las demás actividades, siendo ésta un proceso en el cual se tuvo en cuenta consultas y observaciones de los estudiantes, la capacidad de cuestionarse y de dar respuesta ante situaciones ambientales presentadas en su entorno inmediato. Luego del análisis de categorización de la información se construyó una malla curricular integradora de procesos a partir del análisis del eje temático el ecosistema terrestre en el grado séptimo.

### **Ejes temáticos y proceso de integración**

Durante el desarrollo de la propuesta pedagógica se vivieron diferentes ambientes en el aula de clase. Los estudiantes experimentaron momentos en los cuales expresaron sus sentimientos y opiniones acerca del trabajo que se realizó con ellos y la docente titular del área. Al inicio del desarrollo de la propuesta se manifestó la expectativa de los estudiantes frente a las actividades metodológicas y didácticas que las estudiantes-practicantes UIS presentaban en cada una de las clases, ya que se vieron motivados al

participar activamente en las actividades propuestas como discusiones grupales, reconocimiento de ecosistemas presentes en la institución educativa, entre otras. De igual manera el interés del estudiante se manifestó mediante consultas, resúmenes, comparaciones, etc.

A partir del análisis del eje temático el ecosistema terrestre se hace una integración de las disciplinas que hacen parte del área de Ciencias Naturales, teniendo en cuenta una secuencia lógica de conceptos de menor a mayor complejidad, es por esto que las temáticas trabajadas desde biología, física, química y educación ambiental, permitieron dar un análisis amplio de las posibles soluciones a situaciones problémicas que fueron proponiendo las estudiantes -practicantes UIS y los estudiantes en el trabajo de aula.

El tema general (ecosistema terrestre) se trabajó desde tres tópicos principalmente que fueron: relaciones en un ecosistema, ciclos biogeoquímicos y contaminación en los ecosistemas. Para abordar los tres tópicos se desarrollaron talleres de consulta de noticias y exposiciones de las mismas, reconocimiento de ecosistemas presentes en la institución educativa, y análisis de situaciones ambientales encontradas dentro y fuera de la institución.

La primera actividad fue planteada por las estudiantes -practicantes UIS, en ella se propuso el tema “Extinción de especies” a nivel mundial (Ver figura 2.2), el cual se trabajó de la siguiente forma: en primer lugar se dieron a conocer animales a punto de extinguirse (mandril, gavial, reina de alexandría entre otros) algunos eran desconocidos por los estudiantes.


Además los estudiantes presentaron alternativas para evitar su extinción, imaginaron cómo era el animal mencionado, lo dibujaron y escribieron su posible forma de comunicación; con esta actividad se pretendió despertar en los estudiantes una cultura ecológica de conservación de especies en vía de extinción. Para finalizar la actividad, cada grupo escribió la forma adecuada de conservar la especie.

Figura 2.2 EXTINCIÓN DE ESPECIES

Grupo # 7  
Integrantes

Alison Sadyuri Ortiz R.	35
Dennis Fernando Fuentes B.	22
Laura Marcela Cotte O.	17
Marly Katherine Ariza B.	06.
Jessica Lorena Rodríguez.	39.

Mariposa reina de Alexandria...



Cómo se comunica el Animal  
Por medio de gestos,  
Aleteos, entre sí para sus  
necesidades.

Que Puede Pensar o  
Sentir y oler el Animal  
Puede pensar muchas  
cosas como nosotros lo  
hacemos pero en especialmente  
en su forma de vida. en su alimento, sienten  
dolor cuando la maltratan Dolor pero también  
sienten alegría, emociones, sentimientos y muchas  
cosas más como todo ser humano? y ellos hacen  
todas las cosas.

Que Podemos hacer para prevenir su extinción:  
No cogerla, ni disecarla sino dejarla reproducirse y cuidar  
mucho su territorio para que no se acabe tanto cubria  
también su ellos

**Fuente:** Estudiantes Colegio Nuestra Señora del Pilar, 2006.

Durante el trabajo realizado en el aula acerca del análisis del eje temático el ecosistema terrestre, se observa que cualquier tipo de alteración que se produzca en alguno de los componentes del ecosistema altera su

funcionamiento y su dinámica.

En el equilibrio del ecosistema actúan factores bióticos y abióticos que presentan diferentes relaciones que pueden ser intraespecíficas, interespecíficas, energéticas y por flujo de materia. Dentro de las relaciones intra e interespecíficas, se demuestran las relaciones sociales y naturales de supervivencia de los seres de diferente especie que viven dentro de un mismo ecosistema, obedeciendo a la integración disciplinar de las Ciencias Naturales y las Ciencias Sociales, dando respuesta al estándar de competencias básicas en Ciencias Naturales **“caracterizo ecosistemas y analizo el equilibrio dinámico entre sus poblaciones”**.

Las plantas, organismos fotosintéticos usan energía lumínica, productos enzimáticos como proteínas para hacer carbohidratos y otros compuestos que luego son transmitidos a los diferentes seres que hacen parte del ecosistema a través de la cadena alimenticia.

Para que la energía lumínica pueda ser usada por los sistemas vivos primero debe ser absorbida por unos pigmentos llamados clorofila que transforman la energía lumínica en energía química. La mayoría de las células fotosintéticas también contienen un segundo tipo de clorofila y un representante de otro grupo de pigmentos llamados carotenoides quienes pueden absorber luz a longitudes de onda diferentes a las que absorben la clorofila encargada de transformar la energía lumínica en energía química para el proceso fotosintético.

Un espectro de acción define la efectividad relativa (por número de fotones incidentes) de las diferentes longitudes de onda para los procesos que requieren luz como la fotosíntesis, la floración, el fototropismo (la encorvadura de la planta hacia la luz) y la visión.

Cuando los pigmentos absorben luz, los electrones dentro de la molécula son

lanzados a un nivel energético más alto, lo que genera tres consecuencias:

1. La energía puede disiparse como calor
2. Puede reemitirse inmediatamente como energía lumínica de mayor longitud de onda, fenómeno conocido como fluorescencia y
3. La energía puede provocar una reacción química como ocurre en la fotosíntesis.

Para que ocurra o no una reacción química depende no solo de la estructura del pigmento sino también de la relación con las moléculas vecinas como proteínas incluidas en una membrana especializada llamada tilacoide.

La segunda etapa de la fotosíntesis es la enzimática en la que la energía química formada en la primera etapa es usada para reducir el carbono del dióxido de carbono a un azúcar simple; así la energía química almacenada temporalmente en las moléculas se transfiere a moléculas adecuadas para el transporte o almacenamiento en los cuerpos de los seres vivos.

Para trabajar las relaciones que se dan al interior de un ecosistema terrestre, el proceso didáctico realizado fue a través de una socialización de consultas (Ver figura 2.3) asociadas con los tipos de relaciones en las cuales los estudiantes realizaron exposiciones grupales e individuales utilizando carteles, el tablero, imágenes y juegos. Lo anterior permitió que los estudiantes perdieran poco a poco el temor de hablar en público lo cual les sirvió para futuras exposiciones no sólo en el área de Ciencias Naturales sino que además pueden utilizar nuevas estrategias didácticas en otras asignaturas.

Figura 2.3 CONSULTA DE NOTICIAS

**El vienes anterior**

# Fueron 338 las viviendas destechadas por el vendava

**FLORIDABLANCA** Un total de 338 viviendas fueron las afectadas en el casco urbano por el vendaval que azotó la tarde del viernes pasado a buena parte de la cabecera municipal y al sector rural.

Así lo informó Alba Luz Vega Rodríguez, secretaria de Gobierno local, tras culminar el censo preliminar que elaboró la Administración Municipal para determinar la dimensión de la emergencia, que también involucró a más de 20 familias del sector rural.

Desde el mismo viernes, el Comité Local de Emergencia y la Secretaría de Infraestructura, con el acompañamiento de los Bomberos y la Defensa Civil recorrieron la zona afectada para censarla.

Al final del recorrido, dijo la funcionaria, se estableció que el vendaval dejó dos casas destruidas, 336 más sin techo, incluidos cuatro colegios, aunque también ocasionó daños en cultivos de café y plátano en las veredas Helechales y Vericute.

"Esperamos verificar cada dato aquí recolectado para depurar la información, porque hay familias que se están aprovechando de la situación de emergencia para sacar un beneficio propio y eso no lo podemos permitir", precisó Vega Rodríguez.

Frente a ello, dijo que será un segundo censo el que determine el número real de daños para empezar a gestionar los procedimientos de apoyo que brindará el Municipio y la oficina de Atención y Prevención de Desastres del Departamento.

"Le pedimos a la comunidad que nos entienda, que la Administración tiene la voluntad de ofrecer las ayudas, pero de manera ordenada para que realmente la reciban las personas que lo necesitan", explicó.

### Daños aproximados

Aseguró que un dato tentativo de los daños que ocasionó la emergencia por el derrumbamiento de techos podría alcanzar los \$45 millones aproximadamente. "Sin embargo, una cifra real se dará a conocer cuando depuremos el censo, porque hay sitios en los que las familias pidieron 12 tejas y en realidad se destruyeron cuatro o cinco", comentó.

La funcionaria también anunció que en las próximas horas los datos del censo serán enviados a la Oficina de Prevención y Atención de Desastres del Departamento, para determinar qué tipo de ayuda se enviará de allí a los afectados.

Con respecto a las dos ca-

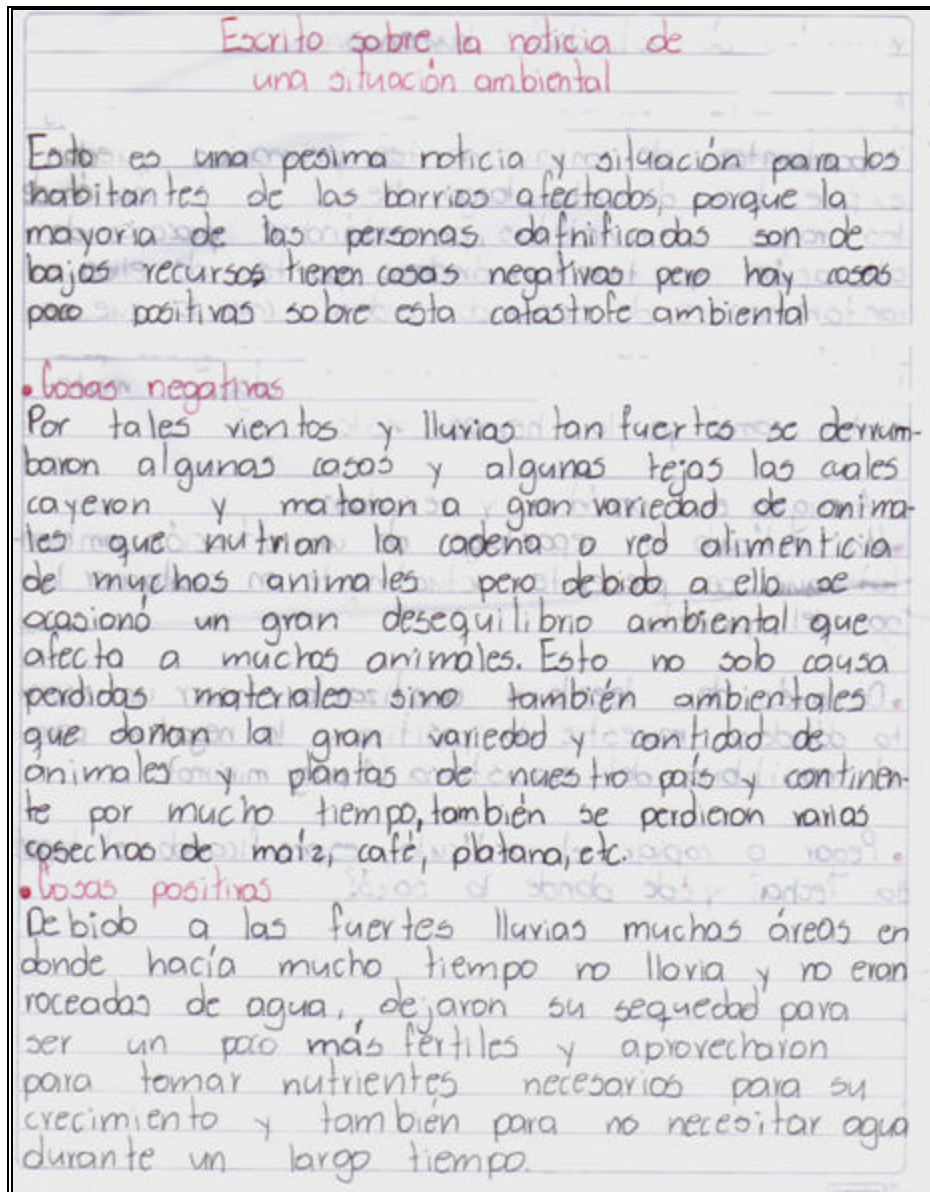


Piero Barroza/VANGUARDIA LIBRE

**LA EMERGENCIA** de las lluvias dejó daños techos de por lo menos 338 casas en el casco urbano. Las laminas rotas se ven por todos los lados, como es el caso de la Cumbre.

sas destruidas, una en el barrio La Cumbre y otra en la vereda Vericute señaló que las familias damnificadas serían incluidas en los listados que tiene el Municipio para la Adjudicación de subsidios.

Por su parte, el concejal Guillermo González Palomino, quien recorrió la zona golpeada ratificó que el vendaval afectó a gente muy pobre que no tiene



**Fuente:** Estudiantes Colegio Nuestra Señora del Pilar, 2006.

De esta actividad vale la pena rescatar algunos aportes hechos por los estudiantes:

**Estudiante 1:** “La noticia que yo trabajé se refería a la explosión de un apartamento por la acumulación de gases químicos en la basura, pude entender que no es conveniente dejar acumular estos gases ya que con el

tiempo se expanden y pueden ocasionar tragedias”.

**Estudiante 2:** “Me doy cuenta que los cambios físicos de temperatura afectan el equilibrio de los ecosistemas, ya que el vendaval que azotó a Floridablanca, dejó zonas verdes destruidas y animales muertos lo cual hace que su funcionamiento se altere”.

La segunda situación ambiental planteada fue el desastre natural en Girón Santander por la ola invernal. El desarrollo de esta actividad inicia con una construcción narrativa de los hechos vividos por algunos estudiantes, sus familiares o conocidos. La construcción se realizó por medio de recortes de periódico, testimonios de algunas personas que vivieron la tragedia como de personas que colaboraron en el rescate de las víctimas, otros quisieron consultar con mayor exactitud los hechos de la historia del río de oro, encontrándose con grandes sorpresas al ver los cambios que este río ha tenido. Dentro del desarrollo de estas temáticas se presenta una articulación disciplinar constante con la literatura, comprensión de textos analíticos y argumentativos, al igual que la producción de textos científicos para poder dar razón del hecho ocurrido en el mes de febrero del 2005 en el municipio de Girón Santander; se tubo en cuenta la relación con la geografía colombiana para dar una explicación metereológica de los eventos lluviosos de la zona; hablando de términos como efectos climáticos por altitud y latitud, las Zonas de Convergencia lterropical y la ubicación geográfica de Bucaramanga en al país.

De esta situación surgen en el desarrollo de la actividad, preguntas que desatan un pequeño debate con respecto a los responsables de dicha situación; la pregunta directriz de la actividad fue planteada por un estudiante:

**Estudiante 3:** ¿Sobre quien recae la responsabilidad de la catástrofe de Girón?

Las respuestas a este interrogante fueron dadas por los estudiantes argumentando que la imprudencia de los habitantes del sector al construir cerca del río y del gobierno por permitir que esta situación se convierta en un problema social y ambiental son los responsables de la catástrofe ocurrida en el municipio de Girón Santander el pasado mes de febrero del 2005 con grandes pérdidas humanas y económicas; lo que lleva a pensar que las relaciones que se dan al interior de los ecosistemas no están siendo lo suficientemente buenas para lograr un equilibrio ambiental.

La tragedia ocurrida en el municipio de Girón fue el resultado de una serie de actividades que se han venido realizando ya hace varios años, como lo indica un estudio realizado por la CDMB con ayuda de diferentes profesionales y entidades municipales y gubernamentales, quienes indican que el río de oro fue desviado en 1973 frente al poblado por una empresa urbanizadora; al igual que en los años de 1978 -1980 se colocó un relleno de gran magnitud en su orilla , en el Rincón de Girón, el espesor de este relleno es de más de 8.0 metros por un ancho aproximado de 50 metros; lo que indica que son factores incidentes en el desastre ocurrido.

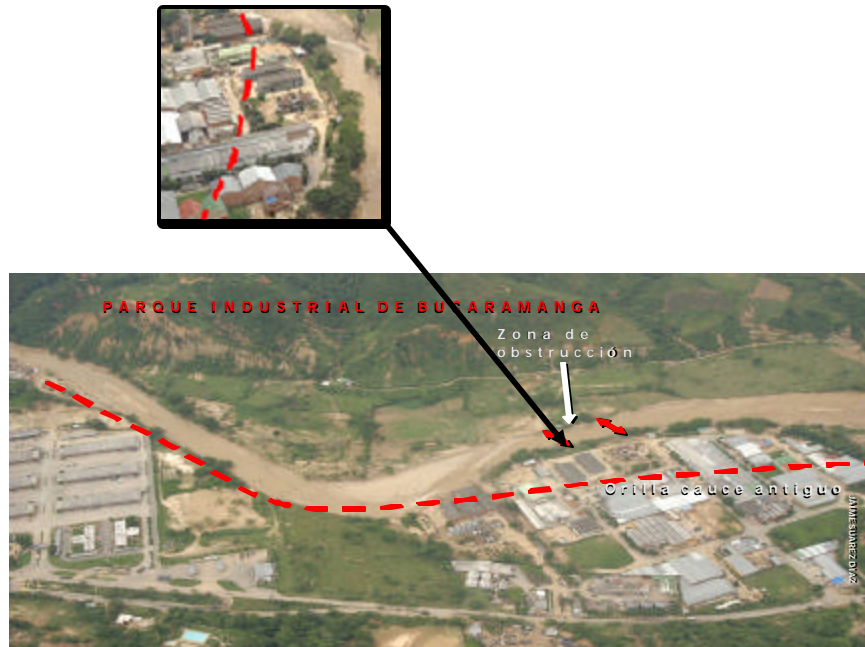
**Figura 2.4 GIRÓN 1973**



Los elementos que influyeron en forma determinante para que los eventos ocurridos en febrero de 2005 ocasionaran pérdidas significativas económicas y de vidas humanas son:

1. La baja capacidad hidráulica del canal principal del río
2. La escasa información disponible de los eventos lluviosos máximos
3. Los asentamientos humanos colocados sobre el cause principal original del río
4. Los aislamientos insuficientes entre las construcciones del río.
5. Los rellenos realizados en el cause del río para ampliar la vía a Zapatota entre María y Bahondo, ampliación de área útil en lotes, soporte y ampliamiento del barrio Arenales en el cual se construyó la vía perimetral junto al río y áreas deportivas y comunales; rellenos de la ladrillera Argos, quienes fueron depositando los residuos industriales sobre los taludes localizados entre la ladrillera y el río de oro; relleno Trefilco, de santa cruz, del Rincón de Girón, castilla real, que sirve de aislamiento entre el río y el barrio Castilla Real, y modifica el radio de curvatura en el sector; relleno Nacional la Isla, aquí también presenta un desvío; relleno Flandes junto al puente Palenque, con una altura de aproximadamente 8.0 metros; relleno San Antonio del Carrizal; Convivir y José Antonio Galán, sobre los cuales se fueron asentando en forma progresiva viviendas informales; del Parque Industrial de Bucaramanga primera etapa; Incubadora de Santander con una altura de 5.0 metros en una longitud aproximada de 50 metros

**Figura 2.5 DESBORDAMIENTO RIO DE ORO, FEBRERO 2005**



La fotografía muestra con claridad la zona del río que fue avanzada para realizar construcciones, al igual que muestra cómo se fue inundando el sector.

Los resultados obtenidos del estudio del grupo de trabajo CDMB, INVIAS GRADEX Ingeniería IGAC, UIS, entre otras entidades e instituciones se organizó un plan de Mitigación que pretende

- a. Mejorar los sistemas de pronóstico y alarma;
- b. Mejorar las funciones de acumulación de agua y retardo del flujo en la cuenca del río para disminuir los picos de altura máximos de inundación;
- c. Mejorar la capacidad hidráulica del cauce del río
- d. Realizar construcciones de estructuras de defensa directa contra la inundación
- e. Mejorar la capacidad de respuesta de la población en el caso de ocurrencia de eventos lluviosos extraordinarios
- f. Generar una cultura ciudadana
- g. Actualizar y reforestar los mecanismos de control del uso de la tierra

Al igual que el municipio se comprometió a trazar y actualizar los Planes de Ordenamiento Territorial para diciembre del año 2007.



La fotografía muestra con la línea roja el espacio que los pobladores invadieron sobre la orilla del río.

La información aquí descrita hace parte del trabajo de consultoría correspondiente al contrato N° 4989-04 entre la CDMB y Geotecnología Ltda. “Análisis de las inundaciones y avalanchas ocurridas en el río de oro desde el 8 al 13 de febrero de 2005 y el diagnóstico del comportamiento del río hacia el futuro.

Las actividades realizadas para la recopilación del estudio historio existente contó con la colaboración de CDMB, Alcaldía de Girón, Sociedad Santandereana de Ingenieros, Vanguardia Liberal, IDEAN, AMB, Urbanas S.A. Geotecnología Ltda, UIS UNAB; quienes muestran de manera didáctica, clara y concisa las causas, efectos y consecuencias del problema que atraviesa el municipio de Girón Santander en el cause del río de Oro.

Los estudiantes en el aula de clase consultaron el significado del término humedad, lo analizaron según los reportes meteorológicos y ambientales emitidos por la CDMB y organismos internacionales de investigación ambiental.

Luego de las consultas se pudo concluir que en una región calurosa como

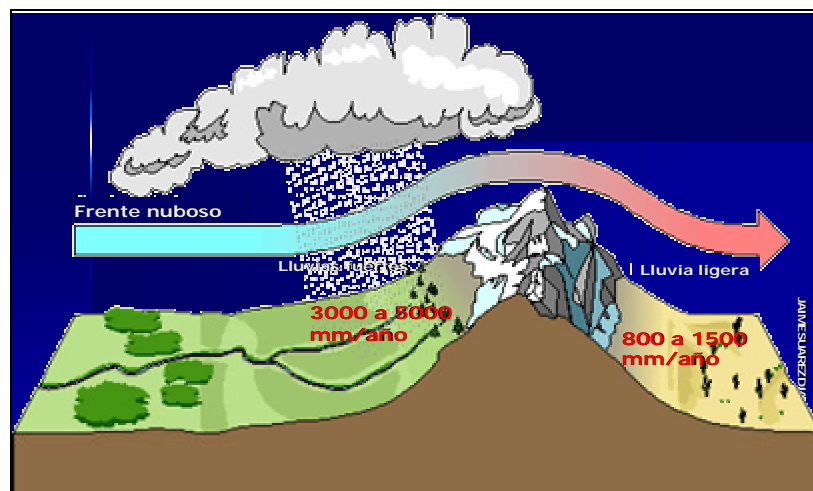
Girón el aumento significativo de la humedad ocurre de acuerdo al aumento de temperatura, la cual en los últimos días había estado muy alta. Esta fue una de las señales que los habitantes de Girón desatendieron por ignorar sus consecuencias o por falta de capacitación por parte del CLOPAD (comité local de prevención y atención de desastres).

El clima en Bucaramanga depende de las condiciones climáticas mundiales, afectada por condiciones locales. Bucaramanga está localizada en el Piedemonte de la cordillera Oriental. Esta cadena montañosa alcanza grandes altitudes en los páramos cercanos y en la Sierra Nevada del Cocuy.

Las corrientes de vientos generalmente alcanzan alturas de solo unos cientos de metros y son interceptados por las cadenas montañosas.

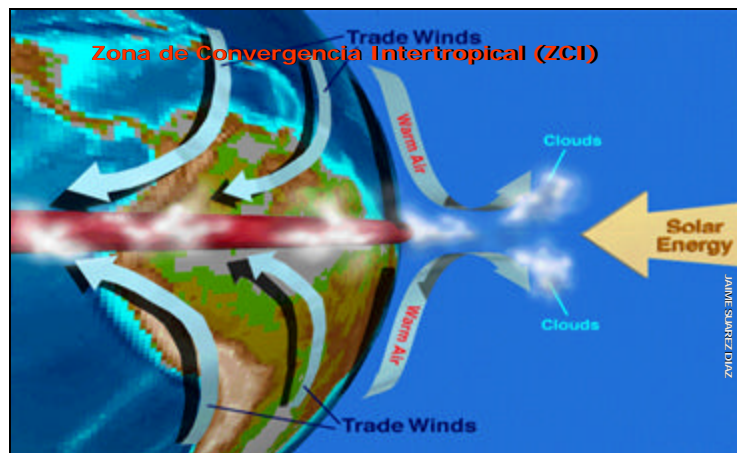
El resultado es la lluvia en el páramo de Berlín y en la zona de El Picacho a la Mariana. y lluvias ligeras en Bucaramanga, generando los períodos normales de lluvias. Generalmente al paso de frentes nubosos del Este, el mayor volumen de precipitaciones se produce en el Piedemonte llanero, Nor-oriental de Antioquia, Chocó y Panamá. La Cordillera actúa como un protector contra las grandes precipitaciones.

**Figura 2.6 análisis de lluvias en Colombia y de Bucaramanga.**



La gran altura de la Sierra Nevada del Cocuy y la zona de Páramos actúan como cortina para los frentes nubosos del Este, disminuyendo la precipitación por el calentamiento de las nubes por el calor irradiado por la superficie de las montañas genera movimientos ascendentes de los vientos y las nubes y precipitaciones de carácter convectivo con relativa frecuencia, especialmente en las tardes, cuando los días son calurosos, al enfriarse durante la noche las nubes aumentan de densidad y tratan de descender generando el levantamiento del aire más caliente y produciendo precipitaciones. Cuando llegan los frentes del oeste se recuestan contra la cordillera y se acumulan las nubes arriba del piedemonte junto a Bucaramanga. Si las nubes son muy frías pueden generar precipitaciones de gran intensidad al descender.

La altitud y la temperatura relacionada con la latitud son muy importantes, especialmente para las precipitaciones de gran intensidad. Bucaramanga presenta una altitud de 800 a 1200 msnm. Con un clima tendiendo a cálido.



La ZCI es una franja de bajas presiones ubicada en la zona ecuatorial, y en ella confluyen los vientos alisios del sureste y del noreste. La ZCI resulta así de la confluencia de masas de aire provenientes de los dos trópicos, las cuales presentan características meteorológicas diferentes (temperatura, humedad y presión).

Las nubes ascienden al calentarse y descenden al enfriarse y son empujadas

hacia el oeste por los vientos. Son forzadas a subir la cordillera en el piedemonte llanero y luego tratan de descender hacia el Magdalena medio.

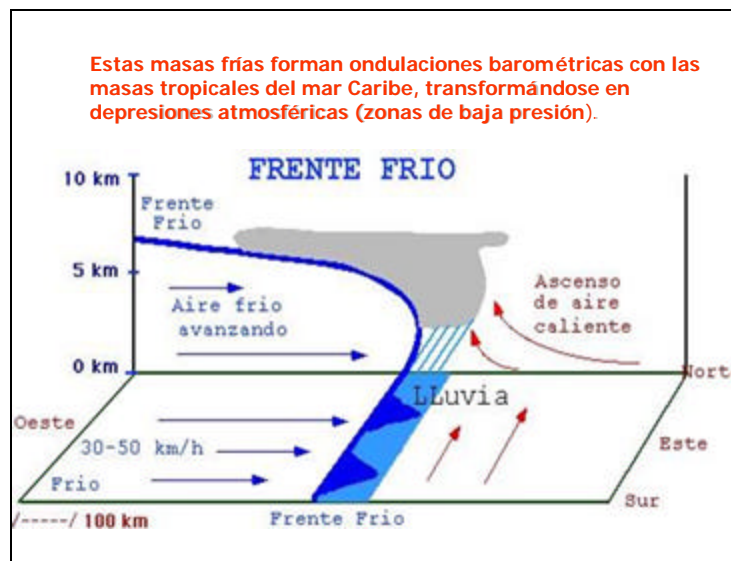
Sin embargo las precipitaciones debidas a la ZCI son mayores a medida que los frentes nubosos se alejan de la cordillera y bajan de altitud; igualmente puede localizarse más al sur o más al norte, de acuerdo a la época del año y las condiciones atmosféricas mundiales; las precipitaciones pueden presentarse durante varios días hasta que pase el grupo de clusters de nubes. Consisten en la divergencia de los vientos desde un centro de presión alta hacia sus bordes exteriores, y en sentido de las agujas del reloj, un flujo en subsidencia desde los niveles altos de la atmósfera hacia la superficie, el cual se opone al ascenso de aire para formar nubes, dependiendo de donde se encuentre el sistema de alta presión, la ZCI se localiza más al sur o más al norte.



La presión atmosférica es mayor en su centro y va disminuyendo a medida que

se aleja de el; Bucaramanga está durante estos meses casi en su totalidad bajo la influencia de la zona de convergencia intertropical.

Teóricamente la temporada de lluvias debería durar desde abril hasta Octubre, el máximo más importante en los meses octubre- noviembre es provocada por la llegada de vientos algo fríos del norte hasta una latitud tan baja como 10°N, cuando la ZCI se encuentra hacia el norte de Bucaramanga. Al interactuar los vientos algo fríos con la ZCI se producen grandes lluvias.



Una masa fría desplaza a otra caliente generando una franja de nubosidad y mal tiempo.

El frente frío, el cual generalmente es de baja altitud, al llegar a la Cordillera Oriental es interceptado por el Piedemonte de la cordillera y puede estacionarse en un sector durante varios días; al encontrarse los frentes fríos con clusters de nubes provenientes de la zona de convergencia intertropical da origen a nubes convectivas. Sin embargo en algunos sectores cerca al piedemonte pueden permanecer sistemas de aire algo caliente atrapados por debajo del frente frío.

En la noche el aire frío alto y sus nubes se enfrían mucho más y su densidad aumenta a tal punto que son forzadas a descender y obligan al aire caliente a ascender.

En esta situación es cuando se producen grandes precipitaciones, como las ocurridas en febrero de 2005 en Llanogrande, Palogordo y Girón.

La intensidad de las precipitaciones depende de de los volúmenes de nubosidad presentes. Esto podría explicar el porqué las lluvias se concentran hacia Llanogrande Chocó, Girón, donde las temperaturas son mayores que en Bucaramanga.

Durante los eventos lluviosos de febrero de 2005 se activaron una gran cantidad de deslizamientos de tierra, flujos de lodo y detritos, y avalanchas. En los escarpes del abanico aluvial de Bucaramanga. Las inundaciones históricas de mayor magnitud en el Río de Oro (1931 y 1973) han ocurrido a la mitad del mes de Octubre.

En la zona de bad-lands correspondiente a la formación de órganos se presentaron gran cantidad de flujos subsuperficiales por saturación de los materiales; esta saturación genera una descomposición de gases que posteriormente son liberados a la atmósfera al igual que diferentes reacciones químicas que se presentan por desechos y escombros dejados por la inundación, procesos de oxido reducción, por el material metálico que al hacer contacto con el agua y el aire, reacciona de forma tal que puede ser perjudicial

para la comunidad, ya que es foco de contaminación e infecciones, estos desechos se encuentra presente en la ladera del río como; que por medio de campañas de la Alcaldía y diversas entidades sortearás estas dificultades para dar una respuesta lo mas inmediata posible.

Los estudiantes realizaron un listado de los elementos químicos que se alojan en los rellenos que causaron la tragedia en Girón. Entre los elementos químicos cabe mencionar los metales como el hierro, aluminio, cobre, plata entre otros; los no metales como el carbono, nitrógeno, oxígeno, cloro, fósforo, hidrógeno; los cuales aunque no se ven a simple vista pero están presentes y fueron descritos por los estudiantes a través de consultas y conceptualizaciones dirigidas por las estudiantes-practicantes UIS.

Reconociendo las propiedades principales de los metales como son: la conductividad eléctrica y el calor, poseen brillo: reflejan la luz, son dúctiles: pueden ser fácilmente estirados en forma de alambre, son maleables: pueden ser transformados en láminas delgadas, son fuertes: se utilizan para levantar objetos pesados (cables), son químicamente muy reactivos, pueden mezclarse entre ellos para formar aleaciones, tienen elevados puntos de ebullición (soldaduras), generalmente reaccionan con el oxígeno del aire y producen óxidos que al ser disueltos en agua originan soluciones alcalinas, poseen una gran tendencia de electrones formando así iones positivos.

Las propiedades de los no metales son: no conducen calor, hay sólidos, líquidos y gases, no conducen la electricidad con excepción de una forma de carbono conocida como grafito, no son fuertes, algunos poseen elevadas temperaturas de ebullición y otros bajas, no reacciona con ácidos diluidos y poseen una gran tendencia a ganar electrones formando iones negativos.

A los elementos boro, silicio, arsénico, antimonio y telurio se les denomina metaloides, ya que no se pueden clasificar como no metales ni como metales.

Durante el desarrollo de la temática relaciones presentes en el ecosistema, se da respuesta al estándar de competencia “**Establezco las adaptaciones de algunos seres vivos en ecosistemas de Colombia**”, ya que las situaciones problémicas planteadas partieron del análisis de uno de los ecosistemas terrestres más cercanos al estudiante como lo es el conjunto de zonas verdes del Colegio Nuestra Señora del Pilar, lo cual dio lugar a desarrollar actividades que fomenten la relación existente entre la teoría y la realidad, esta actividad fue la salida de campo. (Ver figura 2.4)

### **Figura 2.7 RECONOCIMIENTO DE ECOSISTEMAS PRESENTES EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA**



**Salida de reconocimiento:** En la foto los estudiantes se encuentran observando los seres que habitan en una de las zonas verdes del colegio, se les da orientación de buscar otro tipo de seres que viven dentro del ecosistema y que comúnmente no los vemos.

Las relaciones por flujo de materia en los ecosistemas inician con los ya mencionados seres autótrofos, que producen por medio de la fotosíntesis la materia orgánica que requieren todos los organismos del ecosistema. Los organismos fotosintéticos transforman la materia inorgánica en materia orgánica.

La materia de los ecosistemas a diferencia de la energía, se recicla por medio de los ciclos biogeoquímicos que corresponden al movimiento de sustancias inorgánicas como el agua, el carbono, el nitrógeno, el fósforo, el potasio, el azufre y el calcio, a través de componentes geológicos y biológicos del ecosistema.

Dentro de los ciclos de la materia más importantes tenemos el ciclo del agua, el ciclo del carbono, el ciclo del nitrógeno el ciclo del fósforo y el ciclo del azufre; donde se trabajaron, a través de observaciones directas, exposiciones y consultas, conceptos de la disciplina de la física como: temperatura, presión atmosférica, movimiento, precipitación, absorción entre otros; en la disciplina de la química conceptos como: condensación, proceso de oxido-reducción, liberación de gases, sedimentación, combustión, fusión, entre otros; en la disciplina de biología la desintegración por bacterias, alimentación, desnitrificación, acción microbiana, fertilización, respiración, entre otros; los cuales se dan en el ecosistema terrestre que comprende la atmósfera, la litosfera y la hidrosfera.

El trabajo de los ciclos biogeoquímicos se desarrolló con los estudiantes partiendo de las consultas que cada uno hacía del tema. Las estudiantes-practicantes UIS dieron inicio a una charla acerca de los ciclos y los estudiantes daban aportes significativos al tema.

**Estudiante 4:** “Del análisis del ciclo del agua surge la necesidad de su conservación, es importante cuidar el agua que hay en el planeta y no interrumpir por ninguna circunstancia el normal funcionamiento de su ciclo”.

Al realizar la integración por medio del estudio de los conceptos y de abordar las temáticas anteriores, se da respuesta a los estándares de competencias **“justifico la importancia del agua en el sostenimiento de la vida”, “describo y relaciono los ciclos del agua, de algunos elementos y de la energía en los ecosistemas”**.

En el momento en el que alguno de los ciclos es interrumpido natural o artificialmente se presenta una alteración en el ecosistema que puede reflejarse en diferentes tipos de contaminación tales como el agua, el aire y el suelo.

Durante el desarrollo de la propuesta pedagógica de aula se hizo mayor énfasis en la contaminación del suelo, ya que la temática general es el ecosistema terrestre, lo anterior se realizó mediante una actividad de análisis de láminas en el cual a cada estudiante se le entregó una lámina la que debería observar detalladamente y responder cuáles son los elementos observables y no observables presentes en la lámina, clasificar los elementos en bióticos y abióticos y cómo poder dar solución a los efectos de la contaminación del suelo; en la actividad se observa claramente que los estudiantes realizan un análisis detallado de la situación presentada en las láminas y responden a los interrogantes con argumentos y soluciones viables poco ficticias con un grado de complejidad con su edad. (Ver figura 2.7)

### **Figura 2.8 OBSERVACIÓN Y ANÁLISIS DE LÁMINAS**



Nombre: María Isabel Flores Pacheco.  
 Código: 20 Grado: 701

Actividad: Análisis de Láminas:

1. Escribe los elementos observables y no observables presentes en la lámina.
2. Clasifica los elementos en bióticos y abióticos.
3. ¿Qué solución podrías dar al problema de contaminación hallado?

Solución:

1. Observables: Vaca, Coneja, plantas, papeles, Basura, Piedras, Varrilla.  
 No observables: Aire, oxígeno, humedad, sol, microorganismos, Temperatura.
2. Bióticos: Vaca, plantas, microorganismos.  
 Abióticos: Aire, oxígeno, humedad, sol, coneja, basuras, piedras, varrilla, Temperatura.
3. En la foto se ve mucha basura, se debería recoger y reciclar para poder utilizarla otra vez, también deberíamos enseñar a las personas a cuidar los lugares donde van a pasar.

**Fuente:** Estudiantes Colegio Nuestra Señora del Pilar, 2006.

La contaminación en un ecosistema altera su normal funcionamiento; los diversos ecosistemas cada día se ven más amenazados por la manipulación que el hombre hace en su medio de desarrollo, contamina el aire con la producción excesiva de CO<sub>2</sub>, el suelo por la explotación forestal, el manejo inadecuado de fungicidas y herbicidas; mal manejo de basuras que hacen alterar el Ph natural del suelo y en muchos casos esterilizarlos o erosionarlos,

el agua por todos los desechos que se arrojan a los ríos y fuentes que suplen a las comunidades.

Dentro de la actividad planteada se desarrollo un taller de apoyo conceptual “Buscando respuestas”. Lo que pretendió hacer entender a los estudiantes que mediante la indagación y observación directa se puede llegar a comprender mejor el concepto de ecosistema y sus relaciones con el hombre.

Para desarrollar el taller fue necesario tener en cuenta la contextualización realizada inicialmente y la situación problematizadora de Girón.

Los estudiantes resolvieron el taller en clase (trabajo en equipo, extracción de ideas principales, aportes significativos y coherentes con el debate presentado, etc....) lo que les permitió poner en práctica no solo los conocimientos adquiridos en el salón de clase sino también una serie de conceptos claves en el estudio de los ecosistemas terrestres tales como relaciones, miembros que lo conforman, tipos de especies, equilibrio y desequilibrio ecosistémico entre otros, viéndolo desde las diferentes disciplinas que conforman el área de Ciencias Naturales.

La socialización presentada encaminó al análisis de la contaminación presente en el suelo, siendo este el sostén principal que brinda las mejores condiciones para el desarrollo de la vida.

El suelo puede ser contaminado por dos tipos de causas: naturales y artificiales. Las causas naturales se dan principalmente por el viento, este transporta partículas importantes del suelo hacia la atmósfera, alterando de manera significativa su composición y empobreciéndolo de sustancias nutritivas; el agua y los cambios de temperatura son también contaminantes naturales del suelo ya que cuando se presentan las crecientes de agua, arrasan con los nutrientes y producen bruscas dilataciones y contracciones de las rocas respectivamente.

Los movimientos del agua en el suelo, el encharcamiento y el drenaje hacen que éste sea más o menos permeable. La red de poros del suelo es importante ya que gracias a ellos el agua se puede drenar y permite la entrada de aire al suelo.

La mezcla gaseosa que ocupa los poros del suelo que no están rellenos de agua, se denomina atmósfera del suelo, la cual está compuesta por oxígeno (en menor cantidad que en la atmósfera del aire) y mucho más anhídrido carbónico; este  $\text{CO}_2$  proviene de la respiración de las raíces de las plantas y de los microorganismos del suelo.

Los contaminantes naturales son asimilados fácilmente por el ecosistema terrestre, ya que este contrarresta por naturaleza sus efectos; por otro lado existen contaminantes que difícilmente son asimilados y en ocasiones causan daños irreversibles en los ecosistemas, a estos contaminantes se les llaman artificiales, estos fueron los más analizados a través de un trabajo de consulta de noticias de contaminación a nivel local, regional, nacional y mundial, puesto que las situaciones problemáticas encontradas se manifiesta la mano destructora del hombre, durante este proceso se da respuesta el estándar de competencia **“explico la función del suelo como depósito de nutrientes”** .

La contaminación artificial del suelo se produce por la explotación forestal, las prácticas agrícolas, la aplicación de fungicidas, plaguicidas y la acumulación de desechos domésticos e industriales.

En el suelo intervienen dos procesos químicos principalmente:

- **La alteración química:** Proceso natural de alteraciones minerales, por el cual se meteorizan, y generan una pérdida intensa de gases ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$  y  $\text{Mg}^{2+}$ ) y la acumulación de componentes insolubles (Si, Al o Fe).
- **La acumulación y pérdida de materia orgánica:** Es un conjunto de procesos químicos que junto a procesos biológicos permiten que los desechos domésticos y restos de animales se descompongan, se mineralicen

y se humifiquen.

El mal tratamiento de los desechos sólidos provoca en los ecosistemas, desajustes en su normal funcionamiento y desequilibrio en el ambiente.

Los lixiviados que emanan de los desechos de productos orgánicos son móviles y migran desde la superficie del suelo hacia su interior generando alteraciones en su pH natural. Teniendo en cuenta que la función fundamental del pH es la de influir sobre los organismos del suelo, su alteración hace que el suelo se vuelva ácido o básico.

La alteración del pH del suelo y el daño en su estructura debido a la contaminación son unos de los principales problemas que causan la erosión.

La explotación forestal genera consecuencias negativas para el suelo cuando se realiza una tala indiscriminada de árboles. De esta manera, el suelo queda desnudo, expuesto a la acción erosiva del viento y del agua; con lo cual aumenta el porcentaje de tierras estériles, no productivas.

Las prácticas agrícolas pueden alterar la composición del suelo, el uso ininterrumpido de los suelos en regiones áridas, junto con la sequía, producen un proceso progresivo de erosión, que en un grado mas elevado transforma el suelo en un desierto, (desertización). Del mismo modo, cuando se utilizan técnicas inadecuadas de riego, sin considerar las características del suelo y del tipo de agua usada, se produce la salinización de los suelos, es decir, la acumulación de sales que alteran su composición, al igual que el monocultivo empobrece el suelo.

La aplicación de fungicidas y plaguicidas es altamente negativa, ya que los efectos secundarios dañan drásticamente la calidad del suelo, al ser absorbidos permanecen en él por tiempos prolongados. Los pesticidas eliminan al mismo tiempo organismos beneficiosos que controlan el crecimiento de otras

poblaciones dañinas. La eliminación inadecuada de desechos domésticos, al ser arrojados al suelo, estos se descomponen y alteran su estructura, teniendo en cuenta que solo los alimentos y los combustibles son los materiales que se degradan, por otro lado el vidrio, los metales, los plásticos y los productos químicos domésticos tienen vida útil y después son desechados, así estos materiales se acumulan en los basureros y ocasionan problemas serios de contaminación del suelo.

Los desechos industriales como los productos de la minería, metalúrgicos entre otros, generan consecuencias de gran magnitud sobre el suelo y el ambiente.

La contaminación del suelo fue una de las causas por las cuales el ecosistema terrestre del municipio de Girón se alteró y se modificó por completo, la ubicación de rellenos ubicados en la ladera del río perjudicó de gran manera el suelo produciendo un terreno poco estable y por ende al presentarse lluvias fuertes se erosionó, al igual que la pérdida de la capa vegetal, dejando el suelo desprotegido y al llegar el desbordamiento del caudal del río arrasó con lo que encontró a su paso como casas, animales, enseres y vidas humanas.

Adicional a los ejes temáticos planteados y a las situaciones problemas (¿Cómo evitar la extinción de especies?, ¿Cuáles son las causas de la contaminación?, ¿Cómo afecta la alteración de los ciclos biogeoquímicos al hombre?, entre otras) surgieron por parte de los estudiantes sugerencias para prevenir los problemas ambientales, destacando que cada problema ambiental tiene sus condiciones específicas, por lo tanto la solución varía de acuerdo a dichas condiciones, por esto los estudiantes luego de realizar un análisis de problemas ambientales afirman que es necesario tener en cuenta:

**Estudiante 5:** Adquirir un mayor conocimiento acerca del estudio demográfico antes de construir viviendas.

**Estudiante 6:** La plantación de nuevas especies en lugares erosionados o de

pocos nutrientes para el fortalecimiento de los suelos.

**Estudiante 7:** La cultura del reciclaje vista como una forma de aprovechamiento de los residuos sólidos, ideal para prevenir los problemas de contaminación.

Lo anterior se desarrolló a la par con las situaciones problémicas ambientales encontradas, destacando la participación activa de los estudiantes, cuestionándose y tratando de dar solución a sus interrogantes y los de sus compañeros.

El proceso evaluativo realizado en el desarrollo del proyecto de aula se dio de manera permanente, enfatizando en la coevaluación desde los aportes personales y grupales dados por los integrantes del curso, donde cada estudiante exponía lo consultado y analizado en cada actividad y lo colocaba en tela de juicio ante sus compañeros quienes le aportaban positivamente con justificaciones sus argumentos a favor o en contra o complementando las ideas, planteados por los mismos estudiantes, adquiriendo la capacidad de modificar o reforzar sus aportes con argumentos mas sólidos, y así adquirir aprendizajes significativos y contribuyendo al respeto de la palabra de los compañeros, respeto a las personas, los seres vivos y al entorno.

### **Proceso de evaluación de la propuesta pedagógica**

*‘Estamos educando gente para que responda a preguntas que ya han sido formuladas –que es lo que también hacen las computadoras- en lugar de enseñarles a formular nuevas preguntas’*

**R. Theobald<sup>30</sup>**

La evaluación debe ser integral y por procesos, que lleve al estudiante a una

---

<sup>30</sup>ARBELAEZ, Ruby. Técnicas de evaluación, UIS Centro para el desarrollo de la docencia de la UIS . Bucaramanga: 1987, p. 118.

completa reflexión crítica sobre su proceso de aprendizaje y a valorar las acciones y momentos por los cuales tuvo que pasar para llegar a un verdadero aprendizaje significativo.

La evaluación durante todo el desarrollo de la propuesta pedagógica se realizó por medio de quises, participación en clase y en las actividades planeadas, consultas, exposiciones, en las cuales los estudiantes daban cuenta de los conocimientos adquiridos, sus opiniones y sugerencias para la solución de las situaciones planteadas.

La autoevaluación se realizó constantemente durante el desarrollo de la propuesta pedagógica, en ella cada estudiante analizó en forma escrita cual fue su trabajo durante el desarrollo del proyecto, cuales fueron sus aportes y que debía mejorar. Lo anterior permitió que cada estudiante se cuestionara acerca del trabajo que realizó dentro y fuera del aula.

La coevaluación se realizó en forma general entre estudiantes, estudiantes-practicantes UIS y docente titular del área de Ciencias Naturales del Colegio Nuestra Señora del Pilar, en ella se plantearon la fortalezas de trabajar en forma interdisciplinar, utilizando los recursos que se tienen a la mano como lo son las zonas verdes de la institución, láminas de revistas, reportajes, noticias y otros elementos que los mismos estudiantes pueden conseguir fácilmente; además se valoró la importancia de la palabra de los estudiantes quienes daban una crítica constructiva ante las respuestas de sus compañeros y al finalizar el proyecto eran capaces de reconocer otros puntos de vista diferentes a los propios, compararlos y modificarlos argumentándolos con soportes más sólidos, la importancia de sus sugerencias y se evaluó la calidad de las respuestas dadas y la profundidad de sus consultas.

Para finalizar el desarrollo de la propuesta pedagógica se realizó una socialización de los diferentes proyectos que se llevaron a cabo en el Colegio Nuestra Señora del Pilar, en esta socialización en la que participaron directivos,

docentes y estudiantes del colegio, se resaltó el trabajo realizado por las estudiantes-practicantes UIS, el aporte significativo a la educación del Colegio por medio de diferentes estrategias pedagógicas y la apremiante necesidad de fusionar instituciones educativas del departamento con el único fin de mejorar la calidad educativa a nivel regional.

### 3.4.3 Fase III: Análisis de resultados

#### Análisis del diagnóstico.

	DESCRPTORES
<b>CONCEPCIONES DE CIENCIA Y EXPERIENCIAS EN EL AULA</b>	<p>A la pregunta que se les realizó a los estudiantes ¿Qué entienden por Ciencias Naturales?, expresan:</p> <p><b>Estudiante 8:</b> “Es una herramienta de búsqueda del conocimiento”.</p> <p><b>Estudiante 9:</b> “Es el estudio de los animales, los reinos, el cuerpo humano”.</p> <p><b>Estudiante 10:</b> “Es el estudio de las funciones de los seres vivos y los no vivos, su estructura interna”.</p> <p>Al tomar las Ciencias Naturales y Educación Ambiental como un conjunto de conocimientos adquiridos, se crea un anhelo por conocerlas, aunque se presenta la preocupación por cuidar el ambiente desde una perspectiva biológica, dejando de lado procesos físicos y químicos de la vida cotidiana; además manifestaron la poca confrontación de las teorías con la observación de fenómenos del entorno por medio de experiencias de laboratorio, siendo éstas demasiado específicas y superficiales; no se evidenció el análisis y confrontación de fenómenos presentados, como lo expresan:</p>

	<p><b>Estudiante 11:</b> “Hemos hecho experiencias de grupos, una fue que hablaron de un volcán que se hizo de barro, fósforos y alkasetzer”.</p> <p><b>Estudiante 12:</b> “Algunos poquitos, pero no son tantos, vemos lo que produce”.</p> <p><b>Estudiante 13:</b> “Sí como el de la anilina con la flor, se compra un clavel y un vaso con agua y la anilina, se pone el clavel, se hecha la anilina y se espera un día, al día siguiente el clavel tiene el color de la anilina”.</p> <p>Las respuestas dadas dejaron ver que los estudiantes describen un fenómeno dado pero no identifican procesos que suceden alrededor de dicho fenómeno.</p>
<p><b>ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES</b></p>	<p>Ante la pregunta: ¿Cómo te enseñan Ciencias Naturales?, los niños responden:</p> <p><b>Estudiante 14:</b> “La clase de Ciencias Naturales la hacemos por medio de talleres y exposiciones, a veces la profesora nos lleva lecturas relacionadas con el tema, las discutimos entre todos los compañeros”.</p> <p><b>Estudiante 15:</b> “La profesora nos lleva lecturas y las compartimos, la mayoría de las clases desarrollamos talleres que exponemos por medio de carteleras y dibujos”.</p> <p>Al observar las clases de la docente se evidenció que ella tiene un carisma que hace que los</p>

	<p>niños presten atención y manifiesten agrado hacia la materia, dialogan con ella y los estudiantes, las estudiantes-practicantes UIS concluyen que, la docente al finalizar cada periodo les lleva lecturas a los estudiantes de situaciones reales, para que identifiquen las temáticas trabajadas y a la vez expresen situaciones similares; esta actividad hace que al finalizar cada periodo haya un discutir de ideas.</p>
<p><b>ARTICULACIÓN DE LAS CIENCIAS CON OTRAS ÁREAS DEL SABER</b></p>	<p>En la encuesta a los estudiantes se les preguntó: ¿Qué otros profesores a parte del de Ciencias Naturales le hablan de medio ambiente?</p> <p>Los estudiantes en su mayoría expresan que dentro de las clases de sociales y valores específicamente hablan del ambiente, aunque en ocasiones lo hacen los docentes del área de lenguaje, matemática, artística, pero cada uno desde su perspectiva, dejando entrever un aprendizaje fragmentado y en la mayoría de los casos desapercibido como lo evidencian algunas respuestas presentadas:</p> <p><b>Estudiante 16:</b> “La profesora de valores nos habla muy bien de la naturaleza y también el profesor de sociales”.</p> <p><b>Estudiante 17:</b> “La señora Cecilia Parra en ética”.</p> <p><b>Estudiante 18:</b> “La profesora de sociales y la de inglés cuando nos hablan de los recursos”.</p> <p><b>Estudiante 19:</b> “Teresa Vega en inglés, Myriam Graz de matemática, todos en general pero más la Prof. Teresa”.</p>

	<p>Durante el desarrollo del taller de las funciones de los seres vivos, con la intención de realizar un primer intento de integración disciplinar en Ciencias Naturales, se encontraron dificultades y a la vez grandes fortalezas; entre las dificultades está el romper con la costumbre de estudiar simplemente para una nota, memorizando conceptos a un aprendizaje significativo, buscando dar respuesta a situaciones planteadas.</p> <p>En segundo lugar, el manejo de fuentes, ya que se comenzó a trabajar con diversos textos e imágenes, contrastándolas, pero muchas veces se quedó en un corte y pegue de recortes de texto.</p> <p>Las fortalezas encontradas fueron muy alentadoras, en cuanto a la forma de buscar respuestas a preguntas problematizadoras presentadas que permitieron compartir ideas y contrastar las teorías con situaciones cotidianas, el perder el miedo a expresarse en público y poder valorar los aportes de los compañeros.</p>
<p><b>ESPACIOS AMBIENTALES PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS</b></p>	<p>Las clases en su totalidad son desarrolladas en el aula de clase desconociendo espacios que les permiten a los estudiantes despertar su interés y motivación por aprender.</p> <p>En el desarrollo del taller sobre las funciones de los seres vivos se realizó una pequeña salida de campo que dejó buenos resultados en los estudiantes como lo es la curiosidad por observar más detalladamente el medio presentado, por esto se puede concluir que el aprovechar los espacios ambientales del Colegio despierta la motivación y el interés por</p>

aprender, por tal razón son importantes a la hora de construir conceptos verdaderamente significativos en los procesos de aprendizaje.

A los estudiantes en la encuesta se les preguntó: ¿Realizan salidas durante la clase?, ¿A dónde?, ¿Dónde crees que aprendes más, en las salidas, en el salón de clase, en los experimentos?, justifica la respuesta.

Los estudiantes respondieron:

**Estudiante 20:** “Sí, realizamos salidas al parque de las orquídeas y a la rotonda, creo que aprendo más en las salidas y en la realización de experimentos, por que no sólo recibo explicaciones sino que lo veo y lo experimento”.

**Estudiante 21:** “Salimos al parque de las orquídeas a mirar los árboles y las aves y a hablar sobre la naturaleza, creo que aprendo más en las salidas porque podemos ver el medio ambiente y hablar sobre él”.

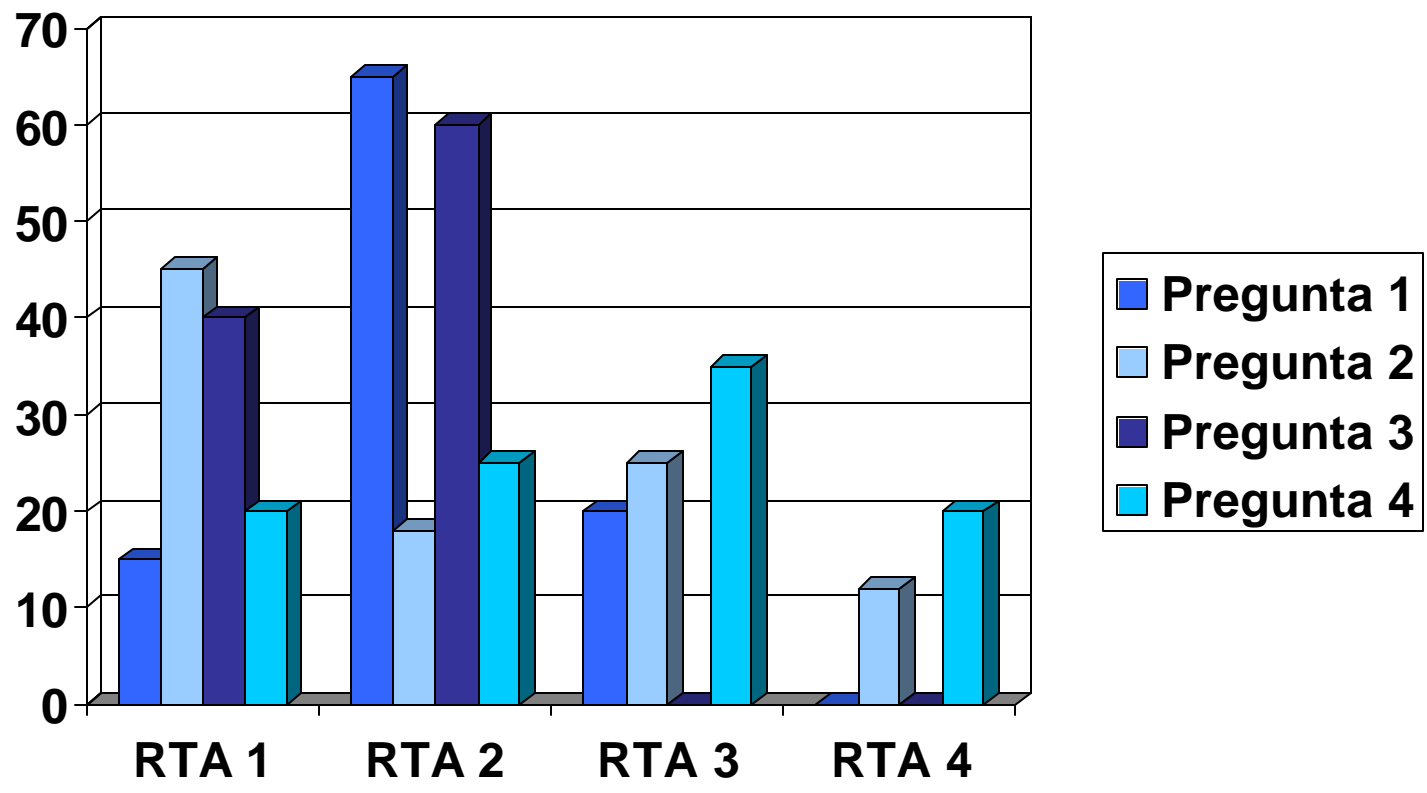
**Estudiante 22:** “Al laboratorio, creo que aprendo en las tres partes, por que en el salón nos enseña la profesora, en las salidas por que veo la realidad y en los experimentos por que a veces me dan materiales y los manejo y aprendo”.

**Estudiante 23:** “A veces como: en los pasillos del colegio como el parque de las orquídeas y mas que todo para tomar aire puro y también para averiguar sobre cosas de la naturaleza.

**Estudiante 24:** “Aprendo en todas partes, me siento bien y aprendo, pero para mi concepto creo que más aprendo en las salidas y en los experimentos porque en las salidas podemos observar la naturaleza y en las exposiciones también como se realizan las cosas, como uno puede hacer”.

En la realización de salidas, los estudiantes demuestran ser observadores pasivos, aunque las aprovechan para resaltar el cuidado del medio. Al presentar actividades diferentes dentro y fuera del aula, los estudiantes manifestaron agrado, ya que les permite relacionar contenidos vistos con la realidad, al observar y comparar elementos de la naturaleza como las plantas, los animales entre otros.

### 2.8 GRÁFICO GENERAL DEL DIAGNÓSTICO



<b>CATEGORIA</b>	<b>CONCEPCIONES DE CIENCIA Y EXPERIENCIAS EN EL AULA</b>	<b>ESPACIOS AMBIENTALES PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS</b>	<b>ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES</b>	<b>ARTICULACIÓN DE LAS CIENCIAS CON OTRAS ÁREAS DEL SABER</b>
<b>PREGUNTA</b>	¿Qué entienden por Ciencias Naturales?	¿Realizan salidas durante la clase, a dónde; donde crees que aprendes mas, en las salidas, en el salón de clase, en los experimentos?	¿Cómo te enseñan Ciencias Naturales?	¿Qué otros profesores a parte del de ciencias naturales le hablan de medio ambiente?

<b>RESPUESTAS</b>	<p><b>RTA 1:</b> “Es una herramienta de búsqueda del conocimiento”. <b>15%</b></p> <p><b>RTA 2:</b> “Es el estudio de los animales, los reinos, el cuerpo humano”. <b>65%</b></p> <p><b>RTA 3:</b> “Es el estudio de las funciones de los seres vivos y los no vivos, su estructura interna”. <b>20%</b></p>	<p><b>RTA 1:</b> “Sí realizamos salidas al parque de las orquídeas y a la rotonda, creo que aprendo más en las salidas y en la realización de experimentos, por que no sólo recibo explicaciones sino que lo veo y lo experimento”. <b>45%</b></p> <p><b>RTA 2:</b> “Al laboratorio, creo que aprendo en las tres partes, por que en el salón nos enseña la profesora, en las salidas por que veo la realidad y en los</p>	<p><b>RTA 1:</b> “La clase de ciencias naturales la hacemos por medio de talleres y exposiciones”. <b>40%</b></p> <p><b>RTA 2:</b> “La profesora nos lleva lecturas y las compartimos, la mayoría de las clases desarrollamos talleres que exponemos por medio de carteleras y dibujos”. <b>60%</b></p>	<p><b>RTA 1:</b> “La profesora de valores nos habla muy bien de la naturaleza y también el profesor de sociales”. <b>20%</b></p> <p><b>RTA 2:</b> “La señora Cecilia Parra en ética”. <b>25%</b></p> <p><b>RTA 3:</b> “La profesora de sociales y la de inglés cuando nos hablan de los recursos”. <b>35%</b></p> <p><b>RTA 4:</b> “Teresa Vega en inglés, Myriam Graz de matemática, todos en general pero más la Prof. Teresa”. <b>20%</b></p>
-------------------	--	--	---	--

		<p>experimentos por que a veces me dan materiales y los manejo y aprendo".</p> <p><b>18%</b></p> <p><b>RTA 3:</b> "A veces como: en los pasillos del colegio como el parque de las orquídeas y mas que todo para tomar aire puro y también para averiguar sobre cosas de la naturaleza. <b>25%</b></p> <p><b>RTA 4:</b> "Aprendo en todas partes, me siento bien y aprendo, pero para mi concepto creo que mas aprendo</p>		
--	--	--	--	--

		en las salidas y en los experimentos porque en las salidas podemos observar la naturaleza y en las exposiciones también como se realizan las cosas, como uno puede hacer". <b>12%</b>		
--	--	---	--	--

Al hacer un paralelo de las respuestas dadas por los estudiantes en la entrevista realizada y el taller de las funciones de los seres vivos con los niveles de desarrollo del pensamiento científico planteados en los Lineamientos Curriculares, se concluyó que los estudiantes se encuentran enmarcados en el periodo teórico restringido en la primera etapa del desarrollo del pensamiento científico, ya que son capaces de hacer explicaciones acudiendo a conceptos teóricos y a relaciones entre leyes interconectadas lógicamente, estableciendo relaciones entre los campos de la disciplina, integrando el conocimiento disciplinar mediante una teoría general. Por lo tanto es reto para potenciar el desarrollo de pensamiento científico pasando al siguiente nivel, ya que deben realizar hipótesis basadas en las diversas disciplinas, por su nivel académico.

Una de las entrevistas que evidencia lo descrito anteriormente se presenta a continuación.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
ESCUELA DE EDUCACIÓN  
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS  
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL  
PROYECTO PEDAGÓGICO SEPTIMO SEMESTRE  
REGISTRO DE INFORMACIÓN  
FASE DIAGNÓSTICA  
ENCUESTA A ESTUDIANTES

FECHA 17 de junio 2/04 GRADO: 6-01

INSTITUCIÓN: Nuestra señora del pilar  
Nombre: Liliana Matroez Duarte

ENCUESTA A ESTUDIANTES DEL GRADO 609

OBJETIVO: Identificar la posición y conocimiento que los estudiantes tienen frente a la Ciencias Naturales sus gustos e inquietudes.

1. ¿Que entiendes por Ciencias Naturales?  
que es una herramienta de búsqueda de conocimiento

2. ¿Para que te sirven las Ciencias Naturales?  
Para poder ayudar a las plantas y los seres vivos  
Para tener un mundo mejor.

3. ¿Cómo te enseñan Ciencias Naturales?  
Por medio de dibujos carteleras lecturas y  
otra cosas mas.

4. ¿Qué otros profesores aparte del profesor de Ciencias Naturales te hablan de medio ambiente?

el de valores, sociales, laboratorio etc.

5. ¿Realizan experimentos en clase? ¿Cuáles? ¿Cuáles? Describe uno

Si, como el del volca que le echamos pintura naranja y aspirina y espero a bota pintura muy chebre.

6. ¿Realizan salidas durante la clase? ¿A dónde?

si, al parque de las acudeas.

7. ¿Dónde crees que aprendes más? En las salidas, en el salón de clases o en la realización de experimentos? Justifica tu respuesta.

Puen entodar pero me gusta mas en experimetas porque vemo como suceden las cosas.

El análisis de las categorías de la información recolectada y la experiencia del taller sobre las funciones de los seres vivos, permiten identificar que los estudiantes trabajan un nivel conceptual tanto en las consultas bibliográficas como en la exploración del medio identificando conceptos trabajados en el aula.

Con lo anterior se concluyó que la necesidad primordial es el cómo articular la enseñanza de las Ciencias Naturales desde los procesos físicos, químicos y biológicos con el fin de potenciar en los estudiantes el desarrollo del pensamiento científico a través de la integración de espacios ambientales

Los estudiantes hacen preguntas de tipo superficial y literal hasta el momento,

se espera poder potenciar el nivel de complejidad en los estudiantes a la hora de realizar preguntas, mediante el desarrollo de la propuesta pedagógica (proyecto de aula).

- **Análisis del desarrollo de la propuesta pedagógica.**

Para llegar a un verdadero análisis, es necesario que la información recolectada durante el desarrollo de la propuesta pedagógica se clasifique y categorise de acuerdo con las actividades realizadas y los resultados obtenidos.

- **Preguntas y situaciones problematizadoras**

Después de haber realizado el diagnóstico y de tener claro el problema, se trabajó con el objetivo de implementar la propuesta, continuando con los mismos estudiantes ahora en el grado séptimo. Durante esta etapa de trabajo se pudo evidenciar claramente mediante la contextualización de la importancia de abordar problemáticas de tipo ambiental dentro del aula de clase, que los estudiantes del grado 7-01 del Colegio Nuestra Señora del Pilar poseen poca claridad con respecto a diferentes términos utilizados en el área de Ciencias Naturales tales como humedad, ecosistema, extinción de especies y hábitat entre otros.

Durante esta primera etapa de la implementación de la propuesta surgieron preguntas por parte de los estudiantes tales como:

1. ¿Cuál es la importancia de conservar el ambiente?
2. ¿Qué tiene que ver el área de física, química y la educación ambiental con mi clase de Ciencias Naturales?

Las respuestas a estos interrogantes fueron aclaradas por los mismos estudiantes con la dirección de las estudiantes-practicantes UIS, una de las

respuestas a la primera pregunta fue:

**Estudiante 1:** “Aún estamos a tiempo de cuidar lo poco que queda del medio ambiente, debemos aprovechar los recursos que aún poseemos porque nos servirán en el futuro para poder sobrevivir”.

Con respecto a la segunda pregunta de las disciplinas que complementan a la biología los estudiantes junto con las estudiantes-practicantes UIS pudieron dar importancia de los procesos físicos, químicos y ambientales y reconocer que todos los días se viven situaciones en las cuales se evidencian los mismos y que en oportunidades no se les da el valor que cada disciplina amerita.

La primera actividad consistió en la presentación de una situación ambiental de tipo mundial “La extinción de especies”, esta nos sirvió para aclarar dudas de los estudiantes con respecto a conceptos dudosos (especie, extinción, ecosistema, hábitat).

De esta actividad surgieron las siguientes preguntas problematizadoras por parte de las estudiantes-practicantes UIS:

- ¿Cómo creen que se comunican estos animales?
- ¿Qué piensan, qué sienten cuando se encuentran amenazados?
- ¿Qué harías para ayudar a los animales que se encuentran en cautiverio?
- ¿Qué harías con aquellos que se encuentran en peligro de extinción?

Las respuestas a los interrogantes anteriores fueron claramente explicadas por algunos de los estudiantes así:

**Estudiante 2:** “Los animales al igual que las personas sienten temor y tristeza al saber que su vida y la de su familia corren peligro”.

**Estudiante 3:** “La solución para la extinción de especies sólo la da el hombre”.

**Estudiante 4:** “Todos podemos contribuir a que las especies que aún viven no se extingan con el paso del tiempo”.

De esta actividad surgieron interrogantes por parte de los estudiantes y grandes expectativas, ya que muchas de las especies mencionadas eran completamente desconocidas por ellos. Surgieron términos como: hábitat, reproducción, familia, extinción de especies, la discusión generó por parte de los estudiantes grandes interrogantes como:

**Estudiante 5:** ¿Las diferentes especies tienen un medio propicio para vivir?

**Estudiante 6:** ¿Qué es tener un medio propicio para vivir?, ¿Cuáles son las condiciones necesarias para que una especie se reproduzca?

Así comienza la etapa de análisis e indagación de las temáticas donde cada estudiante consulta por sus medios para dar respuesta a los interrogantes.

Las respuestas dadas por los estudiantes después de dialogar en grupo y dar su opinión fueron:

**Estudiante 7:** “Yo creo que los animalitos deben vivir en un lugar limpio, con agua y alimento”.

**Estudiante 8:** “Considero que debería existir una ley que reglamente que los animales puedan vivir en cada uno de los hábitat en donde nacieron, rodeados de otros animales, de alimentos y agua pura”

**Estudiante 9:** “Un medio propicio para vivir significa que al animal no le haga falta nada, ni alimento, ni agua, ni su familia”.

Lo anterior demuestra que los estudiantes poseen la capacidad de hacer conjeturas a partir de una charla en grupo, lo cual es un indicio de que por si mismos pueden empezar un proceso de enseñanza y aprendizaje individual partiendo de sus preconceptos y de los preconceptos de los demás.

Después de plantear la segunda situación ambiental: El desastre natural en Girón Santander por la ola invernal, y de plantear una pregunta directriz, los estudiantes argumentan basados en la tradición oral, las noticias y su propia experiencia que la falta de cuidado no solo de los habitantes sino del gobierno local ocasiona que en algunas oportunidades la naturaleza se manifieste de la forma en la cual lo hizo dejando a su paso una catástrofe que los mismos habitantes hubiesen podido evitar.

Estas respuestas son válidas pero no tienen un trasfondo teórico, se basan en lo empírico o lo que se puede observar de los sucesos.

Otra situación local es la que se desprende del imaginario de río; es allí donde se ve claramente que los estudiantes del grado 7-01 coinciden en que el río de oro era un río poco protegido, muy contaminado y con poca vegetación de ladera y por el contrario abundantes viviendas a la orilla del río.

Durante el desarrollo de esta actividad se plantearon cuatro preguntas de análisis:

- ¿Cuáles crees que fueron las causas por las cuales los habitantes de Girón perdieron vidas y enceres?
- ¿Cómo se imagina la ladera del río antes de que la gente construyera sus casas?
- ¿Cómo se encuentran después de la tragedia?
- ¿Cómo se hubiera podido evitar tanta tragedia?

Al revisar el resultado de las respuestas a estos interrogantes, surgen una serie de preguntas que cada uno de los niños en casa debe tratar de resolver teniendo como base, libros, recortes periodísticos, noticias, tradición oral, etc.; las preguntas fueron:

¿Qué es un río?, ¿Qué es ladera de un río?, ¿Cuál es la vida de un río?, ¿Qué es contaminación?, ¿Por qué se producen las crecientes en un río?, ¿Qué pasa cuando un ecosistema terrestre presente cerca de un río, es destruido?

Estas preguntas evidencian que los estudiantes al llegar de nuevo al salón de clase con las respuestas, entienden que las ciencias no son sólo biología, entre las respuestas se encontraron que en la contaminación existen los gases los cuales hacen parte de los temas de la disciplina de química al igual que el peso y el volumen como propiedades físicas de la materia; el movimiento de partículas en el intercambio de energía, los cambios de temperatura (física), manejo de desechos (educación ambiental), como elementos principales de la integración de las ciencias. A la vez se trabajó la integración con otras áreas como Ciencias Sociales, ubicación geográfica del Río de Oro, construcción de viviendas del municipio de Girón, manejo administrativo y bienestar social en el municipio afectado, de esta manera se pudo partir para entrar a debatir procesos físicos como, deterioro de un ecosistema terrestre, relaciones existentes en el ecosistema terrestre, comparar masas, peso, fuerza, densidad de diferentes materiales que fueron arrasados por el agua, tipo de suelos para la construcción de viviendas, entre otros; los procesos químicos como los agentes contaminantes en un río, la degradación de recursos naturales, procesos biológicos como la pérdida del ecosistemas del río y de los ecosistemas de sus alrededores como los artificiales creados en el parque industrial de Bucaramanga, naturales como los cultivos en la ladera del río entre otros, rompiendo así las cadenas tróficas y produciendo un desequilibrio que disminuye las condiciones necesarias para que las diferentes especies puedan vivir.

Todo esto llevó a una construcción de los hechos de manera reflexiva buscando dar explicación a lo ocurrido.

### **Preguntas problematizadoras**

Las preguntas que realizan los niños tienen un nivel mayor al encontrado en el diagnóstico, de un tipo de pregunta superficial y literal han pasado a un nivel de preguntas relacionales ya que se hacen teniendo en cuenta la teoría y la realidad observada.

El 50% de los estudiantes llegaron a un nivel de preguntas profundas ya que propician espacios de reflexión y argumentación de las situaciones presentadas por parte de las estudiantes -practicantes UIS.

Al trabajar situaciones como las anteriores, los estudiantes manifiestan que al analizarlas, les fue muy fácil, ya que comenzaron a ver los sucesos desde diferentes perspectivas. Primero desde las repercusiones ambientales en cuanto a procesos biológicos como la descomposición de la materia, nacimiento de ríos, crecimiento de plantas, animales, procesos químicos como la formación del  $\text{CO}_2$  en la atmósfera, rompimiento de la capa de ozono, material de composición en las plantas, combinación de elementos y compuestos cuando se presenta contaminación, procesos físicos en la reestructuración del medio como la densidad, salinidad, humedad; sociales en cuanto a relaciones entre especies, distribución espacial de comunidades, animales y humanos; en la lingüística la creación de textos científicos, narrativos como cuentos, coplas, lectura de láminas.

Lo anterior lleva al estudiante a demostrar el paso del periodo preteórico en el cual se pueden distinguir dos etapas, según las planteadas en los Lineamientos Curriculares en el desarrollo del pensamiento científico.

En la primera, que podemos llamarla de confusión entre descripción y explicación, el estudiante es capaz de hacer descripciones de objetos y sucesos, pero no es capaz de distinguir la descripción de un suceso de su explicación.

En la segunda etapa, el estudiante es capaz de distinguir las explicaciones de las descripciones y hace explicaciones subsuntivas: explica un suceso mostrándolo como un caso particular de una relación general. Esta etapa se denomina como etapa de las explicaciones subsuntivas a un periodo teórico restringido que se compone de una etapa en la que el estudiante hace explicaciones acudiendo a conceptos teóricos y a relaciones entre leyes

interconectadas lógicamente. Pero estas explicaciones se mantienen restringidas al campo relativo del fenómeno explicado.

Los niños al enfrentarse a imágenes de espacios ambientales han alcanzado un mayor nivel al cuestionarse sobre un qué, cómo y quiénes son los seres que pueden vivir en un espacio determinado y las relaciones que se pueden establecer en él.

En esta etapa son capaces de identificar elementos tanto bióticos como abióticos que no son observables a simple vista como el oxígeno (aire), el suelo, los minerales del suelo, y en algunas láminas los microorganismos como elementos fundamentales dentro del ciclo de la materia y como formadores de ecosistemas silenciosos pero trabajadores e importantes para los macro ecosistemas.

### **Reconstrucción de los hechos**

Durante el transcurso de las clases, los estudiantes con sus tareas y comparando con las tareas de otros, construyeron por tríos escritos de no más de 10 renglones en los cuales hicieron una pequeña conclusión de todo lo ocurrido desde el primer día de lluvia durante la catástrofe de Girón. Luego las estudiantes-practicantes UIS reconstruyeron y compaginaron lo más importante de los textos y se logró el siguiente escrito por parte de los estudiantes del grado séptimo:

Nombre: Dany Yineth Anaya Fecha: 5 de Mayo / 05 curso: 7-01  
codigo: 05 Materia: C. Naturales.  
Tema: La influencia del invierno y sus consecuencias en el municipio de Girón.  
Hace varios meses el invierno que golpea por esta época, gran parte del país; dejó consecuencias tal vez inolvidables para algunos habitantes del municipio de Girón (Santander). La cantidad de muertos, heridos, casas destruidas y pérdidas materiales es hasta el momento desconocida, lo único que se sabe es que las pérdidas son incalculables. Los organismos de socorro aunque han hecho el máximo esfuerzo, no han podido dar una cifra exacta de las pérdidas humanas y materiales de esta tragedia. Las causas que ocasionaron esta catástrofe tienen antecedentes que la comunidad no tubo presente y al aumentar el caudal del río, arrazó con lo que encontro a su paso.

### **Recontextualización de los escritos elaborados por los estudiantes del Colegio Nuestra Señora del Pilar**

Una catástrofe es producida cuando se presenta un desequilibrio en el ambiente, es así que cuando se produce una ola invernal como en Girón, las condiciones ambientales o la fuerza que tienen las plantas en las laderas de los ríos son muy débiles y terminan arrasando con lo que encuentran en su camino, pero esto no ocurre por que sí, el proceso de deterioro de un río se da día a día con la contaminación. Los nutrientes circulan en el interior de los ecosistemas. No obstante, existen pérdidas o salidas, y éstas deben equilibrarse por medio de nuevas entradas o el ecosistema dejará de funcionar.

Las entradas de nutrientes al sistema proceden de la erosión y desgaste de las rocas, del polvo transportado por el aire, y de las precipitaciones, que pueden transportar materiales a grandes distancias. Los ecosistemas terrestres pierden

cantidades variables de nutrientes, arrastrados por las aguas y depositados en ecosistemas acuáticos y en las tierras bajas asociadas. La erosión, la tala de bosques y las cosechas extraen del suelo una cantidad considerable de nutrientes que deben ser reemplazados. De no ser así, el ecosistema se empobrece. Es por esto por lo que las tierras de cultivo han de ser fertilizadas.

El querer destruir zonas que le corresponden a la ladera natural del río para construir viviendas, quedando estas en terreno no propicio para su construcción, hace que se pierda la conciencia de conservar la naturaleza y se piense en una ganancia monetaria temporal que en un momento se puede derrumbar, algunas personas lo hacen por la falta de conocimiento o por querer tener un terreno donde construir sus viviendas, pero no son conscientes del daño que hacen aquellas personas que sin importar el bienestar de los demás toman los terrenos cerca de los ríos, talan sus árboles y comienzan a realizar proyectos de vivienda y los venden sin ningún estudio o por intereses económicos, políticos o sociales.

### **Taller de apoyo conceptual**

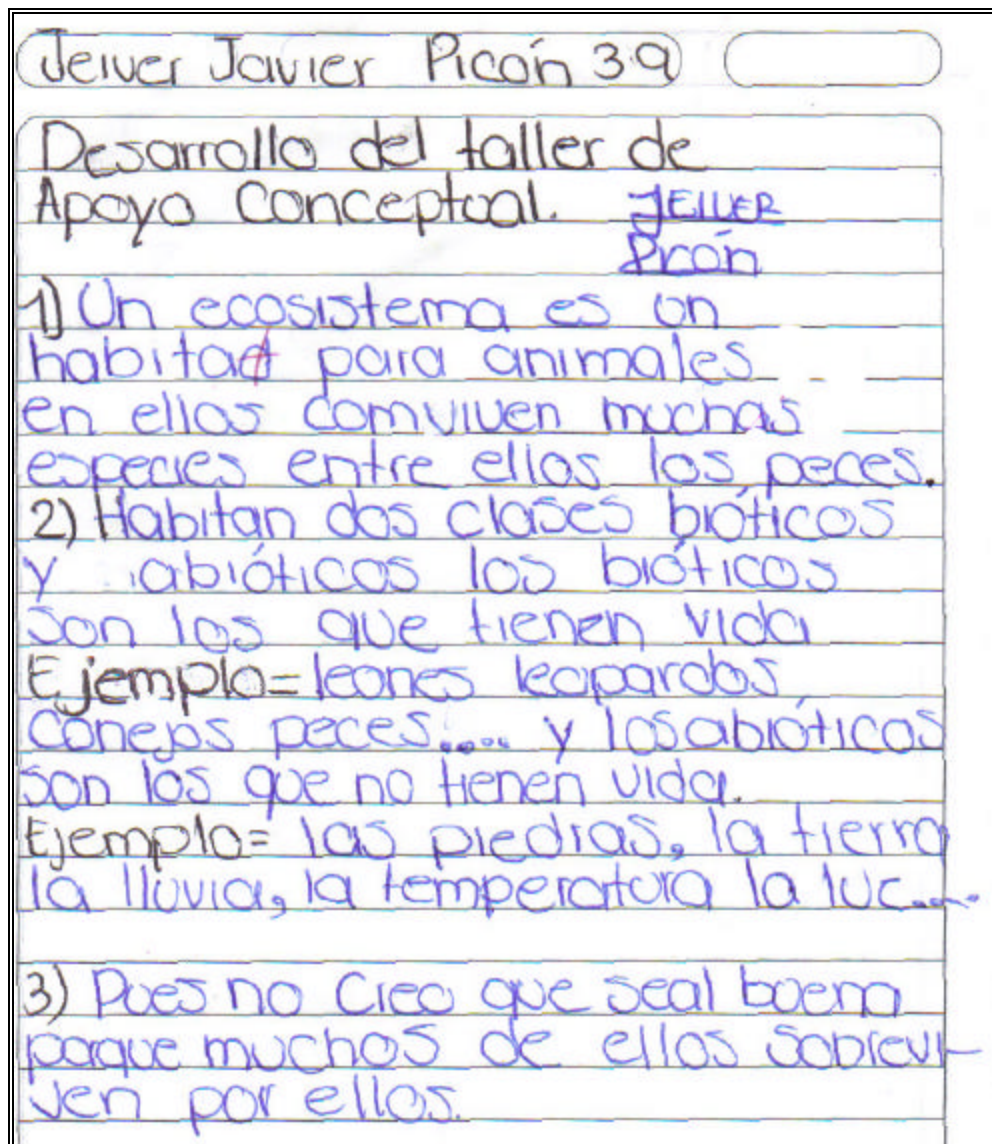
El taller de apoyo conceptual “Buscando respuestas” tuvo como objetivo principal construir argumentos conceptuales para dar explicación a las diferentes acciones presentadas por los fenómenos naturales ocurridos en mi entorno.

El taller de apoyo conceptual sirvió para que los estudiantes se organizaran en equipos lo que les permitió trabajar no sólo con ideas propias y personales sino preguntarse y ser cuestionados sobre los conceptos claves que cada uno de ellos reconoce, además sirvió para afianzar en los estudiantes el interés por el cuidado y conservación del medio aprendiendo a valorar los recursos (por medio del análisis interdisciplinar del ecosistema) con los cuales cuenta la región donde vive y la forma adecuada de protegerlos para evitar su deterioro y

extinción.

### Conceptos claves acerca del ecosistema

Para construir los conceptos claves que tienen relación con el ecosistema, los estudiantes elaboraron dibujos, gráficos e hicieron consultas acerca de ellos en donde es evidente la integración de los procesos físicos, químicos y biológicos en las relaciones existentes dentro de los ecosistemas terrestres, dos de los escritos realizados por los estudiantes fueron:



Nombre: Evelin Karina Barragán

Grado: 7-01

Cod: 09

Fecha: 16/06/05

1. Completa la siguiente tabla

Problemas Ambientales	causas	Consecuencias
Erosion	* tala de árboles sin ningún control * aguas crecientes * por vientos fuertes	* aumento de tierras estériles * pérdida de nutrientes del suelo * tierras no productivas
Desertización	* Uso de los suelos sin interrupciones * la sequía * técnicas de riego inadecuadas	* suelos desérticos * los productos de las cultivos son de baja calidad
Deterioro de la capa de ozono	* utilización de aerosol * El humo de los carros y las fabricas	* los rayos del sol caen directamente a la tierra y queman las plantas, y por eso habrá poca oxígeno * aparecen los problemas de cáncer

2. Clasifica los agentes contaminantes del suelo en biológicos (B), químicos (Q) o físicos (F)

- a. El viento ( F )
- b. Restos de alimentos ( B )
- c. Residuos sólidos ( B )
- d. Detergentes ( B )
- e. monocultivo ( B )
- f. corrientes de agua ( F )
- g. Cambios de temperatura ( F )

	<b>DESCRIPTORES</b>
<b>OBSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS</b>	<p>El análisis de láminas, situaciones vividas y noticias encontradas, da a conocer la variedad de respuestas válidas que los niños son capaces de argumentar teniendo elementos sólidos como:</p> <p><b>Estudiante 10:</b> “Si fuera una sobrepoblación vegetal y hubieran animales vegetarianos les serviría mucho porque tendrían mucho alimento para un buen tiempo; si hay sobrepoblación vegetal da espacio para que también haya una muy buena población animal lo que ayuda a equilibrar la sobrepoblación vegetal y sobre todo se produciría mayor oxígeno.”</p> <p><b>Estudiante 11:</b> “Si hay una sobrepoblación animal, no bastaría la población vegetal para alimentarlos, existirían muchos animales, por lo tanto algunos morirían, la población se disminuiría, la población vegetal se acabaría debido a que por el hambre de todos estos animales no sería suficiente, y unos se alimentarían de otros, habría mucha congestión por las tierras verdes”</p>

	<p>Lo anterior lleva a identificar en los estudiantes la capacidad de indagar diferentes fuentes y así dar un concepto desde diferentes perspectivas logrando relacionar procesos biológicos y físicos principalmente.</p>
<p><b>IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS AMBIENTALES</b></p>	<p>Las situaciones ambientales que indagaron los estudiantes tienen características especiales, empezando porque varios niños consultaron a nivel regional, apoyados en el periódico local (Vanguardia Liberal) encontrando problemas ecológicos formados por fenómenos naturales como:</p> <p><b>Estudiante 12:</b> “Un vendaval que desecha viviendas y vegetación, que encuentra a su paso argumentando que los vientos y lluvia son muy fuertes, derrumban algunas casas o techos de viviendas y en casos extremos árboles y postes de electricidad. Esto causa pérdidas tanto materiales como ambientales y repercute en la gran variedad de plantas y animales que viven en la zona.”</p> <p><b>Estudiante 13:</b> “Terremotos, ya que el reacomodamiento de la tierra produce alteraciones en la capa externa de la superficie y por ende influye en la formación de ecosistemas. Cuando ocurre un terremoto al igual que un huracán, una erupción volcánica; el proceso de reequilibrio ambiental es un proceso natural que por sí mismo se recupera.”</p> <p>Contrario a las situaciones donde se presentan desequilibrios ambientales producidos por el</p>

hombre, (llamadas superficiales), dichas situaciones ambientales comprometen una ética ambiental, unas políticas ambientales que son desconocidas por mantener una visión economista y de explotación como lo son:

**Estudiante 14:** “La explotación del petróleo, ya que sus desechos son grandes contaminantes para el agua, la tierra y el aire, dañando los ecosistemas que se desarrollan a su alrededor.”

**Estudiante 15:** “Las grandes industrias emanan cantidades inmensas de dióxido de carbono que se acumula en la atmósfera y hace que la capa de ozono se rompa y los rayos ultravioleta del sol caigan directamente sobre la tierra quemando la vegetación, calentando la tierra y contribuyendo a que se vuelva desértica, produciendo a la vez el efecto invernadero y quemaduras en la piel de las personas y hasta cáncer de piel.”

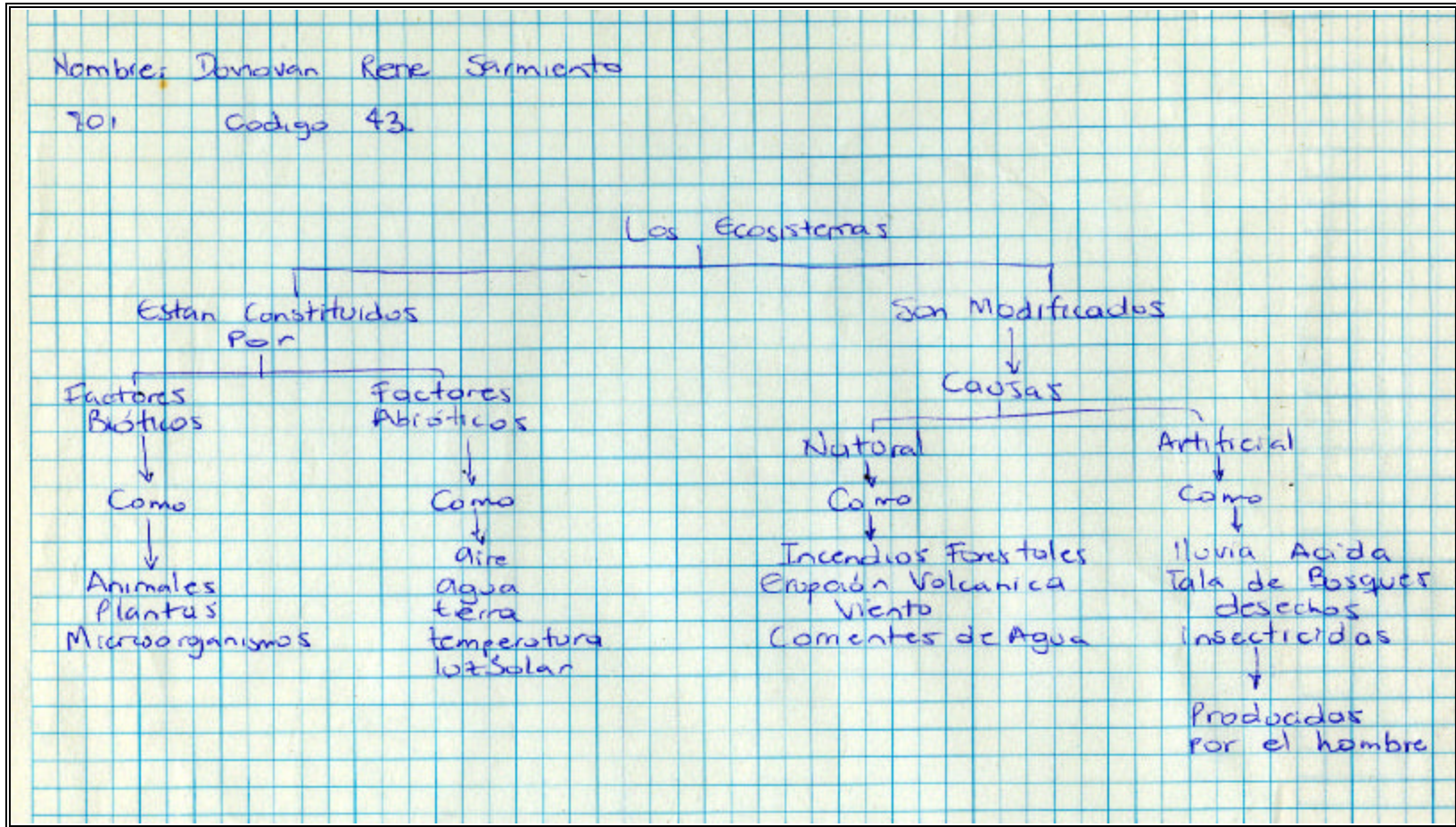
## **Construcción de mapas conceptuales**

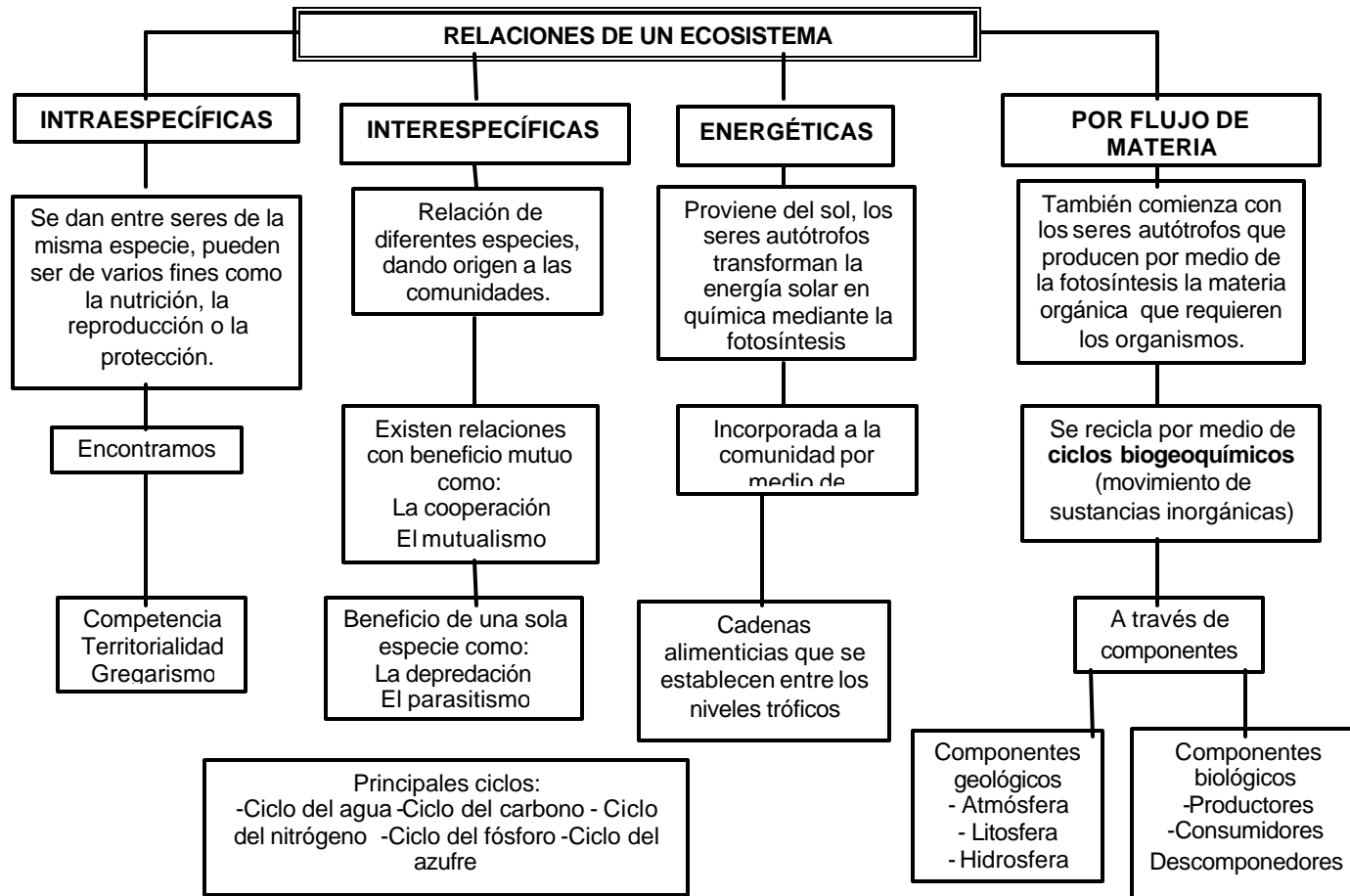
El desarrollo de las temáticas del recuadro se realizó por sesiones, que daban paso a indagar sobre diferentes conceptos y situaciones ambientales difíciles para algunos casos.

Los estudiantes fueron realizando diferentes mapas conceptuales que les permitieron correlacionar los conceptos analizados durante las sesiones de trabajo a la hora de mirar la dimensión de una situación ambiental, analizando sus causas y consecuencias. En la elaboración de mapas conceptuales, los estudiantes tienen en cuenta elementos generales que contienen a su vez conceptos claves importantes dentro de los procesos y relaciones interespecíficas, intraespecíficas, por flujo de materia y de energía en las cuales se presentan las preguntas e inquietudes tanto individuales como grupales que surgen en el momento.

A continuación se muestra un mapa conceptual elaborado por los estudiantes y uno elaborado por las estudiantes -practicantes UIS partiendo de la síntesis de lo construido durante el proceso de análisis del eje temático el ecosistema terrestre.

Mapa conceptual elaborado por un estudiante del grado 7-01





Fuente: Avendaño V. Moreno T. UIS 2007

## **Integración disciplinar**

### **Relaciones de un ecosistema terrestre**

Durante el desarrollo del Proyecto de Aula se manifiesta la interdisciplinariedad curricular que se pretende desarrollar en el área de Ciencias Naturales con sus disciplinas correspondientes. Partiendo del estudio de las relaciones que existen al interior del ecosistema terrestre se pudo observar que en las relaciones intraespecíficas e interespecíficas se trabajaron conceptos básicos desde las Ciencias Sociales como son: vida en comunidad, normas de convivencia y supervivencia; desde la biología las cadenas tróficas donde un ser se alimenta de otro para equilibrar las poblaciones. En las relaciones de energía se encontraron procesos de transformaciones químicas especialmente en los seres autótrofos que transforman la energía solar a energía química que al combinarse con productos enzimáticos obtiene azúcares simples mediante el proceso de fotosíntesis, conceptos físicos como el movimiento de partículas en el intercambio de energía.

Esta integración curricular se fue desplegando en la socialización de las consultas hechas por los estudiantes dentro y fuera del aula, en observaciones directas e indirectas y en el reconocimiento de ecosistemas presentes en la institución educativa,.

### **Ciclos biogeoquímicos**

En las relaciones por flujo de materia se encuentran los ciclos biogeoquímicos que corresponden al movimiento de sustancias inorgánicas como: agua, carbono, nitrógeno, fósforo, potasio, azufre y calcio a través de componentes geológicos que son: atmósfera, litosfera, hidrosfera y los componentes biológicos que son los organismos productores, consumidores y descomponedores.

Al abordar el estudio del ciclo del agua se manejaron conceptos desde la disciplina de la química como evaporación, condensación, precipitación y fusión de sustancias, específicamente el agua.

Desde la biología se trabajaron conceptos tales como la hidratación de los seres vivos y los cambios climáticos; desde la física conceptos como: cambios de temperatura en el ambiente.

En el análisis de los ciclos del carbono, azufre, fósforo y nitrógeno, se encuentran procesos bioquímicos en la formación de compuestos como carbohidratos, proteínas, ácidos nucleicos y azúcares; acción microbiana presente en la descomposición de la materia devolviendo a la atmósfera el carbono. Los conceptos trabajados con los estudiantes fueron específicamente evidenciados en el reconocimiento de ecosistemas presentes en la institución educativa, en la que los niños y niñas con sus observaciones y consultas descubren la forma como cambia el clima y las causas que lo producen, descubren además que el entorno inmediato a ellos no es sólo lo que pueden ver sino que al interior de la naturaleza existe un mundo, el cual pueden aprender, a valorar y respetar.

### **Contaminantes del Ecosistema Terrestre**

La contaminación como uno de los temas tratados durante el desarrollo del proyecto de aula fué abordada desde tres tipos: contaminación en el aire, contaminación en el agua y contaminación en el suelo, siendo este tipo el principal ya que se refiere al ecosistema terrestre, el objeto de estudio de este proyecto.

En el estudio de los contaminantes se pudieron distinguir dos clases de contaminantes que son los naturales y los artificiales. Los naturales específicamente se refieren a aquellos contaminantes que la naturaleza produce y con el paso del tiempo la misma naturaleza puede contrarrestar y los contaminantes artificiales, son los producidos por el hombre a través de los

hogares, las industrias, los vehículos, etc, los que la naturaleza no contrarresta y por el contrario producen daños que en ocasiones son irreversibles.

La contaminación en el suelo fué abordada un poco más a fondo y se hizo a través de un taller de consulta en el cual los niños y las niñas descubrieron que la contaminación es un problema global que afecta a todas las poblaciones y los mismos estudiantes encontraron las formas de evitar la contaminación y valorar el medio en el que viven.

## **4. RESULTADOS**

### **4.1 DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS**

Los Estándares Básicos de Competencias enmarcan la gran necesidad de trabajar la articulación de las disciplinas en el aula específicamente en el área de Ciencias Naturales, por este motivo el trabajo de integración curricular que se desarrolló a partir de la educación ambiental en el grado siete uno del Colegio Nuestra Señora del Pilar, da razón que sí se pueden correlacionar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias mediante la implementación de proyectos de aula, permitiendo enriquecer la labor docente.

La integración curricular que el MEN y las Secretarías de Educación han venido inculcando en las instituciones educativas permiten evaluar los diferentes procesos que se gestan en el aula de clase, es así que se realizó un diagnóstico de la enseñanza de las ciencias en el grado seis uno, dando resultados no satisfactorios a los esperados por el MEN, esto permitió plantear una propuesta integradora para el siguiente año, teniendo en cuenta que los estudiantes a quienes se les realizó el diagnóstico se encontraban ahora en el grado séptimo, la continuidad con los estudiantes y la docente fué parte primordial del trabajo ya que permitió que el proceso siguiera con las mismas personas las cuales siempre permanecieron atentas a la nueva metodología de trabajo y acción planteadas por las estudiantes-practicantes UIS.

Para definir el eje central del proyecto de aula se realizó un análisis detallado de las temáticas planteadas en los estándares curriculares para el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental para el grado séptimo y se definió que la temática central a trabajar es el ecosistema terrestre, viendo en él el medio propicio para integrar procesos biológicos, químicos, físicos y

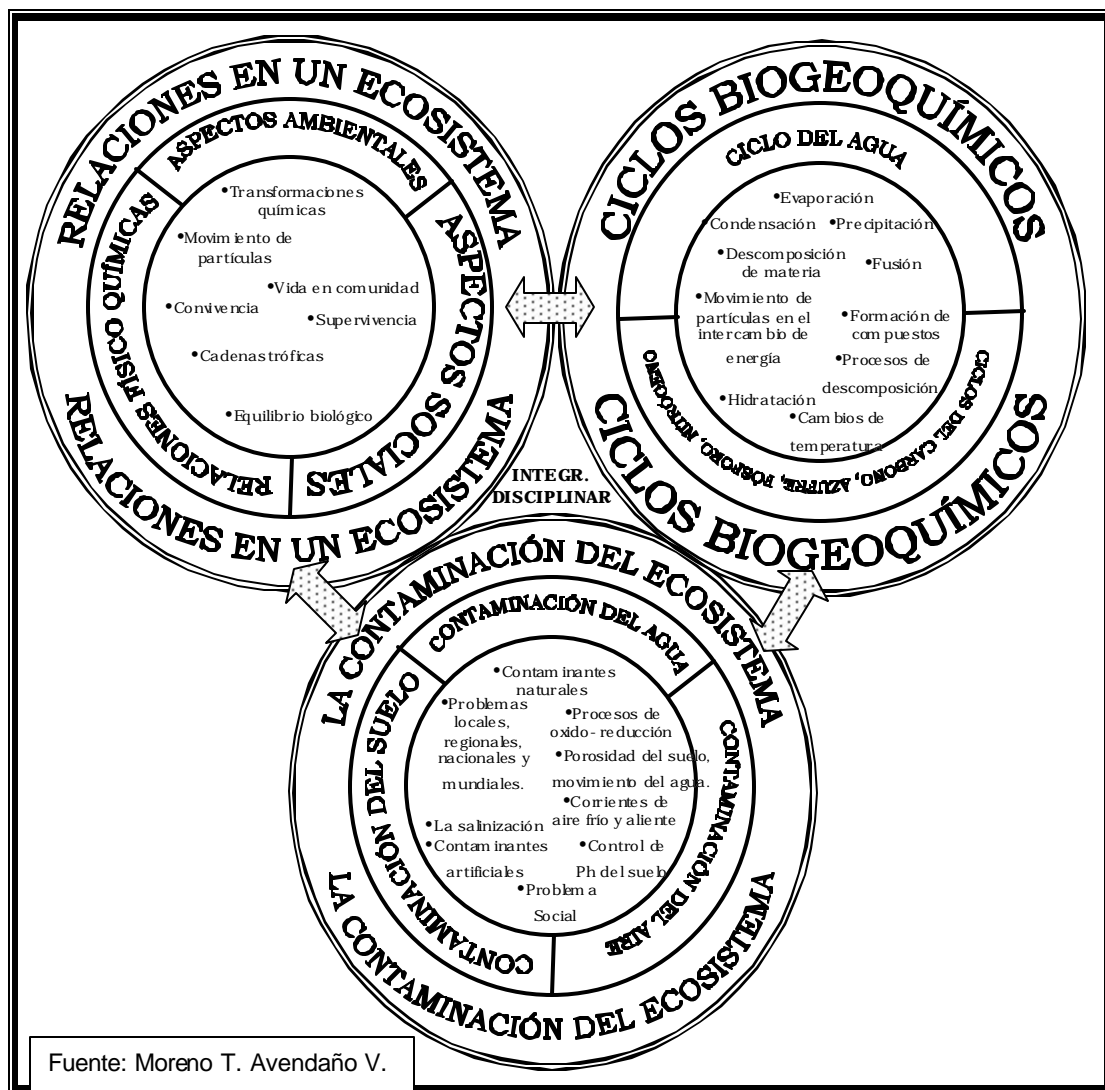
ambientales que es a los que pretendíamos llegar, luego se vio la necesidad de implementar una estrategia didáctica que nos permitiera realizar la integración de procesos de manera evidencial en el estudiante, que saliera de la simple teoría, es así que se implementó la solución de problemas ambientales, que al ser abordados, trabajaron las temáticas planteadas y a la vez se dio paso a un aprendizaje significativo que les permitiera saber para qué utiliza lo que sabe y de esta manera dar respuesta a los interrogantes planteados en el diagnóstico.

Una vez implementada la propuesta se pudo dar cuenta que el trabajar procesos de integración disciplinar a partir de contenidos específicos por medio de la solución de problemas permite hacer que el estudiante goce al enfrentarse a situaciones nuevas y se apasione por resolver inquietudes que se le presentan, permite sortear en el momento qué tipo de conocimientos requiere al enfrentarse a una determinada situación y darse cuenta que está preparado para solucionarla.

El trabajo realizado estuvo acompañado y orientado todo el tiempo por la docente titular del área de ciencias para el grado siete uno, la directora-docente UIS y las estudiantes -practicantes UIS.

Del trabajo realizado queda como aporte a la institución la malla curricular para el grado séptimo planteada teniendo en cuenta los contenidos temáticos analizados en el aula de clase en la cual se muestra claramente la relación existente entre los temas trabajados:

## MALLA CURRICULAR



El área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental está formada por las disciplinas de física, química, biología y educación ambiental; siendo esta el área fundamental del proyecto, se elaboró una malla curricular la cual surgió del análisis detallado de los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Educación Ambiental que propone el Ministerio de Educación Nacional.

En la malla curricular se mencionan de forma integrada los temas correspondientes a las diferentes disciplinas con un eje temático particular: “El Ecosistema”.

Durante el desarrollo de la propuesta pedagógica, la malla curricular fue el principal soporte temático a seguir. Los temas allí plasmados fueron trabajados mediante talleres, reconocimiento de ecosistemas en la institución, educativa, observación de láminas, análisis de noticias y consultas.

La malla curricular fue uno de los soportes temáticos a seguir para que los estudiantes del grado siete uno pudieran entender la relación existente entre algunos temas que hacen parte del eje temático el ecosistema.

Además durante el proceso de enseñanza y aprendizaje del área de Ciencias Naturales, los estudiantes reconocen la integración de las disciplinas que conforman el área.

A medida que se profundiza en sus análisis reconoce el proceso, la aplicación de conceptos a través de las experiencias

## 5. CONCLUSIONES

- El trabajar las Ciencias Naturales desde la cotidianidad y sus problemas ambientales permite una integración de procesos curriculares que llevan a un aprendizaje continuo y significativo.
- Durante el desarrollo del proyecto se generó un ambiente propicio de aprendizaje favoreciendo los diversos niveles de evaluación llevando progresivamente al estudiante a desarrollar competencias ciudadanas y a ser competitivo en su nivel académico.
- El ecosistema como eje transversal es propicio para desarrollar procesos de integración disciplinar en la enseñanza y aprendizaje significativo, para adquirir una conciencia ambiental que permita discernir ante situaciones presentadas en la cotidianidad.
- El desarrollo de esta propuesta educativa favorece la aplicación en otras instituciones permitiendo generar cultura ambiental, siendo directamente favorecida la comunidad Bumanguesa.

## BIBLIOGRAFÍA

- ARBELAEZ, Ruby. Técnicas de evaluación. UIS Centro para el desarrollo de la docencia de la UIS. Bucaramanga. 1987.
- BACHELARD, Gastón. La formación del espíritu científico. Mexico. 1985.
- BOGOYA, Daniel et al. Competencias y proyecto pedagógico. Bogotá. Editorial U. Nacional. 2000.
- CARRETERO, Mario. Cuando los chicos están ocho horas en clase, la novedad y la variedad son muy necesarias. Bogotá. Zona educativa. 1998.
- CARRETERO, Mario. Procesos de enseñanza y aprendizaje. Buenos Aires. Aique. 1998. 146 p.
- CDMB – GEOTECNOLOGÍA LTDA. Documento de diagnóstico: menazas de inundación y erosión en el río de oro volumen 0 – 4. Julio de 2005.
- Constitución Política de Colombia, Bogotá, 1991, art 67.
- COVAS, Álvarez, Onelia. Educación Ambiental a partir de tres enfoques: comunitario, sistémico e interdisciplinario. En: Revista Iberoamericana de Educación Número 34, 2004.
- CURTIS, Helena. Biología 5ª edición. Buenos Aires. Ed Panamericana. 1993. 1999 p.
- DUEÑAS, Víctor Hugo, Bact., M.Sc. El aprendizaje basado en problemas como enfoque pedagógico en la educación en salud. Profesor Asociado, Escuela de Bacteriología y Laboratorio Clínico, Facultad de Salud, Universidad del Valle, Cali. 2004.
- ESCOBEDO D. Hernán. Desarrollo de Competencias básicas para pensar científicamente. Una propuesta didáctica para ciencias naturales. Ed. Conciencias. Bogotá. 132 p.
- Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. MEN. Bogotá. 2004.
- GARCÍA G. José J. Didáctica de las ciencias Resolución de problemas y

- desarrollo de la creatividad. Ed. Magisterio. Bogotá. 2003. 300p.
- Ley General de Educación: Ley 115 de 1994. MEN. Bogotá: Ceid, FECODE. 1994.
  - LÓPEZ S, Francisco, AYAKA C, Francisco. Contaminación y depuración de Suelos. Madrid. Ed Mostotes. 1995. 330 p.
  - MEN. Lineamientos Curriculares Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Bogotá. Cooperativa Editorial Magisterio. 1998. 181 p.
  - MERA C, Alberto et al. Propuesta didáctica en educación ambiental desde una perspectiva interdisciplinaria para incorporar la dimensión ambiental en la escuela. Universidad Pedagógica. Bogotá. 2002.
  - M, Jesup. Resolución de problemas y enseñanza de las Ciencias Naturales. Rev. Facultad de ciencia y tecnología, UPN, Bogotá, N° 3, p. 41-52. En: Memorias Seminario Teorías del Aprendizaje, UIS, Bucaramanga, 2006.
  - NIETO C, Agustín. Educación y formación del pensamiento científico. Bogotá. ICFES. Ediciones ARFO. 2003.
  - POZO, Juan Ignacio et al. La solución de problemas. Madrid. Santillana /Aula XXI. 1994. 230 p.
  - Proyecto Educativo Institucional (PEI). Colegio Nuestra Señora del Pilar. Bucaramanga. 2000.
  - Revista Interuniversitaria de formación del profesorado, N° 45, Diciembre, Zaragoza España, p. 223 – 226.
  - SANS F, Ramón, RIBAS, Joan. Ingeniería ambiental, contaminación y tratamientos. Barcelona. Ed Alfaomega. 1999. 143 p.
  - SEOÁNEZ C, Mariano. Contaminación del suelo: estudios, tratamiento y gestión. Madrid. Ed Mundi-prensa. 1999. 335 p.
  - SIERRA, Carlos Arturo, et al. Caracterización de problemas empleados en la enseñanza de la biología. Universidad pedagógica. Bogotá. 2004.
  - TORRES, Carrasco Maritza. Colombia: dimensión ambiental en la escuela y la formación docente. En: Agencia Interamericana para la Cooperación y el Desarrollo. Washington: 2002.
  - VASCO, Carlos Eduardo et a. El saber tiene sentido. Bogotá. Ediciones Antropos. 1999. 123 p.

## ANEXO A

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTADER**  
**ESCUELA DE EDUCACIÓN**  
**LICENCIATURA ES EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS**  
**NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**PROYECTO PEDAGÓGICO**

Registro de información

Fase diagnóstica

### **Observación directa**

Fecha: \_\_\_\_\_ grado: \_\_\_\_\_

Institución: \_\_\_\_\_

Objetivo: Observar actitudes de los estudiantes frente al área de ciencias naturales

Aspectos a tener en cuenta

1. Disposición del estudiante en la clase
2. Participación de los estudiantes en el desarrollo de la clase
3. Pertinencia de los aportes de los estudiantes ante las temáticas tratadas
4. Desarrollo de la clase: inicio, desarrollo, finalización.
5. Materiales utilizados durante el desarrollo de las actividades
6. Dinámica de trabajo
7. Actitudes y disposición de la docente a la clase
8. Manejo de grupo

## ANEXO B

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTADER  
ESCUELA DE EDUCACIÓN  
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS  
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL  
PROYECTO PEDAGÓGICO**

Registro de información

Fase diagnóstica

Encuesta a estudiantes

Fecha: \_\_\_\_\_ grado: \_\_\_\_\_

Institución : \_\_\_\_\_

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

Objetivo: identificar la posición y conocimiento que los estudiantes tienen frente a las ciencias naturales, sus gustos e inquietudes.

1. ¿Qué entiende por ciencias naturales?
2. ¿Para qué le sirven las ciencias naturales?
3. ¿Cómo te enseñan ciencias naturales?
4. ¿Qué otros profesores a parte del profesor de ciencias naturales te hablan de medio ambiente?
5. ¿Realizan experimentos en clase? ¿cómo, cuáles?, describe uno que hayas realizado.
6. ¿Realizan salidas durante la clase? ¿a dónde?
7. ¿Dónde crees que aprendes más, en las salidas, en el salón de clase o en la realización de experimentos?, justifica tu respuesta.