

ECO-CIENTÍFICO: LA HUERTA COMO AMBIENTE DE APRENDIZAJE Y  
FOMENTO DEL ESPÍRITU CIENTÍFICO EN LOS ESTUDIANTES.

LUZ DARY LEAL ORDUÑA  
BRIGIT DEL PILAR MORENO DUARTE  
SANDRA MILENA SILVA CAMACHO

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS  
ESCUELA DE EDUCACION  
LICENCIATURA EN EDUCACION BASICA CON ENFASIS EN CIENCIAS  
NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL  
BUCARAMANGA

2006

ECO-CIENTÍFICO: LA HUERTA COMO AMBIENTE DE APRENDIZAJE Y  
FOMENTO DEL ESPÍRITU CIENTÍFICO EN LOS ESTUDIANTES.

LUZ DARY LEAL ORDUÑA  
BRIGIT DEL PILAR MORENO DUARTE  
SANDRA MILENA SILVA CAMACHO

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

Directora  
MARIA HELENA QUIJANO H.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS  
ESCUELA DE EDUCACION  
LICENCIATURA EN EDUCACION BASICA CON ENFASIS EN CIENCIAS  
NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL  
BUCARAMANGA

2006

## **DEDICATORIA**

A aquellos que de una u otra forma contribuyeron  
a nuestra formación personal y profesional.

## **AGRADECIMIENTOS**

Las autoras de este proyecto agradecemos a la comunidad educativa del Colegio Nuestra Señora del Pilar, especialmente a los estudiantes del grado 7-09 y a la docente del área de ciencias naturales, quienes participaron en cada una de las actividades realizadas durante el proyecto.

A la Especialista María Helena Quijano, Directora del proyecto quien a partir de su formación académica y experiencia profesional nos apoyó en el desarrollo del proyecto.

A nuestras familias por su apoyo económico, moral e incondicional.

## CONTENIDO

	pág
INTRODUCCIÓN	16
1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	18
1.2. JUSTIFICACIÓN	21
1.3. OBJETIVOS	24
1.3.1 General	24
1.3.2 Específico	25
2. MARCO DE REFERENCIA	26
2.1 Antecedentes	26
2.1.1 A nivel departamental	26
2.1.2. A nivel nacional	28
2.1.3. A nivel internacional	29
2.2. Marco contextual	33
2.3. Marco Legal	35
2.4. Marco teórico	45
2.4.1. La cultura científica en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias	45
2.4.2. Estrategias que promueven la cultura científica en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias	52
2.4.3. El carácter investigativo de las situaciones problemáticas	58

2.4.4. Formación del espíritu científico a través de “Eco-Científicos: la huerta como ambiente de aprendizaje y fomento del espíritu científico”	66
2.4.5. Ejes temáticos que fundamentan la huerta escolar	72
3. DISEÑO METODOLÓGICO	74
3.1. Tipo de investigación	74
3.2. Población y muestra	75
3.3. Técnicas e instrumentos empleados para la recolección de información	76
3.3.1. Observación	76
3.3.2 Entrevista.	76
3.3.3. Encuestas	77
3.4. PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO	78
3.4.1. Fase 1: Contextualización y diagnóstico	78
3.4.2. Fase 2: Desarrollo de la propuesta	85
3.4.3. Fase 3: análisis y resultados de la propuesta	94
4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	114
CONCLUSIONES	119
RECOMENDACIONES	121

BIBLIOGRAFÍA	122
ANEXOS	126
EVIDENCIAS	133

## LISTA DE CUADROS

	pag
Cuadro 1: estructura de las columnas de estándares	40
Cuadro2: Categoría concepción de ciencias naturales	79
Cuadro 3: Categoría Currículo	81
Cuadro 4: Categoría estrategias de enseñanza	82
Cuadro 5: Categoría actitud del estudiante	83
Cuadro 6: Motivación.	86
Cuadro 7: siembra, germinación y crecimiento de cosecha	90
Cuadro 8: Feria Eco-Científica.	94
Cuadro 9: Categoría actitud del estudiante	95
Cuadro 10: Categoría estrategias de enseñanza	98
Cuadro 11: Análisis a la aplicación de los estándares de Ciencias Naturales	104
Cuadro 12: Análisis a la aplicación de los estándares de Matemáticas	108
Cuadro 13: Análisis a la aplicación de los estándares de Lenguaje	110
Cuadro 14: Análisis a la aplicación de los estándares de Ciencias Sociales	111
Cuadro 15: Análisis a la aplicación de los estándares de Competencias Ciudadanas	113

## LISTA DE ANEXOS

	pag
ANEXO 1: Encuesta a docente N° 1	127
ANEXO 2: Encuesta a docente N° 2	129
ANEXO 3: Encuesta a docente N° 3	130
ANEXO 4 Encuesta a estudiante	131

## LISTA DE EVIDENCIAS

	pag
EVIDENCIA: A	133
EVIDENCIA: B	134
EVIDENCIA: C	135
EVIDENCIA: D	136
EVIDENCIA: E	137
EVIDENCIA: F	138
EVIDENCIA: G	139
EVIDENCIA: H	140
EVIDENCIA: I	141
EVIDENCIA: J	142
EVIDENCIA: K	143
EVIDENCIA: L	144
EVIDENCIA: M	145
EVIDENCIA: N	146
EVIDENCIA: O	147
EVIDENCIA: P	148
EVIDENCIA: Q	149
EVIDENCIA: R	150

## RESUMEN

### **ECO-CIENTÍFICO: LA HUERTA COMO AMBIENTE DE APRENDIZAJE Y FOMENTO DEL ESPÍRITU CIENTÍFICO EN LOS ESTUDIANTES\*.**

**AUTORAS:** Luz Dary Leal Orduña; Brigit Del Pilar Moreno Duarte; Sandra Milena Silva Camacho\*\*.

**PALABRAS CLAVES:** actitud, investigación, laboratorio, huerta, aprendizaje, tópico generador.

#### **CONTENIDO:**

Eco-científicos es un proyecto pedagógico de aula desarrollado con los estudiantes del grado 7-09 del Colegio Nuestra Señora del Pilar jornada B ubicado en la ciudadela Real de Minas de la ciudad de Bucaramanga.

El proyecto busca fortalecer el espíritu científico a partir del trabajo teórico y práctico en el laboratorio Eco-científico (huerta escolar). Surge de un diagnóstico, en el que se evidenció la necesidad de generar actitud investigativa en los estudiantes; pues se observó que estos no cuentan con las habilidades necesarias que les permitan observar fenómenos del entorno natural y cuestionarse a cerca de los mismos.

Partiendo de esta situación se diseñó un Proyecto de Aula cuyo objetivo general es fortalecer espíritu científico de los estudiantes; en este se propuso construir una huerta escolar denominada laboratorio Eco-científico como ambiente de aprendizaje en el cual los estudiantes pueden desarrollar diversas actividades prácticas, describirlas y argumentarlas con ayuda de la teoría, la experimentación y la observación.

La metodología aplicada al proyecto parte de un Tópico Generador: ¿Cómo circula la energía en el laboratorio Eco-científico? el cual suscitó más preguntas por parte de los estudiantes, que fueron resueltas de forma individual y colectiva; se siguió un proceso sistemático, que consistía en la observación, descripción, formulación de preguntas e hipótesis, consultas bibliográficas, posibles respuestas y contraste entre los diversos puntos de vista, buscando ampliar, corregir, ejemplificar y fundamentar con argumentos propios de las Ciencias el Tópico Generador.

---

\* Proyecto de grado

\*\* Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ciencias Humanas. Directora. María Helena Quijano

## ABSTRACT

### **ECO-SCIENTIFICS: THE GARDEN LIKE ENVIRONMENT OF LEARNING AND DEVELOPMENT OF THE SCIENTIFIC SPIRIT IN THE STUDENTS\***

Authors: Luz Leal Dary Orduña; Brigit Del Pilar Moreno Duarte; Sandra Milena Silva Camacho\*\*

Key words: Attitude, Investigation, Laboratory, Garden, Learning, Generating Topic.

## DESCRIPTION

Eco-scientifics is a pedagogic classroom project developed with students of the grade 7-09 of Colegio Nuestra Señora del Pilar, in the afternoon located in ciudadela Real de Minas of the city of Bucaramanga.

The project looks for strengthen the scientific Spirit starting from the theoretic and practice work in the Eco-scientific laboratory (school garden). This fact comes of a necessity to generate an investigative attitude in the students; because they don't have abilities that allow them to observe the phenomenon of the natural environment and to be questioned by themselves.

Due this situation, the authors designed a Classroom Project whose general objective is to strengthen students' scientific Spirit; in this project was purposed to build a school garden named Eco-scientifics laboratory, like a learning environment in which the students can develop diverse practical activities, to describe them and to argue them, being helped with the theory, the experimentation and the observation.

The applied methodology in the project comes of a Generating Topic: How it does go around the energy in the Eco-scientific laboratory? Which increased the questions in the students, this questions were resolved in an individual and collective way; a systematic process was continued, it consisted in the observation, description, formulation of questions and hypothesis, bibliographical searching, possible answers and contrast between of diverse points of view, looking for enlarging, correcting, exempling and fundamenting with owns arguments from the Sciences of the Generating Topic.

---

\* Project of Degree

\*\* Universidad Industrial de Santander. . Human Science Faculty . Education School  
Director. María Helena Quijano

## INTRODUCCIÓN

El proyecto pedagógico de aula “Eco-científico: la huerta como ambiente de aprendizaje y fomento de la actitud investigativa en los estudiantes” se realizó en la ciudad de Bucaramanga en el Colegio Nuestra Señora del Pilar grado 709, con el objetivo de fortalecer el espíritu científico de los estudiantes de este grado. A su vez aprovechar el entorno escolar a partir de la construcción de una huerta escolar como ambiente de aprendizaje, pues se considera que desde allí se generan experiencias significativas y que estas permiten relacionar la teoría con la práctica, despertando gran interés en los estudiantes por participar en pequeñas investigaciones (fenómenos presentes en la huerta y su entorno cotidiano), que fortalezcan las actitudes científicas e investigativas de los niños y jóvenes.

Para tal fin se tuvo en cuenta prácticas investigativas como la indagación, la formulación de hipótesis, diseño de la propuesta, comprobación de hipótesis, que permitieron realizar una investigación cualitativa con enfoque de investigación-acción. Por esta razón el proyecto se estructuró en tres fases: la primera consistió en detectar las debilidades de la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes en el área de ciencias naturales; a través de un diagnóstico realizado al grupo durante un semestre académico. Luego de detectar la problemática en el grupo se dio paso a la segunda fase la cual consistió en la aplicación del proyecto Eco-Científico, cuyo objetivo es superar las dificultades arrojadas en el diagnóstico y

mejorar los niveles de aprendizaje de las Ciencias Naturales; durante esta fase se observaron las acciones y actitudes de los estudiantes y se recogió información, que luego en la fase tres fue analizada y categorizada para sacar los resultados tanto del diagnóstico como de la aplicación al proyecto Eco-Científico, lo cual permitió obtener conclusiones y dar sugerencias al proyecto si fuese necesario.

## 1. DESCRIPCIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Actualmente se evidencia en el estudiantado de Educación Básica el desinterés por ser un sujeto participe en su proceso de enseñanza y aprendizaje; pues en ellos se observa la escasa motivación y la atención dispersa en el desarrollo de las clases, ya que se distraen con facilidad por hablar con sus compañeros y/o jugar con aparatos electrónicos, (ver cuadro 5). Como lo señala Pozo (2000) *“la pérdida de sentido del conocimiento científico no sólo limita su utilidad a aplicabilidad por parte de los alumnos, sino también su interés o relevancia. De hecho como consecuencia de la enseñanza recibida los alumnos manifiestan actitudes inadecuadas o incluso incompatibles con los propios fines de la ciencia, que se traducen sobre todo en la falta de motivación o interés por su aprendizaje además de una escasa valoración de sus saberes”* (Pág. 21).

Por otro lado las prácticas educativas son planificadas y programadas de forma cerrada, encasilladas en objetivos conceptuales<sup>1</sup> que en ocasiones generan apatía hacia las ciencias, como también la ansiedad de los maestros por otras prácticas mas abiertas tales como: laboratorios, salidas de campo, pequeñas investigaciones de interés para los estudiantes; las cuales sean, flexibles, revisables, y ajustables a las ideas previas y concepciones de los estudiantes y

---

<sup>1</sup> Se definen objetivos conceptuales como los logros que el docente desea que los estudiantes alcancen de manera memorística de los conceptos o temas que se tratan a diario.

sobre todo a los hechos y circunstancias cambiantes de la interacción en el aula.

(Ver evidencia A)

Esta situación no es ajena para los estudiantes del grado 7-09 del Colegio Nuestra Señora del Pilar, pues en la fase de diagnóstico realizada durante el primer semestre académico del año 2004; a través de la observación de la actitud y las acciones de los participantes, de la recolección de información y análisis de la misma, se evidenció ciertas debilidades y actitudes negativas en los jóvenes como: poca participación, desinterés por realizar actividades académicas, indisciplina en la realización de actividades propuestas, escasa formulación de preguntas, consultas realizadas de copia textual del libro. Se encontró que estos conciben las ciencias naturales como una asignatura teórica, alejada de los fenómenos de la realidad. (Ver cuadro 2)

En los apuntes de los cuadernos se observa que los estudiantes realizan sus consultas sin acompañamiento o asesoría, se caracterizan por extensos listados de contenidos sin realizar un análisis, síntesis, o por lo menos un resumen donde se evidencie la comprensión de la temática consultada. (Ver evidencia E) Otro factor que influye en la concepción teórica de las ciencias es que en el plan de área del Proyecto Educativo Institucional no se observan procesos que lleven al estudiante a poner en práctica los conocimientos conceptuales construidos, impidiéndole también de esta forma que él se cuestione de los fenómenos de su entorno. (Ver cuadro 3)

Los estudiantes del grado 7-09 a través de las observaciones y encuestas realizadas dejan ver el deseo de cambiar su ambiente de aprendizaje, pues manifiestan el deseo de salir de su aula de clase para experimentar otras situaciones, realizar laboratorios y salidas a espacios naturales que les cambien la rutina diaria. (Evidencia D)

Por otra parte en algunas guías aplicadas a los estudiantes se detectó, la falta de interés por observar críticamente y formular preguntas respecto a los fenómenos físicos presentes en su entorno, pues ellos para resolver sus inquietudes recurren a la enciclopedia, haciendo copia textual dejando de lado la observación experimentación y discusión, no confrontan lo que dice en los textos y lo dan como cierto.

Todo lo anterior ha incidido de forma no muy positiva en el proceso de enseñanza y aprendizaje y en la formación del pensamiento científico de los estudiantes, ya que estos no sienten la mínima necesidad de plantearlo en términos de competencias – habilidad - de formularse preguntas problematizadoras que los lleven a realizar pequeñas investigaciones que contribuyan al fortalecimiento de la actitud investigativa. Teniendo en cuenta esta situación se ha formulado la siguiente pregunta: **¿Cómo la huerta escolar laboratorio “Eco-científico” se constituye en un ambiente de aprendizaje que fomenta actitud y acciones**

## **investigativas y permite fortalecer el espíritu científico de los estudiantes del grado 7-09 del Colegio Nuestra Señora del Pilar?**

Pues se considera que las debilidades presentes en el grado se pueden minimizar a partir de una huerta escolar que permita cambiar o definir otros ambientes de aprendizaje y organizar los ejes temáticos alrededor de experiencias significativas, además este ambiente de aprendizaje permite que los estudiantes se interesen por la temática a trabajar, generen hipótesis, puedan comprobarlas y crear sus propias conclusiones para luego iniciar pequeños procesos de investigación

### **1.2. JUSTIFICACIÓN**

El área de ciencias naturales y educación ambiental se ha venido trabajando de manera teórica, donde el docente da a conocer los contenidos de manera expositiva dejando de lado la reflexión y análisis que el estudiante puede hacer de su entorno, situación que ha llevado a que el estudiante sea mecanicista, Es decir que el estudiante adquiera el aprendizaje de manera memorística, generando en él poca reflexión y coartando sus actitudes y habilidades investigativas que le permitan desenvolverse de manera autónoma en su aula de clase, su barrio o municipio. (Ver evidencia D y E) Esta situación ha generado ausencia de cultura investigativa en los niños y jóvenes y por tanto pocas habilidades para observar,

preguntarse, formular hipótesis, respecto a los fenómenos y situaciones presentes en su entorno.

Desde las políticas nacionales se ha buscado introducir en las instituciones una cultura científica que le permita al estudiante el desarrollo de un conocimiento que le de paso para comprender los procesos y fenómenos que ocurren a su alrededor y si no los comprende por lo menos que en él haya una actitud interrogadora. Por ello se pretende formar personas cada vez más informadas capaces de comprender y desenvolverse adecuadamente en un mundo subyugado a la ciencia y la tecnología, capaces de analizar y tomar dediciones del desarrollo y sus consecuencias. Sin embargo se desconocen los medios para lograr tales objetivos, pues es común encontrar que en algunas o en la mayoría de las instituciones educativas no se ofrecen los ambientes propicios y necesarios para que los estudiantes pongan en juego sus esquemas de conocimiento, donde se fortalezcan la habilidades de un científico natural<sup>2</sup>.

Las habilidades del científico natural consisten en que el estudiante cuente con la actitud de un científico que pregunta, cuestiona, interroga, es decir de alguien que no se queda en la mera constatación de hechos sino que busca las reglas y sucesos que los explican donde el estudiante tiene la oportunidad de interactuar

---

<sup>2</sup> Según los estándares de ciencias naturales se define científico natural como “los niños y las niñas que desde su nacimiento hasta que entran a la escuela, realizan su aprendizaje preguntando a sus padres, familiares, vecinos y amigos y es, precisamente en estos primeros años donde aprenden el mayor cúmulo de conocimientos y desarrollan las competencias fundamentales” p. 5 Ministerio de Educación Nacional. Estándares curriculares Guía N° 7. Formar en Ciencias 2004.

con sus compañeros y de escuchar puntos de vista diferentes; ambientes que propicien la indagación, la reflexión y la experimentación. (Ver cuadro 11)

Por lo anterior el presente trabajo propone fortalecer la actitud investigativa de los estudiantes del grado 7-09 del Colegio Nuestra Señora del Pilar, a partir de un proyecto pedagógico de aula el cual define la huerta escolar como un ambiente de aprendizaje y fomento de la actitud investigativa en los estudiantes ya que esta permite la investigación de fenómenos naturales como el crecimiento y desarrollo de las plantas, facilita al estudiante la interacción directa con el ecosistema y situaciones alejadas en muchas ocasiones del sector urbano.

La huerta escolar como ambiente de aprendizaje permite cambiar la rutina de estudio de los educandos y con ello motivarlos hacia la observación, formulación de preguntas y búsqueda de posibles respuestas, interacción y confrontación de sus concepciones e ideas con las de otros, para generar un aprendizaje participativo y significativo, promover de esta manera el desarrollo autónomo del estudiante. La huerta permite integrar las áreas a través de un proceso organizado.

El proyecto de aula Eco-científico a diferencia de otros proyectos realizados con huerta escolar pretende desarrollar actitudes y competencias científicas en los estudiantes a partir de un tópico generador (pregunta problema) como directriz

que a su vez genere otras preguntas de los estudiantes las cuales sean resueltas durante el desarrollo de proceso.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. General**

- Implementar la huerta escolar “laboratorio Eco-científico” como ambiente de aprendizaje para fortalecer el espíritu científico de los estudiantes del grado 709 del Colegio Nuestra Señora del Pilar.

#### **1.3.2. Específicos**

- Generar espacios de reflexión donde los estudiantes se interroguen sobre los fenómenos naturales que suceden en el entorno, y específicamente en el laboratorio Eco-científico.
- Promover actitud y acciones críticas en los estudiantes del grado 709 a través de prácticas incluyentes o más participativas.

- Elaborar trabajos y textos que le permitan al estudiante expresar su punto de vista de manera crítica, respecto a los diferentes fenómenos y procesos presentes en la huerta escolar
- Realizar prácticas de campo como estrategia que le permite al estudiante integrar sus conocimientos en acciones propias del laboratorio eco-científico y explicar desde una visión global.
- Desarrollar competencias científicas y ciudadanas a través de las diversas acciones que integran al grupo de estudiantes y maestras, las realidades del contexto y el área de conocimiento.

## 2. MARCOS DE REFERENCIA

### 2.1. ANTECEDENTES

Tanto a nivel departamental como nacional e internacional, se han realizado Proyectos Pedagógicos de Aula donde comúnmente se utiliza la huerta escolar como estrategia para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje en las instituciones; a continuación se presentan algunos proyectos relacionados con el proyecto “Eco-Científicos: La huerta como ambiente de aprendizaje y fomento del espíritu científico”.

#### 2.1.1. A nivel departamental:

- **Título:** Prácticas sostenibles para el desarrollo del pensamiento científico

**Ubicación:** Centro Educativo Llanas del municipio de Lebrija.

**Autores:** Diana María Lara Navarro y Adriana Leal Camargo.

**Población:** Todos los grados de la institución.

**Año de realización del proyecto:** 2005

**Objetivo:** Recuperación de zonas verdes y mejoramiento del entorno.

**Problema:** Desaprovechamiento del entorno escolar (jardines de la institución).

**Metodología:** Este proyecto se inscribe dentro de una pedagogía didáctica que busca que los estudiantes logren comprender lo fundamental de las ciencias

naturales; ello con el fin de crear estrategias que incentiven el aprendizaje significativo sobre prácticas ambientales y sostenibles.

**Resultados:** Este proyecto organiza clubes como el de salud del agua, amigos verdes, protectores de la fauna; el club amigos verdes se traza como objetivo la recuperación de zonas verdes y mejoramiento del entorno; realizó el concurso de jardineras que motivó a los jóvenes al embellecimiento de la institución y su entorno. Este club produjo los siguientes resultados:

- El 30% de las familias han puesto en práctica la huerta casera para complementar la alimentación de sus hijos.
  - El 100% de los estudiantes están en el programa de restaurante escolar.
  - Los estudiantes consumen con agrado las verduras, hortalizas y granos.
  - Los jardines son otra práctica que es utilizada en los hogares de los estudiantes.
- **Título:** Ensayo de germinación y transplante en la agricultura urbana “Raíz de la seguridad alimentaria y el desarrollo sostenible”.

**Ubicación:** Desarrollado en el colegio Nuestra Señora del Rosario de la ciudad de Málaga - Santander.

**Autores:** Docentes del área de ciencias naturales.

**Población:** Todos los grados básica secundaria.

**Objetivo:** Realizar ensayos de germinación y transplante en la agricultura urbana: raíz de la seguridad alimentaria y el desarrollo sostenible para generar aprendizajes significativos y contextualizados; con el fin que los estudiantes manejen el tiempo libre y piensen como científicos en el desarrollo del tema.

**Resultados:** Este proyecto permitió el mejoramiento de la actitud de los estudiantes frente a procesos de investigación de tipo científico y la adquisición de mayores conocimientos y apropiación de conceptos fundamentales.

### **2.1.2. A nivel nacional:**

▪ **Título:**

**Ubicación:** Colegio de Bachillerato Augusto Espinosa Valderrama, corregimiento Santa Clara (Montería). Córdoba

**Autor:** Julio Cesar Páez

**Año de realización del proyecto:** año 2000

**Población:** Estudiantes de básica secundaria y media de la institución.

**Objetivo:** utilización adecuada de los solares de las casas de los estudiantes para desarrollar proyectos agrícolas.

Concienciar a los estudiantes del cuidado del medio ambiente y uso adecuado de la tecnología.

**Problema:** cuando Julio Cesar ingresó como docente a la institución encontró poca motivación en los alumnos y una institución sin espacio para desarrollar proyectos agrícolas. Entonces vio la posibilidad de utilizar los patios subutilizados

de las casa de sus alumnos para sembrar con los estudiantes y con los padres cultivos de rábano, tomate y ají.

### **2.1.3. A nivel internacional:**

Los proyectos de huerta escolar a nivel internacional y que presentan alguna relación con el nuestro son:

- **Título:** Educación y Cultura; vivero y huerta escolar libre de agroquímicos, Alajuela Costa Rica

**Ubicación:** América central Costa Rica

**Autor:** Carlos Arce Zamora

**Año de realización del proyecto:** 1995

**Población:** Estudiantes de diversas Escuelas como: (4 de San Ramón, 1 de Palmares, 1 de Zarcero, 2 de Naranjo, 1 de Valverde Vega). Argentina

**Objetivo:** Concienciar a los niños sobre los daños de los agroquímicos en la vida humana y el ambiente; contribuyendo a la formación de una nueva generación de consumidores concientes, lo que permite bajar la incidencia de cáncer gástrico en Costa Rica (primer país en el mundo con incidencia de este tipo de cáncer) y proponiendo una nueva forma de producción sin menos cabo del ambiente.

**Problema:** es necesario mejorar la dieta familiar con el consumo de verduras frescas y libres de agroquímicos lo que sin duda colaborará a bajar el alto índice de personas afectadas por el cáncer gástrico o bien la incidencia de intoxicaciones

directas, pues uno de cada tres agricultores se ha intoxicado alguna vez según datos de la cámara de insumos agropecuarios

▪ **Título:** Sonreír proyecto Huerta escolar.

**Ubicación:** institución CEIMER Centro Ecológico Integrado al Medio Rural; escuela número 7; Argentina.

**Autores:** Docentes de ciencias naturales;

**Población:** Alumnos EGB1 y EGB2

**Objetivo:** Cultivar una huerta orgánica escolar con el fin de que los alumnos participantes sean promotores de esta tarea y la lleven a la práctica, trasladando su experiencia, conocimiento y organización adquirida a sus hogares.

**Problema:** La escuela número 7 cuenta con alrededor de 900 alumnos de los cuales el 80% viene de un grupo familiar que esta conformado por madres (jefes de hogar), padres, abuelos, tíos, hermanos los cuales en su mayoría se encuentran desocupados, y sus ingresos son mínimos o nulos. Esta situación se vuelve cada día más estrecha debido a que diariamente se observan que los artículos de la canasta familiar suben de precio y cada vez es menor la posibilidad de adquirirlos para llevarlos a la mesa familiar.

La calidad de alimentación de estos niños, cada vez más insuficiente, acarrearán secuelas negativas y deficientes en sus organismos, una de las causas que dificultan el aprendizaje escolar.

**Año de realización del proyecto:** 2002

▪ **Título:** El proyecto de la huerta orgánica en la escuela.

**Ubicación:** Neuquén en la región Patagónica al sur de la república Argentina; Centro Provincial de Educación Media (CPEM 19).

**Autores:** María del Carmen Chiappero.

**Población:** Estudiantes de educación media.

**Objetivos:**

- Descubrir el ciclo completo de las plantas.
- Reconocer el intercambio de sustancias, que se producen entre los componentes de un ecosistema.
- Interpretar el significado ecológico de las relaciones que se producen en la huerta orgánica.
- Valorar el ambiente, respetar y amar la naturaleza, y descubrir sus leyes para aprovechar sus riquezas.
- Organizarse para atender diversas tareas, cumplir con responsabilidades, ser solidarios, ser perseverantes, enfrentar contrariedades.
- Ser agentes multiplicadores y movilizadores en su comunidad.
- Propiciar un espacio alternativo de trabajo entre alumnos y docentes

**Problema:** Después de analizar el perfil del alumnado CPEN 19, su realidad socio económica, sus intereses y necesidades, surgió la iniciativa de implementar una huerta orgánica como una de las acciones destinadas a evitar el fracaso escolar y aumentar el nivel de promoción institucional. La iniciativa buscaba, además de la producción de verduras a pequeña escala colaborar con diferentes planes de asistencia alimentaría.

**Año de realización del proyecto:** 2002

▪ **Título:** Proyecto “Basuritas... de aquí y de allá”.

**Ubicación:** Buenos Aires Argentina; Institución Pedro de Mendoza 1914.

**Autores:** Docentes de ciencias naturales.

**Año de realización del proyecto:** 2004

**Población:** Estudiantes del grado cuarto, quinto y sexto.

**Objetivos:** Promover el conocimiento del problema de los desechos y sus distintos tratamientos; valorizando la cultura del trabajo; recuperando espacios contaminados con basurales para convertirlos en huertas orgánicas, comunitarias y ayudar a cambiar la calidad de vida.

**Problema:** Hacia tiempo que en la comunidad existían problemas en el cuidado del ambiente esto se ponía de manifiesto en la presencia de basurales en los espacios públicos y en los terrenos baldíos. La escuela trató de intervenir sobre esta realidad propiciando actitudes de respeto y cuidado del medio ambiente.

En los barrios aledaños a la escuela aparecieron en los últimos tiempos basurales. A los alumnos no le sorprendieron estos hechos; la mayoría ni siquiera los notó por eso los docentes creyeron necesario trabajar saberes que permitieran reflexionar sobre el medio; la temática ambiental; las consecuencias sobre al salud; y el modelo de revertir esta situación con un fin económico.

Según el análisis realizado de los antecedentes se pudo concluir que: Los proyectos desarrollados tanto a nivel departamental como internacional, descritos

anteriormente tienen relación con el proyecto “Eco-Científicos: La huerta como ambiente de aprendizaje y fomento del espíritu científico” se orientan a la realización de una huerta escolar con fines productivos, ya sea por mejorar una problemática de nutrición o para comercializar el producto (hortaliza).

## **2.2. MARCO CONTEXTUAL**

El Colegio Nuestra Señora del Pilar inicia como "la sección femenina" del Colegio Santander en 1.949. El gobierno departamental lo separa y crea como Colegio de Bachillerato femenino mediante el Decreto 0080 del 17 de enero de 1950, con el nombre de Colegio Nuestra Señora del Pilar situado en la Calle 37 No. 13-13 de la ciudad de Bucaramanga, con 122 alumnas. Tiempo después se fusionó con el Instituto Superior de Comercio bajo la dirección de la Madre MARIA ARGEMIRA DE AMALFI y adopta el nombre de Colegio Mayor de Nuestra Señora del Pilar.

En 1958, el Doctor Jorge Sánchez Camacho, Secretario de Educación, funda como dependencias del Colegio las facultades femeninas de Bacteriología, Delineantes de Arquitectura y Laboratorio Clínico. En 1962, siendo Secretaria de Educación Departamental la Doctora Luisa Emma Mantilla de Romero se separan estas dependencias para formar la "Universidad Femenina de Santander", adscritas a la actual Universidad Industrial de Santander. El Bachillerato Técnico Comercial, es aprobado mediante la Resolución No. 5986 del 23 de Noviembre de 1970, tiempo después en el año 1983, se creó la sección nocturna.

Desde 1996 dirige la institución la Licenciada Flor Tarazona de Martínez hasta el año 2005 quien se propuso orientar la institución con miras al crecimiento humanístico, académico y tecnológico. Actualmente la institución se encuentra bajo la dirección de Licenciada Ana María Pinto Lozano

En el año 2001, por Resolución No. 00626 del 31 de Enero de 2001, se fusiona la jornada nocturna de los establecimientos educativos Colegio Nuestra Señora del Pilar, Instituto Politécnico con el Instituto Nacional de Comercio, dejando de existir la jornada nocturna en el Colegio del Pilar.

En el año 2002, por resolución No. 12451 de Octubre 28, para ofrecer los niveles de educación preescolar, Básica y Media, se integran cinco instituciones de preescolar y primaria las cuales se encuentran ubicadas de la siguiente manera:

- Sede A: Avenida de los Estudiantes No. 9-23 Ciudadela Real de Minas
- Sede B: Calle 65 C No 6A – 08 Los Canelos
- Sede C :Calle 65 con carrera II Esquina Monterredondo
- Sede D: Calle 45 No. 1-32 Campo Hermoso
- Sede E: Carrera 10 C No. 68<sup>a</sup> - 13 Pablo VI
- Sede F: Carrera 13 No. 16 – 46 B Gaitán

Actualmente el Colegio Nuestra Señora Del Pilar está ubicado en la Avenida los Estudiantes No. 9-323 en la Ciudadela Real de Minas de la ciudad de Bucaramanga (Santander); con modalidad académica técnica y comercial.

### **2.3. MARCO LEGAL**

Las políticas gubernamentales buscan mejorar la calidad de la educación en el país por tal razón se crean leyes que respalden sus políticas educativas; es así como en la Ley 115 de 1994 plantea una reforma educativa, partiendo de la crisis que sufre la educación colombiana causada por el “caos administrativo en que se encontraba sumida, el creciente deterioro de la calidad por falta de financiación educativa y adecuada con la aplicación de las políticas fondo monetarias con que se condicionaron por mas de cuatro décadas los recursos de crédito externo, la vinculación de docentes sin profesionalización, el control estatal sobre el currículo, el deterioro progresivo de los programas de actualización, la politiquería predominante en las secretarías de educación, la falta de propósitos científicos, el abandono de una concepción de la educación como palanca de desarrollo económico”<sup>3</sup>.

La Ley General de Educación y la Ley 60 de 1993 atendiendo a la problemática busca mejorar la calidad de la educación en todos sus aspectos desde los administrativos hasta los académicos. Es así como la Ley General de Educación,

---

<sup>3</sup> Ministerio de Educación nacional. Ley general de educación. (Ley 115 de 1994) 2002. p. 49

ley 115 de 1994 en el Artículo 92 establece que la educación debe favorecer el pleno desarrollo de la personalidad del educando, dar acceso a la cultura, a lo largo del conocimiento científico y técnico, a la formación de valores éticos, estéticos, morales, ciudadanos y religiosos, que faciliten la realización de una actividad útil para el desarrollo socioeconómico del país, con esto la Ley pretende que los jóvenes desarrollen sus habilidades en la toma de decisiones, el trabajo en equipo, la administración eficiente del tiempo, las responsabilidades, la resolución de conflictos, y sobre todo aquellas actividades que tiene que ver con la solución de conflictos y problemas; comunicación, negociación y participación.

Buscando una mejor organización de los planes, logros y objetivos para cada área la Ley General de educación en el Artículo 78 plantea la regulación del currículo con el diseño de los lineamientos generales de los procesos curriculares, asignado a las funciones del Ministerio de Educación Nacional (MEN) en el artículo 148 de la misma ley.

Los lineamientos curriculares<sup>4</sup> tienen por objetivo contribuir a que haya una conciencia de la urgente necesidad para que el sistema educativo sea competente y eficiente, y así facilitar una mayor comprensión de los cambios pedagógicos, incrementar la capacidad de argumentación, comprensión y apropiación de las exigencias educativas y pedagógicas. Para el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, los lineamientos curriculares son publicados por el MEN en el año 1998; estos se encuentran estructurados por grados desde preescolar básica y media, a cada nivel le asignan preguntas directrices y algunas acciones a realizar para desarrollar en los estudiantes los procesos de pensamiento y acción. De la misma forma da a conocer los logros para cada grado en cuanto a contenidos, procesos biológicos, físicos y químicos, por último establece la relación del conocimiento con el mundo de la vida.

La estructura de los lineamientos curriculares en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, permite una amplia y clara visión de los procesos y contenidos que se

---

<sup>4</sup> El Ministerio de Educación nacional define los lineamientos como los puntos de apoyo y de orientación general frente al postulado de la Ley que invita a entender el currículo como: "un conjunto de criterios planes de estudio, programas, metodologías y procesos que contribuyen a la formación integral y la construcción de la identidad cultura, regional y local". *Lineamientos Curriculares*. 2002 p.17

busca alcanzar para cada nivel de escolaridad. El objetivo de esta Política Curricular es lograr que el estudiante comprenda la complejidad de la evolución de la naturaleza y con ello valore y trate de protegerla. Esta política curricular enfatiza en el desarrollo sostenible articulado a las relaciones del hombre con sus semejantes y con su medio, que hace perdurable los recursos naturales para nosotros y generaciones futuras.

Los lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental son explícitos en el enfoque del mundo de la vida, entendido para Husserl como “el mundo no puede ser afirmado con toda legitimidad, es decir, de manera absoluta, sino directamente, debido a las vivencias efectivas y posibles que cada uno tiene del mundo. De esta forma, la realidad del mundo aparece como una realidad múltiple, plural. La verdad del mundo toma sus raíces en “la verdad de la plaza de mercado”, en la verdad de las experiencias que cada quién tiene, de acuerdo con su posición en la sociedad según su interés y su oficio, etcétera. El mundo es el resultado de las experiencias individuales y comunitarias o sociales, y se constituye en ambos niveles al mismo tiempo”<sup>5</sup> desde los planteamientos teóricos del autor se puede encontrar el gran sentido de las ciencias naturales a partir de la reflexión y acción en el mundo de la vida; acción que no puede pasar por encima de los intereses sociales, por ende la enseñanza en ciencias naturales no puede

---

<sup>5</sup> MALDONADO, Carlos Eduardo. *Introducción a la fenomenología a partir de la idea del mundo. La filosofía de Husserl*. 1995. p. 321

dejar de lado la formación en valores éticos y ambientales que contribuyen al uso sostenible y cuidado del medio ambiente.

Posteriormente a los lineamientos curriculares del área surgen los estándares básicos de competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales<sup>6</sup>, los cuales pretenden que los estudiantes desarrollen las habilidades científicas y las actitudes requeridas para explorar fenómenos y para resolver problemas; la búsqueda esta centrada en “devolverles el derecho a preguntar para aprender”<sup>7</sup> pues los niños desde su nacimiento obtienen el aprendizaje a partir de la observación y las preguntas, es en este ambiente donde desarrollan las competencias fundamentales de las ciencias.

Al igual que en los lineamientos curriculares, los estándares están organizados por niveles de escolaridad y estructurados en tres columnas relacionadas con: “*me aproximo al conocimiento como científico natural*”, (primera columna), se refiere a la manera como los estudiantes se acercan a los conocimientos de las ciencias naturales o sociales. La segunda columna “*maneja conocimientos propios de las ciencias naturales*”, tiene como propósito crear condiciones de aprendizaje para que a partir de acciones concretas de pensamiento y producción de

---

<sup>6</sup> Ministerio de Educación Nacional. Guía N° 7 Formar en Ciencias: ¡el desafío! Lo que necesitamos saber y saber hacer. 2004. Los estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales están Definidos como criterios claros y públicos que permiten conocer lo que deben aprender los niños, niñas y jóvenes, y establecen el punto de referencia de lo que están en capacidad de saber y saber hacer en cada una de las áreas y niveles. Pág. 5

<sup>7</sup> Ministerio de Educación Ambiental. Guía N° 7 Formar en Ciencias: ¡el desafío! Lo que necesitamos saber y saber hacer. 2004 Pág. 6

conocimientos, los estudiantes logren la apropiación y manejo de conceptos propios de las ciencias. La tercera columna referida a “*desarrollo, compromisos personales y sociales*”, indica la responsabilidad como personas y como miembros de la sociedad se asumen cuando se conocen y valoran críticamente los descubrimientos y los avances de las ciencias (ver cuadro 1).

...me aproximo al conocimiento como científico-a natural	...manejo conocimientos propios de las ciencias naturales			...desarrollo compromisos personales y sociales
	Entorno vivo	Entorno físico	Ciencia tecnología y sociedad	

Cuadro 1: estructura de las columnas de estándares  
Fuente: guía de estándares de ciencias naturales

En el PEI Colegio Nuestra Señora del Pilar se puede observar como su plan de estudios rescata la aplicación de los proyectos pedagógicos y proyectos de área en busca de alcanzar en los estudiantes los indicadores de desempeño y metas de calidad sugeridas por el MEN. Este documento establece que el currículo debe tener en cuenta y adaptarse a los siguientes parámetros:

- a. Los fines de la educación y los objetivos de cada nivel y ciclo definidos por la Ley 115 de 1994.
- b. Las normas técnicas, tales como estándares para el currículo en las áreas obligatorias y fundamentales del conocimiento, u otros instrumentos para la calidad, que defina y adopte el Ministerio de Educación Nacional.

c. Los lineamientos curriculares expedidos por el Ministerio de Educación Nacional.

También se observa que el PEI de la institución considera el plan de estudios como el esquema estructurado de las áreas obligatorias y fundamentales y de áreas optativas con sus respectivas asignaturas que forman parte del currículo de los establecimientos educativos.

Igualmente el enfoque curricular del colegio Nuestra Señora del Pilar fundamenta su PEI desde la políticas Nacionales, pues afirma “La base del trabajo pedagógico está también en los estándares, que todos los estudiantes deben saber y ser capaces de hacer. Contienen genéricamente el logro que quiere alcanzar, los contenidos y las competencias. En todas las áreas se trabaja así, tomando los que entregó el MEN y si el MEN no los ha dado, los elaboran los docentes a partir de los lineamientos y demás técnicas dadas por el MEN”<sup>8</sup>.

En el ámbito educativo y desde el rol del maestro se hace necesario seguir estas políticas curriculares puesto que están direccionadas al logro de la calidad de la educación. Las políticas publicadas por el MEN tales como: lineamientos curriculares y estándares básicos de competencias no son guías elaboradas para aplicar a los estudiantes en determinadas clases, sino pautas que direccionan la

---

<sup>8</sup> Proyecto Educativo Institucional Colegio Nuestra Señora del Pilar año 2004. Pág. 15

práctica pedagógica<sup>9</sup> y a raíz de las cuales se pueden realizar diversas actividades que logren alcanzar los objetivos propuestos para cada área. El maestro es autónomo en la forma como planea y ejecuta sus actividades, pero no puede dejar de lado los objetivos y logros propuestos para los niños y jóvenes colombianos.

En el proyecto “Eco-Científico: la huerta como ambiente de aprendizaje y fomento del espíritu científico” relaciona las necesidades encontradas en los estudiantes con políticas educativas nacionales tales como: los estándares de calidad de Ciencias Naturales, los cuales facilitan trabajo de forma integrada con algunos estándares de las áreas de: lenguaje, matemáticas, ciencias sociales, y competencias ciudadanas. Los estándares tenidos en cuenta para cada área fueron los siguientes:

**En el área de ciencias naturales:**

Los estándares en esta área se dividen en tres columnas como se muestra en la tabla 1 página 35

Teniendo en cuenta cada columna, los siguientes son los estándares que se trabajan con los estudiantes.

---

<sup>9</sup> Definimos práctica pedagógica al trabajo realizado dentro y fuera del aula con los estudiantes; donde se tienen en cuenta diversas teorías pedagógicas y didácticas que fortalezcan y fundamenten el quehacer docente.

♣ ... Me aproximo al conocimiento como científico(a) natural:

Observo fenómenos específicos.

Formulo preguntas específicas sobre una observación o experiencia y escojo una para indagar y encontrar posibles respuestas.

Formulo explicaciones posibles, con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos para contestar preguntas.

♣ ...Manejo conocimientos propios de las Ciencias Naturales (Entorno Vivo/Físico):

*Entorno vivo:*

Comparo mecanismos de obtención de energía en los seres vivos.

Caracterizo ecosistemas y analizo el equilibrio dinámico entre sus poblaciones.

Describo y relaciono los ciclos del agua, de algunos elementos y de la energía en los ecosistemas.

*Entorno físico:*

Relaciono energía y movimiento

*Ciencia, tecnología y sociedad:*

Analizo el potencial de los recursos naturales de mi entorno para la obtención de energía e indico sus posibles usos.

♣ ...Desarrollo compromisos personales y sociales:

Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco otros puntos de vista, los comparo con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos más sólidos.

Respeto y cuido los seres vivos y los objetos de mi entorno.

**En el área de matemáticas:**

Utilizo números en sus diferentes representaciones, fracciones decimales, razones porcentuales para resolver problemas.

Utilizo diferentes representaciones gráficas para mostrar un conjunto de datos y resolver problemas; además, si tengo la gráfica puedo sacar los datos.

Utilizo medidas de tendencia central (media, mediana y moda) para interpretar como se comporta un conjunto de datos.

### **En el área de lenguaje:**

Formulo una hipótesis que pueda demostrar con mis argumentos.

Planeo lo que voy a decir para expresarme con buenos argumentos

Pongo a prueba en un texto oral mis argumentos y capacidad de convicción.

### **En el área de ciencias sociales:**

Reconozco características de la tierra que la hace un planeta vivo

### **En competencias ciudadanas:**

Reconozco que los seres vivos y el medio ambiente son un recurso único e irrepetible que merece mi respeto y consideración.

Uso mi libertad de expresión y respeto las opiniones ajenas.

## **2.4. MARCO TEORICO**

### **2.4.1. La cultura científica en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias**

Con frecuencia se ha visto que en la enseñanza de las ciencias Naturales el docente no ha dado el enfoque necesario que permita desarrollar en los estudiantes el espíritu científico, pues aún el proceso de enseñanza y aprendizaje

está enfocado a la repetición y adquisición de contenidos, es decir, bajo un modelo transmisor, según Fernández,(1996) este modelo se caracteriza porque considera que la ciencia *“es exacta, objetiva, neutral, perfecta en su comprensión y por ello el fracaso en su estudio es natural ya que la ciencia es difícil y no está al alcance de todos los entendimientos”*<sup>10</sup>, este modelo además concibe que para aprender ciencias, continuando con el autor *“los estudiantes deben estudiar los conocimientos a lo largo de la historia y a partir de ahí, estar en condiciones de crear nuevos conocimientos (si su inteligencia se lo permite)”*.

El modelo anterior como lo afirma Campanario (1999) tiene su fundamento en unas suposiciones inadecuadas porque:

- a) Enseñar es una tarea fácil y no requiere una especial preparación.
- b) El proceso de enseñanza – aprendizaje se reduce a una simple transmisión y recepción de conocimientos elaborados.
- c) El fracaso de muchos alumnos se debe a sus propias deficiencias: falta de nivel, falta de capacidad. (p. 180)

Los supuestos mencionados anteriormente influyen en gran parte para que el maestro en su práctica y ejercicio docente no genere ambientes de discusión, y por ende no genera la reflexión y análisis que el estudiante en compañía de él y de

---

<sup>10</sup> FERNANDEZ, José. *¿Qué idea se tiene de la ciencia desde los modelos didácticos?* Universidad de la laguna; Santa cruz de Tenerife. Fuente disponible en red [www.educa.rcanaria.es/blascabrera/didáctica/pdf/idea](http://www.educa.rcanaria.es/blascabrera/didáctica/pdf/idea).

sus compañeros, hace de los fenómenos y situaciones presentes en el entorno que lo rodea; el maestro considera más importantes los contenidos que el estudiante adquiere ya que esto le va a permitir aumentar el cuerpo de conocimientos aceptados por la comunidad científica tales como: fórmulas, teorías, leyes entre otros.

Es así como en el modelo trasmisor de enseñanza que aún se sigue aplicando en las aulas de clase tiene gran importancia los conceptos científicos pues se consideran que determinan y desarrollan los procedimientos y actitudes científicas de los estudiantes en coherencia con una ciencia objetiva, neutral y no influida por el entorno social en que se desarrolla.

Todo lo anterior influye para que el estudiante también tenga su propia concepción errada de ciencia y sobre cómo se aprende el conocimiento científico, como lo afirma Campanario (1999) *“muchos alumnos piensan que el conocimiento científico se articula en forma de ecuaciones que tienen que ser memorizadas más que comprendidas”* (pág. 179).

Lo anterior muestra como el estudiante gracias a la concepción de ciencia que tiene, al llegar al aula de clase se desconecta del mundo de la vida, entendido como el mundo que el estudiante comparte con su familia, amigos, barrio, comunidad, es decir el mundo de lo cotidiano, para entrar y tratar de comprender el mundo de las ideas. Ideas y teorías científicas alejadas de la realidad del

estudiante, por lo que genera en él confusión e incomprensión de las mismas. Como consecuencia de la aplicación del modelo por transmisión en el proceso de enseñanza es común encontrar en las aulas de clase poca motivación de los estudiantes hacia las ciencias y su estudio, reflejado en el escaso análisis, reflexión y comprensión de los contenidos definidos en el plan de área.

Con el fin de mejorar esta problemática el sistema educativo propone la reforma de los currículos, tiene en cuenta que el modelo anterior no está orientado al desarrollo de competencias científicas en los estudiantes. En palabras de Hurd (1998) en una postura crítica manifiesta que *“durante siglos la mejora de los currículos ha consistido en una actualización de las disciplinas científicas, que al llevar los currículos a la práctica son descriptivos y focalizados en la leyes, teorías y conceptos de distintas disciplinas; a su vez estos currículos están llenos de contenidos y objetivos”*, objetivos académicos que en muchas ocasiones no hay tiempo para introducir nuevos contenidos y así desarrollar nuevas capacidades.

Los currículos pasados están diseñados con miras a transmitir solo contenidos que poco o nada tienen que ver con la realidad que vive el estudiante y que de una u otra forma afecta, para ocasionar en él un aprendizaje poco significativo, que lo lleva a adquirir conocimientos de forma memorística sin encontrar ninguna relación entre lo que aprende y vive; es por ello que con el devenir de los años y el progreso de las generaciones, la sociedad y específicamente la educación se vio en la obligación de reorganizar el currículo de todas las áreas del saber; currículo

que reúne los nuevos cambios de la educación, cambios que permiten a estudiantes y futuros ciudadanos aplicar parte de los aprendizajes escolares; para entender los fenómenos naturales que les rodean y crear así proyectos tecnológicos que la ciencia promueve y que tienen consecuencias sociales relevantes.

Con el propósito de mejorar la calidad de la educación se observa que las políticas curriculares actuales pretenden que en la enseñanza de las ciencias en la educación primaria, se le apueste al conocimiento del medio, en busca de identificar, plantear y resolver interrogantes y problemas relacionados con elementos significativos del entorno, tales como: el conocimiento del medio; problemáticas ambientales escolares; problemáticas ambientales de su barrio o municipio, donde se utilizan estrategias sistemáticas y complejas de búsqueda, almacenamiento y tratamiento de la información; formulación de hipótesis que son puestas a prueba para llegar a soluciones alternativas.

Por otra parte en la educación secundaria se espera que los estudiantes “elaboren criterios personales y razonados sobre cuestiones científicas, tecnológicas obtenidas en distintas fuentes para luego aplicar estrategias personales coherentes con procedimientos de las ciencias en cuanto a la resolución de problemas”<sup>11</sup>. (1991)

---

<sup>11</sup> Real Decreto 1007/1991, de 14 de Junio, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la educación secundaria obligatoria (BOE de 26 de junio de 1991 p.36) España

Lo anterior muestra como los currículos escolares de Ciencias Naturales buscan formar a los estudiantes en una cultura científica, que les permita comprender no solo el funcionamiento del mundo natural, sino también las implicaciones que los avances del conocimiento científico y tecnológico tiene para la vida social del ciudadano, ya que vivimos en un mundo donde los conocimientos y procedimientos poseen una amplia difusión y una presencia permanente en la vida cotidiana.

Se entiende la cultura científica como: *“El proceso de comprensión de un hecho social como es la ciencia que forma parte de un momento histórico y social determinado y que produce una serie de consecuencias que afectan a los ciudadanos-as, quienes deberían desarrollar a lo largo de su escolarización, un conocimiento que les permitiera comprender los procesos que aquella desencadena a su alrededor. Y si no los comprenden que tuviesen al menos una actitud interrogadora y supiesen orquestar los medios para construir su explicación a un nivel u otro de complejidad”*<sup>12</sup>. Según este concepto, una cultura científica va más allá de la simple transmisión de conocimientos científicos, pues como se dijo anteriormente la transmisión de conocimiento hace que los estudiantes no se sientan atraídos por las clases de ciencias, pues las encuentran difíciles y extensas, haciendo que pierdan su interés y que lleguen a la educación superior sin bases.

---

<sup>12</sup> RODRIGO, María José. La construcción del conocimiento escolar. 1997. p. 41.

Para lograr que las futuras generaciones entren a formar parte de una cultura científica se hace necesario y como lo afirma la UNESCO “hablar de alfabetización científica de ciencia para todos, supone pensar en un mismo currículo básico para todos los estudiantes”, es decir un currículo que permita el análisis y reflexión de los contenidos científicos.

La alfabetización científica según la UNESCO, presenta elementos comunes que deben ser tenidos en cuenta en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales, estos son:

- Alfabetización científica práctica que permita utilizar los conocimientos en la vida diaria con el fin de mejorar las condiciones de vida, el conocimiento de nosotros mismos.
- Alfabetización científica cívica, para que todas las personas puedan intervenir socialmente con criterio científico en dediciones políticas.
- Alfabetización científica cultural, relacionada con los niveles de naturaleza de la ciencia, con el significado de la ciencia y la tecnología y su incidencia en la configuración social.

Combinar estos elementos de la alfabetización científica en la práctica pedagógica permite ver al estudiante como sujeto participe en la sociedad, el cual entra a formar parte de las decisiones políticas que afectan la humanidad y que

tienen relación con la ciencia y la tecnología; es como lo señala Bybee<sup>13</sup> *“una alfabetización científica se extiende más allá del vocabulario de los sistemas conceptuales y de los métodos procedimentales, para incluir otras dimensiones de la ciencia, debemos ayudar a los estudiantes a desarrollar perspectivas de las ciencias y de la tecnología que incluya la historia de las ideas científicas, la naturaleza de la ciencia y la tecnología y el papel de ambas en la vida personal y social.”*

Según lo anterior la cultura científica está orientada en su mayoría a la participación de la ciudadanía en aspectos que tienen que ver con la evolución de la ciencia, pues dicha participación requiere un mínimo de formación científica que haga posible la comprensión de los problemas presentes en el entorno.

#### **2.4.2. Estrategias que promueven la cultura científica en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias**

Una posible forma de generar la cultura científica con las características mencionadas, es trabajar a partir de **proyectos pedagógicos de aula (PPA)**, que según Cueva constituyen el *“eje de la enseñanza escolar el cual debe ir relacionado con otras actividades, tales como: trabajos cortos y fértiles, experiencias desencadenantes, las cuales tienen el objetivo de familiarizar al*

---

<sup>13</sup> UNESCO (Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe), ¿cómo promover el interés por la cultura científica? Una propuesta didáctica fundamentada para la educación científica de jóvenes de 15 y 18 años. Santiago de Chile 2005

*estudiante con las múltiples realidades que vive, permitir poner en juego las ideas e incentivar a los estudiantes llevándolos a confrontar con otros y con la realidad”<sup>14</sup>.*

Cueva considera que los proyectos pedagógicos de aula constituyen una alternativa en las estrategias de enseñanza, y los caracterizados porque:

- Estimulan el trabajo grupal cooperativo y colectivo.
- Aumentan la interacción pedagógica entre maestro-estudiante, estudiante-estudiante.
- Fomentan la autonomía e independencia del estudiante durante el proceso de construcción del conocimiento.
- Desarrollan la capacidad creadora tanto de maestros como de estudiantes.
- Desarrollan flexibilidad curricular teniendo en cuenta necesidades intereses y problemas de los estudiantes y del contexto.
- Vinculan situaciones de la realidad externa con la actividad académica de la escuela.

Para que el proyecto de aula se oriente adecuadamente hacia la comprensión de los conocimientos se deben tener en cuenta los presaberes del estudiantes, según Pozo (1994) estos se constituyen como *“aquellos conocimientos (correctos o*

---

<sup>14</sup> CUEVA. Aurora. *La enseñanza por proyectos: ¿mito o reto?* Revista Ibero Americana de educación ISSN 1022-6508, número 16. 1998. 165 p

*incorrectos) que posee cada sujeto y que ha adquirido a lo largo de su vida en interacción con el mundo que le rodea y con la escuela. Este conjunto de conocimientos le sirven para conocer el mundo y los fenómenos que observa, a la vez que le ayudan a predecir hechos y acontecimientos futuros”* (Pág. 112). El tener en cuenta los presaberes del estudiante permite que él se cuestione acerca de los fenómenos y situaciones que ocurren en su entorno; es por ello que el Proyecto Pedagógico de Aula constituye un eje fundamental para el fortalecimiento del espíritu científico de los estudiantes

Se menciona los proyectos de aula como parte fundamental para fortalecer el espíritu científico del estudiante, puesto que son un eje que debe ir relacionado con otras actividades, que provoquen curiosidad en el estudiante y le permitan utilizar sus propios medios de búsqueda. Para lograr tal fin se hace necesario que los proyectos estén enfocados a fomentar la indagación, respetar y atender a la edad y condiciones sociales del estudiante ya que esto permite ayudarlo para que haga preguntas; manifieste su curiosidad sobre su entorno; responda sus inquietudes a través de la búsqueda, la observación y la discusión.

En el proyecto pedagógico de aula Eco-científicos: la huerta escolar como **ambiente de aprendizaje** y fomento de **Espíritu científico** en los estudiantes, se genera un ambiente de aprendizaje; constituido por un complejo entramado de elementos y relaciones personales y materiales. Se considera que uno de los primeros elementos para lograr un ambiente de aprendizaje adecuado es la

organización del espacio; allí se orienta el aprendizaje del alumnado sobre aquello que en el aula se considera interesante realizar, sobre el tipo de actividad que se va a priorizar, o sobre aquella que se piensa sea secundaria; aquí también hay que insistir en que además del aula y su organización, las salidas de campo (a la huerta escolar) son objeto de investigación y experimentación en el que profesores y estudiantes dan soluciones adecuadas según sea el caso; otro elemento que permite lograr un ambiente de aprendizaje es la cooperación; pues en el aula se establecen objetivos comunes, donde se distribuyen tareas y se coordinan puntos de vista orientados al trabajo grupal.

El ambiente de aprendizaje debe estimular el aprender y conocer del ser humano donde la indagación, el análisis experimental y la búsqueda libre son estrategias de aprendizaje más utilizadas para satisfacer su curiosidad, interés y resolución de interrogantes sobre problemas que plantea la interacción con el entorno; este debe ser un espacio de convivencia, encuentro y confrontación sujeto a una continua actividad biológica, física y humana que condiciona las posibilidades de desarrollo; es por ello que el **proyecto Eco-Científico: la huerta como ambiente de aprendizaje** y fomento de espíritu científico se define como un espacio vivo, dinámico, complejo y global donde se entrelazan diferentes valores e ideales, pautas, usos sociales, hábitos, prejuicios y expectativas donde se producen complejas y contradictorias interacciones entre los elementos que lo conforman.

Este ambiente de aprendizaje es a su vez un lugar donde se recrea permanentemente la cultura social y científica, donde se producen ricas y diversas informaciones como resultado de las múltiples interacciones entre los estudiantes y entre estos con su entorno. Este conjunto de interrelaciones conceden al ambiente de aprendizaje una riqueza formativa que no puede pasar desapercibida, ya que es un espacio donde se generan múltiples situaciones significativas y relevantes de aprendizaje.

El proyecto Eco-científico se constituye en un ambiente de interacción que requiere en un principio de un ambiente físico, que motive al estudiante en el proceso enseñanza y aprendizaje; implementa la huerta escolar, que permite utilizar adecuadamente las zonas verdes poco utilizadas del Colegio Nuestra Señora del Pilar desde allí generar un aprendizaje significativo en el estudiante, integrándolo a un ambiente alejado de su cotidianidad, pues los estudiantes residentes en zonas urbanas están cada vez más alejados de su entorno natural y de los ciclos de la naturaleza; esto hace que el estudiante considere los fenómenos naturales largos, lentos y poco cotidianos. Este ambiente permite a los estudiantes formular preguntas acerca de lo que observa y a partir de ellos crear hipótesis que paulatinamente son resueltas.

La huerta es un recurso valioso que facilita la interacción de diversos conocimientos y por tanto da paso a la interdisciplinariedad; constituye así un ambiente de aprendizaje donde los estudiantes se acercan a trabajar de manera

espontánea y autónoma; centra el interés del estudiante en el desarrollo de trabajos relacionados con el proceso de crecimiento de las hortalizas y la relación de estas con el medio. Las salidas a la huerta escolar motivan los estudiantes en el aprendizaje mediante preguntas problema que promueven la reflexión, discusión y la búsqueda de respuestas lógicamente sustentadas.

El trabajo en la huerta escolar requiere que el estudiante en su proceso de enseñanza y aprendizaje, emplee los cinco sentidos en actividades realizadas en la misma, que permitan manipular, observar, degustar y escuchar; con el propósito de encontrar relaciones entre plantas, microorganismos, suelo, sol, agua.

Es así como con la aplicación de la huerta escolar y de un ambiente de interacción los estudiantes pueden investigar, tal como lo afirma Cañal (2002) *“la investigación como principio didáctico y vertebrador está dado por un aprendizaje escolar apoyado en estrategias de enseñanza y ambientes de aprendizaje que respeten y estimulen el modo natural de aprender y conocer del ser humano, en los que la indagación el tanteo experimental y la búsqueda libre son estrategias de aprendizaje más utilizadas para satisfacer su curiosidad y su interés y para resolver los interrogantes y los problemas que plantea su interacción con el entorno”* (Pág. 34).

Un ambiente de aprendizaje como el que describe Cañal permite la formulación de preguntas por parte del estudiante, las cuales lo motivan a la investigación; en

algunas ocasiones las preguntas que formula el estudiante se convierte en verdaderos problemas<sup>15</sup>, estas preguntas los colocan en situaciones problema que el individuo o grupo quiere o necesita resolver y no dispone de un camino rápido y directo que le lleve a la solución; lo anterior hace referencia a que una situación solo puede ser concebida como un problema en la medida en que exista un reconocimiento de ella como tal. Para plantearse una situación como problema es importante que el estudiante tome conciencia que está ante una situación nueva, o que se ha producido un cambio respecto a alguna situación anterior; o bien que se enfrenta ante una tarea para la cual sólo tiene una explicación insuficiente. En otras palabras comprender un problema implica darse cuenta de las dificultades que presenta una tarea y la voluntad de intentar superarlas; entretanto el proceso de solución de un problema termina con el logro de la meta deseada y con el examen de la solución obtenida.

### **2.4.3. El carácter investigativo de las situaciones problémicas**

Es importante tener presente las situaciones problema en el proceso de enseñanza y aprendizaje, pues el aprendizaje a partir de problemas es el mejor medio disponible para desarrollar las potencialidades de los estudiantes, “*entre las*

---

<sup>15</sup> Un problema es en algún sentido una situación nueva o diferente de lo ya aprendido que requiere utilizar de modo estratégico técnicas ya conocidas. Cuando un alumno se enfrenta a una tarea del tipo que se denomina problema tiene que poner en marcha una serie de habilidades y conocimientos.

*situaciones más frecuentes que se deben afrontar en las ciencias experimentales se encuentra la búsqueda de soluciones a situaciones problemáticas”.*<sup>16</sup>

Enseñar a partir de la investigación ayuda a mejorar las habilidades y actitudes científicas de cada sujeto, haciendo de él un científico natural, caracterizado por la capacidad que tiene el niño de interrogarse por instinto a cerca de los fenómenos que observa, busca la forma de dar respuesta a sus interrogantes ya sea preguntando o dando explicaciones a través de sus presaberes. También permite acercarse a una cultura científica, pues el desarrollo (a lo largo de la estadía en el colegio) de un conocimiento ayuda al estudiante a comprender los procesos y fenómeno naturales o sociales que ocurren en su entorno y si no los comprende, que haya una actitud interrogadora, de búsqueda llevándolo a un proceso de investigación.

Incluir situaciones problema en el proceso de enseñanza y aprendizaje deja de lado la concepción de ciencia tradicional la cual suele representar en clase al científico de bata blanca, que sigue en el laboratorio recetas de experimentos nada significativos e incomprensibles para el estudiante. Por el contrario permitirle al estudiante comprender las situaciones y hacer uso de prácticas experimentales para dar explicación a dicha situación, pues como afirma Rodrigo “*saborear la ciencia no es una actividad perceptiva es comprensiva*” (Pág. 41).

---

<sup>16</sup>CAMPANARIO, J. *¿Cómo enseñar ciencia? Principales tendencias y propuestas*. Universidad de Alcalá de Henares. Madrid

Las pequeñas investigaciones que el estudiante realiza son fenómenos o situaciones problema que pueden provocar en él un aprendizaje significativo que lo hace interesarse por estudiar la situación. Este aprendizaje significativo supone la posibilidad de atribuir significado a todo aquello que se va aprendiendo; partiendo de lo que se conoce. La significatividad del aprendizaje hace referencia a la posibilidad de establecer vínculos entre el nuevo contenido y lo que ya se sabía, es decir los conocimientos previos.

Se entiende que el aprendizaje se hace significativo, cuando la persona que lo adquiere lo utiliza en una situación concreta para resolver determinado problema, y así obtener nuevos aprendizajes. La posibilidad de aprender se encuentra en relación directa con la cotidianidad, los aprendizajes previos, los nuevos aprendizajes y las conexiones que se establecen entre ellos. Por lo tanto, el aprendizaje significativo trae consigo una interacción de significados, que son modificados por la asimilación de un nuevo concepto.

En el aprendizaje significativo se abordan nuevas informaciones que son significativamente memorizadas<sup>17</sup>; pues en el aprendizaje significativo lo memorizado tiene validez cuando lo que se aprende se integra significativamente

---

<sup>17</sup> Las situaciones significativamente memorizadas no tienen relación con la memorización mecánica la cual consiste en la reproducción exacta del contenido memorizada, por el contrario se refiere a los conceptos que el individuo memoriza estableciendo relaciones entre los aprendizajes previos y los nuevos aprendizajes.

a los conocimientos previos y a su vez presentan una funcionalidad vital para la asimilación de nuevos conocimientos.

Se ha demostrado que cuanto más semejante sea una situación de aprendizaje a aquellas en las que ese aprendizaje se aplica, mejores resultados se obtendrán en términos de comprensión y en especial de motivación de los estudiantes; y para ello se necesita de un proceso, donde el punto de partida sea un problema a resolver, donde poco a poco se van adquiriendo aprendizajes, se proponen retos o situaciones problémicas que tienen como efectos fundamentales el logro de una motivación intrínseca por el nuevo aprendizaje.

Para que se lleve a cabo el aprendizaje debe existir una interacción entre el que aprende y los contenidos de aprendizaje, lo cual genera un cambio en su estructura de pensamiento constituida por conceptos, procedimientos y actitudes, que cambian y evolucionan de acuerdo con la interacción entre sujetos y objetos; pero cuando nuestras concepciones sobre la realidad y aquello que ocurre en esta no coincide con las ideas y pensamientos, entran en contradicción, se da paso a una situación de desequilibrio cognitivo que constituye el motor del aprendizaje. Como afirma Sánchez (1995) *“ J. Piaget, considera que el modo de conocer el mundo que nos rodea y por tanto el progreso de nuestra estructura de pensamiento, no se debe a la suma de pequeños aprendizajes sucesivos, sino que se produce mediante un proceso que denominó de “equilibración”, por el cual*

las personas aprenden cuando se enfrentan a una situación de desequilibrio cognitivo, que se producen cuando no coinciden las concepciones sobre la realidad y lo que realmente ocurre en ésta, por lo que se necesitan encontrar respuestas que permitan reestablecer el equilibrio necesario para ajustar diversas acciones” (Pág. 21). Es allí donde el ser humano construye respuestas, se plantea interrogantes, investiga y descubre hasta llegar al conocimiento que lo hace volver al equilibrio es así como se reestructuran esquemas mentales que constituyen un verdadero aprendizaje.

Cuando las situaciones problema son significativas para el estudiante, provocan en él conflictos que generan desequilibrio cognitivo en sus esquemas de conocimiento, lo que significa una desacomodación de los preconceptos o ideas que el estudiante presenta; según Sánchez (1995) *“para reestablecer el equilibrio cognitivo, es preciso que se den de modo complementario dos procesos: la asimilación y acomodación. Por el primero incorporamos a nuestra estructura de conocimiento la información que procede del medio, que a su vez se modifica al relacionarse con los esquemas que ya posee cada persona. Es preciso que se contrasten estas teorías personales mediante su aplicación a la realidad, y se genera así un proceso de acomodación, por el cual se modifican estas teorías en función de la respuesta obtenida en su aplicación al medio. Para Piaget, el alumno aprende principalmente por descubrimiento en un proceso constante de relación con el medio, a través de un continuo entre la asimilación y la acomodación”* (Pág.21).

Lo anterior será posible si el estudiante encuentra desafiante y motivante, la superación de los retos planteados, a su vez para que este proceso se desarrolle adecuadamente el rol del profesor es fundamental, es él quien debe provocar conflictos, plantear situaciones que entren en contradicción con los esquemas previos de sus estudiantes. Por ende la resolución de problemas<sup>18</sup> tiene gran importancia para el conocimiento y la intervención en realidad. (El término problema esta dado para ese tipo de situaciones en las que predomina la incertidumbre de cómo debemos actuar para tratar de darle solución, sin utilizar un procedimiento rutinario). Toda situación problema da lugar a la formulación de preguntas a partir de las concepciones preexistentes y de nuevas concepciones.

Partir de problemas en un proceso de enseñanza y aprendizaje, es quizá la mejor forma de comenzar con un proyecto de aula o una temática; el estudiante genera preguntas presentes en el mundo de la vida, sin que necesariamente se encuentre la respuesta exacta a dicha situación problema; con ello se ha logrado que el estudiante utilice potencialmente sus habilidades cognitivas de manera significativa. Es por esto que el proyecto Eco-Científicos parte del tópico generador: ¿Cómo circula la energía en el laboratorio Eco-Científico?, este ofrece búsqueda, profundidad, significado, y variedad de perspectivas en un grado

---

<sup>18</sup> Lesster, 1983 citado por: Pozo Juan Ignacio, *La solución de problemas*, Define situación problema como una situación don de un individuo o grupo de individuos requiere o necesita resolver un problema y para lo cual no dispone de un camino rápido y directo que lleve a la solución. 1994. p. 17.

suficiente como para apoyar el desarrollo de comprensiones por parte del estudiante.

Los tópicos generadores los define Perkins (1997) y sus colaboradores en su propuesta de Enseñanza para la comprensión, como *“aquellas ideas y preguntas centrales, que establecen múltiples relaciones entre unos temas y otros, y entre estos temas y la vida de los estudiantes, por lo cual generan un auténtico interés por conocer acerca de ellos”*. *Se han llamado tópicos generadores porque este nombre evoca su poder para generar conocimientos, relaciones, un interés y necesidad –y por ende un compromiso auténtico- por indagar por el asunto que se requiere entender”*. (Pág 63)

Como se menciona los tópicos generadores no se pueden tomar como temas, un tema es un enunciado cerrado que define un sector del conocimiento culturalmente dado como cierto; un tópico es entonces un enunciado que provoca un desequilibrio cognitivo y que además genera una tensión entre dos polaridades apuntando a una zona de incertidumbre que obliga a acudir a diversas fuentes y a realizar varios pasos para abordarlo; y si es el caso resolverlo; claro esta acudiendo a diversas fuentes del conocimiento y del saber. Un problema planteado desde esta perspectiva tiende a presentar las siguientes características: centrales para una o mas disciplinas, suscitan la curiosidad del estudiante, son de interés para el docente, accesibles (en este caso la accesibilidad significa disponer

de muchísimos recursos adecuados para investigarlo mediante variedad de estrategias y actividades).

El trabajo con problemas (o tópicos generativos) es un proceso complejo, que comprende distintos momentos: exploración del entorno, reconocimiento de una situación problema, formulación precisa del mismo, puesta en marcha de un conjunto de actividades para su resolución, frecuente reestructuración de las concepciones implicadas, posible consecución de una respuesta al problema. Es así, como el tópico generador permite realizar pequeñas investigaciones en el proceso de enseñanza y aprendizaje, pues se trata de la formulación y tratamiento de problemas, que requieren observación, hipótesis, experimentación, análisis, conclusiones a partir de las situaciones presentes en el mundo de la vida.

La formulación de un tópico generador, permite mejorar el ambiente en el aula, siendo este un factor preponderante en la construcción del conocimiento; de las características de este ambiente o de este entorno depende que los individuos tengan disponibilidad de interactuar socialmente con sus compañeros y con el docente, de contar con actitud de un científico, la cual según Silva Rojas es *“aquella (actitud) de quien pregunta, cuestiona, interroga es decir, de alguien que no se queda en la mera constatación de hechos sino que busca las reglas y hechos que los explican”*<sup>19</sup>. Lograr esta actitud en los estudiantes, permite

---

<sup>19</sup> SILVA, R Alonso, I. *KANT Educación y Emancipación. Editorial CEDEUIS. 2003. p. 30.*

alcanzar un ambiente académico-científico<sup>20</sup>, en el cual el estudiante puede expresar su punto de vista sin temor a ser rechazado por sus compañeros, pues estos estarán en disponibilidad no solo de escuchar, sino de aportar a sus ideas; un ambiente en el cual el individuo tiene libertad de considerar sus valores y resolver conflictos en una atmósfera honesta, de apoyo, abierta y respetuosa, donde tiene la oportunidad de experimentar las consecuencias de comportarse de formas diferentes; es animado a desarrollar y participar en nuevos estilos de consulta; puede pensar el mundo que lo rodea desde una dimensión social, ambiental, cultural, política, entre otras.

#### **2.4.4. Formación del Espíritu Científico a través de “Eco-científicos: la huerta como ambiente de aprendizaje y fomento del Espíritu Científico”**

En el proyecto Eco-Científicos, se genera un ambiente académico científico donde se utiliza la huerta como ambiente físico y motivador, acompañada de las preguntas problema; que fortalece en los estudiantes el espíritu científico, originado en la comprensión de los fenómenos que nos rodean para poder formular preguntas, como lo afirma Bachelard: *“el espíritu científico nos impide tener opinión sobre cuestiones que no comprendemos, sobre cuestiones que no*

---

<sup>20</sup> ESCOBEDO Hernán. *Desarrollo de Competencias Básicas para Pensar Científicamente*. “un ambiente de búsqueda, de discusión, de análisis de apertura a nuevas ideas (así no sean buenas desde la perspectiva del profesor), de comunicación en el que todos pueden expresar sus ideas y ser oídos con atención, de buena disposición para interactuar y situarse en la perspectiva del otro... Este ambiente que podríamos llamar académico-científico es esencial para el éxito pedagógico”. p. 63.

*sabemos formular claramente. Ante todo es necesario saber plantear los problemas, estos no se plantean por sí mismos. Es precisamente este sentido del problema el que indica el verdadero Espíritu Científico. Para un espíritu científico todo conocimiento es una respuesta a una pregunta. Si no hubo pregunta no puede haber conocimiento científico. Nada es espontáneo. Nada está dado. Todo se construye”.*

El mismo autor habla de obstáculos epistemológicos como residuos de anteriores formas de pensar que tienen un valor determinado en el pasado y que truncan de una u otra manera la investigación que se desea llevar a cabo; estos obstáculos son conocidos como aquellos presaberes con los que llegan los estudiantes a las aulas y que en la mayoría de los casos son errados. Según Parra, (2001) *“para Bachelard los avances en la ciencia no solo requieren una acumulación, sino que también requieren de una ruptura con los hábitos mentales del pasado”*<sup>21</sup> puesto que los avances se producen una vez el individuo venza resistencias y prejuicios que pertenecen a la parte conceptual y a las ideas dominantes que hacen parte de su esquema mental y conceptual. La ruptura con los hábitos mentales del pasado se logra cuando el estudiante relaciona adecuadamente la teoría con la práctica y a su vez le encuentra significado a las dos; pues, los hechos no pueden separarse de la interpretación.

---

<sup>21</sup> PARRA D, Jaime. *Bachelard: del cientifismo y la imaginación de la Materia*. [www.inicia.es/dearibas/bachee](http://www.inicia.es/dearibas/bachee).

Para fortalecer el espíritu científico del estudiante se hace necesario tener en cuenta dos conocimientos: el común y el científico, el conocimiento común es conocido como aquel que se construye a partir de las observaciones directas de fenómenos y creencias que circulan en el lenguaje de la vida cotidiana. El conocimiento científico es el conocimiento universal, expresado en lenguajes abstractos que se someten a la crítica racional y a la prueba experimental la cual lo solidifica.

Los estudiantes llegan a las aulas con el conocimiento cotidiano, el cual lo adquieren de su diario vivir y de la sociedad con la cual interactúan constantemente; este conocimiento a su vez busca generalizar el pensamiento de todos los individuos que se forman dentro de una sociedad; pero es importante tener en cuenta que el conocimiento presenta debilidades; en algunos casos errores u obstáculos epistemológicos como los denominó Bachelard, que dificultan la conexión de estos y entorpecen la asimilación de nuevos. En la formación del espíritu científico se encuentra como obstáculo primordial la experiencia básica, es decir, los presaberes con los cuales cuentan los estudiantes y que aun no han sido expuestos a la crítica, y hacen que estos permanezcan en el error, convirtiéndose en lagunas cognitivas.

Fortalecer el espíritu científico del estudiante se logra a partir de la práctica donde los estudiantes por sí solos interactúan con su medio y con los conocimientos que presentan; en la huerta escolar se pone en juego un conjunto de conocimientos,

como son el matemático, lingüístico, geográfico y por su puesto ambiental, bajo la orientación del docente quien guía el aprendizaje de sus estudiantes, ya sea corrigiendo dudas o formulando y analizando hipótesis que surgen de la observación y visita al lugar de trabajo; que posiblemente pueden implicar un cambio conceptual tal como lo señaló Bachelard (1938) *“el mundo de las ciencias es un mundo construido, en el cual las nociones se iluminan unas a otras; y los conceptos encuentran su verdadero significado en el contexto de las teorías y las palabras que allí se nombran; puesto que los conceptos pueden tener un significado diferente en el mundo de la teoría y en la vida cotidiana”*. ( p.15)

Es común encontrar que la enseñanza en escuelas, colegios y universidades no tiene nada que ver con el conocimiento cotidiano pues en la mayoría de los casos se tiende a ignorarlo, se le considera débil y erróneo; se olvida que el conocimiento cotidiano puede ser el punto de partida para la reflexión y la acción en la vida diaria, el tener en cuenta el conocimiento cotidiano permite a los estudiantes no alejarse del mundo de la vida. El conocimiento escolar trata de transmitir principalmente los modelos, fórmulas y teorías científicas, sin que estas sean significativas o tengan relación con la vida cotidiana del estudiante haciendo que permanezcan en el mundo de las ideas, pues no se realiza una articulación de las teorías científicas con las situaciones reales y cotidianas de los jóvenes. Por el contrario el conocimiento cotidiano debe ser el punto de partida para la reflexión de las teorías, modelos y fórmulas científicas y lograr con ello que estas no sean ideas abstractas para el estudiante.

La relación entre conocimiento común y conocimiento científico se puede lograr en el diseño y desarrollo de propuestas pedagógicas, fundamentadas en un enfoque teórico, caracterizadas por ser abiertas, flexibles y sobre todo ajustables a las ideas y concepciones de los niños, a los hechos y circunstancias cambiantes y presentes en el mundo de la vida.

Es preciso aclarar, que el proyecto de aula Eco Científico cuenta con las condiciones mencionadas anteriormente para lograr un aprendizaje significativo, siendo la primera de ellas un contenido altamente significativo para todo el grupo, dentro de este se busca que el contenido sea coherente, claro y organizado; no se da paso a un aprendizaje arbitrario y confuso, pues si esto sucede se presenta, el aprendizaje se torna mecánico y repetitivo.

#### **2.4.5. Ejes temáticos que fundamentan la huerta escolar**

El proyecto pedagógico de aula Eco- científico evidencia como el trabajo en la huerta escolar es un recurso valioso que permite la interdisciplinariedad y facilita una amplia comprensión por parte del estudiante de procesos físicos, químicos y biológicos presentes en el mundo natural. El marco conceptual que el estudiante alcanza en el desarrollo del proyecto es el siguiente:

Para que un ecosistema funcione adecuadamente se hace necesario la relación y equilibrio de diferentes componentes tales como: aire, agua, luz, suelo, animales y plantas, pues cada uno constituye un factor importante para conseguir que la energía fluya en un ecosistema.

El suelo por ejemplo alberga en su interior materia viva y, sobre ella, puede desarrollarse una cubierta vegetal. El suelo está compuesto por sustancias inorgánicas y orgánicas; las primeras son el producto de la desintegración de las rocas de la corteza terrestre. Estas se descomponen gracias a la acción de agentes como el agua, el viento y los seres vivos.

Las sustancias orgánicas proceden de los seres vivos. Incluyen la hojarasca, los excrementos de los animales y los restos de los seres vivos. El humus hace parte de los componentes orgánicos del suelo pues este se forma como resultado de la descomposición de la materia orgánica y actúa como fuente de nutrientes, de la cual las plantas van retirando poco a poco lo que necesitan; el suelo además sirve de soporte a las plantas.

Para que el transporte de energía se cumpla, las plantas juegan un papel importante pues estas presentan nutrición autótrofa, es decir, son capaces de fabricar su propio alimento con ayuda de agua, sales minerales, dióxido de carbono y energía solar. La raíz por medio de los pelos absorbentes se encarga de absorber el agua y las sales minerales que se encuentran en el suelo es decir

la savia bruta. La savia bruta asciende por el tallo hasta las hojas a través de un tejido especializado denominado xilema.

En las hojas, la savia bruta se transforma en savia elaborada, gracias a la acción de la energía solar que ha sido capturada por los cloroplastos y el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) que ha ingresado a través de los estomas, durante este proceso denominado fotosíntesis también se libera oxígeno ( $\text{O}_2$ ). La savia elaborada es decir el alimento de la planta se distribuye por toda la planta a través de un tejido especializado llamado floema.

Es así como las plantas, seres autótrofos, transforman la energía lumínica del sol en energía química, la cual se almacena, siendo el primer nivel de la cadena trófica, para luego pasar a los consumidores primarios (herbívoros) y de éstos a los consumidores secundarios (carnívoros). En la cadena trófica los restos de animales y plantas pasan a las bacterias y a los hongos (descomponedores), quienes se encargan de la formación del humus donde se encuentran las sales minerales que la planta utiliza para su alimento.

Esta transferencia unidireccional de energía a través de los diferentes organismos se denomina cadena alimentaria. Esta es una de las múltiples relaciones que se establecen entre los factores bióticos y abióticos que componen un ecosistema, pues en este los factores bióticos (seres vivos) se interrelacionan entre sí con los factores abióticos (seres no vivos), como el agua, el sol, el aire el suelo, entre

otros, y conforman las unidades estructurales y funcionales de un ecosistema. En ellos la energía fluye unidireccionalmente a través de todos los niveles tróficos.

Estas y otras temáticas tratadas durante el desarrollo del proyecto Eco-Científico se evidencian en el análisis a la aplicación de los estándares (ver cuadros 11, 12, 13, 14 y 15)

### 3. DISEÑO METODOLOGICO

#### 3.1. Tipo de investigación

Este proyecto pedagógico de aula sigue prácticas investigativas como la indagación, la formulación de hipótesis, diseño de la propuesta, comprobación de hipótesis; enmarcadas en una investigación cualitativa con enfoque de investigación-acción. La finalidad del proyecto se traduce en analizar las debilidades de los estudiantes grado 709 del colegio Nuestra Señora del Pilar respecto al aprendizaje de las Ciencias Naturales, interpretarlas y comprenderlas para buscar la forma de mejorarlas. Para tal fin se analizan las acciones de los integrantes a través de un diagnóstico de aula durante un semestre académico.

El proyecto presenta un enfoque de Investigación – Acción, (IA), establece un proceso de reflexión y auto-reflexión que permite conocer las debilidades, necesidades e intereses de los estudiantes, respecto a la práctica y dinámica del aula. Es un proceso continuo y sistemático, estructurado en momentos como el *diagnóstico*; aquí se aplican técnicas e instrumentos de recolección de información que más adelante se describen, a partir de los cuales se detecta la problemática presente en el grupo; el *diseño de la propuesta* para la solución del problema, definida como: Eco-Científicos, la huerta escolar como ambiente de aprendizaje y fomento de espíritu investigativo en los estudiantes, cuyo objetivo es superar las

dificultades arrojadas en el diagnóstico y mejorar los niveles de aprendizaje de las Ciencias Naturales; La *aplicación y evaluación* de la propuesta, se lleva a cabo mediante un proceso de observación y recolección de información que paulatinamente se analiza, para detectar los cambios en los estudiantes, fortalezas y debilidades de la propuesta.

En la propuesta el enfoque IA es de gran utilidad, porque en el momento de diseñarla se cuenta con todos los participantes; con el propósito de que estos conozcan la problemática y de esta forma sean parte activa en la solución y mejoramiento de los procesos de aprendizaje.

**3.2. Población y muestra:** el grado 7-09 del Colegio Nuestra Señora del Pilar, integrado por 39 estudiantes, caracterizados porque sus edades oscilan entre los 13 y 16 años; sus niveles económicos están entre los estratos 1 y 2; el nivel académico de los estudiantes es menor en relación con los demás grupos de la institución. El grupo 7-09 está conformado por estudiantes que en un principio pertenecen a otros séptimos, la institución conforma este grupo eligiendo al azar siete estudiantes de los ocho séptimos que existen ello porque exceden la capacidad reglamentaria de las aulas.

Entre los gustos y expectativas de los estudiantes para la realización de las clases (evidenciadas en encuestas realizadas en la fase de diagnóstico), se encuentran

las salidas ecológicas, la realización de laboratorios que les permitan salir de la rutina diaria.

### **3.3. Técnicas e instrumentos empleados para la recolección de información:**

Para la recolección de información se aplican técnicas propias de la IA, que facilitan conocer el estado actual del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental y las necesidades e intereses de los estudiantes del grado 7-09 del Colegio Nuestra Señora del Pilar.

Las técnicas de información son herramientas claves que permiten identificar el problema presente en el grupo. A su vez ayudan a identificar causas y consecuencias del mismo. Dentro de las técnicas utilizadas se encuentran: la observación, entrevista y encuesta.

**3.3.1. Observación:** permite detectar las acciones y actitudes de los estudiantes y la docente mientras realizan su trabajo y diversas actividades académicas, lúdicas o deportivas. Esta técnica permite determinar qué se hace, cómo se hace, quién lo hace, cuándo se lleva a cabo. La observación fue utilizada durante la fase de diagnóstico y la fase de desarrollo de la propuesta.

**3.3.2. Entrevista:** técnica aplicada a estudiantes y docentes del área de ciencias naturales del colegio Nuestra Señora del Pilar, utilizada para recolectar

información en forma verbal a través de preguntas abiertas, la entrevista es la técnica más significativa y productiva en el momento de la recolección de los datos, pues se aprovecha para obtener información a cerca de las necesidades del grupo, como también de la manera de satisfacerla. Mediante esta técnica se consigue información que no se obtiene con la observación.

**3.3.3. Encuestas:** Se aplica a estudiantes del grado 709 del colegio Nuestra Señora del Pilar. Permite obtener información de preferencias, necesidades, gustos, y comportamientos de los miembros que integran la comunidad a estudiar; además de obtener información individual para luego realizar conclusiones generales del grupo.

Dentro de las técnicas empleadas; observación, entrevista y encuesta se utilizan algunos instrumentos definidos como: “una serie de ítem o criterios, que a manera de guía encaminan la actividad”<sup>22</sup>, guías elaboradas por el investigador para estudiar las situaciones, acontecimientos, estructuras y procesos.

**Diario de campo:** Facilita llevar un registro detallado de los aspectos más significativos ocurridos durante las clases y las salidas al laboratorio Eco-Científico. Este instrumento permite conocer los diferentes puntos de vista del estudiante frente a los fenómenos de su entorno y así observar la evolución de

---

<sup>22</sup> FLÓREZ, O Rafael; TOBÓN, R Alonso. *Investigación educativa y pedagógica*. Editorial. McGraw Hill.2003 .p.49

sus escritos y argumentos. La ventaja de este instrumento es la adaptabilidad frente a acontecimientos inesperados, no ignora ningún aspecto importante que pueda producirse en un espacio y tiempo determinados.

**Guía de observación:** guía explícita elaborada de antemano que consiste en un listado de puntos a observar y que sirve para nombrar de forma detallada que datos se van a observar. Facilita un registro organizado de sucesos ocurridos durante la clase. Su ventaja principal es recoger datos que se pueden procesar más rápidamente debido a su homogeneidad, se puede tener la certeza de no olvidar registrar todos los aspectos consignados en la guía. (Ver anexo 1, 2 y 3)

### **3.4. PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO**

El proyecto se estructuró en tres fases las cuales se describen a continuación:

#### **3.4.1. Fase 1: Contextualización y diagnóstico**

Esta fase tiene como objetivo detectar las necesidades y debilidades presentes en el grupo en cuanto al proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales. Para tal fin se hizo necesario la aplicación de técnicas e instrumentos de investigación tales como guías de observación a las clases, análisis de documentos; como el PEI del colegio, los cuadernos, carpetas, evaluaciones y encuestas dirigidas a los estudiantes; entrevista dirigida a estudiantes y docentes

del área de Ciencias Naturales del Colegio Nuestra Señora del Pilar. Con la información recolectada de definen categorías de análisis.

#### 3.4.1.1. Análisis y Categorización del diagnóstico:

Para el desarrollo del diagnóstico se inicio un proceso de observación y análisis a las actitudes y comportamientos de los estudiantes y la docente en el aula. Para ello se contó con un tiempo de un semestre académico; las categorías encontradas durante este proceso se describen a continuación. (Ver cuadro 2)

Categoría	Sub categoría	Descripción
Concepción de ciencias naturales	Estudiante	“las ciencias naturales permiten conocer más acerca del cuidado y mejoramiento del cuerpo humano y el medio ambiente” / “habla de la célula, la naturaleza y los organismos” / “es la ciencia que estudia el medio ambiente, las materias y los microorganismos del mundo” / “estudia la célula, las plantas, los animales, el medio ambiente, las capas de la tierra y la atmósfera” / “nosotros entendemos por Ciencias Naturales como está formada la tierra, los ecosistemas, la célula, la fauna, la flora, sobre la naturaleza, y mantener nuestro ambiente limpio” / “se refiere a la naturaleza como su nombre lo dice”

<b>Categoría</b>	<b>Sub categoría</b>	<b>Descripción</b>
Concepción de ciencias naturales	Maestro	Expresa que la ciencia “es un conjunto de ciencias fundamentales a través de las cuales se pueden entender procesos físicos y químicos que intervienen en la naturaleza”. (ver evidencia B y E)

Cuadro 2: categoría concepción de ciencias naturales  
Fuente: Leal, Moreno y Silva. 2006

De las descripciones anteriormente señaladas por el estudiante se puede afirmar que este tiene claros los contenidos que debe trabajar la materia; como también, la utilidad que le pueden dar con respecto al cuidado de su cuerpo y del medio ambiente. Sin embargo el estudiante concibe la materia de una forma totalmente disciplinar relacionando únicamente aspectos biológicos y dejando de lado los fenómenos físicos y químicos.

La maestra considera el área de Ciencias Naturales como el camino que le va a permitir al estudiante mayor facilidad para comprender los fenómenos presentes en la naturaleza. Además aquí se refleja una concepción integrada del área pues la afirmación que hace muestra el requerimiento de más de una disciplina para poder dar respuesta a diversos fenómenos.

Categoría	Sub-categoría	Descripción
Currículo	Área de Ciencias Naturales	<p>En el Colegio Nuestra Señora del Pilar ha desarrollado proyectos en ciencias naturales tales como:</p> <p>Educación sexual encaminada al respeto y valoración del cuerpo, este proyecto se realiza con toda la institución.</p> <p>Educación ambiental encaminada a proteger el medio ambiente al igual que el anterior este proyecto se realiza con toda la institución.</p> <p>Proyecto de las orquídeas realizado con estudiantes con un grupo seleccionado de 10º y 11º este estaba encaminado al adorno y mantenimiento de la institución desarrollar y.</p> <p>En los proyectos mencionados anteriormente la institución tuvo en cuenta los lineamientos, y la Ley general de educación.</p> <p><b>Otros proyectos:</b></p> <p>Aventura de la vida, escuela saludable, apoyo y mejoramiento en la calidad educativa, proyecto del buen trato, educación religiosa escolar, calidad de vida del estudiante (proyecto el Carmen) reciclaje de productos sólidos, control del ruido, ahorro del agua. Los proyectos anteriores son ejecutados por docentes, estudiantes, padres de familia, alcaldía, cooperación de la meseta CDMB, universidades: Pontificia Bolivariana, UNAB, UIS, UDES, EMAB, Fundación Arco Iris. (ver evidencia A )</p>

Cuadro 3: categoría Currículo. Fuente: Leal, Moreno y Silva. 2006

En el desarrollo de los proyectos no se pudo detectar una metodología que permita alcanzar en los estudiantes las competencias científicas, sugeridas en la guía de los estándares de ciencias naturales.

También se pudo detectar en el currículo de la institución que las ciencias naturales son concebidas por la institución como una materia de un amplio aprendizaje conceptual, capaz de integrarse con otras áreas (a través de proyectos), pero no como una asignatura que facilita el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes.

La institución pretende lograr en los estudiantes un aprendizaje significativo; sin embargo en el desarrollo de las clases no se alcanza tal objetivo, pues son demasiados los contenidos que se tienen que tratar y el tiempo no alcanza.

<b>Categoría</b>	<b>Sub-categoría</b>	<b>Descripción</b>
Estrategias de enseñanzas	Método tradicional	Durante las observaciones realizadas a las clases de ciencias Naturales se detectó que el maestro es quien explica y el estudiante escucha, sin poner en tela de juicio la palabra del docente. Durante el desarrollo de la clase se evidenció la exposición de los contenidos por parte del docente, pues se observa que el docente expone la temática a tratar y los estudiantes son receptores ante el saber.

Cuadro 4: categoría estrategias de enseñanza. Fuente: Leal, Moreno y Silva. 2006

En el aula de clase del grado 709, los niños ven al maestro como el único capaz de dar respuesta a sus interrogantes. Escuchan pasivamente al profesor, sin atreverse a dar un aporte o preguntar. Durante el desarrollo de las clases se pudo evidenciar que la estrategia predominante en el desarrollo de las clases es la exposición.

Categoría	Sub-categoría	Descripción
Actitudes del estudiante	Participación	Al inicio de las observaciones a la clase de Ciencias Naturales en el grado 7-09 de colegio, se pudo detectar el desinterés y poca participación de la mayoría de los estudiantes en las clases y diversas actividades programadas por la maestra, pues durante el desarrollo de la clase, se observa en repetidas ocasiones a los estudiantes realizar actividades como: escribir cartas, diseñar dibujos diferentes a la temática tratada y jugar con aparatos electrónicos. Durante las observaciones realizadas a los estudiantes durante la clase, se encontró que "Gissela se maquillaba constante mente; Rosa Milena escribía cartas de amor; Carlos jugaba con el celular".

<b>Categoría</b>	<b>Sub-categoría</b>	<b>Descripción</b>
Actitudes del estudiante	Participación	En estas observaciones se encontró que a pesar de las estrategias utilizadas los estudiantes no participan de la mejor forma, pues no realizan preguntas, y si la profesora las hacia, difícilmente se daba una respuesta
	Interés por conocimientos nuevos	El interés que los estudiantes muestran por la clase está enfocado hacia las expectativas que ellos tienen para su vida futura ya que en las entrevistas realizadas a los estudiantes ellos responden: “estudiar es importante para poder salir adelante”/ “para ser alguien en la vida”. Para en un futuro ayudar a mi familia.

Cuadro 5 : categoría actitud del estudiante. Fuente: Leal, Moreno y Silva. 2006

Los estudiantes no participaban activamente en las clases, ello debido al poco interés que tenían frente a los temas que se están tratando, como también a la poca atención que los estudiantes prestan a la clase; ya que con facilidad se distraen por hablar con sus compañeros o por jugar con objetos escolares y electrónicos.

En ciertas ocasiones los estudiantes sienten la necesidad de aprender, pues son concientes de que la única forma de alcanzar sus metas y propósitos es el estudio. Sin embargo los escolares estudian sin comprender los aprendizajes, los hacen de memoria, en muchas ocasiones no tiene validez y a su vez no dan respuesta a los interrogantes que realizan ellos y la docente.

### 3.4.2. Fase 2: Desarrollo de la propuesta

El objetivo del proyecto pedagógico de aula Eco-científicos<sup>23</sup> es fortalecer la actitud investigativa de los estudiantes teniendo como ambiente de aprendizaje la huerta escolar. La fase de desarrollo parte con la formulación de la pregunta problema ¿Cómo circula la energía en el laboratorio eco- científico<sup>24</sup>?

Para construir las respuestas a esta pregunta durante el proceso de práctica, el proyecto se estructuró en etapas, así:

Primera etapa: Motivación

Se da a conocer a los estudiantes el proyecto, el nombre, el objetivo del mismo, el tópico generador (o pregunta desencadenante), ¿Cómo circula la energía en el laboratorio Eco-científico? Esta pregunta no puede ser resuelta por los estudiantes de manera inmediata, para lograr responderla se hace necesario desarrollar todo el proceso. En esta etapa se trata el primer eje temático del cual surgen nuevas preguntas por parte de los estudiantes. Las actividades de motivación realizadas en la etapa consisten en el arreglo, exploración y mantenimiento del terreno; consultas y experiencias relacionadas con el eje temático. (Ver cuadro 6)

---

<sup>23</sup> El proyecto de aula fue denominado Eco-científicos por que se busca que los estudiantes realicen pequeñas investigaciones en un ambiente ecológico (huerta escolar). Ambiente en donde se estudia la relación entre los organismos y su medio ambiente físico y biológico.

<sup>24</sup> Laboratorio eco-científico se le denominó a la huerta escolar donde los estudiantes realizaron sus observaciones, experimentos y comparaciones. Relacionando aspectos físicos, químicos y biológicos

ETAPA	ACTIVIDAD	RESULTADOS
Primera etapa Motivación.	<p>¿Que es el proyecto Eco-científicos? :_Se dio a conocer a los estudiantes el proyecto; por qué este nombre; se propuso la realización de una huerta con el carácter de Laboratorio Eco-científico, donde los estudiantes realizarían algunas acciones de investigación, cómo formular hipótesis, por ejemplo.</p>	<p>El nombre causó curiosidad en los estudiantes, y formularon preguntas como por ejemplo:  “por qué este nombre”  “quienes son los eco-científicos”  “que hacen los eco-científicos”.  Se pudo detectar el interés de los estudiantes por participar en el desarrollo de este proyecto.</p>
	<p><u>Pregunta desencadenante:</u>  Se inició con un pequeño debate y contextualización sobre energía; luego de la motivación e interés por la propuesta, se plantea la pregunta problémica ¿Cómo circula la energía en la huerta escolar como laboratorio Eco-científico?</p>	<p>La pregunta genero en los estudiantes algunas respuestas como:  “se obtiene energía por los rayos del agua”  “creo que la base de esta energía es el ejercicio, la alimentación, la buena salud para esto necesitamos del sol, el oxígeno y el agua”.  “ con los alimentos que consumimos”  “por los rayos del sol”  desencadeno otras preguntas como:  ¿De dónde obtienen energía los animales?  ¿De dónde obtiene energía las planta</p>

ETAPA	ACTIVIDAD	RESULTADOS
Primera etapa Motivación.	<u>Pregunta desencadenante:</u>	<p>¿Las plantas necesitan del sol? ¿Por qué?</p> <p>¿Las plantas necesitan del suelo? ¿Por qué?</p>
	<p>Se definen ejes temáticos. Primer eje: El Suelo. Preparación y arreglo del terreno. En esta actividad se explican las capas del suelo; tipos de suelo; fertilidad del suelo; contaminación del suelo. En el desarrollo de esta actividad los estudiantes indagaron acerca de cómo se forma el humus y la importancia que tiene este para el desarrollo y crecimiento de las plantas.</p>	<p>Los estudiantes observan el tipo de suelo de la huerta escolar. Se realiza una práctica de tacto, manipulándolo, detectando su textura para luego compararlo con otras muestras de suelo como arena y arcilla.</p> <p>Los estudiantes comprenden Qué es el humus, como se forma y su importancia dentro de la huerta. Sin embargo, a pesar de la importancia de este tema para dar respuesta al tópico generador ¿Cómo circula la energía en el laboratorio Eco-científico? los estudiantes no lo tuvieron en cuenta para realizar la conexión entre: suelo, energía y el tópico generador.</p>
	Limpieza. Jornada de limpieza al sitio; separación de material orgánico e inorgánico.	<p>El grupo muestra entusiasmo y compromiso con el cuidado del sitio, reconoce el daño que causan las basuras.</p> <p>Esta actividad permitió sensibilizar al estudiante con el cuidado del medio ambiente y sobre todo reconocer que somos parte de la solución.</p>

ETAPA	ACTIVIDAD	RESULTADOS
Primera etapa: Motivación	Limpieza. Jornada de limpieza al sitio; separación de material orgánico e inorgánico.	En la selección de materiales se encontró: vidrio, cartón, plástico, metal; cáscaras de alimentos, hojas secas, ramas secas. (Ver evidencia F y G).
	Remover capa superior del suelo. En esta actividad los estudiantes con ayuda de herramientas manuales de trabajo agrícola procedieron a remover el terreno.	Esta actividad motivó a los estudiantes a observar, indagar, preguntar. El estudiante encontró diversidad en el color del suelo, animales como, lombrices, escarabajos, hormigas, gusanos. Hacen observaciones detalladas de estos animales y manifiestan el interés por la forma y el movimiento. (Ver evidencia H e I).
	Dimensiones de la huerta. Aquí los estudiantes toman las medidas de largo y ancho de la huerta, trazan eras, utilizando como unidad de medida el metro.	Al realizar la medida de la huerta se pudo detectar que los estudiantes no tienen dominio del sistema de medidas internacional pues tienden a confundirse cuando se habla en números decimales. Las medidas encontradas fueron: Era N° 1. 3.5 metros (m) de largo X 1.10 m de ancho. Era número 2. 3.2 m de largo X 1.20 m de ancho. Era número 3. 3.6 m de largo X 1m de ancho.

Cuadro 6: Motivación . Fuente: Leal, Moreno y Silva. 2006

## **Segunda etapa: siembra, germinación y crecimiento de la cosecha**

En la segunda etapa denominada siembra, germinación y crecimiento de la cosecha; se realiza un proceso sistemático de observación, registro y análisis de los procesos, prácticas y experimentos encontrados en el laboratorio Eco-científico. Para realizar este proceso se abordan los siguientes ejes temáticos: siembra, germinación, fotosíntesis, nutrición, cadena trófica y ecosistema; en esta etapa al igual que en la anterior se realizan diversas actividades tales como siembra, riego, registro de crecimiento en las plantas y algunos experimentos que permiten observar y explicar procesos encontrados en el laboratorio Eco-científico, como también dar mayor claridad y comprensión de los ejes temáticos tratados.

( Ver cuadro 7 )

Durante el desarrollo del proceso los estudiantes realizan un diario Eco-científico, en el cual consignan las experiencias llevadas a cabo en el laboratorio (huerta), las preguntas que hacen ellos, las posibles respuestas que se dan; estas respuestas son expresadas frente a sus compañeros, quienes aportan cuando lo consideran necesario.

ETAPA	ACTIVIDAD	RESULTADOS
Segunda etapa: Siembra, germinación y crecimiento de cosecha	<p><u>Siembra:</u></p> <p>Luego de tener listo el terreno se precedió con la siembra de algunas hortalizas: lechuga (<i>Lactuca Sativa L.</i>), zanahoria (<i>Eruca Sativa.</i>), rábano (<i>Raphansus Sativus L.</i>), acelga (<i>Beta Vulgaris Var. Cicla</i>).</p> <p>Simultáneamente los estudiantes observaron el proceso de germinación un recipiente que contenía agua y de tapa un trozo de algodón en el cual se colocó a germinar una semilla de frijol. Para observar todo lo que sucedía con ella, anotando semanalmente los cambios que esta sufría</p>	<p>Durante la siembra los estudiantes se mostraron interesados. Todos querían sembrar una semilla. (Ver evidencia J)</p> <p>Cuando los estudiantes observaron el proceso germinativo del frijol encontraron cambios tales como: altura, crecimiento de las hojas, cambio de color en las hojas, crecimiento de la raíz; estas observaciones fueron relacionadas con lo que podría estar sucediendo en la huerta escolar</p>
	<p><u>Crecimiento de la planta:</u></p> <p>Luego de la siembra los estudiantes iniciaron un proceso de observación en el crecimiento y desarrollo de las plantas. Se tomaron medidas de cada hortaliza en centímetros día por medio, para luego detectar el promedio de crecimiento mediante análisis estadístico.</p>	<p>Cuando se tuvieron las medidas de seis semanas de crecimiento de las plantas se realizó en análisis estadístico y promedio de crecimiento de cada hortaliza. Obteniendo los siguientes resultados: en el rábano el promedio de crecimiento fue: de 1.5 centímetro cada 2 días; el de la lechuga fue 1 centímetro cada 2 días; la zanahoria no alcanzó el proceso germinativo. Durante esta</p>

ETAPA	ACTIVIDAD	RESULTADOS
Segunda etapa: Siembra, germinación y crecimiento de cosecha	<u>Crecimiento de la planta:</u>	tiempo surgieron las siguientes preguntas: ¿por qué unas hortalizas crecieron más que las otras? / ¿Por qué no nació la zanahoria?/ ¿Por qué nacen plantas que no se han sembrado?
	<u>El sol y el crecimiento de las plantas:</u> (eje temático las plantas). Fotosíntesis Para esta actividad luego de una consulta previa sobre fotosíntesis observaron un experimento en el cual se sembraron semillas de pasto y se cubrieron con cartulina oscura dejando un pequeño orificio, el cual evidenciará el crecimiento de las plantas en busca de la luz solar. Esta actividad tiene por objetivo reconocer la plantas como únicos seres autótrofos.	Al observar el experimento realizado los estudiantes tratan de dar respuesta a porque la plantas doblaron su tallo. Los estudiantes al observar este fenómeno hicieron algunas comparaciones con lo observado en el laboratorio eco científico, aquí surgieron algunas preguntas tales como: ¿por que las plantas de la huerta no doblaron su tallo?, / ¿por qué las plantas de la huerta escolar tienen el color verde mas oscuro que el del experimento? ¿Que sucedería si en vez de papel se le colocara plástico? Algunas de las respuestas fueron: “Las plantas estaban buscando una abertura para que les llegue la luz solar y crezcan bastante y que cojan un color adecuado. Todas las plantas no están del mismo color, algunas no alcanzaron a salir por eso no tienen el mismo color”. (Ver evidencia K y L)

ETAPA	ACTIVIDAD	RESULTADOS
Segunda etapa: Siembra, germinación y crecimiento de cosecha	<p>¿Rosas azules?:  <u>¿Cómo circulan sustancias en la plantas?:</u>            Para evidenciar el proceso de circulación en las plantas se realizó un experimento: el cual consistía en cambiar de color una rosa blanca a azul, esta actividad se realizó con el objetivo de conocer el proceso de circulación en las plantas y la importancia de este para la nutrición.</p>	<p>Inicialmente se mostraron a los estudiantes unas rosas de color blanco, que posteriormente se colocaron en tinte vegetal, para ello se formuló una pregunta: ¿qué sucederá con la rosa? ¿Cambiará de color? A esta pregunta los estudiantes respondieron: “Es imposible que la rosa tome un color diferente”/, “la rosa se puede morir”/, “¿por qué se tomó como muestra una rosa blanca? Treinta minutos después los estudiantes comprobaron que la rosa toma el color del tinte, quedando abierta la pregunta: ¿cómo fue posible que la rosa cambiara de color?</p>
	<p><u>Cadena trófica y ecosistema:</u>            Terrario            Se realizó un terrario con los estudiantes para que ellos evidenciaran la influencia de factores bióticos y abióticos en determinado ecosistema.</p>	<p>Se llevó como muestra a los estudiantes un pequeño terrario, ello con el fin de motivar a que los estudiantes construyeran su propio terrario, dependiendo de la creatividad que cada uno poseía; la mayoría de los estudiantes sembraron allí algunas plántulas como: helechos, plantas ornamentales entre otras; también colocaron elementos como: pequeñas vasijas de barro, muñecos</p>

<b>ETAPA</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>RESULTADOS</b>
Segunda etapa: Siembra, germinación y crecimiento de cosecha	<u>Cadena trófica y ecosistema:</u>	y piedras que pintaron con vinilos. Con este trabajo los estudiantes explicaron como circula la enérgica en un pequeño ecosistema; para compararlo luego con el laboratorio eco-científico.

Cuadro 7: siembra, germinación y crecimiento de cosecha.  
Fuente: Leal, Moreno y Silva. 2006

### **Tercera etapa: Feria Eco-científica**

En esta etapa los estudiantes dan a conocer ante los docentes y estudiantes de la institución los resultados obtenidos durante todo el proceso; permite evidenciar la claridad que los estudiantes alcanzan de los ejes temáticos tratados y por ende la facilidad para responder al tópico generador; la habilidad para expresarse y defender sus puntos de vista. (Ver cuadro 8)

ETAPA	ACTIVIDAD	RESULTADOS
Feria Eco-Científica	En esta etapa los estudiantes dieron a conocer ante la institución el trabajo realizado durante el proyecto, a través de una feria en la que exponían y explicaban a la comunidad educativa los trabajos realizados.	Durante el desarrollo de la feria se pudo detectar la claridad en los conceptos de los estudiantes al exponer los trabajos, pues pudieron responder preguntas tanto de los estudiantes de otros grados como de los profesores, las preguntas fueron: ¿Cuánto demora en germinar el frijol?; ¿por qué cambió de color la rosa?; ¿qué es un terrario?; ¿cómo se hace un terrario?  En esta etapa se observó mayor compromiso por parte de los estudiantes, con el fin de mostrar ante la comunidad el trabajo que habían realizado. (Ver evidencia M, N, O)

Cuadro 8: feria Eco-Científica. Fuente Leal, Moreno y Silva. 2006

### 3.4.3. Fase 3: Análisis y resultados de la propuesta

Se realizó un análisis a la información recogida durante el desarrollo del proyecto Eco-Científicos: la huerta como ambiente del aprendizaje y fomento del espíritu científico en los estudiantes; para detectar los resultados y posibles debilidades del mismo.

### 3.4.3.1. Análisis y Categorización de la información del desarrollo de la propuesta

Las categorías que a continuación se presentan surgieron del proceso de observación y análisis a la aplicación del proyecto de aula Eco-Científicos realizado con los estudiantes del grado 7-09 del Colegio Nuestra Señora del Pilar de la ciudad de Bucaramanga durante el año 2005. Estas categorías surgen de la observación al cambio de actitud de los estudiantes al aplicar ambientes de aprendizaje diferentes a los que se desarrollan a diario. ( ver cuadro 9)

Categoría	Sub-categoría	Descripción
Actitud del estudiante	Pregunta investiga y responde	<p>Como consecuencia del trabajo de campo los estudiantes formularon preguntas, a las cuales tratan de dar respuesta como se muestra a continuación.</p> <p>¿Donde obtienen energía los animales? Rta :“Los animales obtienen energía del sol y de las plantas”.</p> <p>¿Donde obtiene energía las plantas? Rta: “las plantas obtienen energía del suelo”.</p> <p>¿Las plantas necesitan del suelo? Rta: “las plantas necesitan del suelo para poder estar paradas”.</p> <p>¿Las plantas necesitan del sol? ¿Por qué?</p>

Categoría	Sub-categoría	Descripción
Actitud del estudiante	Pregunta investiga y responde	<p>¿Las plantas necesitan del suelo? ¿Por qué?</p> <p>¿Porqué unas hortalizas crecieron más que las otras?</p> <p>Rta: “Unas hortalizas crecen más que las otras por que son de otro tipo de semillas, por que una tierra es diferente a la otra”</p> <p>¿Por qué no nació la zanahoria?/ ¿Por qué nacen plantas que no se han sembrado?</p> <p>¿Por que las plantas de la huerta no doblaron su tallo?,</p> <p>¿Por qué las plantas de la huerta escolar tienen el color verde más oscuro que el del experimento?</p> <p>¿Que sucedería si en vez de papel se le colocara plástico?</p> <p>¿Cómo se alimentan las plantas?</p> <p>Rta: Se alimentan por medio de la luz solar y yo observé que las hojitas que encontraron la luz solar se encuentran más vivas, con más color y las otras están más descoloridas como con menos energía y menos fibra. El alpiste es una planta que se demora en crecer 10 días, la planta busca la luz solar por que tiene un proceso de fotosíntesis o sea el sol es un factor que hace que la planta viva” / “se alimentan por medio del agua, es más por la fotosíntesis y tomo los nutrientes por medio de las raíces”. / Por medio de la fotosíntesis. Las plantas verdes son capaces de elaborar sus propios</p>

<b>Categoría</b>	<b>Sub-categoría</b>	<b>Descripción</b>
Actitud del estudiante	Pregunta investiga y responde	alimentos, para ello toman la energía solar y absorben sustancias como: agua, sales minerales y gas carbónico. En otras palabras a partir de gas carbónico y agua, en presencia de luz solar y clorofila se elabora glucosa y oxígeno”/. (ver evidencia H, K, L)

Cuadro 9: Categoría actitud del estudiante. Fuente: Leal, Moreno y Silva. 2006

Con el proyecto Eco-científicos aplicado a los estudiantes del colegio el Nuestra Señora del Pilar, se pudo detectar que cuando hay un ambiente de aprendizaje agradable para el estudiante, este se motiva a participar en clase, a realizar preguntas, detenidas observaciones y predicciones que le permitan dar una posible respuesta a su interrogante. Es importante resaltar aquí que en algunos casos que las preguntas que realizan los estudiantes pueden desviar el tema, pero no por esto se pueden dejar de lado o ignorar a los estudiantes, sino más bien buscar la forma de encaminar la pregunta y la discusión que se está llevando a cabo.

Categoría	Sub-categoría	Descripción
estrategias de enseñanza	A partir de preguntas	<p>En el proyecto pedagógico Eco-científicos antes de dar a conocer el tópicos generador o pregunta desencadenante a los estudiantes ¿cómo circula la energía en el laboratorio eco-científico?, inició un pequeño debate y contextualización sobre energía; para motivar e interesar al grupo con la pregunta problémica. Los estudiantes se motivaron, participaron y a su vez realizaron más preguntas, algunas de estas fueron: : “se obtiene energía por los rayos del agua”/ con los alimentos que consumimos” / “por los rayos del sol”/</p>
	Procesos metodológicos	<p>Durante las sesiones los estudiantes en sus diarios de campo plasman sus observaciones de acuerdo a las visitas realizadas al laboratorio Eco-Científico, sus explicaciones y conclusiones frente a los fenómenos observados, formulan preguntas que posteriormente son resueltas en el grupo. Algunos de los registros realizados por los estudiantes fueron:</p> <p>“En este día fuimos al laboratorio Eco-científico a mirar los surcos y las plantas que hay, estoy</p>

Categoría	Sub-categoría	Descripción
estrategias de enseñanza	Procesos metodológicos	<p>sorprendido porque en cuatro semanas el rábano ha crecido tanto que ya empezó a crecer el fruto, vi muchas cosas como los pequeños animalitos que habían en las matas de zanahoria, lechuga y rábano; el laboratorio Eco-científico lo encontramos sucio, pero lo limpiamos para que las plantas crezcan más, estoy muy feliz porque las plantas están creciendo aunque la zanahoria no es tan rápida en germinar pero ella puede crecer y formar su fruto". /" Hoy estuvo muy chévere la clase porque estuvimos arrancando unos rábanos y la profesora Marlene me llamo la atención pero cuando fuimos a la huerta puse atención". /Observé que el pasto de abajo está menos verde y el de arriba al que le llega el sol está verde, que la planta está como doblada porque estaba buscando la luz solar". / "La planta se dobla buscando la luz, las que no buscaron la luz tienen un color verde claro y las que llegaron a la luz tiene un color verde oscuro". /" El fríjol germinó muy rápido, poco a poco su tallo fue creciendo y sus hojas saliendo, cada vez la hojas se van anchando más y creciendo más su tallo está grande y sus hojas grandes y largas, mide 30cm. esto nos demuestra que el fríjol es un ser vivo". (Ver evidencia L)</p>
	Prácticas experimentales	Durante el proceso se llevaron a cabo algunas prácticas experimentales las cuales fueron:

Categoría	Sub-categoría	Descripción
estrategias de enseñanza	Prácticas experimentales	<p>Al proceso biológico de Germinación</p> <p>Relación energía y germinación: proceso biológico y proceso químico</p> <p>El sol y el crecimiento de las plantas. Proceso biológico y químico Fotosíntesis.</p> <p>¿Cómo circulan sustancias en la planta? (rosas azules procesos químicos).</p> <p>Terrario. (Estas prácticas fueron descritas en la fase de desarrollo).</p>
	Salida de Campo	<p>Las salidas de campo se realizaron al laboratorio Eco-Científico de manera constante en busca de confrontar la teoría con la práctica, allí los estudiantes realizaban detalladas observaciones, se recolectó información como: la toma de medidas en el crecimiento de las plantas; la población de insectos que allí surgieron, entre otros, los cuales fueron registrados en los Diarios Eco-Científicos<sup>25</sup> de cada uno de los estudiantes.</p> <p>Algunas de las observaciones de los estudiantes fueron:</p> <p>“Hoy fuimos a la huerta y observamos los organismos que allí habían como: moscas, plantas muy pequeñas y muchas hormigas”.</p>

<sup>25</sup> Se denominó diario eco-científico a los cuadernos de registro de los estudiantes, a las observaciones realizadas en la huerta escolar.

Categoría	Sub-categoría	Descripción
estrategias de enseñanza	Salida de Campo	/Hoy observamos como han crecido las matas y que animales se encuentran en cada era, además de esto medimos la zanahoria, la lechuga y el rábano y todas han crecido un poco más”. / Fuimos a la huerta, hicimos las mediciones de las plantas vi muchos animales como hormigas, zancudos y una mariposa etc., las plantas están avanzando y creciendo pero la zanahoria no tanto, cuando nos íbamos a venir para el salón la “profe” vio un cucarrón y nos lo mostró, tenía un hueco en la espalda era transparente y por dentro no tenía nada yo creo que lo atacaron las hormigas, se comieron todo lo de por dentro y lo dejaron casi muerto”. (ver evidencia I, J )

Cuadro 10: categoría estrategias de enseñanza. Fuente: Leal, Moreno y Silva. 2006

Durante la aplicación del proyecto Eco-Científicos se pudo evidenciar que partir de una pregunta o tópico generador llama la atención de los estudiantes desde el comienzo y los mantiene activos durante todo el proceso a su vez conduce a los estudiantes a fomentar un ambiente de búsqueda, análisis, discusión y conclusiones.

Estos momentos permitieron dar libertad para que los estudiantes expresaran sus ideas, para ser escuchados por sus compañeros quienes aportaron desde sus

perspectivas. Es interesante escuchar a los estudiantes decir su punto de vista sin temor a ser rechazados o burlados por sus compañeros, pues estos estaban a la expectativa de dar su aporte con argumentos sólidos.

Este instante de interacción nos acercó a fortalecer en los estudiantes su actitud investigativa pues en la mayoría de los casos generó un ambiente académico científico tal como lo señala Escobedo (2002) “un ambiente académico científico es aquel en el cual los estudiantes inician, una búsqueda, discusión, análisis y apertura de nuevas ideas (así no sean buenas desde la perspectiva del profesor), de comunicación en el que todos pueden expresar sus ideas y ser oídos con atención y buena disposición para interactuar , situarse en la perspectiva del otro”  
p. 63

Las prácticas experimentales es interesante realizarlas cuando los estudiantes están a la expectativa de saber que sucederá al finalizar, pues tendrán ciertas hipótesis elaboradas que querrán confrontar con dicho experimento o laboratorio. Durante el desarrollo del proyecto estos experimentos se realizaron en el proceso llevado a cabo en la huerta escolar.

Las experiencias realizadas con los estudiantes en la huerta facilitan relacionar la teoría con la práctica, pues algunos de los conceptos vistos pudieron ser comparados con fenómenos presentes en su entorno y en la huerta escolar

alcanzando significado para el estudiante. Las teorías o los conceptos fueron expresados mediante el lenguaje del niño.

La propuesta de mejoramiento “Proyecto de Aula Eco-Científicos” se diseñó teniendo en cuenta la problemática encontrada en el grado 7-09 del Colegio Nuestra Señora del Pilar, intereses y necesidades de los estudiantes, para buscar satisfacer y mejorar al grupo. Además se tiene en cuenta políticas nacionales referidas a la calidad de educación para los niños y jóvenes Colombianos. Es por eso que dentro de este proyecto hay relación con los estándares de algunas áreas en especial el área de Ciencias naturales y Educación Ambiental. A continuación se presentan los estándares con los que se relaciona el proyecto.

#### **3.4.3.2. Análisis a las acciones de los estudiantes para alcanzar los estándares**

Análisis a las acciones aplicadas para alcanzar los estándares del área de ciencias naturales en los estudiantes. ( ver cuadro 11 )

Estándar	Acción	Resultados de la acción
<p>.. Me aproximo al conocimiento como científico(a) natural:</p>	<p>Observo fenómenos específicos.</p>	<p>Para esta acción los estudiantes registraron sus observaciones, respecto a las diferentes situaciones que se generaban en la huerta y a los cambios que sufría cada hortaliza. Algunas de sus consignaciones fueron:</p> <p>-“Cuando sembramos por primera vez la zanahoria no nació,; ello pudo deberse al poco abono con el que contaba la tierra o porque la semilla presentaba algún daño; el rábano nació durante la primera semana; la lechuga aunque se demoró nació pero creo que le hizo falta espacio para crecer Durante el desarrollo del proyecto los estudiantes realizaron diversas preguntas que respondieron a partir de sus presabares y consultas realizadas posteriormente algunas de las preguntas fueron:</p> <p>¿Donde obtienen energía los animales?</p> <p>¿por qué las plantas de la huerta escolar tienen el color verde más oscuro que el del experimento?</p> <p>¿Por qué nacen plantas que no se han sembrado? Actualmente se observa en los estudiantes que “Entienden que en el proceso de aprendizaje de las ciencias naturales, es necesario aplicar métodos de investigación.</p> <p>Se les facilita la formulación de hipótesis, la tomo de datos” (Ver evidencia Q)</p>

Estándar	Acción	Resultados de la acción
<p>.Me aproximo al conocimiento como científico(a) natural:</p>	<p>Formulo explicaciones posibles, con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos para contestar preguntas.</p>	<p>Las preguntas que los estudiantes realizaron fueron debatidas en clase. Algunas de estas se respondieron en el cuaderno tal es el ejemplo de la respuesta que se dio al tópico generador ¿Cómo circula la energía en el laboratorio eco-científico? “es la relación entre los seres de un ecosistema de comer y ser consumidos; en forma de alimento y mediante tal sistema transferir energía entre dichos organismos en forma continua y permanente empezando por las plantas productoras que logran obtener energía a través del sol y de las sustancias minerales como el agua, para luego ser estas plantas devoradas por herbívoros que a su vez sirven de alimento a los carnívoros en una inmensa cadena o ciclo alimenticio para la supervivencia de todos. Así es como circula la energía”.(Ver evidencia P )</p>

Estándar	Acción	Resultados de la acción
<p>...Manejo conocimientos propios de las Ciencias naturales (Entorno Vivo)</p>	<p>Comparo mecanismos de obtención de energía en los seres vivos</p> <hr/> <p>*Caracterizo ecosistemas y analizo el equilibrio dinámico entre sus poblaciones</p> <hr/> <p>*Describo y relaciono los ciclos del agua, de algunos elementos y de la energía en los ecosistemas.</p>	<p>Durante todo el desarrollo del proyecto “Eco-Científicos: la huerta como ambiente de aprendizaje y fomento del espíritu científico” los estudiantes realizaron observaciones en la huerta escolar las cuales les permitió analizar, comprender y comparar diversos mecanismos de obtención de energía en el ecosistema. Reconocer las plantas como seres autótrofos capaces de crear su propio alimento y de la misma forma brindar energía a los demás seres de un ecosistema.</p>
<p>...Manejo conocimientos propios de las Ciencias naturales (Ciencia, tecnología y sociedad )</p>	<p>Analizo el potencial de los recursos naturales de mi entorno para la obtención de energía e indico sus posibles usos.</p>	<p>Cuando se realizó con los estudiantes la jornada de limpieza y durante las jornadas de fertilización de la huerta estos reconocieron la materia orgánica como parte del suelo formada por restos vegetales y restos animales. Que posteriormente descomponen los organismos para luego ser utilizada por las plantas y generar energía en el proceso e fotosíntesis.</p>

Estándar	Acción	Resultados de la acción
<p>...Desarrollo compromisos personales y sociales</p>	<p>Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco otros puntos de vista, los comparo con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos más sólidos.</p>	<p>Las respuestas que los estudiantes dieron a conocer ante sus compañeros durante todo el desarrollo del proyecto fueron puestas a discusión; en donde estas respuestas o puntos de vista eran alimentadas con aportes de sus compañeros; en ocasiones estos puntos de vista no eran compartidos, por ello cada estudiante se vio en la necesidad de defender su opinión con argumentos sólidos. Este proceso fortaleció el nivel de participación de los estudiantes pues actualmente se refleja en estos “mayor compenetración y actitud positiva en el desarrollo de la clase. Participan sin temores, expresan su opinión y reconocen sin avergonzarse sus equivocaciones.</p> <p>Recuerdan con claridad conceptos básicos de la nutrición en las plantas, a partir de las experiencias en la huerta escolar.</p> <p>Entienden que en el proceso de aprendizaje de las ciencias naturales, es necesario aplicar métodos de investigación.</p> <p>Se les facilita la formulación de hipótesis, la tomo de datos” (Ver evidencia Q)</p>

Estándar	Acción	Resultados de la acción
...Desarrollo compromisos personales y sociales	Respeto y cuido los seres vivos y los objetos de mi entorno.	Para el cuidado y buen funcionamiento de la huerta el grupo 7-09 se dividió en subgrupos, cada subgrupo realizaba la limpieza y riego de la misma, de esta manera los estudiantes valoraron la naturaleza y los seres que la componen pues se sintieron comprometidos a cuidarla y protegerla.

Cuadro 11: Análisis a la aplicación de los estándares de Ciencias Naturales  
Fuente: Leal, Moreno y Silva. 2006

Análisis a las acciones aplicadas para alcanzar los estándares del área de matemáticas ( ver cuadro 12)

Estándar	Acción	Resultados de la acción
Pensar con los números	Utilizo números en sus diferentes representaciones, fracciones decimales, razones porcentuales para resolver problemas.	Al realizar la actividad "dimensiones de la huerta" los estudiantes realizaron ejercicios de transformar la medidas de centímetros a metros por ejemplo: Era N° 1. tiene 350 cm. de largo, los estudiantes pasaron esta medida a metros

Estándar	Acción	Resultados de la acción
Pensar con los números	Utilizo números en sus diferentes representaciones, fracciones decimales, razones porcentuales para resolver problemas.	cuya respuesta fue: 3.5 metros (m) de largo. De la misma forma trabajaron con las medidas de las demás eras y de la huerta en total. Lo anterior permitió que los estudiantes comprendieran la utilización de operaciones matemáticas tales como: decimales y fraccionarios.
Pensar con la organización y clasificación de datos	Utilizo diferentes representaciones gráficas para mostrar un conjunto de datos y resolver problemas; además, si tengo la gráfica puedo sacar los datos.	Durante el desarrollo y crecimiento de las hortalizas los estudiantes tomaron los datos de crecimiento de cada una para realizar tablas estadísticas las cuales les permitieron detectar el promedio de crecimiento de cada hortaliza, esto permitió que los estudiantes comprendieran la necesidad de utilizar tablas y números para organizar y analizar la información recolectada.
	Utilizo medidas de tendencia central (media, mediana y moda) para interpretar como se comporta un conjunto de datos.	

Cuadro 12: Análisis a la aplicación de los estándares de Matemáticas.  
Fuente: Leal, Moreno y Silva. 2006

Análisis a las acciones aplicadas para alcanzar los estándares del área de lenguaje. (ver cuadro 13 )

Estándar	Acción	Resultados de la acción
Utilizo las estrategias que conozco para ser claro y convincente	Planeo lo que voy a decir para expresarme con buenos argumentos	Los registros hechos en el diario eco-científico fueron dados a conocer ante sus compañeros quienes estaban en disposición de escucha, dando su punto de vista o aporte. (Ver evidencia L) Cuando estos puntos de vista no eran compartidos, los estudiantes se vieron en la necesidad de defender su opinión con argumentos. (ver evidencia N)
	Formulo una hipótesis que pueda demostrar con mis argumentos.	
	Pongo a prueba en un texto oral mis argumentos y capacidad de convicción.	
Cuando me comunico, reconozco la diversidad de culturas y respeto las diferencias	Valoro y respeto en los otros su manera particular de expresarse	Una vez leídos algunos diarios eco-científicos los demás compañeros reconocían y valoraban la opinión y construcción del otro. Este proceso fortaleció el nivel de participación de los estudiantes pues actualmente se refleja en estos “mayor comprensión y actitud positiva en el desarrollo de la clase. Participan sin temores, expresan su opinión y reconocen sin avergonzarse sus equivocaciones.

Cuadro 13: Análisis a la aplicación de los estándares de Lenguaje.  
Fuente: Leal, Moreno y Silva. 2006

Análisis a las acciones aplicadas para alcanzar los estándares del área de Ciencia sociales. (Ver cuadro 14)

Estándar	Acción	Resultados de la acción
Relaciones espaciales y ambientales	Reconozco características de la tierra que la hace un planeta vivo	El proyecto Eco-Científicos permitió a los estudiantes reconocer y valorar diversas características del planeta que lo caracterizan como un lugar con gran diversidad de vida el cual requiere del cuidado y respeto del hombre.

Cuadro 14: Análisis a la aplicación de los estándares de Ciencias Sociales  
Fuente: Leal, Moreno y Silva. 2006

Análisis a las acciones aplicadas para alcanzar los estándares de competencias ciudadanas (ver cuadro 15)

Estándar	Acción	Resultados de la acción
Convivencia y paz	Reconozco que los seres vivos y el medio ambiente son un recurso único e irreplicable que merece mi respeto y consideración.	Con el cuidado y mantenimiento de la huerta los estudiantes reconocieron la necesidad de mejorar el medio ambiente, pues el contacto directo con las plantas permitió un mayor acercamiento con el medio natural.

Estándar	Acción	Resultados de la acción
Participación y responsabilidad democrática	Uso mi libertad de expresión y respeto las opiniones ajenas.	Los estudiantes al dar a conocer su punto de vista se expresaron de manera libre y espontánea sin temor equivocarse. De la misma forma escucharon y respetaron las opiniones de sus compañeros.

Cuadro 15: Análisis a la aplicación de los estándares de Competencias Ciudadanas:  
Fuente: Leal, Moreno y Silva. 2006

La utilización de los estándares básicos de competencias en las áreas mencionadas anteriormente, nos permitió enfocar adecuadamente el proyecto puesto que el aprendizaje iba orientado a explorar fenómenos ocurridos en el laboratorio eco-científico (huerta escolar) con el fin de resolver una pregunta problema o tópico generador de manera significativa; lo que desencadenó la interdisciplinariedad entre los estándares y contenidos de cada área.

Las acciones y actitudes tales como participación, trabajo en grupo, construcción de conceptos, formulación de hipótesis; redacción de respuestas y diferentes puntos de vista; la actitud de escucha y respeto frente a las opiniones de los demás; que los estudiantes asumieron durante el desarrollo del proyecto fueron evaluadas de forma permanente. En la fase tres, feria eco-biológica se evaluó el desenvolvimiento que el estudiante alcanzó para dar a conocer los conceptos

construidos y la comprensión que los estudiantes alcanzaron de los ejes temáticos tratados durante el proceso.

#### **4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

Actualmente la enseñanza de las Ciencias Naturales está enfocada en el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes, lo cual busca que él desde el comienzo de su vida escolar desarrolle habilidades científicas para; explorar hechos y fenómenos; analizar problemas; observar, recoger y organizar información relevante; utilizar diferentes métodos de análisis, evaluar los métodos y comparar los resultados. Lo anterior no solo pretende la formación de futuros científicos sino colocar al estudiante en una postura crítica frente a los avances científicos, es decir estar inmerso en una cultura científica que le permita comprender no solo el funcionamiento del mundo natural, sino también las implicaciones que los avances del conocimiento científico y tecnológico tienen para la vida social; pues vivimos en un mundo donde los conocimientos y la aplicación de los mismos tienen amplia difusión en la sociedad. Para lograr tal objetivo el Ministerio de Educación Nacional ha dado a conocer políticas con miras a desarrollar en los estudiantes dichas competencias; estas políticas y su aplicación se encuentran adscritas en los lineamientos curriculares y en los estándares de cada área.

Sin embargo es común encontrar que en las instituciones educativas aún a la enseñanza de las ciencias naturales no se le ha dado el enfoque necesario que permita alcanzar en ellos el desarrollo del espíritu científico, pues este proceso

todavía está enfocado con un modelo tradicional, definido por Pozo: (2000) como *“un enfoque dirigido sobretudo a la transmisión de conocimientos verbales, en el que la lógica de las disciplinas científicas se han impuesto a cualquier otro criterio educativo y en el que a los alumnos se les ha relegado a un papel meramente reproductivo”* (p.268).

El modelo tradicional es un verdadero obstáculo en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias como también en el desarrollo del espíritu científico; pues el estudiante se convierte en un sujeto pasivo y receptor de aprendizaje.

Una posible forma de fortalecer el espíritu científico en los estudiantes es a través de la aplicación de un modelo de enseñanza y aprendizaje que permita la investigación de diversas teorías por parte de todo en grupo. Es necesario que este modelo de enseñanza cuente con tópicos generadores que desencadenen en el estudiante la curiosidad por medio de la formulación de preguntas problema, conduzcan a un proceso de investigación. Pues como lo plantea Gil (1993) *“cuando alguien se incorpora a un equipo de investigadores, rápidamente puede alcanzar el nivel del resto del equipo. Y ello no mediante la transmisión verbal sino abordando problemas, sino abordando problemas en los que quien actúan de directores/formadores son expertos”* (P.60).

Este modelo de enseñanza por investigación caracterizado porque el estudiante hace parte de pequeñas investigaciones; permite en él la adquisición de las habilidades científicas mencionadas anteriormente para construir el conocimiento. Se considera que para que el estudiante alcance las habilidades científicas y fortalecimiento del espíritu científico, se hace necesario la aplicación del proyecto pedagógico de aula con un modelo de enseñanza y aprendizaje que haga preciso la actividad investigativa por parte del estudiante, a partir de tópicos generadores. Es por ello que el proyecto Eco-Científico: la huerta como ambiente de aprendizaje y fomento del espíritu científico busca fortalecer las competencias científicas del estudiante, a partir del trabajo teórico y práctico en el laboratorio Eco- científico (huerta escolar). Pues en el diagnóstico realizado a los estudiantes del grado 7-09 del Colegio Nuestra Señora del Pilar, se evidenció que estos no cuentan con las habilidades necesarias que les permitan observar fenómenos de su entorno natural y cuestionarse a cerca de los mismos.

Partiendo de esta situación se propuso mejorar el ambiente de aprendizaje de los estudiantes, en el cual puedan desarrollar diversas actividades prácticas, describirlas y argumentarlas con ayuda de la teoría, la experimentación y la observación; para luego dar a conocer su punto de vista ante sus compañeros quienes están en disposición de escuchar y en lo posible de aportar.

El proyecto Eco-científicos permite dar solución en gran parte a la problemática encontrada pues la metodología aplicada en este parte de un Tópico Generador:

¿Cómo circula la energía en el laboratorio Eco-científico? El cual suscitó más preguntas por parte de los estudiantes, que fueron resueltas de forma individual y colectiva; se siguió un proceso sistemático, y de investigación por parte de todo el grupo que consistía en la observación, descripción, formulación de preguntas e hipótesis, consultas bibliográficas, posibles respuestas y contraste entre los diversos puntos de vista, buscando ampliar, corregir, ejemplificar y fundamentar con argumentos propios de la Ciencias el Tópico Generador (o pregunta desencadenante). Proceso que permitió aplicar las habilidades de un científico natural.

El proyecto relaciona las necesidades encontradas en los estudiantes con políticas educativas nacionales tales como: los estándares de calidad de Ciencias Naturales los cuales sirven para trabajar de forma integrada con algunos estándares de áreas tales como: lenguaje, matemáticas, ciencias sociales, y competencias ciudadanas, lo cual facilito alcanzar diversos logros en los estudiantes tales como: el cambio de actitud de estos frente al proceso de aprendizaje; habilidad del estudiante para escuchar las opiniones de los demás, compararlas con las propias y modificarlas con argumentos propios si fuese necesario; la capacidad que el estudiante adquiere para hacer construcciones orales y escritas, expresándolas con argumentos sólidos ante los demás, claridad y comprensión de los ejes temáticos tratados; valoración del ambiente natural como entorno vivo, pues los estudiantes del sector urbano tienen poco contacto con las plantas, la huerta facilita esta relación; el proceso de investigación que

ellos mismos realizan en el laboratorio Eco-científico lo cual permite alcanzar el objetivo propuesto.

## **5. CONCLUSIONES**

En el proyecto eco-científico: la huerta como ambiente de aprendizaje y fortalecimiento del espíritu científico, se evidencia como el proyecto pedagógico de aula favorece el desarrollo de diversas actividades y estrategias de enseñanza y aprendizaje que permiten la investigación de todo en grupo; con actividades que le ayudan al estudiante a plantearse interrogantes, intercambiar ideas, confrontar opiniones y trabajar en equipo en la búsqueda de posibles soluciones o respuestas a los problemas e interrogantes planteados por ellos mismos.

En el desarrollo de todo proyecto pedagógico de aula se hace necesario motivar alumnado, para que estos sean sujetos activos en el proceso de enseñanza y aprendizaje y a su vez contribuyan en su formación y construcción del conocimiento.

Para desarrollar el espíritu científico en los estudiantes se hace necesario transformar el aula en una comunidad de investigación abierta, flexible, participativa que integra y promueve el debate, confrontación, experimentación y la verificación de hipótesis, teorías e ideas que el estudiante puede decir sobre los problemas y fenómenos que le rodean. Esta aula debe estimular al estudiante a la reflexión crítica y argumentación de los fenómenos que ocurren en su entorno.

La aplicación de los proyectos pedagógicos de aula y estas estrategias constituyen uno de los mayores retos de la innovación en la enseñanza de las ciencias.

Para generar aprendizaje significativo en el estudiante es preciso contar con los conocimientos previos (para ello se utiliza la formulación de preguntas que den a conocer sus preconceptos) para que abordaren con mayor facilidad nuevos aprendizajes y a su vez asignarles significado a los mismos; la actitud es primordial para lograr en los estudiantes un aprendizaje significativo, por eso se busca la motivación del grupo para hacer del aprendizaje algo gratificante y funcional.

## **6. RECOMENDACIONES**

Para que los proyectos pedagógicos de aula logren fortalecer el espíritu científico en el estudiante, se hace necesario generar un ambiente agradable y motivador para él, como también un ambiente de interacción y discusión entre los diferentes puntos de vista; un ambiente académico científico que le permita al estudiante iniciar un proceso de búsqueda, discusión, análisis y comunicación en la cual los estudiantes pueden expresar sus ideas y ser oídos con atención, pues sus compañeros estarán en disposición de escucharlos y si es posible aportar.

Al aplicar el proyecto pedagógico de aula Eco-científicos: la huerta como ambiente de aprendizaje y fomento de la actitud investigativa en los estudiantes del grado 709 de Colegio Nuestra Señora del Pilar; se hace necesario tener en cuenta la construcción de la huerta escolar como un ambiente motivador, que permita alcanzar el aprendizaje significativo en los estudiantes y no con fines meramente económicos y de producción.

## 7. Bibliografía

BACHELARD. Gastón. La formación del espíritu científico: contribución a un psicoanálisis del conocimiento objetivo. p. 15-25

CAMPANARIO. Juan Miguel y MOYA, Aída. ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas; grupo de investigación en aprendizaje de las ciencias. Departamento de física. Universidad de Alcalá de Henares. Madrid. (2003).p.179-189

CAÑAL, Pedro. La innovación Educativa: Motivación, Entorno E investigación Universidad Internacional de Andalucía /Akal (2002); p. 27-34.

CARRETERO, Mario. Construir y experimentar las Ciencias Experimentales: Las ideas previas de los alumnos. ¿Qué aporta este enfoque a la enseñanza de las ciencias? AIQUE (1999); p. 19-41

COLL, CESAR Y SOLE, Isabel: reforma y currículo en cuadernos de pedagogía. 1989. p.168

ESCOBEDO. Hernán. Desarrollo de competencias Básicas para pensar científicamente, una propuesta Didáctica para ciencias Naturales: ¿Qué es

conocimiento científico y que es el conocimiento tecnológico? Colciencias (2005);  
p. 9-41

GIL PEREZ, Daniel y GUZMÁN OZÁMIZ Miguel. Enseñanza de las Ciencias y la  
Matemáticas: Enseñanza de las Ciencias. Popular (1993); p.15-35

GIL. Daniel. Relaciones entre conocimiento escolar y conocimiento científico:  
Investigación en la escuela. (1994).17-33

GONZALES TRAVE Gabriel. Revista investigando en la escuela 51 proyecto  
curricular investigando nuestro mundo (6-12), diada S.L (200)

MALDONADO. Carlos Eduardo. Introducción a la fenomenología a partir de la idea  
del mundo: la construcción del mundo como un todo las ideas II. CEJA 1995.p.321

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Ley General de Educación. (2002) Momo  
(2002)

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Estándares básicos de competencias  
en ciencias Naturales y ciencias Sociales: formar en ciencias: ¡el desafío! lo que  
necesitamos saber y hacer (2004)

MORA ZAMORA, Arabela. Obstáculos epistemológicos que afectan el proceso de construcción del concepto del área de ciencias en los niños de edad preescolar.cientec.or.cr/exploraciones/ponencias pdf/ Arabela Mora 2.pdf

POZO M, Juan Ignacio. Aprendices y maestros, Alianza. Madrid.1992

POZO. J, Ignacio. et al. La solución de Problemas: La solución de Problemas en los currículos de ciencias naturales. Santillana (1998); p.86-131

POZO. J. I. Aprender y enseñar ciencias: Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico: más allá del cambio conceptual. Morata (2000); p.128-137

Revista Educación y Pedagogía nº 25 Educación en la Enseñanza de las Ciencias Universidad de Antioquia. Facultad de educación vol.11.p 151-171

RODRIGO. Maria José y ARNAY. José. La Construcción del Conocimiento Escolar: La construcción del conocimiento cotidiano escolar y científico. Paidós (1997); p. 15-131

RODRIGO. Maria José. El hombre de la calle, el científico y el alumno: ¿un solo constructivismo o tres? Investigación en la escuela. nº 23,7-15

SANCHEZ L, Rafael. La construcción del aprendizaje en el aula. Buenos Aires Argentina. Magisterio del Río de la Plata

SANCHEZ, Iniesta. La construcción del aprendizaje en el aula. Río de la plata (1995); p. 21

SILVA. Rojas Alfonso. I. KANT Educación y Emancipación: el pensamiento Kantiano y la ecuación científica, Ético-política y estética. CEDEUIS (2003); p.21, 29, 32, 41,44, 72

DIAZ, Martín. Reestructuración curricular: el papel de las ciencias naturales en la educación a debate. Campus\_ oei.org / revista /delos lectores/692 pdf

PARRA D, Jaime. Bachelard: del cientifismo a la imaginación de la materia, maya 2001 (febrero 13). Inicia.es/derribas/bachee.html. Barcelona, Montesinos, 2001, p. 121-129.

UNESCO (Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe). ¿Como promover el interés por la cultura científica?. Una propuesta didáctica fundamentada para la educación científica de jóvenes de 15 a 18 años. Santiago de Chile. 2005. p. 10-65

# **ANEXOS**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS  
ESCUELA DE EDUCACION  
LICENCIATURA EN EDUCACION BASICA CON ENFASIS EN CIENCIAS  
NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL  
PROYECTO PEDAGÓGICO SEPTIMO SEMESTRE

REGISTRO DE INFORMACIÓN FASE DIAGNÓSTICA

ENCUESTA A ESTUDIANTES

FECHA: \_\_\_\_\_

GRADO: \_\_\_\_\_

INSTITUCION: \_\_\_\_\_

ENCUESTA A ESTUDIANTES DEL GRADO 7-09

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

1. ¿Qué entiendes por Ciencias Naturales?

2. ¿Para que te 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? Describa uno

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

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

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS  
ESCUELA DE EDUCACION  
LICENCIATURA EN EDUCACION BASICA CON ENFASIS EN CIENCIAS  
NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL  
PROYECTO PEDAGÓGICO SEPTIMO SEMESTRE

ENCUESTA A DOCENTE Nª 1

OBJETIVO: Conocer la participación que tienen los docentes para planear el área de Ciencias Naturales y los diversos aspectos que se tienen en cuenta

1. ¿Qué concepto le merece a usted las Ciencias Naturales?

---

2. ¿Qué aspectos tiene en cuenta para diseñar sus clases?

---

3. ¿Qué procesos lleva a cabo en la elaboración del programa para el área de Ciencias Naturales? ¿Individual o colectivo?

---

4. ¿Qué participación tiene usted como profesor (a) del área de Ciencias Naturales en el proceso de plantación curricular?

---

5. ¿Qué debilidades y fortalezas nota que se han dado a partir de la revolución educativa?

---

6. ¿Cómo ha llevado a cabo las nuevas propuestas sugeridas por el ministerio de educación nacional en el área de Ciencias Naturales y educación Ambiental?

---

7. ¿Qué visión cree usted que tiene el Ministerio de Educación Nacional sobre docentes y estudiantes teniendo en cuenta lo planeado en los estándares de calidad?

---

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS  
ESCUELA DE EDUCACION  
LICENCIATURA EN EDUCACION BASICA CON ENFASIS EN CIENCIAS  
NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL  
PROYECTO PEDAGÓGICO SEPTIMO SEMESTRE

ENCUESTA A DOCENTE Nª 2

OBJETIVO: Conocer aspectos generales como: la concepción desarrollo y evaluación que se tienen en las Ciencias Naturales y los diversos aspectos que se tienen en cuenta.

1. ¿Qué visión tiene de sus estudiantes del grado:-----?

---

2. ¿Qué concepción cree que tiene sus estudiantes de sobre las Ciencias Naturales?

---

3. ¿Qué actividades desarrolla frecuentemente con sus estudiantes en Ciencias Naturales?

---

4. ¿Qué estrategias y recursos?

---

5. ¿Cómo es el trabajo de los estudiantes en las clases de ciencias Naturales, su ánimo e interés?

---

6. ¿Qué acciones lleva a cabo para facilitar el acceso de los estudiantes a los conceptos de Ciencias Naturales?

---

7. ¿Cuándo se le presenta una dificultad con sus estudiantes a nivel académico que mecanismos emplean para tratar de superarlo?

---

8. ¿Qué estructuras sigue para abordar las diferentes temáticas de las Ciencias Naturales?

---

9. ¿Qué tipo de evaluación emplea con sus estudiantes?

---

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS  
ESCUELA DE EDUCACION  
LICENCIATURA EN EDUCACION BASICA CON ENFASIS EN CIENCIAS  
NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL  
PROYECTO PEDAGÓGICO SEPTIMO SEMESTRE

ENCUESTA A DOCENTE Nª 3

OBJETIVO: Conocer el estado en el cual se encuentra la investigación institucional como herramienta para mejorar las practicas de plantación y desarrollo curricular

1. ¿En qué grado de aplicabilidad se encuentra actualmente el enfoque de su institución?

---

2. Siendo la investigación educativa uno de los objetivos primordiales de la institución, ¿Cuál ha sido su aporte en desarrollo de dicho objetivo?

---

3. ¿A nivel institucional cuales aspectos han investigado en relación con el área de Ciencias Naturales?

---

4. ¿Quiénes y con que frecuencia participan en estas?

---

5. ¿Qué aportes le ha ofrecido a la institución y el grupo de docentes los resultados de estas investigaciones?

---

6. ¿Qué acciones se han llevado a cabo a partir de estos resultados?

---

7. ¿Con que frecuencia suele autoevaluarse labor para reorientar, si es necesario?

---

8. ¿Ha realizado sugerencias a la institución con el fin de mejorar el planeamiento y desarrollo del área de Ciencias Naturales?

# EVIDENCIAS

## EVIDENCIA A.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
ESCUELA DE EDUCACION  
LICENCIATURA EN EDUCACION BASICA CON ENFASIS EN EDUCACION BASICA Y  
EDUCACION AMBIENTAL  
PROYECTO PEDAGOGICO VII SEMESTRE

### ENCUESTAS A DOCENTE N°1

OBJETIVO: Conocer la participación que tienen los docentes para planear el área de Ciencias Naturales y los diversos aspectos que se tienen en cuenta.

1. ¿Qué concepto le merece a usted las Ciencias Naturales?

*Es la vía más expedita para la culturización y mejoramiento humano*

2. ¿Qué aspectos tiene en cuenta para diseñar sus clases?

*En Biología: Cognitivo, afectivo, sociocultural, humano. // En química es un poco difícil porque es muy técnica.*

3. ¿Qué procesos lleva a cabo en la elaboración del programa para el área de Ciencias Naturales? ¿Individual o colectivo?

*Una parte es trabajo individual: Autosuperación  
otra colectivo: Socialización.*

4. ¿Qué participación tiene usted como profesor (a) del área de Ciencias Naturales en el proceso de planeación curricular?

*Me integro lo mejor que puedo hasta donde los límites legales, temporales u de otro tipo me lo permiten.*

5. ¿Qué debilidades y fortalezas notan que se han dado a partir de la revolución educativa? Procesos evaluativos y promoción = Debilidad

*Procesos formativos = Libertad = valores = Fortaleza  
Debilidad = Academicismo = Falta de interiorización y compromiso*

6. ¿Cómo ha llevado a cabo las nuevas propuestas sugeridas por el Ministerio de Educación Nacional en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental?

*Procesos de automotivación, procesos de observación de realidades cercanas, procesos de mínima producción*

7. ¿Qué visión cree usted que tiene el Ministerio de Educación Nacional sobre docentes y estudiantes teniendo en cuenta lo planeado en los estándares de calidad?

*Si los estudiantes leen, estudian y aprenden solo lo que el MEN ordena, estamos condenados a vivir en un nivel educativo bajo. La lucha del docente es para que por lo menos algunos estudiantes vayan más allá.*

*Samuel  
Hernández*

## EVIDENCIA B.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
ESCUELA DE EDUCACION  
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ENFASIS EN EDUCACION BASICA Y  
EDUCACIÓN AMBIENTAL  
PROYECTO PEDAGOGICO VII SEMESTRE

### ENCUESTA A DOCENTE N° 2

OBJETIVO: Conocer aspectos generales como; la concepción, desarrollo y evaluación que se tienen en las Ciencias Naturales.

1. ¿Qué visión tiene de sus estudiantes del grado: 6<sup>º</sup>?  
Son ávidos de conocimientos a pesar de pertenecer a hogares de nivel cultural
2. ¿Qué concepción cree que tienen sus estudiantes sobre las Ciencias Naturales? medio y bajo.  
Ellos tienen la concepción de que las Ciencias Nat. les darán bases para su profesionalización.
3. ¿Qué actividades desarrolla frecuentemente con sus estudiantes en Ciencias Naturales?  
Actividades gráficas, objetivas, prácticas y de consulta.
4. ¿Qué estrategias y recursos emplean?  
Integración en grupos, trabajos de monitoreo, participación en general.
5. ¿Cómo es el trabajo de los estudiantes en las clases de ciencias Naturales? Animo e intereses.  
Participan muy animados y trabajan demostrando gran interés.
6. ¿Qué acciones lleva a cabo para facilitar el acceso de los estudiantes a los conceptos de Ciencias Naturales?  
Está respondida en la 3<sup>a</sup>.
7. ¿Cuándo se le presenta una dificultad con sus estudiantes a nivel académico, que mecanismos emplean para tratar de superarlo?  
Cambio de actividad para hacer un nuevo enfoque.
8. ¿Qué estructuras sigue para abordar las diferentes temáticas de las Ciencias Naturales?  
Algunas veces: inductiva-deductiva. Otras de lo general a lo particular.
9. ¿Qué tipo de evaluación emplea con sus estudiantes?  
Como es continua, se hace necesario aplicar todo tipo de evaluación.

*Maria Vega*



## EVIDENCIA D.

---

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: 15 de Junio 04

GRADO: 6-09

INSTITUCIÓN: Colegio Nuestra Señora del Pilar

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?

Se refiere a naturaleza  
como su nombre lo  
dice

2. ¿Para que te sirven las Ciencias Naturales?

Para aprender mucho más  
en lo que nos rodea y lo que  
no sabemos acerca de ella

3. ¿Cómo te enseñan Ciencias Naturales?

Nos enseñan mucho de lo  
que no hemos visto.

---

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

La profesora de ética y valores

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

Si. La guía del método científico  
En la clase y en la casa

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

Si. Al laboratorio

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

Se pues se puede decir que en las salidas por que  
Pues uno va caminando y observado tambien muchas  
cosas. En experimentos pues lo puede aprender  
y tambien observar y a la misma vez aprender

## EVIDENCIA E.

de recibir oxígeno, luz solar y agua.

También necesitan que las hojas sigan cumpliendo las funciones como:

Las hojas son los pulmones de las plantas. por medio de ellas absorben oxígeno del aire y expulsan dióxido de carbono que se ha producido por fenómenos químicos en los tejidos. Esta función es permanente en toda planta; se verifica durante el día y la noche. Para que la planta pueda crecer necesita de las condiciones y funciones.

• Cómo se reproduce las plantas con semillas

El ciclo reproductor de las plantas con semillas merece ser estudiado separado, no solo por el hecho de ser las más importantes en la tierra, sino también porque dicho ciclo presenta diferencias con los ya estudiados.

Con el tiempo denominaron primero los musgos, las hepáticas y los helechos, formas que se reproducen por esporas y que necesitan condiciones de mucha humedad. Luego, se desarrollaron las plantas con semillas, como los pinos y demás gimnospermas, las cuales podían vivir en lugares más secos. Finalmente hace unos 200 millones de años, aparecieron las

plantas con flores las cuales al multiplicarse de un modo espectacular consiguieron el dominio de la

## EVIDENCIA F



Jornada de limpieza al laboratorio Eco-Científico (huerta escolar); esta imagen muestra la clasificación de residuos orgánicos e inorgánico realizada por los estudiantes.

## EVIDENCIA G



Jornada de limpieza al laboratorio Eco-Científico (huerta escolar); esta imagen muestra el trabajo cooperativo que los estudiantes realizaron para la clasificación de materia orgánica e inorgánica.

## EVIDENCIA H



Remover el terreno.

## EVIDENCIA I



Remover el terreno. En esta actividad el estudiante encontró diversidad en el color del suelo; animales como: lombrices, escarabajos, hormigas, gusanos. Los estudiantes hacen observaciones detalladas a estos animales y manifiestan el interés por la forma y el movimiento.

## EVIDENCIA J



Siembra: en esta jornada los estudiantes se mostraron motivados e interesados. Todos querían hacer parte de la siembra.

EVIDENCIA K

# COMO SE ALIMENTAN LAS PLANTAS

Las plantas se alimentan de minerales, sales y agua, sube por el xilema para darles el alimento a las hojas y al tallo luego que sube para el floema y estar formando la fotosíntesis.

Las practicante trajeron una planta llamada Alcapite les hicieron unas huercas donde el agua entraba la luz solar para poder crecer estaban unas pocas verdes claro y las otras verde oscuro digo que es verde oscuro porque estaban buscando la fotosíntesis.

Esta es una de las respuesta a la pregunta ¿como se alimentan las plantas? los estudiantes dieron

EVIDENCIA L

29-julio

## ¿CÓMO SE ALIMENTAN LAS PLANTAS?

EL SOL SE ALIMENTA Y MEDIO DE LA LUZ SOLAR  
Y YO OBSERVE QUE LAS HOJITAS QUE ENCONTRAN  
LA LUZ SOLAR SE ENCUENTRAN MÁS VIVAS CON  
MÁS COLORES Y LAS OTRAS ESTÁN MÁS DES  
COLORIDAS COMO CON MENOS ENERGÍA Y MENOS

FIBRA. EL ALFARQUE. COMO EL ALFARQUE  
ES UNA PLANTA QUE CRECE RÁPIDAMENTE.

CRECE EN MÁXIMO 10 DÍAS.

LA PLANTA RECIBE LA LUZ SOLAR Y QUE

TIENE UN PROCESO DE FOTOSÍNTESIS O SEA EL  
SOL ES UN FACTOR QUE HACE QUE LA PLANTA VIVA

Esta es una de las respuestas a la pregunta ¿cómo se alimentan las plantas? los estudiantes dieron

EVIDENCIA M



Feria Eco-Biológica; explicación de un estudiante a una docente acerca del proceso de germinación de una planta dicotiledónea.

EVIDENCIA N



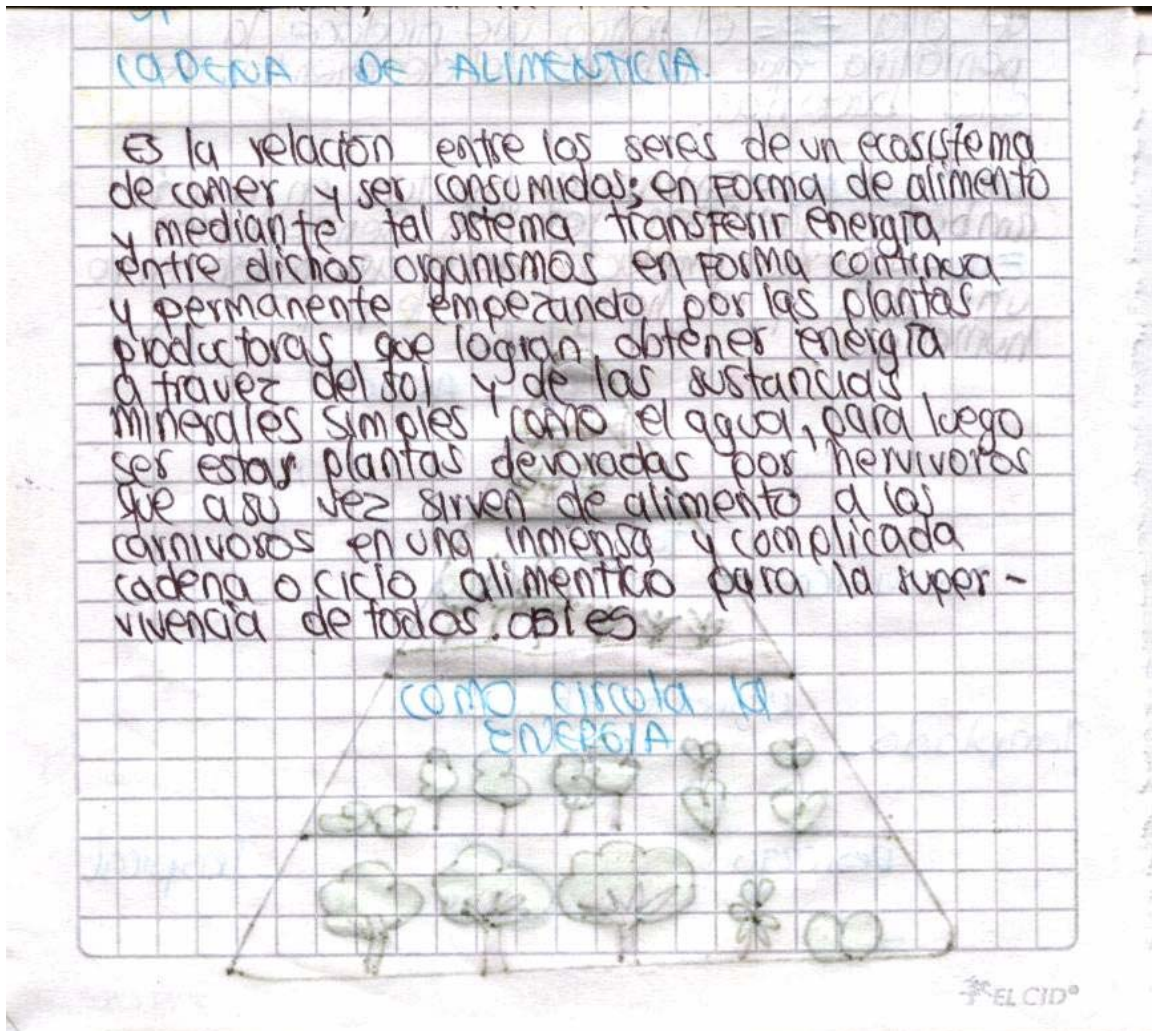
Feria Eco-Biológica; explicación de un estudiante a una docente acerca de cómo circula la energía en un ecosistema.

EVIDENCIA O



Feria Eco-Biológica; explicación de un estudiante del grado 7-09 a estudiantes de otros grados de la institución.

EVIDENCIA P



Respuesta al tópico generador ¿Cómo circula la energía en el laboratorio Eco-Científico?

EVIDENCIA Q

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS  
ESCUELA DE EDUCACION

PROYECTO ECO-CIENTIFICOS

Durante el año 2005 se desarrollo con los estudiantes del grado 7-09 del mismo año, el Proyecto Pedagógico de Aula "Eco-Científicos: la huerta como ambiente de aprendizaje y fomento del espíritu científico".

¿Qué cambios o resultados ha observado en los estudiantes actualmente (2006)?

- Mayor compenetración y actitud positiva en el desarrollo de la clase. Participan sin temores, expresan su opinión y reconocen sin querer parte sus equivocaciones
- Recuerdan con claridad conceptos basicos de la nutrición en las plantas, a partir de las experiencias en la Huerta escolar
- Entienden que en el proceso - Aprendizaje de las Ciencias Naturales, es necesario aplicar metodos de Investigación  
Se les facilita la formulación de hipótesis,  
La toma de datos.

Marely Uepa.  
ce #63.288.914.  
Docente titular 7-09(2005)