

**LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL
EN LOS GRADOS SEXTOS Y OCTAVOS DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA
INSTITUCIÓN MUNICIPAL CIUDADELA EDUCATIVA DE PASTO**

**LUIS ALBERTO ERIRA IBARRA
DIEGO FERNANDO ESCOBAR QUIGUANTAR
ROBERTO JAVIER GUSTIN CORBOBA
JAIRO MAURICIO MELO**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE EDUCACION
LICENCIATURA EN EDUCACION BASICA CON ENFASIS EN CIENCIAS
NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL
SAN JUAN DE PASTO
2006**

**LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL
EN LOS GRADOS SEXTOS Y OCTAVOS DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA
INSTITUCIÓN MUNICIPAL CIUDADELA EDUCATIVA DE PASTO**

**LUIS ALBERTO ERIRA IBARRA
DIEGO FERNANDO ESCOBAR QUIGUANTAR
ROBERTO JAVIER GUSTIN CORBOBA
JAIRO MAURICIO MELO**

**Trabajo de investigación presentado para optar el título de Licenciado en
Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental**

**Asesor
Juan Homero Goyes**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE EDUCACION
LICENCIATURA EN EDUCACION BASICA CON ENFASIS EN CIENCIAS
NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL
SAN JUAN DE PASTO
2006**

AGRADECIMIENTOS

Un agradecimiento muy especial al Dr. Álvaro Torres Mesías por darnos la oportunidad de hacer del proyecto **“La enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental en el nivel de educación básica en las instituciones educativas del departamento de Nariño”**

Un sincero y especial agradecimiento al profesor Vicente Benavides por sus orientaciones, por su motivación, por su desinteresada ayuda, por la entrega a su labor y por que incondicionalmente nos colaboro y nos brindo su amistad sincera durante le transcurrir de la carrera, además nos colaboro como un verdadero asesor en la solución de dudas e inquietudes que sobrevinieron a raíz del proceso realizado durante el desarrollo de este proyecto.

Un agradecimiento especial al Rector Marco Fidel Martínez y al Coordinador General Edgar Ceron de la Institución Educativa Municipal Ciudadela Educativa de Pasto por permitirnos realizar este trabajo investigativo.

Un agradecimiento especial a los demás profesores que hacen parte de este proyecto.

Y por ultimo un especial agradecimiento a cada uno de los compañeros y amigos que colaboraron e hicieron posible el presente proyecto.

"Las ideas y conclusiones aportadas en la tesis de grado, son responsabilidad exclusiva de sus autores."

Artículo 1º del acuerdo N° 32 de Octubre 11 de 1966, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

Nota de aceptación

VICENTE BENAVIDES
Jurado

FREDY PANTOJA
Jurado

JUAN HOMERO GOYES
Asesor

San Juan de Pasto, marzo 2 del 2007

A Dios por darme la vida y ser el compañero fiel en mi camino

*A mis padres quienes me brindaron
su amor, cariño, afecto y su entrega sincera;
por sus palabras certeras y reales quienes
fueron fuente para recapacitar sobre mis actos,
por sus esfuerzos y motivaciones para seguir
en busca de mis metas e ideales propuestos.*

*A mi familia, que cree y confía en mí, en mis capacidades, fortalezas y
virtudes con las que se puede contar hoy y siempre.*

*A mi compañera fiel que con su optimismo,
comprensión y amor me apoyo y me dio
fuerzas para seguir luchando en mis
momentos más difíciles. De manera especial
a mi hijo Andrés Camilo quien es la
Inspiración de superación.*

*A mis compañeros y amigos quienes me animaron para seguir luchando por
mis ideales.*

*A todas las personas que realmente
me dieron la mano, a los que estuvieron
conmigo para reír, llorar, cantar, y sufrir
por que gracias a ellos aprendí el
verdadero valor de vivir.*

LUIS ALBERTO ERIRA IBARRA

*A todos, a quien a través de mi formación
Persona y académica jugaron un papel
importante, a mi familia, amigos,
profesores, compañeros.*

*De igual forma a aquellas personas Que hoy
no están conmigo pero que Son artífices de
esta meta.*

*Pero ante todo a Dios dador
De vida y sabiduría.*

DIEGO FERNANDO ESCOBARQUIGUANTAR

*A mi Madre, que ha sido el motivo
De inspiración y lucha para lograr
Mis metas y sueños.*

*A mi familia por apoyarme
Incondicionalmente en cada una de mis
decisiones tomadas.*

*A mi sobrina, que es el motor de la
Alegría para alcanzar mis metas.*

*A mis profesores que día a día me
Brindaron su sabiduría para
Guiarme hacia el camino del éxito.*

*A mis amigos, con los cuales
compartí Grandes momentos y a quien
Llevare Siempre en mi corazón.*

*A Dios por brindarme la vida y guiarme
Por el camino del bien,*

*A mí, por luchar y lograr siempre lo que
Anhelo en la vida.*

JAIRO MAURICIO MELO

*A mi Madre, que ha sido el motivo
de inspiración y lucha para lograr Mis metas y sueños.*

*A mi familia que ha estado conmigo
para apoyarme Incondicionalmente
en cada una de mis decisiones tomadas.*

*A mi novia Aracelly, que ha estado conmigo
incondicionalmente en la lucha
para alcanzar mis metas y sueños.*

*A mis amigos: Jhon, Henry, Hernán, David,
Javier, Alfred, Julián, Mauricio, Diego, Beto,
con quienes compartí grandes momentos y
a quien llevare siempre en mi corazón.*

A mí, por luchar siempre en la vida.

ROBERTO JAVIER GUSTIN

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	21
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	23
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	23
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	24
2. JUSTIFICACIÓN	25
3. OBJETIVOS	26
3.1. OBJETIVO GENERAL	26
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	26
4. MARCO REFERENCIAL	28
4.1. MARCO CONTEXTUAL	28
4.1.1. Macrocontexto	28
4.1.2. Microcontexto	40
4.2. ELABORACIÓN TEÓRICA HACIA LA CONSTRUCCIÓN DE UN MODELO ALTERNATIVO DE APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	48
4.2.1. Ciencia y modelo de desarrollo regional	48
4.2.2. El modelo económico	48
4.2.3. Concepto de ciencia	50
4.2.4. Ciencia y sociedad	50
4.2.5. Desmitificar la ciencia	51
4.3. ANTECEDENTES	51
4.3.1. Resultados de investigaciones	51
4.3.2. Experiencias implementadas	56
4.4. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	63
4.4.1. Referente filosófico epistemológico	64
4.4.2. Referente sociológico	70
4.4.3. Referente psicológico-cognitivo	73
4.4.4. Pedagogía y didáctica de las ciencias	80
4.5. MARCO LEGAL	109
4.5.1. Constitución Política de Colombia	109
4.5.2. Ley General de Educación	110
5. DISEÑO METODOLÓGICO	119
5.1. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS	119
5.2. ENFOQUE Y MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	121
5.2.1. Enfoque: Crítico Social	121
5.2.2. Método: Investigación Acción	124

5.3. POBLACION Y MUESTRA	126
5.4. INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS PARA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	129
5.5. PROCESO DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS Y TECNICAS	129
5.6. MATRIZ DE CATEGORIAS Y SUBCATEGORIAS	132
6. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN POR OBJETIVOS ESPECÍFICOS	136
6.1. PRIMER OBJETIVO ESPECÍFICO	136
6.1.1. Información cualitativa y cuantitativa obtenida	136
6.1.2. Análisis, triangulación, interpretación e identificación de vacíos frente a la teoría.	148
6.2. SEGUNDO OBJETIVO ESPECÍFICO	155
6.2.1. Información cualitativa y cuantitativa obtenida	155
6.2.2. Análisis, triangulación, interpretación e identificación de vacíos frente a la teoría.	158
6.3. TERCER OBJETIVO ESPECÍFICO	160
6.3.1. Información cualitativa y cuantitativa obtenida	160
6.3.2. Análisis, triangulación, interpretación e identificación de vacíos frente a la teoría.	161
6.4. CUARTO OBJETIVO ESPECÍFICO	162
6.4.1. Información cualitativa y cuantitativa obtenida	162
6.4.2. Análisis, triangulación, interpretación e identificación de vacíos frente a la teoría.	164
6.5. QUINTO OBJETIVO ESPECÍFICO	168
6.5.1. Información cualitativa y cuantitativa obtenida	168
6.5.2. Análisis, triangulación, interpretación e identificación de vacíos frente a la teoría.	175
CONCLUSIONES	178
BIBLIOGRAFIA	183
ANEXOS	187

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Estudiante grado 6 para encuesta.	128
Tabla 2 Estudiantes grado 8 para encuesta	128
Tabla 3 Estudiante grado 6 para prueba piloto	130
Tabla 4 Estudiantes grado 8 para prueba piloto	131

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Matriz de categorías y subcategorías	133
Cuadro 2. Matriz de triangulación primer objetivo específico	136
Cuadro 3. Matriz de triangulación segundo objetivo específico	155
Cuadro 4. Matriz de triangulación tercer objetivo específico	160
Cuadro 5. Matriz de triangulación cuarto objetivo específico	162
Cuadro 6. Matriz de triangulación quinto objetivo específico	168

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Panorámica volcán Galeras	28
Figura 2. Entrada I.E.M Ciudadela Educativa de Pasto.	40
Figura 3. I.E.M Ciudadela Educativa de Pasto	43
Figura 4. Prueba Piloto Colegio Instituto Técnico Superior Industrial Municipal	130

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Evidencias de revisión de expertos y permiso para desarrollar la prueba piloto en la I. E. M. Instituto Técnico Superior Industrial	188
Anexo B. Encuesta dirigida a estudiante de grado sexto	191
Anexo C. Encuesta dirigida a estudiantes de grado octavo	194
Anexo D. Entrevista dirigido a docentes	198
Anexo E. Encuesta dirigida a estudiantes de grado 4º, 5º y 6º	199
Anexo F. Encuesta dirigida a estudiantes de grado 7º, 8º, y 9º	200
Anexo G. Entrevista para Docentes	204
Anexo H. Formato de la pertinencia de logros y competencias Con las políticas nacionales	205
Anexo I. Guía de observación de clases	207

GLOSARIO

ANDESITA: Roca efusiva formada básicamente por plagioclasas de color negruzco.

ASIMETRIA: Falta de correspondencia exacta en forma, tamaño y posición de las partes de un todo.

CONVERGENTE: Confluir en un mismo objetivo, acciones, ideas, etc.

DIDACTICA: Las actividades que forman parte de un proceso de enseñanza-aprendizaje impulsado por la intervención pedagógica del profesorado, mediante el cual el alumnado construye y asimila nuevos conocimientos y significados, modificando y reordenando sus conocimientos previos sobre el funcionamiento de las sociedades humanas y el uso de conceptos sociales.

DIVERGENTE: Discrepar del parecer u opinión de otro.

ENDOGENIZACION: Reproducción por división de un elemento.

EPISTEMOLOGIA: Doctrina de los fundamentos y métodos del conocimiento científico.

HOLOCENO: Ultimo periodo de cuaternario que se inicia a partir de la última glaciación.

INCIPIENTE: Que empieza.

JACTANCIOSO: Agitar remover.

LACUSTRE: Relacionado a los lagos.

PERNICIOSO: Gravemente dañoso y perjudicial.

PERSUASIVO: Inducir a alguien con razones a creer o hacer algo.

PIEDEMONTE: Falda, parte baja de un monte.

PLEISTOCENO: Sexta época del periodo terciario, que abarca desde hace dos millones de años hasta hace diez mil años.

RESUMEN

El trabajo de investigación que aquí se presenta fue realizado por el grupo de estudiantes del programa: Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Facultad de Educación de la Universidad de Nariño, con el propósito de investigar sobre la realidad que viven los grados sextos y octavos de la sede principal de la Institución Municipal Ciudadela Educativa de Pasto en cuanto a la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, teniendo en cuenta: las experiencias sobresalientes e implementadas en el ámbito regional y nacional; los referentes: epistemológicos encaminados a conocer la concepción de ciencia y colaborar con la comprensión de la génesis del aprendizaje, el referente social dirigido a decidir los objetivos de la enseñanza de la ciencia, los contenidos y los enfoques metodológicos; el referente psicopedagógico proporcionando información sobre la manera en que los estudiantes construyen los conocimientos científicos, con la participación de la psicología cognitiva y la didáctica de las ciencias; y por último la correspondiente política educativa Colombiana.

En segundo termino orientado a la recolección de información a partir de instrumentos como la entrevista, la encuesta y el análisis documental, los cuales se organizaron y codificaron para su respectiva lectura cuantitativa y cualitativa que llevaron a un análisis y triangulación que culmino con unos hallazgos que quedan plasmados en este trabajo que a su vez hace parte del proyecto que adelanta la Facultad de Educación de la Universidad de Nariño, desarrollando la línea de investigación “Enseñanza de las Ciencias” que había anunciado la Facultad, que permita el fortalecimiento y proyección de la enseñanza de las ciencias en las instituciones educativas..

ABSTRAC

The investigation work that is presented here, was realized by a students group of Degree in Basic Education, with emphasis in Natural Sciences and Environmental Education of the Education Program of Nariño University, with the propose of search the reality that sixth and seventh grades live, in the major place of Municipal Institution Ciudadela Educativa de Pasto, refereed to the teaching of the Natural Sciences and Environmental Education, keeping in mind: the most important experiences implemented in regional and national ambit; the epistemologic habits guided to know the conception of the science, an help with the comprehension of the learn genesis, the social referent directed to decide the goals of the teaching of the science, the methodology contents and the focus; the psicopedagogical referent gives information about the way the students built the scientific knowledge, with the participation of cognitive psychology and the sciences didactic; ant the end the corresponding Colombian Educative politic.

En the second this work is oriented to the recollection of information from the instruments as the interview, the inquiry and the document analysis, which are organized and codified for their respective both quantitative and quality reading that took to an analysis and triangulation that end with the discovery that are written in this work, this work is part of the project of the Education Program of the Nariño University, develop in the investigation line "Teaching of Sciences" which had been announced by the Program of science. This is going to permit the strengthen and projection of the science teaching in the educative institutions.

INTRODUCCION

El sistema educativo de una sociedad debe prestar interés y atención al avance vertiginoso de la ciencia y la tecnología para lograr mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos. La época moderna ha mostrado en forma contundente cómo el desarrollo de una sociedad está íntimamente ligado con la educación que es la base fundamental en el desarrollo de un país, el cual se mide por la capacidad de brindar bienestar a sus habitantes.

En las últimas décadas, la Enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental ha sido objeto creciente de estudio e investigación a nivel nacional e internacional. Mejorar y optimizar este proceso no ha sido nada fácil, a pesar de la aparición de diversos lineamientos, modelos y enfoques conceptuales y metodológicos encaminados a lograr mayor eficiencia. Es por eso que con los años irá aumentando, y surgiendo formas y procedimientos para fortalecer, vigorizar y dinamizar la Enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

En fin, una enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental debe generar un espacio, a nivel individual y colectivo, dinámico de realizaciones, de satisfacción de necesidades espirituales y materiales, de pensamientos convergentes y divergentes y de concertar acciones que favorezcan el bienestar humano.

Por esta razón el presente proyecto de investigación, tiene como propósito presentar la realidad que vive la Institución Municipal Ciudadela Educativa de Pasto, en cuanto a la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental en los grados sextos y octavos, basada en la investigación acción que permitió desarrollar las acciones que condujeron a interpretar el medio donde se desarrollaron.

Este trabajo de investigación aspira a mostrar las concepciones, el trabajo educativo y los referentes teóricos que circulan en el contexto social de la institución. Esa realidad que proyecta a los estudiantes como seres activos, capaces de enfrentar la vida y que hacen parte de una sociedad cada vez mas dependiente de la ciencia y la tecnología, por lo cual, este acercamiento a la realidad brinda la oportunidad de desarrollar una actitud de investigación y de reflexión, que confiera la posibilidad de generar una propuesta innovadora basada en una Acción – Reflexión – Crítica, en un proceso continuo.

Es así como el trabajo investigativo responde la pregunta: ¿Cuál es la realidad de la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Institución

Municipal Ciudadela Educativa de Pasto a la luz de los referentes teóricos epistemológicos, psicológicos, pedagógicos, sociológicos y la correspondiente Política Educativa Colombiana? Y plantea, en primer lugar, un conjunto de consideraciones relacionadas con la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, las cuales tienen implicaciones para la formación de los estudiantes. En segundo término se aborda los referentes teóricos desde el punto de vista de la literatura internacional. Finalmente se analiza y se presenta el resultado para una apropiación conceptual orientada a definir ámbitos de necesidades y encontrar los sentidos de claridad sobre el rol del docente frente a los retos provenientes de la dinámica del contexto, de la disciplina que enseña, de la cultura escolar y de la enseñanza, los cuales inducen necesidades de formación que orientan la demanda por la actualización o formación permanente.

La realidad expuesta en este trabajo no excluye, sin embargo, la posibilidad de que puede haber otras miradas y experiencias personales que ameriten ser compartidas con quienes se interesan por este tema. Inquietar a quienes lean este trabajo, para ayudar así, quizás, a transformar posiciones personales y realidades institucionales que se dan por sentadas hoy en día y que, en consecuencia, se aceptan como parte de nuestra forma de ser y de hacer las cosas en nuestro país.

1. PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1. DESCRIPCION DEL PROBLEMA:

La enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental en Colombia esta relacionada con la urgencia de un desarrollo científico y tecnológico, lo cual plantea unas demandas muy concretas a los sistemas educativos. Por una parte es necesario identificar e incidir en los determinantes culturales que impiden el desarrollo científico y tecnológico y por otra parte se requiere superar las dificultades propias para la formación científica, ya que se puede observar que el sistema educativo predominante se caracteriza por un “positivismo casi ubicuo, pernicioso y persuasivo, que al promover la evaluación de lo cierto/falso, acertado/erróneo, justifica y protege la enseñanza mecánica y, a menudo, penaliza el aprendizaje significativo, como se ha corroborado en estudios realizados por el grupo de investigación en didáctica de las ciencias”¹.

Esto implica que la escuela debe estar en capacidad de responder a estas cuestiones y proponer innovaciones que garanticen al estudiante una formación básica que le permita construir nuevos conocimientos de manera permanente, comprender y valorar el significado de las ciencias en el mundo de la vida.

De otro lado, la Ley General de la Educación, 115 de 1994 y el Decreto 1860 del mismo año, reglamentario de la Ley, definió unas áreas obligatorias y fundamentales entre las cuales aparece el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, ¿Qué implicaciones en el proceso de Enseñanza, Aprendizaje, Evaluación tiene ese cambio de normatividad?

En consecuencia se hace necesario partir de un análisis profundo de la realidad educativa del Departamento de Nariño en el nivel de educación básica y particularmente en la Institución Municipal Ciudadela Educativa de Pasto, las implicaciones que se quieren estudiar estarían asociadas a referentes epistemológicos, psicológicos, sociológicos, pedagógicos, concepciones, características y condiciones relacionadas con la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, por tanto se identificarán contenidos temáticos del área, logros, mediadores de logros, estándares y competencias que se desarrollan formas de evaluación utilizadas y las estrategias didácticas empleadas en los grados sextos y octavos de la Básica secundaria.

¹ PORLAN, R. y otros. Constructivismo y Enseñanza de las Ciencias. Serie fundamentos N° 2. Colección Investigación y enseñanza. 2ª Ed. Sevilla: Diada, 1995 p.37

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:

¿Cuál es la realidad de la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental en los grados sextos y octavos de la Institución Municipal Ciudadela Educativa de Pasto a la luz de los referentes teóricos epistemológicos, psicológicos, pedagógicos, sociológicos y la correspondiente Política Educativa Colombiana?

2. JUSTIFICACIÓN

En los últimos años se han producido una serie de innovaciones y cambios tanto teóricos como prácticos en la enseñanza del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, tanto a nivel nacional como internacional, por lo tanto, se trata de indagar como dichas reformas se presentan en la realidad cotidiana de la Institución Municipal Ciudadela Educativa de Pasto.

En consecuencia el presente proyecto de investigación se justifica:

- ✓ Por la necesidad de resaltar nuevos conocimientos pedagógicos válidos y científicos sobre la enseñanza de las ciencias naturales.
- ✓ Porque se precisa de un reconocimiento de la realidad, en cuanto a la enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental, que vive la Institución Municipal Ciudadela Educativa de Pasto.
- ✓ Por la necesidad de desarrollar proyectos de investigación que contribuyan a fortalecer el saber pedagógico y las prácticas educativas.
- ✓ Por que es necesario reconocer las experiencias sobresalientes en la enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental.

Además este trabajo permite brindar la posibilidad de iniciar el desarrollo de la línea de investigación: "Enseñanza de las Ciencias Naturales" que había anunciado la Universidad de Nariño a través de la Facultad de Educación, que genera trabajos teóricos y aplicativos en el campo del saber pedagógico.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Describir la realidad de la Enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental en los grados sextos y octavos de la Institución Municipal Ciudadela Educativa de Pasto a la luz de los referentes teóricos epistemológicos, psicológicos, pedagógicos, sociológicos y la correspondiente Política Educativa Colombiana.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- × Establecer las concepciones y los referentes teóricos que circulan en el imaginario de los docentes y estudiantes de grado sexto y octavo de la Institución Educativa Municipal Ciudadela Educativa de Pasto en torno a la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación ambiental. (Encuestas).
- × Identificar y enlistar los contenidos temáticos que desarrollan los docentes en los grados sextos y octavos de la Institución Municipal Ciudadela Educativa de Pasto en el área de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental. (Análisis de Contenidos del PEI, planes de aula, programas y /o proyectos).
- × Establecer los logros, los estándares y las competencias que se plantean en los planes de trabajo del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en los grados sextos y octavos. (Análisis de contenido a planes, programas y proyectos).
- × Describir las estrategias didácticas utilizadas en los grados sextos y octavos de la Institución Municipal Ciudadela Educativa de Pasto. (Observación trabajo de aula).
- × Reconocer las prácticas evaluativas que se aplican en los grados sextos y octavos de la Institución Municipal Ciudadela Educativa de Pasto objeto de la investigación, estableciendo enfoques e instrumentos utilizados. (Encuesta, Análisis Documental).
- × Identificar autores, obras e ideas claves en torno a la Enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental que adelantan su labor en Países Iberoamericanos.

- ✖ Describir y sistematizar las experiencias sobresalientes en la didáctica de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental que adelantan su labor en Países Iberoamericanos.

4. MARCO REFERENCIAL

4.1. MARCO CONTEXTUAL

4.1.1. Macrocontexto. El municipio de Pasto se encuentra situado sobre el Valle de Atriz a $1^{\circ} 13''$ de Latitud Norte y $5^{\circ} 8''$ de Longitud oeste del meridiano de Bogotá y a 795 kilómetros al sur occidente de la capital de la República. Limita al norte con La Florida, Chachagüí y Buesaco, por el sur con el Departamento de Putumayo y Funes, por el oriente con Buesaco y el Departamento de Putumayo y por el occidente con Tangua, Consacá y La Florida. Su altura sobre el nivel del mar es de 2.559 metros, la temperatura media es de 14 grados centígrados, su área es de 1.181 kilómetros cuadrados y su precipitación media anual es de 700 milímetros.

Figura 1. Panorámica volcán Galeras



Fuente: Esta investigación

Su relieve es muy variado, presenta terrenos planos, ondulados y montañosos. Como principales accidentes orográficos se encuentran: el Volcán Galeras, a 4.276 metros sobre el nivel del mar, el Cerro Bordoncillo, Morasurco, Patascoy, Campanero, Alcalde, Pan de Azúcar, Putumayo.

Se presentan pisos térmicos medios, fríos y páramos. Lo bañan ríos como el Río Bobo, Jurado, Esteros, Guamuez, Alisales, Opongoy, Pasto, Patascoy y presenta una de las lagunas más importantes en Colombia como es la laguna de La Cocha, que vierte sus aguas al Río Putumayo²

“El territorio del Municipio de Pasto está dividido administrativamente en 7 corregimientos que son: Calambuco, El Encano, La Laguna, Santa Bárbara, Genoy, Obonuco y Mapachico. El área urbana está a su vez dividida en 12 comunas que integran 63.053 viviendas

- **Historia**

La extensa región que en la actualidad ocupa el Municipio de Pasto, fue poblado por indígenas de origen cultural Quillacinga; los Quillacingas “Señores Luna”, como se llamaban, se destacaron por la organización social y productiva, sus actividades agrícolas y artesanales constituyeron las principales modalidades ocupacionales del sector laboral de los Quillacingas. Contactos tempranos con pueblos amazónicos y con otros provenientes del norte, desarrollaron expresiones y prácticas interculturales entre los Quillacingas. Con el proceso de Conquista y Colonización Hispánica, surgen en el Valle de Atriz, área andina y piedemonte amazónico en las faldas del Urcunina “Cerro de Fuego”, fundaciones de carácter civil a partir de los conglomerados existentes.

Luego de la resistencia manifestada por los Quillacingas, se funda la Villa de Pasto, en 1537. Los estudios disponibles, asignan a Sebastián de Belalcazar como el fundador de esta entidad civil, en un sitio estratégico, para dirigir y controlar la Colonización. Pedro de Puelles, Lorenzo de Aldana y Benavides, se presentan en esta historia, como sus pobladores más representativos. Por necesidades del gobierno colonial, se establecen encomiendas y reductos en el área indígena, para captar la tributación y la mano de obra gratuita.

“También se procede a trasladar pueblos indígenas, con el fin de reordenar el territorio a la conveniencia e intereses de las colonias. Así en 1580 por orden de la Real Academia de Quito” Se traslada el pueblo de La Laguna al Valle de San Pedro, que quedaba frente a la ciudad de San Juan de Pasto. Allí adapta el nombre de San Pedro de La Laguna. La sociedad colonial se desarrolla en medio de una economía feudal y de contradicciones sociales, que provocaron reacciones y protestas a lo largo de más de tres siglos.

² ALCALDIA DE PASTO. Información general. [On line]. Pasto. Alcaldía de Pasto. agosto 30 de 2005. <http://www.pasto.gov.co/nuestromunicipio.shtml?apc=m-f1--&m=f>. p. 27

Durante la independencia en Pasto, como en toda América, los sectores sociales se afilian a uno u otro proyecto ideológico y político: a) El Realismo y b) El Republicanismo o Patriotismo. Los pastusos van a adaptar una tercera vía: la de la autodeterminación, posición política de avanzada para su tiempo e incomprendida porque lo que buscaba era formar un estado autárquico e independiente.

Ya en el momento republicano se hace preciso destacar como en el afán de construir estado, se deja a un lado, la posibilidad de ser nación con presencia pluricultural. En medio de tensiones sociales y políticas y guerras fratricidas, se decide por la elección gubernamental del Presidente Leonardo Canal, trasladar a la ciudad de Pasto, el centro del gobierno y por ende denominada como CAPITAL PROVISIONAL de la República el 26 de julio de 1862. Esta situación perduró a lo largo de seis meses.

La entidad Municipal de Pasto hacia 1864 se denominaba Corporación y en referencia a la Constitución, se divide en 13 distritos entre las que se contaba a Pasto, La Laguna, Peñol, Santander, Buesaco, Consacá, Changuabamba, Funes, Yacuanquer y La Unión.

En agosto de 1904, cuando emerge el siglo XX Pasto se convierte en la Capital del NOVENO DEPARTAMENTO a lo largo de la historia, Pasto será el centro de pugnas de poder entre Colombia y Ecuador y refugio de caudillos como José María Obando, pero ha sido el pueblo con sus virtudes, el que ha sostenido su nombre: Pasto, familia a la gran estirpe, para posesionarse con identidad y cultura propia y firme en el concierto nacional.

En 1559, la Villa de Pasto, se convierte en la CIUDAD DE SAN JUAN DE PASTO, al concederle el título de: CIUDAD, designado por el Santo Patrono, San Juan y Escudo de Armas.³

- **Economía**

Sus habitantes del sector urbano dependen económicamente del comercio, los servicios y la industria, destacándose el procesamiento de alimentos y bebidas, las artesanías como talla en madera, barnices, muebles, cerámicas, que se caracterizan por su perfección y belleza. El sector rural depende de la agricultura y la ganadería, siendo los principales productos la papa con 1.400 Ha, maíz 1.250 Ha, fique 799 Ha, cebolla junca 630 Ha, trigo 500 Ha, fríjol 80 Ha; en el sector ganadero 13.990 cabezas de ganado bovino, de las cuales 8.107 producen 72.936 litros de leche diarios.

³ Ibid., p. 64

También se puede destacar el impulso que está tomando la producción de trucha arco iris en estanque. En el campo minero Pasto produce un promedio de 70.26 onzas de oro anuales. La industria en el municipio es incipiente, está dedicada a la producción harinera, trilla de café, confección en cuero y tallada de madera. La construcción ha registrado un gran incremento en los últimos años.

Su red vial cuenta con una Terminal de Transportes; se comunica por vía terrestre con todas las cabeceras municipales del Departamento, las capitales de los departamentos vecinos, la capital de la República y la ciudad de Quito en la República del Ecuador⁴.

- **Características de las gentes**

“Diversos son los procesos que en la historia, el habitante de Pasto, ha vivido y que han incidido de manera directa en su identidad. Su origen, los diferentes procesos de contacto con otras culturas, políticas y religiones hacen parte de su dinámica hasta el día de hoy.

El asentamiento ancestral de la étnia de los Pastos y Quillacingas en estas tierras da cuenta de una numerosa población en el momento del contacto con los españoles. Así mismo estos grupos humanos contaban con una organización política estructurada con base en el parentesco y con una tecnología propia de culturas sedentarias basadas económicamente en el intercambio simple y la agricultura. Como en las culturas andinas no hubo una lengua escrita, es la cultura material la que transmite su nivel de desarrollo, permitiendo deducir su historia; un ejemplo de ello es la cerámica, encontrada en entierros funerarios, correspondiente a las fases culturales: Capulí, Piartal y Tusa entre el Siglo VIII y la época de conquista, la cual a partir de su uso, modelado y decoración muestra una avanzada tecnología.

El entorno geográfico de este asentamiento humano admiró siempre a quien lo visitaba, por su especial paisaje. El "aislamiento" en el cual ha estado inmerso el pastuso, se ha asociado con la laboriosidad y empeño de las gentes que lo habitan. Al respecto cuando Cieza de León recorre estas tierras expresa lo siguiente:

"Es cosa admirable de ver que, con tener grandes términos de muchas vegas y riberas de ríos, y sierras y altas montañas, no se andará por parte alguna (aunque

⁴ Ibid., p. 74

mas fragosa y dificultosa sea) que no se vea y parezca haber sido poblada y labrada".

Referente al origen y asentamiento ancestral de los habitantes y su densidad poblacional, tenemos un fragmento escrito hacia 1559:

"De manera que lo que parece relativamente seguro es que la ciudad de Pasto y sus alrededores era una de las comarcas más densamente pobladas del actual territorio Colombiano, solo comparable en este aspecto a la región Chibcha y que su población prehispánica pudo fluctuar entre 100 y 150.000 habitantes. A juzgar por los datos que poseemos de mediados del siglo pasado".

Las raíces indígenas y mestizas, se formaron y desarrollaron en medio de unas relaciones de desigualdad y jerarquías sociales, políticas y económicas. La diferenciación social, se evidenció tempranamente excluyendo al otro y se amparó en requisitos como la compra de títulos, entre otros. Es así como el autor Benhur Cerón cita en su obra lo siguiente:

"el carácter humilde del indígena sustenta el carácter soberbio de la clase dominante, con tal grado de interiorización que adquiere piso legal y se hace mas intransigente en la medida en que alguien logra afiliarse a la nobleza. La actitud arrogante y jactanciosa, se deriva de los sacrificios dispendiosos que exige acceder a la nobleza y sus títulos, pues la corona es en principio parca para otorgarlos."

Como resultado se tiene una sociedad cerrada que formó su ciudad con base en la figura de la encomienda, por medio de una aristocracia de terratenientes respaldados por el fuero de la Iglesia Católica, es así como se establecieron tempranamente dos grupos sociales: blancos encomenderos e indios, con claros derechos los unos y claros deberes los otros.

"El seguimiento de la literatura colonial permite apreciar claramente una mentalidad colectiva enmarcada en preceptos cristianos de tal suerte que dentro del "credo" esta la explicación de todo cuanto acontece en la naturaleza, sociedad, política y economía. Todo se reduce al causalismo mecanicista en el que Dios es "principio y fin de todas las cosas".

El temor a Dios y a su "ira divina" contribuye en la época a mantener la autoridad y el orden a costa de la angustia de los feligreses. La vida cotidiana entonces gira en torno a los oficios domésticos y a los deberes cristianos a semejanza de un claustro religioso, como lo anota Sergio Elías Ortiz en sus escritos.

Unido a estos procesos, los estragos ocasionados por los continuos conflictos sociales y políticos del país, se evidencian en forma especial en esta región. Un ejemplo de ello es la huella que aún hoy en día conserva la memoria de los

Pastosos por la guerra entre realistas y patriotas. Este acontecimiento en un país donde todo se olvida, actúa de manera diferente en la resistencia permanente que caracteriza al Pastuso frente a sus procesos socio-organizativos.

A este momento de la historia le seguirán unos conflictos tras otros (guerras: civiles, de los mil días, de partidos políticos, fuerzas insurgentes.) que hoy encontramos nuevamente enraizados en una cultura de la violencia y que no solo repercute para un contexto regional sino también nacional, revirtiéndose en este Municipio la tendencia de la sociedad y de la ciudad a homogenizarse en forma apática e individualista, en donde sus habitantes son heterogéneos y conviven sin los menores lazos de solidaridad entre si y con su entorno.

Por otra parte, además de unos orígenes y de una formación de la sociedad fundamentada en una tradición católica y mas bien conservadora, en la cual se fueron sincretizando una serie de formas de vida propias e impuestas, las cuales perfilaron la identidad de sus habitantes es importante tener en cuenta, una serie de factores que gravitaron alrededor de la transformación del Municipio de Pasto en cuanto a la formación urbana y del sector rural, apertura del mismo hacia otras regiones por diferentes vías de comunicación, la fundación de la Universidad de Nariño, de otros centros educativos; debido a todo ello, entre otros factores, se encuentra la constante migración de la población desde diferentes lugares del departamento y fuera de él hacia Pasto y su intercambio socio-cultural, comercial y tecnológico⁵.

- **Clima**

En el municipio de Pasto, se han definido cuatro pisos térmicos que se describen a continuación:

Páramo:

“Alturas entre 3.400 y 4.200 m.s.n.m., están presentes en el páramo de Bordoncillo, cerro Morasurco, páramo del Frayle, cuchilla el Tábano, páramo de las Ovejas, páramo de la Piscicultura, cerro Alcalde, cerro Patascoy y volcán Galeras. Representa un 9% (10.156 hectáreas) del área total del municipio”⁶.

Muy frío:

“Con alturas comprendidas entre los 3.000 y 3.400 metros sobre el nivel del mar. Comprende las zonas de pie de monte como las veredas de Casanare, San Antonio de Acuyuyo, Río Bobo, Cubiján, Gualmatán, El Carmen, Las Encinas, El

⁵ ALCALDIA DE PASTO. Plan de Ordenamiento Territorial [CD – ROM] Pasto 1997. p. 12

⁶ Ibid., p. 28

Barbero, San Cayetano, los Lirios, Bellavista y Campoalegre entre otras. Se encuentra en el 29% (32.724 hectáreas) del territorio municipal”⁷.

Frío:

“Con alturas promedio de 2.200 y 3.000 metros sobre el nivel del mar. Es el más representativo en el municipio con el 56% (63.190 hectáreas) del territorio”⁸.

Medio:

Se ubica al Noroccidente de Pasto en los corregimientos de Nariño y La Caldera, con alturas menores a los 2.200 metros sobre el nivel del mar y representa un 6% (6.770 hectáreas) del total del territorio.

Existen parámetros climáticos que rigen los fenómenos atmosféricos en el trópico y un sistema de circulación intertropical, lo que le imprime al clima tropical características especiales de perturbación atmosférica, vientos alisios húmedos, precipitaciones muy variadas y otros que influyen en la fisonomía y el comportamiento de la vegetación.

La estación Hidrometereológica ubicada en la vereda de Casapamba del corregimiento de El Encano de propiedad del IDEAM (Código 4701510.), arroja los siguientes datos climatológicos:

La isla tiene una temperatura media de 11°C. En la zona amortiguadora, se presenta una variación térmica de acuerdo con la altitud, con temperaturas que oscilan entre 8 y 14° C, para un promedio de 11.6°C . El gradiente de variación térmica es de un grado por cada 152.87 m de elevación. (Fuente: Plan ordenamiento cuenca alta del río Guamúes).

La precipitación media anual es de 2000 mm, la distribución temporal registrada para la estación El Encano es de tipo monomodal, con su mayor valor medio para el mes de junio con 147,5 m.m. y un valor mínimo de 74.7 m.m., en el mes de enero para un total anual promedio de 1.341,1 m.m. Las precipitaciones medias anuales aumentan del noroeste al sureste, oscilando entre 1.200 mm en la parte norte de la cuenca del Guamúez hasta precipitaciones mayores a 3.200 mm en el costado suroriental de la cuenca.

Debido al reducido tamaño de la isla, las condiciones climáticas son homogéneas en toda su superficie impidiendo elaborar un mapa climático con más de una unidad⁹

⁷ Ibid., p. 28

⁸ Ibid., p. 29

- **Geología**

La actividad volcánica cenozoica ha sido de tipo lávico piroclástica, asociada principalmente a volcanes compuestos, las lavas del terciario y cuaternario se relacionan con focos volcánicos activos y extintos que por lo general se desarrollan en intersecciones de fallas. De análisis petrográficos y químicos, se pueden concluir que la mayoría de estas lavas, predominantemente andesitas, pertenecen principalmente a la serie calcoalkalina de márgenes continentales activos, y fueron formadas a partir de magma originados en la placa que subduce y en la cuña del manto sobre ella con contaminación más o menos importante. (Fuente: INGEOMINAS, Mapa Geológico de Colombia).

Su conformación se deriva de rocas volcánicas continentales del terciario y cuaternario que contienen principalmente flujos de lava y lodo volcánico, los suelos provienen de cenizas volcánicas han evolucionado moderadamente en algunos casos, en otros, se presentan mal drenados y desarrollados en áreas inundables.

La laguna de la cocha tiene al parecer un origen tectónico su cuenca se formó en épocas de activo vulcanismo, durante el terciario y se llenó de aguas provenientes de los páramos andinos de sus alrededores, durante el pleistoceno y el Holoceno.

Las entrañas de la isla La Corota están formadas por rocas, lavas y cenizas volcánicas. Su relieve, suavemente ondulado, se interrumpe al sudeste por un profundo acantilado que se hunde bajo la laguna¹⁰.

- **Hidrografía**

El municipio de Pasto tiene 5 cuencas importantes que son: Cuenca Alta del Río Bobo ubicada al suroriente del municipio y con una extensión de 20.434 Has. La Cuenca del Río Guamúes esta ubicada al oriente del municipio y tiene una extensión de 42.030 Has, equivalente al 35% del área total del municipio.

La Cuenca Alta del Río Pasto, conformada por tres subcuencas: la del río Pasto con una área de 6.910Has, la del río Miraflores con 7.077 Has y la subcuenca del río Pasto (área urbana) con una extensión de 8.987 Has. Por su parte la Cuenca Media del Río Pasto tiene un área de 8.293Has y finalmente la Cuenca Alta del Río Alísales con una extensión de 25.669 Has¹¹.

⁹ Ibid., p. 30

¹⁰ Ibid., p. 31

¹¹ Ibid., p. 32

- **Suelos**

Los suelos derivados de cenizas volcánicas han evolucionado moderadamente en algunos casos y en otros se presentan mal drenados y desarrollados en áreas anegadizas y comprenden tropets y Aqueuts.

Dentro de la zona de altiplano, se identifican montañas con pendientes variables, localizadas a diferente altitud y valles fluvio lacustres. Que ocupan superficies ligeramente planas a plano cóncavas encharcables e anegadizas. En las áreas más altas se encuentra la zona de páramo donde se observan las más variadas formas, relieve ondulado, fuertemente ondulado y aún plano con pluviosidad y nubosidad constante, donde se identificó la asociación OSO. En aquellas áreas de menor pendiente encontramos suelos derivados de cenizas volcánicas con saturación de bases y asociados con ambiente údicos (Hidric Distrandept. En la parte de mayor pendiente se presentan suelos derivados de cenizas volcánicas con presencia de horizontes endurecidos a diferente profundidad (Typic Placandept), presentando moderada profundidad efectiva. (Fuente: Plan de Ordenamiento y Manejo Cuenca Alta del Río Guamúes)¹².

- **Flora y fauna**

Los biotopos encontrados en la subcuenca del río el Estero permiten albergar una gran cantidad de especies vegetales y animales, donde sobresalen el pino colombiano (*Podocarpus oleofolius*), el frailejón (*Espeletia* spp.), los colchones (*Sphagnum* spp), las orquídeas (*Odontoglossum* spp, *Pleurothallis* spp, *Sobralias* spp., *Epidendrum*). Entre las especies animales son frecuentes los venados (*Odocoileus* sp.), ñeque (*Dasyprocta* sp.), los tigrillos (Fam. Felidae), la danta (*Tapirus* sp.), diversidad de aves y roedores.

En cuanto a ecosistemas, existen formaciones tan variadas, que van desde el bosque nublado alto andino, pasando por el subpáramo, encontramos el páramo bajo y de nuevo encontramos bosque de niebla que se adentra en las montañas hasta encontrar de nuevo páramos altos y coronando las montañas con vegetación nivel en las faldas del cerro Patascoy.

Dentro de las especies reportadas para esta zona se encuentran 17 especies de anfibios. En reptiles no se encuentran registros, este fenómeno se asocia a la poca resistencia de éstos a las bajas temperaturas relacionadas con la altura y fenómeno de "paramillo" que se presenta en la zona.

Se presume la existencia de *Tremarctos ornatus* (oso de anteojos) *Odocoileus virginianus* (venado de páramo), *Pudu mephistophiles* (venado conejo), las

¹² Ibid., p. 33

cuales según Rangel y Otros, se encuentran dentro de las especies más amenazadas de la fauna colombiana. También se encuentran reportes de *Sylvilagus brasiliensis* (conejo) *Agouti* sp. (guagua), *Nasua olivacea* (cusumbo), *Didelphis albiventris andina* (chucha). (Rangel y otros, confirmado por observación directa).

Dentro de este ecosistema natural se hallan ubicadas diferentes unidades ambientales como la planicie de inundación (páramo azonal), el piedemonte amazónico, la montaña amazónica y el páramo subandino.

Se creó mediante Acuerdo número 024 de 4 de junio de 1.997 emanado del Concejo Municipal de Pasto y sancionada por el Alcalde el 11 del mismo mes. Se localiza en la vereda El Estero, al sur del corregimiento de El Encano, en la cuenca Alta del río Guamúes, distante unos 56 kilómetros de San Juan de Pasto, de los cuales 20 kilómetros son navegables y el resto carretable hasta la vereda Santa Teresita.

Posee una extensión de 10.360 hectáreas, con altitudes que van desde los 2.760 a más de 3.500 m.s.n.m.

Esta Reserva por su oferta hídrica y su biodiversidad, es atractiva para proyectos múltiples de tipo energético, transvase para acueducto de la ciudad de Pasto, investigación florística-faunística y programas ecoturísticos.

Dentro de esta subcuenca se encuentra otra corriente importante que es el Río Negro.

Según los estudios del Proyecto multipropósito Guamúes, el caudal medio del río Estero es de 8.9 m³/segundo y aporta aproximadamente el 48% del caudal del Río Guamúes, con mínimos de 2.1 m³/segundo y máximos de 90 m³/segundo, en épocas de mayor inundación.

Los biotopos encontrados en la subcuenca del Río El Estero, albergan gran cantidad de especies vegetales y animales. Entre las primeras sobresalen el pino colombiano (*Podocarpus oleifolius*), el frailejón (*Espeletia* spp.), los colchones (*Sphagnum* spp.) y las orquídeas (*Odontoglossum* spp, *Pleurothallis* spp, *Sobralias* spp., *Epidendrum*).

Entre las especies animales son frecuentes los venados (*Odocoileus* sp), ñeque (*Dasyprocta* sp.), los tigrillos (Familia *Felidae*), la danta (*Tapirus* sp.), se presume la existencia del oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) y diversidad de aves, anfibios y roedores.

Los ecosistemas van desde el bosque nublado alto andino, subpáramo páramo bajo y bosque de niebla páramos altos y coronando las montañas con vegetación nival en las faldas del Cerro de Patascoy. (Fuente: Plan de Manejo reserva

Natural Municipal río El Estero, Secretaria de Medio Ambiente municipal, diciembre 1.997).

En el interior de la ciudad, la vegetación natural arbórea y arbustiva ha desaparecido casi completamente, limitándose a una dispersa vegetación herbácea, localizada en los cercos de los lotes que aún no han sido urbanizados y en potreros. Las principales áreas plantadas con eucalipto globulus y pino pátula, se localizan en la margen derecha del río Pasto, antes de Tescual y en la parte alta del parque "Chapalito"¹³

- **Educación en el municipio de San Juan de Pasto**

El sistema educativo del Municipio de Pasto logra que el saber científico, cultural y tecnológico se genere, se reproduzca y expanda en los estudiantes permitiéndoles que aprendan lo necesario para avanzar en el logro de la equidad, la convivencia fundamentada en valores de ética y civismo, la construcción social de ciudadanía y región, el ejercicio de la democracia y el mejoramiento de las condiciones de vida de los seres humanos.¹⁴

Actualmente y en conjunto con el Plan “Pasto, espacio de vida, cultura y respeto” se formula desde una concepción de desarrollo humano sostenible, considerando a cada ser humano como un ser único e irrepetible. Un ser que posee las capacidades para aprovechar y transformar, a partir de su comprensión, los entornos natural y social, con el fin de vivenciar mejor la calidad de educación de los niños, niñas, jóvenes y adultos que se encuentran en los diferentes grados de escolaridad.

Para lograr los objetivos de desarrollo el Plan se estructura alrededor de nueve ejes temáticos: Cultura, Educación, Ambiente, Equidad Social, Familia y Niñez, Seguridad y Convivencia, Productividad y Empleo, Desarrollo físico –Espacial y Relación entre lo público y lo privado; donde la **EDUCACIÓN** en su eje de acción estratégica, es entendida como formación humanista, crecimiento autónomo, libre, integral y solidario de las personas, construcción de conocimiento, saberes y ciudadanía y medio fundamental para el ejercicio de la democracia y el mejoramiento de la productividad y competitividad regional con criterio de sostenibilidad.

Dentro de esta perspectiva encontramos un Plan de Desarrollo Municipal que apunta a:

¹³ Ibid., p. 34

¹⁴ ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO SECRETARIA DE EDUCACION Y CULTURA. “Humanismo, saber y productividad” plan de desarrollo educativo. Colombia: La institución, 2006. p.6

1. Hacer de la escuela un espacio de afecto, convivencia, actitud mental positiva y expresión de cultura ciudadana.
2. Fomentar el acceso y aprendizaje tecnológico.
3. Crear ambientes escolares e implementar políticas para mejorar la formación en artes, oficios y manualidades que permita el fomento de la formación artística y desarrollo de habilidades.
4. Fomentar la Educación e investigación en pedagógica, ciencia y tecnología.
5. Fortalecer y validar experiencias de Educación alternativas, en especial las dirigidas a niñas y niños de los sectores más pobres y vulnerables.
6. Fomentar espacios de recreación interactiva y espacios de observación cósmica a través de la creación del Centro Auxiliar de Servicios Lúdicos
7. Apoyo a procesos investigativos que impacten en los espacios de aprendizaje, semilleros de investigadores e inventores y la consolidación de la Casa de la Ciencia y el Juego.
8. La realización de procesos continuos para disminuir el analfabetismo.
9. Preparación de docentes y acciones específicas para atender a población discapacitada.
10. Fomentar procesos de formación ciudadana a partir de la realización de jornadas pedagógicas, culturales y cívicas.
11. Creación, dotación y adecuación de instituciones escolares de carácter formal y no formal para el mejoramiento de la cobertura, calidad y pertinencia de la Educación de acuerdo a las necesidades y condiciones de vida de las comunidades campesinas e indígenas.

4.1.2. Microcontexto. “La I.E.M Ciudadela Educativa de Pasto es un proyecto surgido de la iniciativa comunitaria y de la Administración Municipal, que se propuso abrir un nuevo camino para contribuir a la cobertura y mejoramiento de la calidad educativa popular, aplicando las nuevas concepciones pedagógicas, la orientación de la Ley General de Educación y los lineamientos del Plan de Desarrollo Educativo de Pasto Humanismo, Saber y Productividad”¹⁵.

¹⁵ INSTITUCION EDUCATIVA MUNICIPAL CIUADAELA EDUCATIVA DE PASTO. Proyecto Educativo Institucional. 2002. p. 16

Figura 2. Entrada I.M. Ciudadela Educativa de Pasto



Fuente: Esta investigación

La Ciudadela Educativa Sur oriental se ubica en uno de los sectores de mayor concentración poblacional de la ciudad. Cerca de la mitad de la población urbana (39.43%) se concentra en las comunas 5, 6 y 7 que conforman los barrios surorientales, y el 5.7% de la población rural es influenciada por el proyecto, la población escolar en su mayoría procedentes de familias de escasos recursos, población que representa la demanda potencial del proyecto.¹⁶

La población de los barrios surorientales está constituida por pobladores procedentes de la zona Andina de los Departamentos de Nariño, Putumayo y Cauca, con un alto ascendiente rural producto de las migraciones ocurridas principalmente en las décadas de los 60 y 70. Presentan por lo mismo una gran diversidad cultural del complejo andino mestizo.

El municipio de Pasto está ubicado en la zona tropical andina de Colombia, sobre pequeños valles y montañas cubiertas cada día de menos vegetación natural debido a la tala indiscriminada y a la potrerización. La Ciudadela se encuentra justamente en el estrato ecológico llamado bosque andino montañoso seco, que es el más desbastado ecológicamente debido a la favorabilidad del clima para las labores agropecuarias y a la construcción urbana. La contaminación del agua y el aire están también creciendo y afecta la calidad de

¹⁶ Ibid., p. 18

vida de la gente. En la zona aledaña a la Ciudadela se encuentra afectada por el manejo inadecuado de residuos, la tenencia antihigiénica de animales domésticos y la carencia de un plan de desarrollo urbanístico sostenible. La reforestación urbana en la zona es escasa así como los lugares de esparcimiento.

La densidad de la población es alta, de gran acogida por estar en la zona de bajo riesgo volcánico. En los últimos años se ha incrementado la construcción de pequeñas viviendas de construcciones con calles estrechas y escasos espacios para zonas verdes¹⁷.

El entorno sociocultural de la ciudadela lo constituyen los barrios surorientales de la ciudad de Pasto y algunas veredas circunvecinas.

El nivel de escolaridad de los pobladores de estos barrios es muy escaso, la mayoría sólo ha alcanzado la primaria o en el mejor de los casos la secundaria incompleta, situación que se refleja en los empleos que desempeñan y el pensamiento que tienen acerca del estudio para sus hijos.

La comunidad de estos barrios está ubicada en el estrato 1 y 2 pues sus ingresos en la mayoría de los casos no alcanza ni un salario mínimo, por las condiciones de su trabajo no devengan ninguna prestación social, los oficios desempeñados son aseadoras, celadores de barrios, lavanderas, cuidadores de carro, ayudantes de bus o de camión, revendedores del mercado y empleadas del servicio doméstico.

La Ciudadela Educativa, se encuentra ubicada entre los barrios Las Lajas, Camilo Torres, Canchala y Villaflor II.

El Barrio Canchala, ubicado en la parte superior de la Ciudadela es el más antiguo del sector, en un tiempo atrás este barrio era un corregimiento, es un sitio que promete un buen futuro para el turismo agroecológico.

El barrio Las Lajas, ubicado en la comuna 6 en el sector sur oriental es relativamente nuevo. El nivel educativo de la población es muy bajo, los padres de familia no han alcanzado un nivel básico ni superior.

El Barrio Villaflor II colinda con la parte inferior de la ciudadela, se percibe un mejor nivel de vida y mayor cultura dentro de sus pobladores.

"Este es un barrio de gran trayectoria. A pesar de que mucha gente se ha ido a otros barrios de mejor condición, el barrio ha progresado aunque por quedar lejos

¹⁷ Ibid., p. 26

del centro a logrado adelantar mucho su comercio, desafortunadamente se mira que mucha de la juventud se ha dedicado al vicio y al vandalismo¹⁸.

En estos sectores participan de las fiestas populares de tipo religioso y carnavalesco. Su desarrollo educativo es todavía deficiente aunque no presenta altos índices de analfabetismo. Los procesos de mestizaje y la influencia de los medios modernos de comunicación están originando continuamente nuevas costumbres y forma de vida que van configurando la identidad pastusa actual. Se sienten colaboradores, altamente sensibles, creativos, tímidos, con buen sentido del humor, responsables, pacíficos pero valerosos y autogestionarios¹⁹.

Figura 3. I.M. Ciudadela Educativa de Pasto



Fuente: esta investigación

La Institución Ciudadela Educativa de Pasto esta ubicada en la carrera 8^a este C entre calles 20 y 20a, Barrio Villaflor II, cuenta con línea telefónica numero 7307065. Es un establecimiento que cuenta con la jornada de la mañana con un género de población mixto y un nivel de enseñanza en:

- Preescolar
- Básica Primaria
- Básica Secundaria

¹⁸ Ibid., p. 29

¹⁹ Ibid., p. 30

- Media

Con carácter y Especialidad:

- Académico,
- Académico en sistemas
- Académico con administración en servicios de salud

La planta física esta construida en un área de 11483 m², se encuentra en funcionalidad adecuada y consta de:

- ◆ Baterías sanitarias
- ◆ Aulas
- ◆ Patio de recreo
- ◆ Canchas deportivas
- ◆ Gimnasio
- ◆ Jardines
- ◆ Salas de uso múltiple
- ◆ Teatro
- ◆ Aula de Informática
- ◆ Sala de reuniones de profesores
- ◆ Sala de audiovisuales
- ◆ Comedor estudiantil
- ◆ Talleres
- ◆ Zonas de circulación
- ◆ Sistemas de evacuación
- ◆ Biblioteca
- ◆ Parqueaderos

En cuanto a sus recursos didácticos tenemos:

- | | |
|----------------------------|-------------------|
| ◆ Equipos de vídeo | 9 en buen estado |
| ◆ Televisores | 8 en buen estado |
| ◆ Radio grabadoras | 15 en buen estado |
| ◆ Retroproyector | 1 en buen estado |
| ◆ Proyector de diapositiva | 1 en buen estado |
| ◆ Equipo de música | 1 en buen estado |
| ◆ Computadores | 84 en buen estado |

El estudiante de la Ciudadela es de estrato social 1, 2 y 3 predominando el 1 y 2, las edades oscilan entre los 10 y los 20 años. El estudiante de la Ciudadela es un sujeto activo que cuida y vive el momento presente con intensidad y plenitud, con una formación integral crece y establece una escala de valores y necesidades;

se educa íntegramente como ser social, político, productivo, sensible, afectivo y simbólico, desarrolla su identidad personal y colectiva y afianza sus valores éticos, morales y culturales para ser líder en la orientación de su propio destino, guiado por el respeto al ambiente social y natural; es tratado como una persona humana en formación²⁰.

El educador de la Ciudadela invierte mucho estudio, dedicación, práctica y esfuerzo para alcanzar los objetivos propuestos, además tiene un concepto positivo de sí mismo y de su trabajo, sabe que los valores hay que cultivarlos, promoverlos y respetarlos, pero sobre todo desarrollarlos y fortalecerlos²¹.

El componente teleológico de la Ciudadela se encuentra enmarcado dentro de la Administración Educativa Moderna, con el fin de cumplir sus fines con eficiencia y eficacia, para lo cual ha definido su misión, que propende por el desarrollo integral y holístico de sus educandos para formar personas con alta calidad humana, con capacidad para enfrentar los retos profesionales y cotidianos de la vida actual, dotados de las herramientas cognitivas, valorativas y actitudinales necesarias para su desempeño social y productivo y para vivir plenamente su destino, en un proceso vivencial de la filosofía institucional y el compromiso de la comunidad educativa. La misión tiene en cuenta todos los factores que influyen en la buena educación disponiendo los mejores elementos materiales, físicos y pedagógicos en la formación²².

Su visión, deja ver claramente que la institución busca desarrollar una educación de calidad en los distintos niveles de formación, aplicando las nuevas concepciones pedagógicas y las orientaciones de la Ley General de Educación, con miras a dinamizar la Educación fortaleciendo las relaciones interinstitucionales de cooperación y participación que le permita presentarse con realizaciones importantes en el concierto regional y nacional²³.

Su horizonte institucional realizado por los miembros del equipo pedagógico el cual fue conformado por 3 delegados de la Secretaría de Educación, el rector de la institución, 3 profesores, 3 padres de familia, delimitaron el horizonte de la institución reconociendo que la educación es en esencia un acto social de construcción humana o de lo específicamente humano, que constituye un proceso permanente, individual y colectivo, gradual y continuo que se inició de la propia gestión de la persona y se desarrolla posteriormente a través de la familia y la escuela como institución de la sociedad y se

²⁰ Ibid., p. 31

²¹ Ibid., p. 32

²² Ibid., p. 32

²³ Ibid., p. 33

complementa en el ambiente social y natural como un proceso de formación continua.

La Institución proporciona los elementos y posibilidades de desarrollo personal y colectivo de sus integrantes, especialmente de los estudiantes de una manera integral, es decir que abarca todos los aspectos del ser humano en el contexto de vida que le corresponde vivir.

La institución tiene como principios pedagógicos:

- × Flexibilidad entendida como la posibilidad de adaptarse a las diferencias individuales y grupales y el uso creativo de los instrumentos de aprendizaje. También se refiere al manejo flexible del espacio y del tiempo escolar.
- × Cientificidad tomada en dos sentidos: la capacidad para la búsqueda del saber y el conocimiento y la aplicación de éstos al proceso del desarrollo humano.
- × Relevancia o sea la posibilidad de prestar mayor importancia a las situaciones significativas para el estudiante.
- × Personalización y socialización que significa atender las necesidades y ritmos de cada persona, considerando que los aprendizajes son individuales, y la socialización se refiere a la validación social de estos aprendizajes; vale decir, uno aprende de acuerdo con sus propias características, pero la validación de ese aprendizaje se realiza colectivamente.
- × Participación como la manera de entender que el sujeto del proceso educativo es el estudiante y por lo tanto quien tiene derecho a participar dentro de él. El artículo 68 de la CP establece la participación de la comunidad en la orientación y gestión de la educación.
- × Protagonismo del proceso sobre el contenido, estableciendo que son los procesos de desarrollo humano los que determina el tipo, cantidad y calidad de los contenidos a implementarse. En este sentido los contenidos son instrumentos o soportes de los procesos.
- × Universabilidad y contextualización: hay que buscar formar **ciudadanos del mundo, pero sin dejar de ser hijos de su aldea**. Esto significa que la cultura escolar está compuesta de la cultura académica universal y la cultura cotidiana del entorno.
- × Educar para el presente con perspectiva historia y visión del futuro. "En

efecto, un componente original de la nueva educación será no sólo su avanzado manejo de los campos del saber básico para formar personas pensantes e informadas; será necesario, además su articulación a estructuras organizacionales locales que contienen valiosa información para el manejo de los recursos ambientales y generar las bases de la solidaridad social necesarias para un desarrollo sustentable". (Rodolfo Linos: Colombia al filo de la oportunidad. Santa fe de Bogotá. 1994)

- * Educar para la convivencia, el amor y el sentido de la vida. Para ello es necesario partir de las necesidades vitales de cada persona, época y situación concreta de la comunidad, de sus problemas y carencias, de sus sueños y posibilidades con el fin de lograr afianzar los valores, el sentido de pertenencia y el reconocimiento y valoración. Esto lo contempla los proyectos pedagógicos institucionales establecidos por la ley²⁴.

Su filosofía institucional al igual que los perfiles de la comunidad educativa está guiada por los principios del humanismo, la democracia participativa, la auto gestión y la innovación que le permitan, mediante un proceso investigativo, implementar un modelo pertinente y en permanente construcción.

Todo esto enmarcado dentro de la autogestión, que es un corolario de la autonomía escolar, promoviendo metodologías, procesos y ambientes propicios al desarrollo, autogestionario como el trabajo en equipo, la búsqueda permanente de sentido a aquello que se hace, el análisis y sistematización de las experiencias, la formulación y ejecución de proyectos, la evaluación permanente de las acciones y procesos con participación de la comunidad educativa, directivos, profesores, estudiantes y padres de familia²⁵.

Para la construcción de este componente se tuvo en cuenta que el proyecto educativo está enmarcado por los lineamientos de Humanismo, autogestión, innovación y democracia y como constituye parte fundamental del P.E.I. intervino en su diseño la comunidad educativa integrada por Directivos, Docentes, Estudiantes y Padres de Familia²⁶.

“La propuesta pedagógica busca construir una alternativa educativa abierta a la vida cotidiana centrada en la formación humana holística y arraigada en el contexto socio cultural de la región. Dicha alternativa se erige en un ambiente escolar flexible y abierto, focalizando su acción en la potencialización de las

²⁴ Ibid., p. 35

²⁵ Ibid., p. 37

²⁶ Ibid., p. 39

dimensiones fundamentales del ser humano y en la participación activa de los actores educativos”²⁷.

En su conjunto dinamiza los siguientes procesos:

- a) Construcción de comunidad educativa
- b) Autogestión del aprendizaje
- c) Afianzamiento de los valores éticos y culturales
- d) Proyección científica, tecnológica, artística y deportiva

4.2 ELABORACIÓN TEÓRICA HACIA LA CONSTRUCCIÓN DE UN MODELO ALTERNATIVO DE APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.

4.2.1 Ciencia y modelo de desarrollo regional. La Ley 29 de 1990 por la cual se dictan las disposiciones para el fomento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico, es una de las primeras leyes en Colombia que menciona la necesidad de que la ciencia y la tecnología sean parte integrante de la sociedad.

Con base en lo anterior, nos podemos formular algunos interrogantes: ¿Qué tipo de ciencia? y ¿Para qué tipo de desarrollo regional? debemos impulsar desde la institución educativa, con el fin de incorporarla a la cultura colombiana. Sin lugar a dudas, debemos participar en los procesos de apropiación y en la construcción de nuevas representaciones de ciencia y tecnología, que permita a los ciudadanos y ciudadanas evidenciar la estrecha relación que existe con el medio, nuestra vida cotidiana, nuestros problemas y nuestra capacidad para resolverlos.

En el documento Política de Apropiación Social de la ciencia, la tecnología y la innovación de Colciencias se hace este diagnóstico: “ En el sistema educativo formal desde la primaria hasta la especialización profesional, no solo es insuficiente, para todos los colombianos, dado el cada vez mas rápido avance de la generación del conocimiento científico y tecnológico, sino que allí se ofrece una educación que fragmenta el conocimiento en disciplinas e impide una relación crítica, lo que entorpece el desarrollo de una actitud creativa frente al mismo.”. Ello evidencia la urgente necesidad de trabajar por mejorar los procesos de aprendizaje de las ciencias naturales y educación ambiental.

A lo anterior hay que agregar que los medios de comunicación nacionales, dedican pocos espacios a la ciencia y tecnología y cuando lo hacen se refieren a los adelantos que se desarrollan en otros países, y de tradiciones culturales muy distintas a las nuestras. Como resultado el público infantil y adulto de Colombia

²⁷ Ibid., p. 41

reciben una imagen de ciencia, tecnología e innovación propia de otras culturas, en detrimento de la nuestra.

Esto remite a la necesidad de trabajar para que las personas tengan las herramientas conceptuales para aprender a lo largo de la vida, dado el vertiginoso avance de la ciencia, tecnología e innovación.

4.2.2 El modelo económico. El papel de la Educación y la enseñanza – aprendizaje de las ciencias naturales y educación ambiental tienen sentido si contribuyen a generar mejores condiciones de vida en su región. Para lograrlo, es necesario pensar en un nuevo modelo alternativo de desarrollo cuyo fin último sea el ser humano y no las cosas, las mercancías.

Julián Sabogal, Mireya Uscátegui y Hernán Burbano Orjuela, en su libro *Hacia un Currículo Pertinente*, parten de cuatro supuestos válidos que es necesario retomar:

1. No vivimos en el mejor de los mundos posibles.
2. Un mundo alternativo es posible.
3. Un mundo alternativo requiere un pensamiento alternativo.
4. Los colombianos y los Latinoamericanos estamos en capacidad de crear pensamiento nuevo, pensamiento alternativo.

Los esfuerzos realizados en las aulas de clase deben generar condiciones para pensar en un mundo nuevo, con posibilidades para todos, donde los niños, las niñas, los jóvenes, las señoritas sean el valor natural máspreciado y entre todos seamos capaces de encontrar la manera de permanecer en el planeta Tierra, respetando su delicado equilibrio, y utilizarlo para beneficio de la raza humana y asegurando una convivencia sostenible por los siglos de los siglos.

En el actual modelo económico, solo existen los humanos como compradores y vendedores. El paradigma del modelo es el mercado y la gente, gracias a los medios de comunicación, que crea necesidades ficticias, se valora y reconoce en el artículo comprado, que le da estatus, es decir en la posesión de la mercancía.

El actual modelo de desarrollo es depredador de la vida humana y depredador de la naturaleza, afirma Sabogal, con toda razón. Según cifras de la FAO, con el avance actual de la ciencia y la tecnología, el planeta Tierra puede producir alimentos para 12 mil millones de personas con 2.700 calorías diarias cada una; sin embargo dos mil millones de personas en el mundo viven en la miseria y cerca de mil millones sufren de hambre física. Tamaño despropósito no podemos eludirlo y si bien desde nuestro papel como docentes es poco lo que se puede hacer en el cambio de las condiciones materiales, si es mucho lo que podemos aportar en generar pensamiento propio, independiente, libre, crítico. Es decir

contribuir a que los estudiantes piensen de una manera distinta, con miras a contribuir en la generación de una nueva nación.

La enseñanza - aprendizaje de las ciencias naturales debe inscribirse en el desarrollo humano sostenible, donde los temas y pilares fundamentales sean el ser humano y la preservación del planeta Tierra.

Se plantea que el desarrollo de la ciencia y la tecnología deben servir para resolver los problemas de los seres humanos. No pueden persistir ejemplos como en el campo de la salud, que aumentan el número de enfermos, incluso las enfermedades endémicas que habían sido erradicadas como la tuberculosis, la sífilis y el cólera y continúe su desarrollo, dando la espalda al bienestar humano.

Por lo anterior es necesario trabajar para rescatar la independencia de pensamiento, donde el fin último no sea la economía, sino su gente, su bienestar, la generosidad, la solidaridad, la libertad, el respeto a la diferencia y la convivencia armónica con la naturaleza.

Esta utopía se refleja en las palabras de Ernesto Sábato que en su libro *Antes del Fin* señala que “Solo quienes sean capaces de encarar la utopía serán aptos para el combate decisivo, el de recuperar cuanto de humanidad hayamos perdido”. Ese es el reto, recuperar en este modelo lo humano que el sistema lo desconoce y lo destruye.

4.2.3 Concepto de ciencia. Entre las muchas definiciones que pueden darse a *la ciencia*, podría decirse en general que es la búsqueda objetiva y profunda del conocimiento del universo físico, biológico y social que nos rodea y del cual formamos parte, así como de las leyes que lo rigen; no sólo con fines especulativos intelectuales y de realización de la persona humana, sino también en procura de respuesta a muchos interrogantes y soluciones a numerosos problemas que afectan e interesan a los seres humanos.

La ciencia, la tecnología y la innovación tecnológica constituyen factores interdependientes y forman parte de una unidad integrada e indivisible: El conocimiento científico.

Otros autores sostienen el concepto que la ciencia es la capacidad humana de resolver problemas. No es un acervo de conocimiento. Es la dotación que la especie humana posee para resolver problemas.

4.2.4 Ciencia y sociedad. La libertad de dudar es un valor importante de la ciencia, libertad ganada en las épocas de la naciente ciencia, en una dura lucha contra el autoritarismo. El conocimiento científico es un cuerpo de aseveraciones

de certeza variable: algunas son inseguras, algunas cercanamente seguras, pero ninguna absolutamente cierta. Esta libertad de dudar lleva aparejada la tolerancia por la opinión contraria y la auto rectificación de aseveraciones cuando se esté errado.

La comunicación de la ciencia debe tener en cuenta este valor fundamental de la ciencia, que tiene gran valía social para una democracia realmente participativa.

El conocimiento científico permite hacer cosas, de tal forma que la comunicación de la ciencia debe incentivar la creatividad y el ingenio en los niños, las niñas, los jóvenes y las señoritas, principalmente. El objetivo es suscitar cambios de actitud hacia la naturaleza, para intentar que la ciencia tenga un sentido para las personas y para despertar el espíritu científico en la infancia y la juventud. Podríamos atrevernos a plantear la necesidad de recuperar el asombro con la naturaleza, la vida, el cosmos y el planeta Tierra.

4.2.5 Desmitificar la ciencia. Uno de los mayores obstáculos en la endogenización de la ciencia y la tecnología, es las imágenes distorsionadas que se han formado en nuestra sociedad de la ciencia y el conocimiento, que la han convertido en un mito que arrasa. En algunos sectores de la sociedad y de las mismas universidades, aún prevalece la idea que la ciencia está reservada a unos pocos seres excepcionales, que la producen y el resto que debe consumirla.

4.3 ANTECEDENTES

Son múltiples y variados los antecedentes del orden local, regional, nacional e internacional que se han investigado, sin embargo existe una asimetría entre lo propuesto y la realidad educativa actual en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales y educación ambiental. Es decir podemos afirmar que no hay queja de inversiones y propuestas en este sentido. Pero queda esbozada una gran pregunta: ¿Por qué el impacto en la sociedad y en la escuela ha sido tan insignificante?

4.3.1. Resultados de investigaciones

a. En el ámbito local

Semilleros de ciencia, de amor y lumbre

Una de las experiencias realizada a nivel local ha sido desarrollada por la Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas de la Universidad de Nariño, de acuerdo a las necesidades vistas en la enseñanza de las ciencias naturales, se propone encontrar y diseñar una finalidad de la educación científica para la formación de

ciudadanos que sean capaces de discernir, discrepar u obviar en el pensamiento para una cultura científica.

Los semilleros de ciencia, amor y de lumbre empieza su vigencia el 1 de Diciembre del año 2003, y actualmente sigue en funcionamiento. Este proyecto pretende crear un ambiente propicio de la enseñanza - aprendizaje de las Ciencias Naturales, ampliando el conocimiento a través de la observación, raciocinio, formación de hipótesis y la experimentación, para que el saber sea agradable, “los semilleros se desarrollan bajo la modalidad de aprender aprendiendo; además se fundamenta bajo los principios de respeto, interdisciplinariedad, creatividad”²⁸.

Los semilleros se basan en un modelo cercano al constructivismo, en donde se trata de dar solución a los problemas que buscan interrelacionar los escenarios de construcción de conocimientos de tal forma que permita diseñar procesos, en los cuales puedan coexistir los escenarios cotidianos y científicos para facilitar el desarrollo de conocimiento escolar.

Aulas en tecnologías

Esta experiencia que inicio labores en el año de 1997 y culminó la primera fase en el año de 1999 tuvo un planteamiento curricular del área de ciencias y tecnología, junto con el tipo de actividades que ponen de manifiesto la importancia del espacio físico y de los medios materiales que se precisan para el normal desarrollo de estas áreas, donde se pretende “buscar siempre sin tregua la equidad y la justicia social, reconocer la diversidad étnica, cultural y regional del país, fortalecer las relaciones con los países del mundo y apropiarse creativamente de lo mas avanzado a nivel mundial de la ciencia, la tecnología y el conocimiento.”²⁹. Un aula taller se caracteriza por ser un espacio único e integrado que se organizan por razones prácticas en tres zonas: el aula donde se encuentran profesores y estudiantes para proponer, dibujar, planificar, exponer, etc. El taller donde se realizan trabajos técnicos y el almacén donde se guardan los materiales y componentes que se usan en el área.

Cabe aclarar que estas aulas, en algunas instituciones no son utilizadas adecuadamente, además no cuentan con personal apropiado para brindar acompañamiento a los estudiantes en cualquier horario, y en algunos casos se encuentran en mal estado y por lo general cerradas.

²⁸ OSSA, Javier. Los Semilleros de Investigación, una Cultura de Investigación Formativa [On line]. Colombia. Septiembre de 2006. Internet <http://www.semanaciencia.info/article.p12>

²⁹ ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO SECRETARIA DE EDUCACION Y CULTURA. “Humanismo, saber y productividad” plan de desarrollo educativo. Colombia: La institución, 2006.p:13

b. En el ámbito nacional

En el ámbito nacional se encuentran varios proyectos que han buscado apropiarse de la ciencia y la tecnología. El proyecto Cuclí-Cuclí que generó el Programa Ondas para la formación de vocaciones científicas en niños, niñas, jóvenes y señoritas, las cápsulas de Colciencias ICFES que se transmitían en televisión antes del noticiero de las siete en los años 80 y 90, la generación de centros interactivos como Maloka, pequeños centros interactivos en las regiones que adelanta el Museo de la Ciencia y el Juego y su red Liliput, la serie Biodiversidad sobre documentales de los ecosistemas colombianos, Pa Ciencia un programa de dibujos animados que cuenta los resultados y avances de la ciencia para niños y niñas y Mente Nueva. El programa de radio Ciencia para Todos, la colección Viajeros del Conocimiento y Colombia, Ciencia y Tecnología, la serie Juvenil, entre otros títulos.

Casa de la ciencia y el juego.

Desde 1988, se trazaron los primeros lineamientos para la implementación de estos centros interactivos y en 1996 se dio inicio a la propuesta, mediante una convocatoria realizada en asociación con Colciencias. Posteriormente en 1998, se lleva a cabo el proyecto de instalar cuatro “museos interactivos” en ciudades intermedias del país: Barranquilla, Manizales, Pasto y Valledupar, en donde las exposiciones itinerantes y temporales que se realizan regularmente, tienen como objetivo promover y familiarizar a las personas e instituciones educativas con este tipo de actividades.

Este proyecto auspiciado por la Alcaldía de Pasto y la Secretaría de Educación Municipal, pretende acercar a la niñez y juventud al mundo de la ciencia y la tecnología en un ambiente de calidad y calidez humana. Como todo centro interactivo de Colombia o del mundo, recrea el conocimiento con montajes de fácil manipulación. Aquí se generan las primeras preguntas, se recupera la capacidad de asombro, pero sobre todo se busca mejorar la imagen de la ciencia que en nuestra sociedad es deformada y excluyente, representando, “apoyo a procesos investigativos que impacten en los espacios de aprendizaje, semilleros de investigadores e inventores y la consolidación de la Casa de la Ciencia y el Juego”³⁰

Cuclí-cuclí

Desde el año de 1989 inicia el proyecto cuclí-cuclí, este es un proyecto de actividades científicas infantiles y juveniles que realizó Colciencias con el apoyo del Ministerio de Educación Nacional. Este proyecto busca enriquecer la labor

³⁰ *Ibíd.*, p 16.

educativa formativa del sistema escolar, mediante una propuesta de juego con la ciencia que incentiva la creatividad, la curiosidad y la imaginación de los niños; desarrolla el deseo de conocimiento, busca un acercamiento permanente voluntario a la ciencia, para formar una actitud científica en quienes serán los investigadores del siglo XXI. Sólo con niños interesados en la ciencia, el país logrará desarrollar, en un futuro, su capacidad científica y tecnológica y encontrar su propio modelo de desarrollo científico y tecnológico.

El proyecto ondas

Es la estrategia con la cual Colciencias, fomenta una cultura científica y tecnológica en la población infantil y juvenil, en especial en la escuela básica y media. Con el programa Ondas, Colciencias contribuye en la siembra semillas de pensamiento científico y tecnológico y le apuesta al futuro de Colombia. En este proyecto participan, los niños, niñas y jóvenes que tengan deseos de descubrir, explorar, experimentar y dar rienda suelta a su curiosidad y creatividad.

Alandra - difuciencia

Difuciencia trabaja en proyectos de divulgación de material informativo tendiente a actualizar los contenidos educativos en las áreas de las ciencias y la tecnología. Como parte de los procesos de diseño, validación e implementación de **Ambientes de Aprendizaje**, ha desarrollado materiales para matemáticas, lecto - escritura, ciencias sociales y naturales, así como para la educación ambiental.

Multitalleres de materiales didácticos de la universidad del valle

Empresa con un programa científico, investigativo, académico, y de producción de materiales y equipos que busca:

- Promover y coordinar actividades de investigación.
- Promover el desarrollo de nuevos programas de actualización docente de ciencia.
- Validación de equipos de laboratorio y materiales didácticos para su producción y comercialización.
- Fomentar actividades científicas y extraescolares para desarrollar su vocación.
- Mantener relaciones de cooperación con otros centros y universidades para el mejoramiento de la educación.

Asociación colombiana para el avance de la ciencia. (ACAC)

La Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia, es una entidad privada sin ánimo de lucro, fundada el 9 de octubre de 1970. Trabaja para el desarrollo científico y tecnológico del país con programas como:

- Expociencia y expotecnología: Feria donde se muestran avances científicos recientes y su comercialización, se da el concurso de los mejores trabajos de grado de las universidades.
- Expociencia juvenil: Feria de la creatividad juvenil donde ofrece a los jóvenes de bachillerato un espacio para mostrar sus trabajos de ciencia, tecnología y expresión artística.
- Actividades científicas como:
 - Clubes escolares de ciencia.
 - Encuentro con el futuro.
 - Tutorías científicas.
- Publicaciones científicas: boletines informativos destinados a socios donde trae informaciones científicas sobre política, ciencia y tecnología.
- Revistas de divulgación e innovación en ciencia editada por ACAC.

Programas de educación ambiental.

Las consideraciones ambientales deben hacer parte de un adecuado control de desarrollo industrial en donde existe una relación entre las políticas de preservación del entorno natural de la ciencia y la tecnología.

Principales actividades de divulgación científica:

1. **MEN:** el MEN y la universidad Nacional buscan diseñar una política de educación ambiental acorde con las necesidades y potencialidades de la nación.
2. **Grupo Citurna:** Ecología en imágenes: Cinemateca Verde: paquete que reúne 40 videos y 100 películas sobre el tema ambiental.
3. **Corporación del agua:** orientada a la promoción, utilización adecuada y conservación del recurso hídrico a través de la investigación.

4. **Club de amigos del Manatí:** Magangue Bolívar: ofrece campañas de concienciación para preservar el manatí y su hábitat a través de un club académico científico permanente.
5. **Federación Nacional de Cafeteros:** Proyecto Yarumo: programa de televisión donde se recoge testimonios y conocimientos de la gente del campo, sobre utilización de recursos naturales, tecnología y manifestaciones artísticas y culturales.
6. **FUNDAEC (Fundación para la aplicación y enseñanza de la ciencia):** grupos de científicos que buscaban asignar a la ciencia, tecnología y educación un papel apropiado para el desarrollo de las áreas rurales. Una participación significativa implica necesariamente la existencia de instrumentos y estructuras que pertenezca en sentido real a la población, que ha de trazarse su propio camino y desarrollo.

4.3.2 Experiencias implementadas

a) En el ámbito nacional

- **Semillero infantil primero:** Su objetivo general es sensibilizar a los niños y niñas frente al trabajo en el campo de las neurociencias, mediante el desarrollo de actividades prácticas y lúdicas estimulantes, que los cuestionen, llevándolos a investigar y aprender sobre la materia. Su justificación esta dada en como la Universidad de Antioquia, desarrolla una investigación universitaria que haga participar al estudiante y al docente por igual.

Uno de estos semilleros es SINAPSIS, el cual inició actividades desde 1999 gracias al apoyo del Grupo de Investigación en Neurociencias, y cuya materia de estudio son las neurociencias, área de investigación joven, caracterizada por el estudio a fondo del sistema nervioso humano desde las perspectivas biológica, antropológica, psicológica, social, médica y tecnológica. Por el auge y relevancia actual que tienen las neurociencias nace la inquietud de crear un semillero dirigido a niños y niñas, ya que una sensibilización temprana, acompañada de una adecuada estimulación, desarrollará con el tiempo pequeños investigadores con un buen sentido crítico y con un gusto por el tema que les dará las herramientas básicas para ser los neurocientíficos del futuro.

- **Semillero juvenil segundo:** El Semillero Juvenil de Investigación de Neurociencias, constituye un espacio extra académico que permite al estudiante de los tres últimos grados del bachillerato realizar un

acercamiento a las Neurociencias, para fomentar su espíritu de investigación e involucrarse directamente en el proceso. Cada participante ha de interesarse no solamente por sus habilidades de investigación sino también por realizar una construcción grupal del conocimiento.

Su misión es: Hacer de la investigación una actitud que acompañe desde sus principios al estudiante en todo su proceso de aprendizaje, para que se promueva continuamente su curiosidad y su capacidad de maravillarse y de preguntarse.

- **Filo de hambre: una experiencia popular de innovación educativa:** La experiencia describe el proceso seguido por un colectivo de educadores, los niños y niñas como principales protagonistas, los padres de familia y la comunidad en general, en donde se realiza una investigación que parte de su realidad para reflexionarla críticamente y tratar de transformarla. Se basa en una educación popular en la que se parte del contexto del niño y la niña, lo que a diario él vive para acercarlo al estudio y a la investigación desarrollando habilidades que refuercen la parte oral y escrita.

Esta experiencia popular se desarrolló durante siete años, en un sector popular de los barrios sur orientales de Neiva, en donde la situación socioeconómica pertenece a un bajo nivel y por ende existen situaciones de desempleo, violencia, abandono y pobreza.

- **Pequeños científicos:** La Alianza Pequeños Científicos es un esfuerzo en el cual participan múltiples organizaciones e instituciones interesadas en la apropiación de la ciencia por parte del ciudadano colombiano. Actualmente la Alianza se encuentra conformada por el Ministerio de Educación Nacional, la Universidad de los Andes, Maloka, la Asociación Alianza Educativa y el Liceo Francés Louis Pasteur. Adicionalmente, Pequeños Científicos cuenta con el apoyo y trabaja conjuntamente con países como Estados Unidos, Francia, México, Brasil, entre otros.

El proyecto Pequeños Científicos tiene por objetivo principal contribuir de forma estimulante a la renovación del proceso de aprendizaje de ciencias experimentales en niños, niñas y jóvenes colombianos. Este proyecto tiene un planteamiento similar a "insights" en los Estados Unidos, y manos a la ciencia en Francia. Este es un proyecto de fuerte impacto en el sistema educativo colombiano.

Este proyecto está fundado en 10 principios pedagógicos que comprenden la manipulación de objetos, y de fenómenos del mundo real: la proposición de hipótesis, confrontación de explicaciones y proposición de conclusiones,

el trabajo en grupo con roles definidos para cada uno, la organización de la enseñanza por secuencias continuas y progresivas, el manejo autónomo de cada alumno de sus cuadernos de experiencias, la transferencia parcial de la metodología a otros dominios como matemáticas, lenguas.

"Para formar en los años que vienen a ingenieros ingeniosos, con mentalidad abierta al mundo, se necesita que desde hoy, la infancia ingeniosa se pregunte por qué".

Permitirles a todos los niños adquirir una cultura científica elemental, según un procedimiento experimental que respeta la naturaleza propia de las ciencias, es darles a todos los niños algunas claves para poder comprender y desenvolverse en el mundo moderno. Es reconstruir la escuela de la democracia en un gran proyecto universalista.

El riesgo de la pérdida del espíritu científico y del espíritu de la duda pone en peligro la democracia porque en la democracia la verdad de la palabra no depende del estatus de quien la pronuncie. Por eso hay que sensibilizar a niños y niñas cuando están en edad bien temprana en las ciencias y en el espíritu científico.

Debilidad de nuestra tradición científica

¿Cuál es la relación entre la imagen mítica de la ciencia, sus raíces, el conocimiento y el conocimiento científico? Eduardo Posada y Rodolfo Llinás en su libro *Ciencia y Educación para el Desarrollo*, afirman lapidariamente lo siguiente: "La debilidad de nuestra tradición científica con sus secuelas de dependencia, contribuyó a generar en nuestra cultura una actitud contemplativa, pasiva, sumisa, indubitable y crítica frente al conocimiento", que aún se mantiene en varios niveles. Se cree que lo hecho afuera es mejor que lo que podemos hacer aquí y aunque no se niega que requerimos lo de afuera para nutrirnos, no es menos cierto que si no las adaptamos a las condiciones locales, seguiremos fortaleciendo la contemplación como herramienta invisible de dominación.

c. En el ámbito internacional

1. Cuba

Las ciencias naturales en Cuba

"La cultura científica es parte imprescindible de la cultura general que nuestros estudiantes y ciudadanos deben conocer para poder comprender el

mundo, interactuar con él y así ser partícipes de las transformaciones”, se afirma en Cuba.

La educación cubana se enfrenta al mayor reto de su historia: formar a un hombre, que sin perder el sentido de dignidad y patriotismo sea capaz de mostrarse culto, audaz y decidido ante los proyectos que el país atraviesa. La formación integral necesita partir de la comprensión, importancia y necesidad de las ciencias y del papel transformador del hombre. La escuela está llamada a fortalecer la relación instrucción, educación y cultura; ya que sin conocimientos de la ciencia y la tecnología no es posible ser verdaderamente cultos y sin cultura no hay libertad.

La innovación en el campo científico es un factor esencial en el desarrollo económico y social, los sistemas educativos han de promover una adecuada formación tecnocientífica de los niños, niñas y jóvenes como prioridad en el diseño de los currículos escolares, que genere una masa crítica de individuos bien formados en los temas de ciencia y tecnología que favorezca el interés en la investigación e innovación en dichos campos.

Por otro lado, propiciar la alfabetización tecnocientífica del conjunto de la población para hacer posible su participación activa e informada en los debates públicos sobre las implicaciones sociales del desarrollo de la ciencia y la tecnología.

Al contextualizar la enseñanza de la ciencia y la tecnología en el marco de los problemas socialmente relevantes, la perspectiva CTS en educación supone no sólo una apuesta por los aspectos motivacionales que hacen posible el acercamiento de los alumnos a los contenidos tecnocientíficos, sino también una nueva consideración de la enseñanza de éstos últimos más acorde con su propia naturaleza. Aislar la ciencia y la tecnología del contexto social no es sólo una inconveniencia pedagógica, sino que supone, además, una falsificación de la propia realidad.

La escuela cubana potencia la educación científica sin pretender convertir al joven en un futuro científico, sino en la persona culta y responsable que la sociedad necesita, y los logros cognitivos se entrelacen con actitudes y con valores.

En la enseñanza del área de Ciencias Naturales se debe emplear las potencialidades de los alrededores de la escuela, el desarrollo de sus contenidos, la formación de conceptos y el desarrollo de habilidades apoyadas en la observación directa. Para ello se lleva al estudiante al terreno para que estudie las características que este tiene, para lo cual se enfoca el estudio de

la localidad de la escuela estructurado bajo criterios de carácter pedagógico y didáctico- metodológico.

2. Francia

Niñas investigadoras y ciudadanas - niños investigadores y ciudadanos

La finalidad de esta propuesta nace de la preocupación de psicólogos, profesores y científicos, para dar respuesta al interrogante: ¿Cuál es la mejor forma de educar a nuestras niñas y niños? La propuesta realizada por Charpak, nació del interés que demostró por el programa de enseñanza de las ciencias de la escuela elemental de Chicago creado por Lederman. El proyecto se llamó CON LAS MANOS EN LA CIENCIA.

- El objetivo que persigue este proyecto son promover la renovación de la enseñanza científica, favoreciendo en las niñas y los niños la experimentación, la observación y la investigación a partir de fenómenos, objetos familiares y utilizando materiales sencillos.
- Pretende resaltar la interacción entre acción y reflexión, que se concreta con el seguimiento de un cuaderno de experimentos que acompaña ininterrumpidamente el proceso de aprendizaje de los niños y las niñas
- La meta del proyecto es el desarrollo de la educación científica , pero tiene un alcance social que se caracteriza por una educación ciudadana, fomentándoles la importancia de escucharse unos a otros, la formación del pensamiento crítico y aunque esta basado en un modelo americano no se lo debe enjuiciar sin antes por lo menos hacer la experiencia

El proyecto se centra en los aprendizajes fundamentales del niño y la niña y su entorno sanitario y social. Se articula alrededor de tres ejes:

- Eje social dirigido a la familia (acogida, encuentros, intercambios).
- Eje sanitario (medicina preventiva, filiación seguimiento)
- Eje pedagógico que se compone especialmente de un “concurso de matemáticas” y un “desafío de lectura” a los que suelen añadirse las actividades científicas.

Concretamente el objetivo es conseguir que “la ciencia la hagan todos, tanto maestras y maestros como alumnas y alumnos, pero de forma activa, la enseñanza publica esta contractualmente dirigida y los maestros no pueden

dedicarse a si mismo; por el contrario, están sujetos en términos de formación, equivalencia y comportamiento³¹, también que se trabaje la ciencia con materiales sencillos, la producción de documentos pedagógicos, los cuales sean patrocinados por los entes gubernamentales.

Cabe aclarar que la **intuición** de los estudiantes es parte fundamental para desarrolla esta estrategia algunas consideraciones que se pueden sacar son:

- Movilizar para innovar
- Formar y acompañar para consolidar
- Estimular para crear
- Conectar a la red para ampliar
- Dirigir para lograr el éxito;

Este proyecto compromete a los maestros a adquirir nuevos conocimientos y nuevas competencias para entender el pensamiento cognitivo y en su significación cognoscitiva para mirar como establecer los puentes necesarios para el desarrollo del científico en los niños y en las niñas, como aprenden y que condiciones del entorno del aprendizaje deben garantizar su eficacia. En este sentido la investigación tiene que ir unida al proyecto para su éxito y para seguir construyendo mas ideas, ya que en este proyecto no se maneja la verdad absoluta.

3. Chile

En la reforma Educacional que se dio a partir del año de 1999, se buscaba que la enseñanza de las ciencias esté dirigida a la formación de científicos, pero ahora se quiere la alfabetización científica para toda la población. Para que la enseñanza de las ciencias se de, hay que erradicar algunos obstáculos como son:

- Enseñar ciencias sin laboratorio es casi imposible.
- Enseñar ciencias hoy en día, sin tecnología actualizada es ir avanzando lentamente.
- Enseñar ciencias cuando hay tantos distractores, como la televisión hace que ello sea difícil.
- No hay textos que dispongan el conocimiento científico de acuerdo a las necesidades del presente.

Aunque todo esto puede ser verdadero, se puede recurrir a otros elementos como son la creatividad y la confianza en saber que cada persona puede lograr lo que

³¹CHARPACK GEORGES: Niñas investigadoras y ciudadanas. Niños investigadores y ciudadanos. 1ª Edición. Barcelona: Ed. Vicens Vives, 2001. p121

se propone, teniendo en cuenta la formación permanente que debe tener un docente, porque esto influye en su desarrollo como profesional.

Para que haya un mejor aprendizaje se necesita que los niños, niñas, jóvenes y señoritas, se ejerciten en la investigación de los fenómenos de la naturaleza. El conocimiento esta constituido por representaciones, conceptos y teorías, y las transformaciones que el sujeto hace con ellos, y todo esto proviene del proceso gradual de reconstrucción interna que hace con los componentes del mundo externo. Por lo tanto se debe vivir el proceso de la investigación científica para que se desarrollen habilidades y actividades frente a la ciencia, ya que el aprendizaje no puede empezar por las conclusiones.

4. España

Después de las sucesivas reformas de la educación en España, las materias de ciencias naturales y educación ambiental ha ido perdiendo importancia y peso en la formación general del alumno de secundaria y por lo tanto de la sociedad lo que impulsa a mostrar una profunda preocupación por el alarmante descenso en la formación científica en este campo que se proporciona a los estudiantes españoles durante la etapa escolar.

A pesar de que los medios de comunicación tratan a diario multitud de temas de carácter científico, ambiental, investigaciones, muchos ciudadanos aún no pueden comprender el verdadero conocimiento científico básico.

Se debe recordar que las ciencias naturales y educación ambiental son disciplinas científicas básicas, como las matemáticas, la física y la química, contribuyen a la formulación cultural de los ciudadanos tanto como las humanidades, en particular la enseñanza secundaria, (alumnos de 12 a 18 años). Es la vía mas adecuada para conseguir que los ciudadanos tengan una mejor formación en estos temas de carácter científico y ambiental que les ayude a comprender mejor el mundo en el que viven. Sin embargo en España dista mucho de ser la mas apropiada para cumplir el objetivo de comprender las ciencias como tal y mas aún se empeora con los cambios surgidos al poner en práctica la Ley de Calidad.

La Educación Ambiental se considera por tanto un tema que impregna todas las etapas, áreas y materias del currículo, basándose en la ideas previas del alumnado, las hipótesis, didácticas, propuestas y la interacción del maestro y el estudiante en el contexto inmediato.

Se trabaja en una propuesta cualitativa, sistémica, de procesos y formativa y no tanto centrada en la consecución de los objetivos que se planteen en el programa. Se valoran tanto los procesos como los resultados y se concibe como investigación con la intervención de todos los sectores de la comunidad educativa

ya que como se conoce la evaluación de actitudes tiene una enorme importancia en todas las áreas del saber.

Los avances que ha tenido España para la implementación de estos nuevos paradigmas ha sido la inclusión de nuevas técnicas tales como la revista Eureka sobre la enseñanza y divulgación de las ciencias, la cual es gratuita haciendo un compromiso con las nuevas formas de enseñar y de comunicar ciencias de la forma mas agradable a la ciudadanía en general que contribuye con la mejora educativa, a través de una enseñanza mas rica y estimulante que fomente el interés y el gusto por las ciencias, estableciendo un puente entre el aprendizaje de las mismas tanto dentro como fuera del aula de clases causando en los estudiantes grandes expectativas con las nuevas técnicas de enseñanza y obligando a los maestros a continuar con la búsqueda de nuevas técnicas para el logro de un aprendizaje significativo.

Los estudiantes investigan sobre un problema, recopilan la información y desarrollan una propuesta, estimulando el pensamiento crítico, la investigación, la autonomía y solidaridad.

4.4. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

La revolución educativa en el campo de la Enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, ha repercutido significativamente al interior de las instituciones educativas, donde anteriormente la única forma de ciencia conocida era el método científico, que en muchas ocasiones era el culpable del desinterés de los estudiantes por ésta área en particular, a continuación se hace la realización del componente conceptual, base del presente proyecto de investigación

4.4.1. Referente filosófico epistemológico. De la conjunción entre la concepción de cómo se genera el conocimiento científico y la manera de entender cómo aprenden las personas, han surgido estrategias o modos de enseñar. Estamos seguros, que el profesor en el aula, comporta bases epistemológicas y psicológicas de las cuales no siempre es consciente, pero que influyen de manera decisiva en el aprendizaje, en la imagen de la ciencia que se comunica y en su proceder en su vida cotidiana.

En todo acto comunicativo de una clase, se puede presentar la ciencia a los estudiantes como “un conjunto de contenidos cerrados o definitivos o puede transmitirse como una materia en continuo proceso de elaboración, que se genera en la medida que trata de dar respuesta a los problemas científicos que la humanidad se plantea”.

Se puede comunicar la ciencia como una materia de conocimiento acumulativo que crece de manera «vertical», donde cada científico agrega un piso más a los ya consolidados, o puede entenderse como un crecimiento basado en sucesivas rectificaciones.

Puede darse la idea de que el conocimiento científico es una construcción personal, producto del llamado método científico, o propiciar la comprensión de la ciencia como una construcción social e histórica, condicionada por el pensamiento dominante de la época.

Además, puede comunicarse a los estudiantes que la ciencia procura verdades objetivas, indiscutibles, neutras, o bien que en sus aportaciones influye en gran medida el contexto social y particular. Podrá transmitirse, en definitiva, como un conjunto de conocimientos al margen de los sistemas de valores, o comprometida con ellos.

Existe una relación entre la imagen de la ciencia que se ha proporcionando a través de su enseñanza y la concepción psicológica que se ha ido sustentando en distintas épocas.

Se describen sucintamente, a continuación, algunas de las concepciones sobre la ciencia que han tenido mayor incidencia en los aspectos educativos.

El concepto del mundo de la vida de Husserl

Husserl, en el planteamiento que conceptualiza, acerca de lo que es el mundo de la vida, argumenta que es “el conocimiento que trae el educando a la escuela, no es otro que el de su propia perspectiva del mundo; su perspectiva desde su experiencia infantil, hecha posible gracias a su cerebro infantil en proceso de maduración y a las formas de interpretar ésta experiencia que su cultura le ha legado”³². Junto con todo esto, adiciona que “existen dos razones fundamentales para ofrecer una propuesta renovada y revisada del marco general del área de ciencias naturales y educación ambiental, que se ha ampliado con lineamientos curriculares y una explicitación de los logros que subyacen a los indicadores de logros establecidos en la resolución 2343/96”³³.

Por lo anterior: “El Mundo de la Vida es un mundo de perspectivas: cada quien lo ve desde su propia perspectiva, desde su propio punto de vista. Y, como es de esperarse, desde cada una de estas perspectivas la visión que tiene es diferente. En el mundo de la ciencia, los científicos intentan llegar a acuerdos intersubjetivos

³² COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL, Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Bogotá DC: Junio de 1998. p 19.

³³ *Ibid.*, p 19.

y para ello deben llegar a consensos. En otras palabras, deben abandonar sus propias perspectivas situándose en diversos puntos de vista que permitan llegar a una síntesis objetiva o mejor, intersubjetiva.

Para la investigación, es importante tener en cuenta los aportes de las fuentes psicopedagógica, epistemológica y social en el proceso de enseñanza - aprendizaje de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

La fuente psicopedagógica proporciona información sobre la manera en que los estudiantes construyen los conocimientos científicos, con la participación de la psicología cognitiva y la didáctica de las ciencias.

En la fuente epistemológica se busca conocer la concepción de ciencia que debe estar presente en las propuestas teórico prácticas que se pretenden aportar. Es decir colaboran con la comprensión de la génesis del aprendizaje.

La fuente social es importante en el momento de decidir los objetivos de la enseñanza de la ciencia, los contenidos y los enfoques metodológicos. Un buen aporte es proponer currículos científicos que estén íntimamente relacionados con la reflexión del modelo actual de desarrollo y las necesidades sociales de nuestro país y nuestra región.

El papel de la epistemología en la enseñanza de las ciencias

Antes de comenzar por abordar el tema sobre la epistemología de la enseñanza de las ciencias, es necesario abordar la siguiente pregunta: **¿qué papel ha de cumplir la concepción de la ciencia en la enseñanza de las ciencias?**

La llamada ciencia escolar presenta diferencias notables con la de los científicos. Estas son algunas diferencias que Jiménez Aleixandre resume así:

- La ciencia de los científicos resuelve nuevos problemas y construye nuevos conocimientos; la ciencia escolar reconstruye lo ya conocido.
- Los científicos asumen las nuevas explicaciones como resultado de un proceso casi siempre largo y complejo; los estudiantes deben incorporarlas en un tiempo mucho más corto y a veces sin saber las vicisitudes y los problemas que ocasionó la aparición de las nuevas explicaciones.
- La comunidad científica acepta paulatinamente la sustitución de las teorías; los estudiantes deben reestructurarlas mentalmente en un proceso cognitivo personal.

- La ciencia de los científicos está muy especializada; la ciencia escolar tiende a la concentración de saberes.

Lucas (1992) analiza las concepciones de la ciencia que se observan más comúnmente en los libros de texto y llega a la conclusión de que todavía responden a posiciones inductivistas ingenuas más o menos sofisticadas.

Preocupa las siguientes afirmaciones que será necesario trabajar:

- Se quiera o no, a través de las clases se exponen ideas sobre la naturaleza de la ciencia.
- No existe un modelo de ciencias aceptado críticamente entre filósofos, sociólogos e historiadores de la ciencia.
- Es necesario examinar lo que ocurre en las aulas, respecto a la respuesta de los estudiantes frente a los aspectos filosóficos e históricos de la ciencia. Les interesa, los motiva, es interesante o cumple un papel contrario.
- Es importante sensibilizar a los docentes frente a los temas de epistemología en los temas que se enseñan.

Es decir es de suma importancia que la historia y la filosofía de la ciencia se vayan incorporando a la práctica de la enseñanza.

La ciencia acumulativa³⁴

A finales del siglo XIX los científicos confiaban en que las grandes verdades de la ciencia ya habían sido reveladas, y en muy poco tiempo se completarían. Esta concepción de la ciencia, entendida como un cuerpo de conocimientos acabado, se corresponde con un diseño curricular científico basado exclusivamente en una secuencia de contenidos conceptuales definitivos, de verdades incuestionables, organizadas según la lógica de la materia, y transmitidos por un docente dueño absoluto del saber, cuya autoridad es indiscutible.

Esta visión permanece prácticamente constante hasta los años 50 y sus repercusiones en la enseñanza siguen aún vigentes. Muchas Instituciones

³⁴ NIEDA, Juana y MACEDO Beatriz. Un Currículo Científico para Estudiantes de 11 a 14 años. [online] edición: OEI - UNESCO/Santiago Madrid (ESPAÑA) Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), 2006. <http://www.oei.es/oeivirt/curricie/curri03.htm>. p 40

educativas que no reflexionan su práctica educativa en forma permanente, siguen reafirmando esta atrasada visión de la ciencia.

El empirismo inductivista³⁵

A partir de los años 50, se inicia una etapa en la que la enseñanza de las ciencias se concibe como un aprendizaje de las formas de trabajar de los científicos. El conocimiento y práctica de los métodos científicos. Los contenidos conceptuales protagonistas de la etapa anterior, pasan a un segundo plano y son sustituidos por los procesos.

El empirismo o inductivismo supone que la experiencia es la fuente fundamental del conocimiento científico y que toda experiencia debe comenzar con la observación.

La ciencia se basa en lo que se puede ver, oír y tocar; las imaginaciones especulativas no tienen cabida en la ciencia; el conocimiento científico es conocimiento fiable porque es conocimiento objetivamente probado.

Estas opiniones fueron populares en el siglo XVII, como consecuencia de la revolución científica. F. Bacon resume esta concepción al defender que si se quiere entender la naturaleza, hay que consultar a la naturaleza y que la experiencia es la fuente del conocimiento.

Esta concepción desconoce que la ciencia, no comienza con la observación como sostienen los inductivistas, porque siempre es precedida por una teoría.

Por otra parte, han surgido abundantes críticas a la existencia en sí misma del llamado método científico, como conjunto de reglas perfectamente definidas y seriadas que, si se siguen de forma mecánica, conducen al conocimiento (Popper, 1962, Piaget, 1969, Bunge, 1972, Hempel, 1976).

La concepción inductivista de la ciencia supone, la observación desapasionada de la naturaleza, y parte de la consideración de que todas las personas ven los mismos hechos cuando observan una realidad, y que ni la experiencia personal, ni los marcos de referencia, ni el desarrollo conceptual anterior, ni las respuestas emocionales a un fenómeno, deberían influir en lo que el observador «científico» ve (Novak, 1982).

³⁵ Ibid., p.42

El falsacionismo de Popper³⁶

Popper publicó *La lógica del descubrimiento científico* en la que analiza los métodos a través de los cuales avanza la ciencia mediante la falsación de hipótesis. Sin embargo, su afirmación de que una teoría puede considerarse como verdadera hasta que se falsee, seguía apoyándose en una concepción de la ciencia como búsqueda de la «verdad» más que como un medio de desarrollar modelos conceptuales funcionales, a sabiendas de que con el tiempo se habrían de modificar o descartar. Su obra representa una transición entre las concepciones empiristas inductivistas y otras más actuales.

Sus repercusiones en la enseñanza de la ciencia en las aulas estuvieron presentes hasta los años 70 y 80 y aún siguen presentes en gran medida. El menosprecio del estudio de los conceptos, defendiendo los procesos del método científico, fue su bandera.

Los paradigmas de Kuhn³⁷

Hacia 1950 surge otra concepción de la ciencia que se centra en la historia de los descubrimientos científicos más que en el análisis de los métodos (Conant, 1947). Un alumno de Conant, T. Kuhn, en su libro *La estructura de las revoluciones científicas* (1975), señala que la ciencia se caracteriza más por los paradigmas que emplean los científicos que por los métodos de investigación.

Se entiende por paradigma un esquema conceptual, un supuesto teórico general, con sus leyes y técnicas para su aplicación, predominante en un determinado momento histórico, a través del cual los científicos de una disciplina determinada observan los problemas de ese campo.

La historia de la ciencia indica que a lo largo del tiempo los paradigmas utilizados por los científicos han cambiado. Kuhn distingue dos tipos de ciencia: la ordinaria, que es una actividad de resolver problemas, realizada por la mayoría de los científicos en el seno del paradigma dominante, y la extraordinaria o revolucionaria, reservada a unos pocos científicos que son capaces de crear un nuevo paradigma, con mayor poder explicativo, a partir del cual se pueden abordar nuevos problemas, imposibles de considerar desde el esquema conceptual anterior.

Una revolución científica corresponde al abandono de un paradigma y a la adopción de otro nuevo, no por parte de un científico aislado, sino por la mayoría

³⁶ Ibid., p. 44

³⁷ Ibid., p. 47

de la comunidad científica. Para Kuhn la ciencia es un hecho colectivo y son fundamentales las características sociológicas de la comunidad científica.

Los programas de investigación de Lakatos³⁸

Otra manera de explicar la evolución de las teorías científicas surge a partir del modelo de Lakatos (1983). Para este autor, las teorías o programas de investigación constan de dos componentes distintos: un núcleo central, constituido por las ideas centrales de la teoría, y un cinturón protector de ideas auxiliares, cuya misión es impedir que el núcleo pueda ser refutado.

Lakatos, al contrario que Popper, opina que ninguna teoría puede ser falsada, aunque existan datos empíricos. Todas las teorías, en la medida que no lo explican todo, conviven con anomalías. Ante ellas se puede o no tenerlas en cuenta o incorporarlas al cinturón protector, quedando el núcleo a salvo.

Al contrario que Kuhn, Lakatos defiende que el núcleo puede ser modificado según criterios científicos no arbitrarios. La falsación se produce cuando se encuentra otra teoría mejor y no, como indicaba Popper, cuando aparecen hechos que la falsan. El problema es determinar cuándo una teoría es mejor. Según Lakatos, ha de ser capaz de explicar los problemas que ya explicaba la anterior y de predecir nuevos hechos.

Cuanto más enraizada esté la enseñanza de la ciencia en la problemática del país y más conexiones se establezcan con los problemas tecnológicos y las implicaciones sociales, más fácil resultará motivar a los alumnos y existirán más posibilidades de que sean capaces de transferir lo aprendido en el aula a su vida cotidiana.

La influencia de las creencias epistemológicas sobre el conocimiento y el aprendizaje se lleva acabo también a través de su incidencia en la motivación y no sólo en la cognición (Hofer y Pintrich, 1997).

Así se comprende que si los sujetos tienen una concepción de ciencia como un conjunto de conocimientos fijos que simplemente explican algunos fenómenos, y que dichos conocimientos son "trasmitidos" por alguna autoridad, suelen ofrecer una gran resistencia a desprenderse de sus concepciones erróneas, por consecuencia a asumir el cambio conceptual.

Desde esta perspectiva ¿Cuál es el papel del maestro? Muy seguramente será el de desmitificar la concepción de ciencia, es decir, la ciencia no es un conjunto de conocimientos que se acumulan, que la ciencia no es únicamente para personas

³⁸ Ibid., p. 50

con aptitudes y actitudes sobrenaturales, y que la ciencia esta mas allá de nuestra sociedad, es decir entender y ayudar a hacer entender que la ciencia únicamente es ciencia cuando sale del laboratorio, sin poner de manifiesto que la ciencia es un trabajo simple e inmediato pues va contra el sentido común. En esta misma línea se debe tener en cuenta el rol que el maestro desempeña dentro del aula de clases, como lo establecen los lineamientos curriculares: "es pues, el maestro, un trabajador y comunicador de cultura, del saber social (científico- tecnológico y pedagógico), interprete de las necesidades del educando y orientador del joven en su propia formación."³⁹

4.4.2. Referente sociológico. Últimamente la fuente social ha adquirido una especial relevancia. El análisis sociológico permite establecer las formas culturales necesarias para que los alumnos puedan convertirse en miembros activos de la sociedad.

La educación puede despertar en los alumnos un sentido crítico ante las actitudes y relaciones sociales dominantes, permitiendo tomar distancia respecto a los valores e ideologías establecidos.

Respecto a la enseñanza de las ciencias y la importancia que la fuente social debe representar a la hora de diseñar un currículo, expertos iberoamericanos afirman (en Niedo-Cañas, 1992):

"Es necesario impulsar una revisión de los currículos hoy vigentes en los países iberoamericanos. En este proceso deben intervenir profesores, científicos, especialistas en didáctica de las ciencias, psicólogos de la educación e instituciones sociales, procediendo a una cuidadosa consideración de todos los aspectos en juego: desde la visión actual de la ciencia y el trabajo científico, o la adecuación del currículo al nivel de desarrollo de los alumnos, hasta la relevancia social de los tópicos elegidos".

Por otra parte, en el Proyecto 2000 (UNESCO, 1993) se destaca: "No hay ninguna esencia única para el contenido de ciencia y tecnología que sea adecuada para todos los países".

Varias preguntas nos inquietan: ¿Qué le pasaría a nuestra sociedad, si prescindiera de la enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental? ¿Por qué enseñar ciencias?

Durante los años 50, en los EE.UU, preocupados por los avances científicos de los soviéticos al poner éstos en órbita el primer satélite del espacio, se produjo un gran interés por la enseñanza de las ciencias. Comenzó una preocupación

³⁹ COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL, Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Bogotá DC: Junio de 1998. p. 75

nacional por el predominio del saber en la conocida “Guerra Fría”. En nuestro país, que hecho podría sacudir las raíces profundas de nuestra sociedad, para tomar la decisión de apuntalar nuestro desarrollo con la ciencia y la tecnología. Pues, no lo sabemos.

En el campo ambiental encaramos problemas muy serios: crecimiento incontrolado de la población en muchas partes del mundo, lluvia ácida, merma de lluvias en los bosques tropicales y de la diversidad de las especies, la polución del ambiente, la enfermedad, tensiones sociales, desigualdades extremas, guerras, amenazas de un holocausto nuclear y muchos más.

El potencial de la ciencia y la tecnología para mejorar la vida, debe ser comprendido por el público en general. Sin una población con educación científica, las perspectivas de un mundo mejor no son prometedoras.

El análisis de la fuente social debe influir en las preguntas: ¿para qué enseñar ciencia? ¿Cómo enseñar ciencia? y ¿qué es lo que enseñamos de ciencia? Se ha visto la necesidad de incorporar a la enseñanza de las ciencias el estudio de los problemas y necesidades de la sociedad. La escuela tiene como finalidad, formar personas preparadas científica y tecnológicamente, capaces de responder a las demandas de un mundo globalizado.

Por otra parte, se ha constatado el progresivo desinterés que tienen los alumnos por el aprendizaje de las ciencias (Yager y Penich, 1986). Además, es necesario presentar una imagen más real de lo que es la ciencia, cómo trabajan los científicos y cómo ha influido la propia historia de la humanidad. Es decir, la ciencia debe estar conectada con la vida, en la vida y para la vida de los seres humanos y todas las diferentes formas de vida que existen en el planeta.

Para muchos dirigentes políticos, el acceso a la ciencia es un derecho de toda persona y por tal motivo ha de introducirse este logro humano en la educación, ya sea ésta pública o privada. Este es uno de los aspectos que podemos encontrar tanto en la Constitución política de Colombia como en la Ley 115 de Educación. Sin embargo, algunos autores señalan que hay que tener en cuenta donde y cómo está introducido el conocimiento científico, ya sea en el aula de clase o en una determinada sociedad.

La aculturación que se viene presentando en países como el nuestro, presenta dos grandes problemas:

1. Político: Como lo afirmamos anteriormente, el acceso a la ciencia es un derecho de la persona; pero al mismo tiempo se ha convertido en un ideal difícil de alcanzar en un país como el nuestro, donde la reglamentación más que defender ofende al gremio educativo público principalmente. De esta manera, la

gran mayoría de recursos nacionales son destinados a otros fines, como la defensa de la soberanía nacional. En el lado opuesto del proceso educativo, encontramos al docente que muchas veces se ve obligado a dar un área diferente a la que estudió en la Universidad. Sin embargo, ha de formular y elaborar estrategias didácticas que acerquen al estudiante hacia el conocimiento, en ¿qué grado de profundidad y rigurosidad científica?, no es de mucha importancia, lo indispensable es cumplir con ciertos requisitos (estándares) nacionales, ya que de ese desempeño depende su bienestar económico.

2. Sociocultural: Conferencias y debates nacionales como internacionales van y vienen, y todos estos buscan darle un giro epistemológico a la educación, subrayando la importancia de la conceptualización, ya que es claro que en nuestro país se dictan políticas que se crean específicamente para ciertos sectores educativos más pudientes, sin embargo, existen espacios en los cuales no pueden desarrollarse, por ejemplo: ¿Cómo desarrollar un aprendizaje significativo de crustáceos si nos encontramos en una sierra?, o ¿Cómo hablar de los elefantes y de su estructura ósea si no contamos con un museo de historia natural o zoológico que permita una enseñanza – aprendizaje más significativo?

Cuando tratamos de incluir un saber o conocimiento científico en una comunidad partiendo de supuestos – como lo que ya saben, lo que han visto en televisión, pueden en un momento determinado irrumpir bruscamente en su cultura. Por tal motivo, diferentes pedagogos opinan que han de respetarse la cultura de cada uno de los pueblos donde se va a enseñar un conocimiento, para permitir una mayor apropiación del mismo, para generar espacios de reformulación científica y cultural.

El acelerado ritmo con que la tecnología y la economía marchan, colocan en jaque mate a las estructuras que se enconchan, entre ellas, la educación, que presenta grandes desventajas por su dificultad para evolucionar de acuerdo a los cambios.

La modernidad también ha traído grandes dificultades para el tradicional paradigma del conocimiento el cual era pensado en la inmutabilidad y globalidad de sus alcances (Teoría de la relatividad). Hoy en día el mundo está acostumbrado a la continua reformulación del mismo en todos los campos del conocimiento.

4.4.3. Referente psicológico-cognitivo. A pesar de que se han planteado diversas teorías que responden a la pregunta ¿Cómo aprende los estudiantes?, no se tiene una total claridad acerca de su respuesta; sin embargo es importante considerar algunos supuestos de base que muy seguramente ayudaran en la labor docente en la enseñanza de las ciencias naturales.

Para los neurocientíficos el cerebro no cesa en ningún momento su actividad, por el contrario la mente está activa a todas horas incluso cuando dormimos. Por esa razón el ser humano se encuentra en un proceso permanente de aprendizaje. Hay que reconocer, que el aprender es algo natural, esto implica que el cerebro se configura y se reconfigura a lo largo de la vida dependiendo del uso que hagamos del mismo: las rutinas limitan su crecimiento, lo novedoso, el constante aprendizaje de cosas nuevas lo mantienen en crecimiento. Siendo así ¿deberían existir escuelas, que privilegien el papel del profesor y donde el estudiante tan sólo es una "demanda" pasiva y su papel es estar sentado en un escritorio, escuchando y memorizando para luego repetir?

Dentro de este referente se han de considerar los siguientes aspectos:

La concepción conductista o behaviorista⁴⁰

Es la concepción predominante en gran parte de la mitad del siglo. Considera que el aprendizaje era una respuesta que se producía ante un determinado estímulo. La repetición era la garantía para aprender. Se requiere observación y experimentación cuidadosa. Los años cuarenta fueron hegemónicos de esta concepción.

Según la concepción conductista del aprendizaje, se puede enseñar todo con unos programas organizados lógicamente desde la materia que se enseña. No existen consideraciones sobre la organización interna del conocimiento del que aprende, ni tampoco hay límites de edad. Las secuelas del conductismo rondan hasta la presente fecha.

Piaget: el estudiante como constructor de conocimientos

Después de los años veinte y en contraposición a la teoría conductista propuesta por Watson y continuada por Skinner para quienes el individuo es un ser pasivo, reactivo y, reproductivo, que no elabora significativamente lo que aprende sino que simplemente lo refleja, nacieron nuevas corrientes psicológicas que le daban una mayor prioridad a la forma como el sujeto aprende, entre los principales autores de esas corrientes psicológicas se destacan Piaget y Vigotsky. Para Piaget, quien aprende, tiene un papel activo en proceso de conocimiento. Si bien la información que proviene del entorno es importante, quien aprende cuenta con

⁴⁰ NIEDA, Juana y MACEDO Beatriz. Un Currículo Científico para Estudiantes de 11 a 14 años. [online] edición: OEI - UNESCO/Santiago Madrid (ESPAÑA) Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), 2006. <http://www.oei.es/oeivirt/curricie/curri03.htm>. p 53

los marcos conceptuales que orientan el proceso de adquisición de conocimientos.

Esos marcos conceptuales no son simple producto de la experiencia sensorial, ni tampoco son innatos sino que los construye el sujeto cognoscente cuando hay una interacción recíproca entre éste y los objetos físicos y sociales. Entonces, " el sujeto trasforma el objeto al actuar sobre el y al mismo tiempo que estructura y que trasforma al objeto, trasforma sus estructuras con marcos conceptuales en un ir y venir y sinfín.

El sujeto conoce cada vez más al objeto, en tanto se aproxima a el, pero a su vez el objeto se aleja más del sujeto y nunca acaba por conocerlo completamente " (teorías aprendizaje /José Ignacio Reyes y Aníbal Velásquez). Para Piaget el aprendizaje hace parte de los procesos adaptativos por los cuales el ser humano entiende y maneja el medio en que vive, de aquí la necesidad de una educación que responda a intereses y necesidades que brotan de los procesos vitales en los que está inserto el estudiante.

Los conceptos básicos de la teoría Piagetana son:

- **Acción:** es el punto de partida, pues el sujeto actúa para conocer el objeto; sin embargo no puede haber acción en la que no este involucrado algún tipo de organización interna que origine o regule dicha acción. Esta organización interna las denomina esquemas.
- **Esquemas:** son la estructura del sistema cognitivo que regulan la interacción del sujeto con el objeto (o la realidad) y hace posible la asimilación e incorporación de la nueva información.
- **Organización:** que permite conservar en sistemas coherentes los flujos de interacción con el medio.
- **Adaptación:** que le permite al sujeto aproximarse y lograr un ajuste dinámico al medio. La adaptación está siempre presente a través de dos elementos básicos: la asimilación y la acomodación. El proceso de adaptación busca en algún momento la estabilidad y, en otros, el cambio. En si, la adaptación es un atributo de la inteligencia, que es adquirida por la asimilación mediante la cual se adquiere nueva información y también por la acomodación mediante la cual se ajustan a esa nueva información.

La adaptación y organización son funciones fundamentales que intervienen y son constantes en el proceso de desarrollo cognitivo, ambos son elementos indisolubles.

- **Asimilación:** La asimilación se refiere al modo en que un organismo se enfrenta a un estímulo del entorno en términos de organización actual. "La asimilación mental consiste en la incorporación de los objetos dentro de los esquemas de comportamiento, esquemas que no son otra cosa sino el armazón de acciones que el hombre puede reproducir activamente en la realidad" (Piaget, 1.948).

La asimilación permite usar los esquemas como marcos donde se estructura la información.

De manera global se puede decir que la asimilación es el hecho de que el organismo adopte las sustancias tomadas del medio a sus propias estructuras. Incorporación de los datos de la experiencia en las estructuras innatas del sujeto

- **Acomodación de los Esquemas:** Que es el producto de la interacción con la nueva información, esta nueva información entra al sujeto para relacionarse con la experiencia previa (organizada en esquemas). A menudo los conceptos preexistentes en los estudiantes no son adecuados para permitirle captar los nuevos fenómenos de forma satisfactoria, entonces el estudiante debe reemplazar o reorganizar sus conceptos centrales.

La acomodación implica una modificación de la organización actual en respuesta a las demandas del medio. Es el proceso mediante el cual el sujeto se ajusta a las condiciones externas. La acomodación no sólo aparece como necesidad de someterse al medio, sino se hace necesaria también para poder coordinar los diversos esquemas de asimilación.

- **Equilibrio:** Es la unidad de organización en el sujeto cognoscente. Son los denominados "ladrillos" de toda la construcción del sistema intelectual o cognitivo, regulan las interacciones del sujeto con la realidad, ya que a su vez sirven como marcos asimiladores mediante los cuales la nueva información es incorporada en la persona.

El desarrollo cognoscitivo comienza cuando el niño va realizando un **equilibrio interno** entre la acomodación y el medio que lo rodea y la asimilación de esta misma realidad a sus estructuras. Es decir, el niño al irse relacionando con su ambiente, irá incorporando las experiencias a su propia actividad y las reajusta con las experiencias obtenidas; para que este proceso se lleve a cabo debe de presentarse el mecanismo del equilibrio, el cual es el balance que surge entre el medio externo y las estructuras internas de pensamiento.

- **Proceso de Equilibración:** Aunque asimilación y acomodación son funciones invariantes en el sentido de estar presentes a lo largo de todo el proceso evolutivo, la relación entre ellas es cambiante de modo que la evolución intelectual es la evolución de esta relación asimilación - acomodación.

Para Piaget el proceso de equilibración entre asimilación y acomodación se establece en tres niveles sucesivamente más complejos:

1. El equilibrio se establece entre los esquemas del sujeto y los acontecimientos externos.
2. El equilibrio se establece entre los propios esquemas del sujeto.
3. El equilibrio se traduce en una integración jerárquica de esquemas diferenciados.

La adaptación no es más que el equilibrio entre la acomodación y la asimilación, un equilibrio que puede verse perturbado por nuevas aproximaciones del sujeto al medio o nuevas problemáticas del medio al sujeto.

Vigotsky: aprendizaje y sociedad

En complemento con algunas de las ideas de Piaget, y en contraposición con otras, Vigotsky señala que los procesos adaptativos (como el aprendizaje) sólo se entienden cuando se estudia al ser humano como parte de una comunidad ya que es aquí donde interioriza las estructuras mentales que tiene y hace posible dicha comunidad. Por lo tanto el aprendizaje no es un simple cambio de conducta sino un cambio en las estructuras cognitivas.

Lo anterior nos lleva a considerar a la persona como unidad, pero esta unidad conformada por el aspecto biológico, psíquico e histórico - cultural. Este autor estudia el impacto del medio y de las personas que rodean al niño en el proceso de aprendizaje y desarrolló la teoría de "origen social de la mente". (Westsch, 1985)

Para Vigotsky los significados provienen del medio social externo, pero deben ser asimilados o interiorizados por cada niño en concreto.

Su teoría toma en cuenta la interacción sociocultural: No podemos decir que el individuo se constituye de un aislamiento sino más bien de una interacción, donde influyen mediadores que guían al niño a desarrollar sus capacidades cognitivas (a esto se refiere la "zona de desarrollo próximo"). Lo que el niño pueda realizar por sí mismo, y lo que pueda hacer con el apoyo de un adulto. La ZDP es

la distancia que exista entre uno y otro. En su opinión, la mejor enseñanza es la que se adelanta al desarrollo.

Vigotsky no niega la importancia del aprendizaje asociativo, pero lo considera claramente insuficiente. El conocimiento no es un objeto que se pasa de uno a otro, sino que es algo que se construye por medio de operaciones y habilidades cognoscitivas que se inducen en la interacción social. Vigotsky señala que el desarrollo intelectual del individuo no puede entenderse como independiente del medio social en el que está inmersa la persona; el desarrollo de las funciones psicológicas superiores se da primero en el plano social y después en el nivel individual.

El aprendizaje por descubrimiento y su aporte a la enseñanza de las ciencias.

Basadas en la teoría de Piaget se originaron diferentes corrientes que proponían formas diferentes de enseñar la ciencia. Una de las más representativas e importantes no por su idoneidad, si no por los modelos que se originaron en contraposición a esta, es el aprendizaje por descubrimiento (tuvo gran acogimiento en los años 70). Según este enfoque: " cada vez que se enseña prematuramente a un niño algo que hubiera podido descubrir sólo, se le impide inventarlo, en consecuencia entenderlo completamente" (Piaget: citado en Pozo y Carretero, 1987) privilegiando así la participación activa de los estudiantes en el aprendizaje y aplicación de los procesos de la ciencia. Algunas de las debilidades más relevantes del aprendizaje por descubrimiento son:

- Se fomenta a toda costa la actividad autónoma de los alumnos. Incluso " a veces se llegue a rechazar cualquier tipo de guía o dirección del aprendizaje" (Ausubel, Novak y Hanesian).
- Se presta escasa atención a los contenidos concretos que el alumno debe aprender frente a los métodos (Gil 1994).
- Es muy probable que una búsqueda a tientas por parte del alumno de como resultado el aprendizaje de un conjunto de adquisiciones dispersas. (Gil 1994).
- Es frecuente que la experiencia empírica refuerza ideas previas erróneas de los estudiantes sobre los fenómenos científicos. (Rowel y Dawson, 1983).
- No cumple el objetivo de aproximar la actividad de los alumnos a las características del trabajo científico, sobre todo, de generar actitudes positivas hacia las ciencias.

Desde una perspectiva simplista este modelo aparenta un rotundo fracaso, sin embargo muchos de los objetivos propuestos por ese paradigma siguen vigentes.

El aprendizaje significativo de Ausubel.

A pesar de que la teoría de Ausubel puede interpretarse hasta cierto punto como " un retorno a las formas más tradicionales de enseñanza por simple transmisión de conocimientos ya elaborados" ⁴¹ , es innegable que contribuye a mejorar la enseñanza y a una mejor aproximación a la naturaleza de la ciencia.

Ausubel distingue dos clases aprendizaje: el memorístico, que consiste en la simple recepción y repetición de un conocimiento, sin que dicho conocimiento se articule de manera clara con sus esquemas anteriores, siendo así un aprendizaje poco duradero. Y el aprendizaje significativo que ocurre cuando " los nuevos conceptos se vinculan de una manera clara y estable con los conocimientos previos de los cuales dispone el individuo" ⁴²

Algunas ventajas del aprendizaje significativo son:

- Produce una recepción más duradera de la información. Modificando las estructuras cognitivas del alumno mediante reacomodos de la misma para integrar la nueva información.
- Facilita adquirir nuevos conocimientos relacionados con los apreñados en forma significativa, ya que al estar claramente presentes en la estructura cognitivas se facilita su relación con los nuevos contenidos.
- La nueva información, al relacionarse con lo anterior, es depositada en la llamada memoria largo plazo, en la que se conserva más allá del olvido de detalles secundarios concretos.

La teoría de Ausubel hace aportes muy importantes como la del aprendizaje significativo, y las críticas a los modelos inductistas y en especial el interés de las ideas previas argumentando además que "La mente de los alumnos, como la de cualquier otra persona, posee una determinada estructuración conceptual que supone la existencia de auténticas teorías personales ligadas a su experiencia

⁴¹ GIL PEREZ, Daniel. Contribución de la filosofía. [On line] Valencia. Maestreado. Maura Lacerda. 2005. http://mestrado.mouralacerda.edu.br/docentes/carmen/carmen_texto3.pdf –

⁴² DE ZUBIRIA, Julián. Tratado de Pedagogía Conceptual: Los modelos pedagógicos. Santa Fe de Bogotá: Fundación Merani. Fondo de Publicaciones Bernardo Herrera Merino, 1994.

vital y a sus facultades cognitivas, dependientes de la edad y del estado psicoevolutivo en el que se encuentran”⁴³

Las ideas previas pueden facilitar o dificultar el aprendizaje significativo, por eso, el docente debe desarrollar la habilidad para emprender el proceso de enseñanza - aprendizaje basado en los conceptos identificados, teniendo en cuenta que, la modificación de esas ideas, no debe ser un proceso forzado en el cual el estudiante las sienta violentadas.

Las características más importantes de las concepciones alternativas son " su estabilidad en el tiempo, su relativa coherencia interna. Se puede concluir que esas concepciones alternativas presentan una gran resistencia al cambio si no hay una adecuada metodología o si el profesor se limita a explicaciones externas fundamentadas en su propia lógica. Esta resistencia al cambio se debe, posiblemente, a que "el alumno no pone en duda sus propias representaciones porque le son coherentes ya que tienen para él un valor significativo en función de su modelos de pensamiento.

Actualmente existen diversas propuestas que apuntan a que el aprendizaje de la ciencia sea a partir del cambio conceptual - es decir: que una idea sea sustituida por otra que se acerque más a la veracidad científica entre estas encontramos las que propone Posner, Pozo y Driver.

Si bien, son muchas las aportaciones de los modelos de cambio conceptual a la enseñanza de las ciencias naturales, se han descuidado otros aspectos

4.4.4. Pedagogía y didáctica de las ciencias naturales y la educación ambiental. Rafael Porlan en su libro Teoría del Conocimiento, Teoría de la Enseñanza y Desarrollo Profesional, formula interesantes planteamientos para reflexionar en nuestro quehacer pedagógico: En los niños y las niñas, la curiosidad y el interés se manifiestan de una manera constante y abrumadora y viven permanentemente en la complejidad y el desconcierto de los nuevos conocimientos. Prueban, buscan y se arriesgan con persistencia en sus intentos por conocer”. Esto muestra un “equipaje” natural para el aprendizaje. Pero pasado el tiempo, la escuela como parte del entramado social, realiza con ellos un progresivo y sistemático proceso de transformación de consecuencias incalculables. Lo natural lo convierten en artificial, lo interesante en aburrido y lo espontáneo en impuesto. En ello debemos ponerle mucha atención, ya que lo que sugiere Porlan es que lo natural, lo volvemos artificial, en complicidad con la escuela. Finalmente señala que la curiosidad, la búsqueda, la capacidad de

⁴³ ENCICLOPEDIA EN CARTA. Enseñanza de las ciencias. [CD-ROM]. Microsoft® Encarta® 2006 Microsoft Corporation. p. 12

sorprenderse, la atención, el interés personal, el placer por conocer y compartir el conocimiento, son cualidades que, junto a otras, constituyen el soporte previo necesario para la construcción significativa del saber.

En el área de Ciencias Naturales Y Educación Ambiental es necesario, tener presentes los referentes y las implicaciones que se suscitan en cuanto a pedagogía y didáctica se refiere, manteniendo una claridad conceptual para comprender mejor los procesos de enseñanza - aprendizaje de las Ciencias, al interior de la I.E.M. Ciudadela Educativas de Pasto. De esta forma se toma la pedagogía como “el saber propio del maestro constituido por el dominio de las relaciones entre los conocimientos y su enseñanza”⁴⁴; es decir que el rol del educador entra a jugar un papel fundamental en la interacción con el estudiante, aportando a la enseñanza una serie de estrategias que posibiliten un ambiente educativo propicio para el aprendizaje como parte de un conocimiento científico básico.

La enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales y la educación ambiental

Actualmente la enseñanza de las ciencias aún continua con los rezagos de la pedagogía tradicional que inducía a dirigir al estudiante hacia la mecanización y memorización de contenidos, muchas veces descontextualizados, por lo que los estudiantes se ven en la necesidad de adoptar una táctica educativa que les permita aprobar la asignatura, es así que “la enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental debe enfatizar en los procesos de construcción más que en los métodos de transmisión de resultados y debe explicar las relaciones y los impactos de la ciencia y la tecnología en la vida del hombre, la naturaleza y la sociedad”⁴⁵. De ésta forma surge la necesidad del planteamiento de diferentes enfoques que permitan mejorar aspectos de la enseñanza de las Ciencias Naturales y La Educación Ambiental.

Por otra parte, el estudiante cumple un papel activo dentro del proceso educativo, esto gracias a que posee un gran cúmulo de preconceptos y pensamientos que ha ido enriqueciendo a lo largo de su proceso educativo, y que han sido adquiridos desde los primeros años de vida en el interactuar con el mundo y el contexto inmediato que lo rodea, sin embargo muchas veces éstas ideas no son aceptadas por el profesor, haciendo que el educando pierda el interés y la motivación por el mundo de las ciencias.

⁴⁴ COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Áreas obligatorias y fundamentales. Santa Fe de Bogotá, 1998. p 74

⁴⁵ Ibid., p 78.

Entonces es aquí donde la didáctica entra a direccionar el quehacer educativo en “donde se abordan fenómenos materiales y naturales” (Porlan, 1998, pág. 178)⁴⁶, identificando dos dimensiones complementarias: Análisis de problemas y dificultades de aprendizaje y búsqueda y experimentación de nuevos enfoques de enseñanza.

De ésta manera, la búsqueda de la aproximación al mundo de las ciencias se hace más fácil con la intromisión de la didáctica en la solución a los problemas eventuales que tengan que ver con las Ciencias Naturales. Por lo anterior se cree conveniente la necesidad de construir un dialogo por medio del cual el estudiante tenga la oportunidad de construir su propia teoría de conocimiento junto con el profesor, contribuyendo así a un aprendizaje colectivo que enriquezca de manera significativa la relación maestro investigador – estudiante, permitiendo de ésta forma un permanente desarrollo de nuevos conocimientos científicos a partir de la formulación de interrogantes que lleven a la continua búsqueda de saberes considerados dentro de la enseñanza de las ciencias, como la clave para el desarrollo de un aprendizaje significativo verificando que “la pregunta es una excelente medida de la comprensión de un sistema de conocimientos”⁴⁷

Dentro de éste marco es preciso recalcar la evolución de las propuestas que actualmente se presentan sobre la enseñanza de las ciencias que deben ser consideradas como “una actividad con aspiración científica”⁴⁸, generando un cambio en las estructuras de enseñanza – aprendizaje tanto en los maestros como en los estudiantes.

Problemas en la enseñanza de las ciencias

Desde hace tiempo se viene elaborando juicios acerca del éxito o fracaso de la escuela en su tarea de enseñar Ciencias Naturales. Hasta hace unos años se trabajaba con base al pensamiento si alguien “sabía o no sabía” a partir de la habilidad que se demostrará en la aplicación de una serie de contenidos. Hoy se busca confrontar esos contenidos con situaciones anómalas corrientes o con fenómenos naturales cuya base es la cotidianidad del estudiante, sin embargo esto se ve opacado por situaciones que aunque se pueden afrontar, muchas veces se salen de las manos de los profesores. Entre estas podemos mencionar algunas tales como:

⁴⁶ APICE. ¿Cuál es la historia y situación actual del área de Didáctica de las Ciencias? [on line] España. APICE. 2000, Mayo 2003. <http://www2.uah.es/jmc/webens/10.html> sep. 2000.

⁴⁷ COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Áreas obligatorias y fundamentales. Santa Fe de Bogotá, 1998. p. 82

⁴⁸ Ibid., p. 82

- Los estudiantes no sienten realmente apropiación de los contenidos, es decir, se alejan de la realidad y el contexto en el que deberían enmarcar dichos contenidos.
- La falta de apropiación, evidencia un nivel bajo en la indagación de los estudiante, es decir, ellos no preguntan, “cuando el alumno aventura un intento de explicación, ello obedece a una solicitud del maestro (o del investigador), y no a una iniciativa propia”⁴⁹.
- Al igual que los estudiantes los profesores comparten esta misma deficiencia.
- Los textos manejados por los profesores, son de corte vertical con exposición rectilínea de verdad sobre verdad, que terminan en aplicaciones alejadas de la realidad del estudiante que supuestamente están encaminadas a facilitar el aprendizaje.
- Finalmente al evaluar el aprendizaje nos encontramos en las famosas pruebas escolares que desligan al estudiante aun más de su realidad y del contexto en el que se encuentran, “es así como mediante ellas se juzga el aprendizaje de las ciencias a partir más de la repetición que de la comprensión”⁵⁰.

La enseñanza de las ciencias y el espíritu científico

Es necesario considerar como una meta importante dentro de la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, la formación de un espíritu científico que debe conllevar a la crítica, que se hace usualmente a la forma como actualmente se enseña dicha área del saber, no solo por los resultados que se obtiene, sino por la concepción de ciencia que se tiene en las formas de enseñanza; por lo tanto ésta, debe convertirse en “un proceso de búsqueda de explicaciones científicas que a su vez son construcciones valederas, apropiadas y comprendidas que se requieren para ser parte del mundo de la ciencia y a la vez de coherencia interna, y de haber separado las exigencias de contrastación empírica”⁵¹.

Se puede considerar además que en la búsqueda de dichas explicaciones debe existir como punto inicial la curiosidad, el espíritu de la pregunta y el estado de alerta esenciales para comenzar a formar un verdadero espíritu científico.

⁴⁹ FEDERACION COLOMBIANA DE EDUCADORES. Educación y Cultura, En: Revista del Centro de Investigaciones Docentes de FECODE No 19. Bogota; Litocamargo, (diciembre de 1989). p 17.

⁵⁰ Ibid., p 17.

⁵¹ Ibid., p 25.

Estrategias didácticas de las ciencias naturales y educación ambiental

El aprendizaje de las ciencias ha sido fortalecido con la implementación de las didácticas que posibilitan el pensamiento y el desarrollo intelectual, vinculados con la naturaleza del conocimiento científico que busca refutar lo falseable de la ciencia, es decir que el estudiante pierda el miedo a preguntar y se interese por el mundo científico.

El objetivo de las estrategias didácticas en el campo de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, es estimular la acción metodológica mediante la integración de las nuevas tecnologías de información y comunicación en los procesos de construcción del conocimiento. De esta forma dichas estrategias deben encaminarse a, recordar, apropiar, captar, y usar la información., esto consiste en un procedimiento o conjunto de pasos o habilidades que un estudiante adquiere y emplea de forma intencional como instrumento flexible para aprender significativamente y solucionar problemas y demandas académicas

Por tal razón “las estrategias, deben ser diseñadas de tal manera que estimulen a los estudiantes a observar, analizar, opinar, formular hipótesis, buscar soluciones y descubrir el conocimiento por sí mismos”⁵²; de esta forma se promueve la adquisición de conocimientos declarativos con la revisión de el uso y utilidad de las ideas previas y preguntas productivas; de igual manera se fortalecen los conocimientos procedimentales con la elaboración de análisis a partir de una lectura; en cuanto a los conocimientos actitudinales se fomenta el trabajo en equipos y en parejas es decir, el trabajo colaborativo encaminado hacia objetivos comunes.

En consecuencia algunas estrategias didácticas que el docente puede emplear en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, con la intención de facilitar el aprendizaje significativo de los estudiantes son:

Objetivos propósitos de aprendizaje o Enunciado que establece condiciones, tipo de actividad y forma de evaluación del aprendizaje del estudiante. Generación de expectativas apropiadas en los estudiantes.

Resumen Síntesis y abstracción de la información relevante de un discurso oral o escrito. Enfatiza conceptos clave, principios, términos y argumento central.

⁵² Estrategias didácticas. [online] México Marzo de 2002.
<http://www.politecnicojic.edu.co/regionalización /estrategias %20Did%C3%A1cticas.doc>.

Organizador previo	Información de tipo introductoria y contextual. Tiende un puente cognitivo entre la información nueva y la previa.
Ilustraciones	Representación visual de los conceptos, objetos o situaciones de una teoría o tema específico (fotografías, dibujos, esquemas, gráficas, dramatizaciones, videos, etc.)
Analogías	Proposición que indica que una cosa o evento (concreto y familiar) es semejante a otro (desconocido y abstracto o complejo). También existen otras figuras retóricas que pueden servir como estrategia para acercar los conceptos.
Preguntas intercaladas	Preguntas insertadas en la situación de enseñanza o en un texto. Mantienen la atención y favorecen la práctica, la retención y la obtención de información relevante.
Pistas tipográficas y discursivas	Señalamientos que se hacen en un texto o en la situación de enseñanza para enfatizar y/u organizar elementos relevantes del contenido por aprender.
Mapas conceptuales y redes semánticas	Representación gráfica de esquemas de conocimiento (indican conceptos, proposiciones y explicaciones).
Uso de estructuras textuales	Organizaciones retóricas de un discurso oral o escrito, que influyen en su comprensión y recuerdo.

Otras estrategias y tácticas de aprendizaje implican analizar en detalle los amplios y limitados enfoques, para que de ésta forma incidan en el aprendizaje de los contenidos temáticos para una educación científica de calidad, interdisciplinando las diferentes áreas del saber con las comprobaciones, generalizaciones y consensos que sean bases de los procesos didácticos al interior del aula de clases donde “los estudiantes construyan a una concepción de sí mismos al igual como desarrollan creencias sobre los fenómenos naturales”⁵³. Por lo tanto también se lleva al empleo de estrategias de “discusiones en grupo, juegos de simulación, diseño, evaluación de debates, foros, paneles”⁵⁴ que facilitan la acomodación cognitiva, de igual modo el trabajo en colectivos contribuye significativamente con éste proceso, en donde “ el trabajo en grupo es un trabajo de constante interacción social y tiene que ver con los procesos de construcción de significados, que se dan en una organización, donde también intervienen complicadas alianzas y negociaciones entre sus miembros.”⁵⁵

⁵³ OFICINA REGIONAL DE EDUCACIÓN PARA AMERICA LATINA Y EL CARIBE. Formación de personal para la enseñanza de física, química y biología. Santiago de Chile: Casilla, 1990. p.25.

⁵⁴ Ibid., p 26.

⁵⁵ SALAS, Graciela (facilitadora). Trabajo en equipo, modulo 4, unidad 8, p 48

En la actualidad existen varios enfoques y metodologías que tratan de dar respuesta a la diversidad de los problemas que están relacionados con la formación y el desarrollo de las habilidades dentro de los procesos de enseñanza – aprendizaje, pero en realidad la mayoría de maestros no utilizan de forma adecuada las estrategias que preparen al estudiante en un saber hacer en contexto; las estrategias didácticas puestas desde el punto de vista social en el ámbito de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, buscan el desarrollo de procesos mediante el uso de estrategias significativas que aporten a dicha causa.

Una mirada al aprendizaje de las ciencias naturales y educación ambiental.

“La ciencia es un juego que nunca termina, en que la regla más importante dice: que quien crea que algún día se acaba, sale del juego”⁵⁶

Anónimo.

Se considera que el conocimiento del mundo de las Ciencias es un proceso evolutivo y se manifiesta siendo un sistema inacabado y en permanente construcción con realidades y tendencias productivas, junto con el aprendizaje de nuevos conocimientos y realidades en beneficio de la mejora del contexto que rodea tanto a los educandos como a los docentes, sin alterar el equilibrio entre la Ciencia y el desarrollo del pensamiento integral.

Tal es así que el aprendizaje de las ciencias, permite que los seres humanos, en diferentes momentos ofrezcan sus propios modelos de la realidad y de la verdad, mediante las construcciones del saber específico de manera permanente con sentido crítico, abriendo paso a la interrelación del entorno con las normas y principios establecidos en la naturaleza y la sociedad en general.

Sin embargo frente a todos los esfuerzos propuestos a lo largo de la historia por hacer del mundo de las Ciencias un interés continuo, cabe resaltar, que no han sido suficientes los alcances en cuanto a la mejora del aprendizaje de ésta área del saber se refiere, llegando al problema principal que en relación a la Ciencias Naturales y Educación Ambiental, se ha venido presentando eventualmente: “la concepción del maestro frente a sí mismo”⁵⁷, porque aún permanecen los estragos de la pedagogía tradicional, que impiden de cierto modo el desarrollo de un verdadero pensamiento científico, que confronte al estudiante con la realidad inmediata en la que vive, dejando de lado la formación individualista que limita los procesos de investigación colectiva.

⁵⁶ ERAZO PANTOJA, Luis y Otros. Propuesta curricular del énfasis de ciencias naturales y educación ambiental. San Juan de Pasto, 2002. p 2.

⁵⁷ Ibid., p 19

En el ámbito de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, el aprendizaje debe apuntar hacia una formación integral y definida que lleve al estudiante a formar parte holística del mundo, Interpretando los fenómenos que suceden a su alrededor, ligados con su proceso vital. Esto es, que sea capaz de responder a condicionamientos externos, que no solo se limiten al ordenamiento de los procesos físicos, químicos, biológicos y ambientales, sino a las circunstancias de tipo cultural que incidan de manera significativa en su forma de vida.

Sin embargo, en vista de la situación de la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, se trata de articular la clase a los nuevos modelos didácticos, para que el interés, la motivación y la dedicación sea parte del conocimiento científico creativo de los estudiantes, rompiendo con el dogmatismo del distanciamiento entre el sujeto y el conocimiento, la pasividad y la concepción, enfocándose hacia procesos de actividad científica por descubrimientos que refute las verdades absolutas a las que el sistema tradicional venía acostumbrado y conduciendo a la posibilidad de manejar significativamente informaciones que permitan argumentar, interpretar, construir y comunicar su propia construcción de pensamiento.

Conceptos fundamentales del área de ciencias naturales y educación ambiental en el sistema educativo colombiano.

- **Procesos de pensamiento y acción**

Dentro de los lineamientos curriculares, se hace una aproximación de lo que son los procesos de pensamiento y acción, como se cita a continuación: “Cuando un niño se enfrenta a un fenómeno o un problema nuevo lo hace desde su perspectiva: desde el sistema de conocimientos que ha podido construir hasta el momento”⁵⁸. Además favorecen las expectativas, el equilibrio y la construcción del conocimiento, mencionado así: Primero: “Estado de equilibrio que nos hace concebir los procesos del mundo de la vida, lo hemos denominado el momento de las expectativas”. Segundo: “el momento en que lo observado entra en conflicto con lo esperado; es el momento del desequilibrio”. Tercero: “el momento en que se reorganiza el sistema de conocimientos para llegar a un estado de equilibrio más evolucionado.”⁵⁹

En otras palabras, gracias a un conjunto de conocimientos relacionados entre sí mediante una cierta lógica, el niño, al igual que la persona adulta, aborda lo nuevo desde el punto de vista que este conocimiento le determina. Esta perspectiva posibilita, entre otras cosas, una cierta cantidad de expectativas acerca de lo

⁵⁸ COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL, Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Bogotá DC: Junio de 1998. p. 58

⁵⁹ Ibid., p 58-59

nuevo. Es entonces cuando el estudiante, actúa sobre lo nuevo, orientado por estas expectativas: lanza hipótesis, asume que si hace esto o lo otro obtendrá tal o cual resultado, o se observarán otros cambios en un determinado tiempo.

Estas expectativas pueden corresponder o no, con lo que en realidad sucede. Si lo observado y lo que se esperaba observar concuerdan, el sistema de conocimientos se encuentra “en equilibrio” con los procesos del Mundo de la Vida. En caso contrario, se presenta un desequilibrio que el sujeto conoce e intentará eliminar tan pronto como lo registre.

La reequilibración entre las teorías y los procesos naturales se logra gracias a una modificación del sistema de conocimientos. El estudiante, después de estar seguro de que puede dar crédito a lo que observa, realiza cambios en su sistema de conocimientos para que lo observado sea una consecuencia lógica del conjunto de proposiciones que expresan el sistema de conocimiento. Si lo logra, obtendrá un nuevo sistema de ideas que se equilibra con lo que hasta ahora conoce de los procesos del Mundo de la Vida y, en consecuencia, habrá construido nuevos conocimientos acerca de él. Pero, al mismo tiempo, se habrá situado en un punto de vista diferente que le permite ver cosas nuevas en los procesos del Mundo de la Vida, que antes le eran totalmente “invisibles”. Esta nueva perspectiva y los nuevos procesos visibles para él, lo llevarán a nuevos desequilibrios que tendrá que eliminar recorriendo este ciclo una y otra vez.

Por lo tanto, los procesos de pensamientos y acción se encuentran como el eje transversal de los estándares y son todas aquellas actividades que los estudiantes deben efectuar.

- **Conocimiento científico básico**

Según lo establecido en los estándares curriculares estos procesos, tienen “como propósito crear condiciones de aprendizaje para que, a partir de acciones concretas de pensamiento y de producción de conocimiento, los estudiantes logran la apropiación y el manejo de conceptos propios de dichas ciencias”⁶⁰, con la implementación de las acciones de pensamiento, para producir los conocimientos propios de las ciencias naturales, que se desarrollan de acuerdo a los siguientes enfoques:

Entorno Vivo: que se refiere al desarrollo de competencias en el área de ciencias para la comprensión de la vida, los organismos vivos, sus interacciones y transformaciones.

⁶⁰ COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Formar En Ciencias “El Desafío” serie guías nº 7. Ministerio de Educación Ambiental. Colombia: julio de 2004. p. 10.

Entorno Físico: Desarrollo de las competencias específicas para entender el entorno donde se viven los organismos, las interacciones que se establecen y para explicar las transformaciones de la materia.

Entorno Científico, Tecnológico y Social: Desarrollar las competencias específicas que permita mejorar la vida de los individuos, y de las comunidades, y que se genere un pensamiento crítico de sus peligros que se puede originar.

Desarrollar compromisos personales y sociales, para valorar con una visión, crítica los descubrimientos de las ciencias⁶¹.

A través de la historia, las sociedades de seres humanos han desarrollado una gran cantidad de conceptos y de ideas válidas (es decir, acordes con una cierta realidad) acerca del mundo físico, biológico, psíquico y social. Gracias a las estrechas relaciones lógicas existentes, han conformado verdaderos sistemas de conocimiento llamados teorías, que le han brindado al hombre, a través de generaciones, la oportunidad de entender cada vez mejor la especie humana y el entorno en el que ella habita.

Sin embargo, todos estos sistemas de conocimiento se han ido construyendo sobre la base del conocimiento que comúnmente se tiene acerca de un determinado sector de la realidad; ese conocimiento básico es sometido a la disciplina y el rigor propios de los científicos. Esta disciplina, o como la hemos llamado, método de construcción, le da al conocimiento científico ciertas propiedades que lo diferencian del conocimiento básico y que en ocasiones lo hacen ver como inalcanzable. Pero son, en esencia, el mismo fenómeno humano; es decir, la ciencia y la tecnología son actividades humanas y quienes se dedican a ellas no son necesariamente seres privilegiados.

Existen diversos tipos de conocimiento. El primero que mencionaremos recibe habitualmente el nombre de conocimiento básico o común que construye el hombre como actor en el Mundo de la Vida. El segundo se conoce bajo el nombre de conocimiento científico y el tercero conocimiento tecnológico.

El conocimiento común sigue un proceso que depende en gran medida de los individuos mismos que lo aceptan como válido y, en una pequeña parte, del medio socio-cultural en el cual ellos se encuentran inscritos. Otro elemento importante es que muy pocos de los que aceptan este conocimiento como válido son conscientes de que es necesario agotar un proceso para poder legitimar un conocimiento; incluso la mayoría aceptarán un determinado conocimiento como válido sencillamente porque otros lo han aceptado.

⁶¹ Ibid., p. 10

Se puede decir, que el conocimiento científico y el tecnológico son productos sociales en tanto que el conocimiento común es un acontecimiento individual.

En cuanto al conocimiento común no se puede decir que no posea referentes tangibles o que no “circule” entre quienes lo comparten, no obstante, ni los productos son tan claros y propios de este tipo de conocimiento, ni su “circulación” es sistemática e institucional, lo realmente importante, es que el conocimiento común no se perfecciona en forma continua gracias a una voluntad explícita como en el caso del conocimiento científico y el tecnológico. Podría decirse incluso, que la razón de ser de una comunidad científica o tecnológica es precisamente cumplir con la misión de perfeccionar en forma continúa su producto.

Por lo tanto a continuación, para hacer una referencia, sobre lo que se trata dentro del conocimiento científico básico, se mencionan los conceptos, que circulan en el imaginario de los docentes y de los estudiantes.

Concepto de ciencias naturales

Entre las muchas definiciones que pueden darse, con relación a las Ciencias Naturales la que se aproxima al concepto general es la que se plantea en los lineamientos curriculares como se cita a continuación: “las ciencias naturales son aquellas ciencias factuales que se ocupan de los procesos naturales, entendiendo por natural aquellos procesos que ocurren sin que los sistemas a quienes los atribuimos lo sufran conscientemente o los cambien intencionalmente”⁶², de ésta forma, podría decirse en general que es la búsqueda objetiva y profunda del conocimiento del universo físico, biológico y social, así como de las leyes que lo rigen; no sólo con fines especulativos intelectuales y de realización, sino también en procura de respuesta a muchos interrogantes que impresionan al mundo, complementado esto, con lo establecido en la misma fuente referente a: “los procesos estudiados por las ciencias naturales los hemos dividido en tres grandes categorías: Los Procesos Biológicos, los Procesos Químicos y los Procesos Físicos. Estas tres categorías responden a tres niveles de resolución o niveles de detalle en el análisis de los procesos. En efecto, los procesos biológicos pueden ser descompuestos en procesos químicos, y éstos a su vez pueden ser descompuestos en procesos físicos”⁶³. De ésta manera, las Ciencias Naturales, la tecnología y la innovación, constituyen factores interdependientes y forman parte de una unidad integrada e indivisible: El conocimiento científico.

⁶² COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL, Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Bogotá DC: Junio de 1998. p 117

⁶³ *Ibid.*, p 117

Concepto de educación ambiental

Siguiendo esta misma línea, dentro de los lineamientos curriculares se establece que: “La educación ambiental pretende desarrollar competencias para tratar los problemas ambientales”⁶⁴, que es el concepto que abarca de forma global, lo que se pretende alcanzar con la implementación de ésta área del saber, argumentando también que ésta” debe ser “abordada tanto desde la perspectiva de las ciencias naturales como desde la de las ciencias sociales adoptando posiciones que recojan cada una de estas perspectivas en forma coherente”⁶⁵.

En concordancia con lo anterior, NJ Smith Sebasto (1997), profesor de la Universidad de Illinois Estados Unidos, define la Educación Ambiental como: “la educación sobre cómo continuar el desarrollo, al mismo tiempo que se protege y preserva los sistemas de soporte vital del planeta”⁶⁶, que contribuye de manera significativa al enriquecimiento del concepto como tal.

Conceptos de biología, química y física:

La teoría encontrada sobre biología que se define como: “la rama de las ciencias naturales que estudia la vida, ocupándose de la descripción de las características y de los comportamientos de las especies en su conjunto”⁶⁷, aspectos relacionados con la descripción de plantas y animales, así como los conocimientos anatómicos y fisiológicos, se remonta a la antigua Grecia y surgió de manos de científicos como Hipócrates, Aristóteles, Galeno y Teofrasto. Para conocer la evolución histórica de la botánica, la zoología y la anatomía, en donde tanto maestros como estudiantes, realizan todo tipo de procesos que están relacionados con lo establecido anteriormente.

En cuanto al concepto de química ésta se concibe como: “el estudio de la composición de la materia y los cambios por los que atraviesa”⁶⁸, noción que explica la curiosidad de la humanidad desde los primeros tiempos, en donde los seres humanos han observado la transformación de las sustancias como la carne cocinándose, la madera quemándose, el hielo derritiéndose y han especulado sobre sus causas.

⁶⁴ Ibid., p 119

⁶⁵ Ibid., p 119

⁶⁶ MARCANO, Jota. ¿Qué es educación ambiental? [on line].Cuba. monografías. com. Septiembre de 1997, [http:// www.jmarcano.com/educa/njsmith.html](http://www.jmarcano.com/educa/njsmith.html).

⁶⁷ OASI OFICINA DE ADMINISTRACION Concepto de biología [online] 2006 <http://www.enfenixwebcindario.com/biología//biología.p.html>. p. 1

⁶⁸ OASI OFICINA DE ADMINISTRACION. Concepto de química [online] 2006 <http://www.salonhogar.com/ciencias/química/conceptodequímica.html>. p. 65

Por otro lado es el concepto de física sostiene que es: “la ciencia que estudia las propiedades de la materia y las leyes que tiendan a modificar su estado o movimiento sin cambiar la composición”⁶⁹. Adicionado a esto, la física está estrechamente relacionada con las demás Ciencias Naturales, y en cierto modo las engloba a todas.

Ante esto, se le debe promover una educación crítica, ética, tolerante con la diversidad y comprometida con el ambiente; una educación con lazos de solidaridad, sentidos de pertinencia y responsabilidad frente a lo público y a lo nacional, las políticas nacionales de educación dirigidas por el ministerio de educación nacional buscan condiciones para que los estudiantes sepan qué son las ciencias naturales y educación ambiental y también para que puedan comprenderlas, comunicar y compartir sus experiencias y sus hallazgos, actuar con ellas en la vida real y hacer aportes a la construcción y al mejoramiento de su entorno, tal como lo hacen los científicos, desarrollando habilidades científicas para:

- Explorar hechos y fenómenos
- Analizar problemas
- Observar, recoger y organizar información relevante
- Utilizar diferentes métodos de análisis
- Evaluar los métodos
- Compartir los resultados

De igual manera se busca que los educadores, se acerquen al estudio de las ciencias como científicos y como investigadores, ya que todo científico se aproxima al conocimiento de una manera similar, partiendo de preguntas conjeturas e hipótesis que siempre van a ser desarrolladas partiendo de la curiosidad de la observación de su entorno y de su capacidad de analizar e interpretar lo observado; a medida que el educando, avanza en su aprendizaje de las ciencias, este tipo de actividades, se hacen cada vez más complejas dado que se van relacionando con conocimientos previos más amplios y con relaciones aportadas por los diferentes conceptos aportados por las diversas disciplinas.

• **Proyecto ambiental escolar**

Los proyectos ambientales escolares (PRAE) fueron creados mediante el decreto 1743 de 1994. Los PRAE posibilitan la integración de las diferentes áreas del conocimiento, las diversas disciplinas y los diversos saberes, para permitir a los estudiantes, docentes y comunidad, la comprensión conceptual aplicado a la resolución de problemas tanto locales como regionales y nacionales.

⁶⁹ COTES SPROCKEL, Jesús. Matemática, física y química. Primera edición. Colombia: Prolibros, 2002. p 145.

Los PRAE son proyectos que desde el aula de clase y desde la institución escolar se vinculan a la solución de la problemática ambiental particular de una localidad o región permitiendo la generación de espacios comunes de reflexión, desarrollando criterios de solidaridad, tolerancia, búsqueda de consenso, autonomía y preparando para la autogestión en la búsqueda de un mejoramiento de la calidad de vida, que es el propósito último de la educación ambiental.

La inclusión de la dimensión ambiental en el currículo, a partir de proyectos y actividades y no por medio de una cátedra permite integrar las diversas áreas del conocimiento para el manejo de un universo conceptual aplicado a la solución de problemas.

Así mismo permite explorar cual es la participación de cada una de las disciplinas en un trabajo interdisciplinario y/o transdisciplinar, posibilitando la formación en la ciencia, la técnica y la tecnología desde un marco social que sirva como referente de identidad del individuo y genere un compromiso con el mismo y la comunidad

Los PRAE son factibles de plantear desde una unidad programática (PEI), desde un tema y desde un problema. Lo fundamental es que sean interdisciplinarios y busquen la integración de los estudiantes y los prepare para actuar conciente y responsablemente en el manejo de su entorno.

En este orden de ideas los PRAE deben estar inscritos en la problemática ambiental local, regional y nacional y deben concertarse con las entidades que de una u otra manera estén comprometidas en la búsqueda de soluciones⁷⁰.

Estos proyectos propician en la escuela espacios para el desarrollo, estrategias de investigación y de intervención. Las primeras, implican procesos pedagógicos-didácticos e interdisciplinarios, cuyo fin es reflexionar críticamente sobre las formas de ver, razonar e interpretar el mundo; igualmente sobre los métodos de trabajo, las aproximaciones al conocimiento y por ende la visión e interacción entre los diferentes componentes del ambiente. Las segundas, de intervención implican acciones concretas de participación y proyección comunitaria de esta manera, la escuela puede demostrar su papel orientador y abrir espacios de autorregulación de comportamientos ciudadanos, requeridos para la sostenibilidad del ambiente.

Es necesario tener en cuenta al momento de construir y ejecutar un PRAE de calidad las siguientes directrices:

⁷⁰ COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Revolución Educativa “Al Tablero” serie periódico nº 36. Colombia: agosto – septiembre de 2005. Pág. 3

- Basarse en la investigación en educación ambiental y para el desarrollo sostenible, resolviendo los problemas del entorno de manera sistémica con un enfoque dialéctico.
- Ser un proyecto pedagógico enriquecido por el entorno que permita la organización y participación comunitaria en el ámbito local y regional.
- Tener carácter interdisciplinario, explorando enfoque de las diferentes áreas del conocimiento o para resolver problemas ambientales propios de las comunidades.
- Estar basado en la construcción de modelos pedagógicos y didácticos que posibiliten la aproximación al conocimiento ambiental y que permitan indagar, experimentar, probar e integrar la dimensión ambiental.
- Integrar la labor docente a la solución y, manejo de problemas ambientales, construyendo espacios integradores e interdisciplinarios para la reflexión y acción.
- Ofrecer una proyección que tenga incidencia directa en la formación integral del individuo preparándolo para ser conciente y responsable en el manejo de su entorno.
- Basarse en el respeto, la tolerancia y tener en cuenta los conceptos de participación y autonomía, gestión y concertación a toda la comunidad desde la escuela.
- Estar encaminado a desarrollar conciencia, conocimientos actitudes, aptitudes y la capacidad de auto evaluación y participación permanente.
- Permitir la participación de toda la comunidad educativa con sus distintas formas de organización.
- Buscar participación de organización que le permitan incidir en el entorno local y regional.
- De acuerdo con la dimensión del proyecto, buscar fuentes de cofinanciación, pero para gestionar los proyectos iniciales.
- Definir criterios claros de evaluación continua a lo largo del proceso y al final del mismo.

- **Contenidos temáticos**

El papel de los contenidos temáticos se ve reflejado en los estándares básicos de la calidad, en los cuales se hace mayor énfasis en las competencias, sin que con el se pretenda excluir los contenidos temáticos. No hay competencias totalmente independientes de los contenidos de un ámbito del saber-que, donde y para que de ese saber cada competencia requiere conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y disposiciones específicas para su desarrollo y dominio todo eso, en su conjunto, es lo que permite valorar si la persona es realmente competente en un ámbito determinado⁷¹.

Junto a esto, se hace un acercamiento a lo que se trata dentro de la institución, sobre los “procesos vitales y organización de los seres vivos”⁷² como uno de los ejemplos de los grados de escolaridad que se han tomado para la realización del proyecto,

A continuación se desarrollan los contenidos temáticos para cada grado según los lineamientos curriculares del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

- **Competencias**

Para el Ministerio de Educación Nacional, las competencias son “el conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, metacognitivas, socio afectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre si para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad o de cierto tipo de tareas en contextos nuevos y retadores”⁷³.

Es importante recordar que no hay competencias totalmente independientes de los contenidos temáticos de un ámbito: del saber- qué, saber-cómo, del saber-por qué o del saber-para-qué, Tales interacciones se desarrollan en un escenario tanto individual como social –cultural–, pues es la sociedad la que demanda, da sentido y legitima las competencias esperadas”⁷⁴ (Torrado, 1998).

Para cada competencia se requiere conocimientos, habilidades, destrezas, comprensiones y disposiciones específicas del dominio que se trata; sin los cuales

⁷¹ COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Formar En Ciencias “El Desafío” serie guías nº 7. Ministerio de Educación Ambiental. Colombia: julio de 2004. p 8

⁷² COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL, Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Bogotá DC: Junio de 1998. p 139.

⁷³ COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL Competencias. [online] Bogota. Viernes, 26 de Enero de 2007. Domingo, 10 de Diciembre de 2006 <http://www.mineduacion.gov.co>. p 39

⁷⁴ Administrador de bibliografía. [online] www.administradordebibliografia.htm#torrado, . p 12

no puede decirse que el estudiante es realmente competente en contextos diferentes⁷⁵.

La construcción de competencias por grados y por asignatura es un reto que se debe abordar no tanto desde la asignatura particular y aislada sino de un criterio de transversalidad, buscando ejes problémicos para trabajar las áreas de manera integrada.

Las competencias se dividen en tres partes la primera de ellas es el SABER la cual se refiere a todo los conocimientos que los estudiantes adquieren, es decir la cognitivo, la segunda parte es SABER HACER en esta se describe lo procedimental, manejo de instrumentos y materiales es decir aplicar en el diario vivir los conocimientos, SABER SER es lo actitudinal, valores, el desarrollo de compromisos personales y sociales tanto consigo mismo como con los demás y la naturaleza.

De ésta forma se observa la habilidad para el desempeño de tareas nuevas, diferentes por supuesto a las áreas que se desarrollen en el aula; las competencias se definen en términos de las capacidades con las que un sujeto cuenta para saber, saber hacer y saber ser, es decir las competencias son hacer uso de manera adecuada y creativa en la solución de problemas y en la construcción de situaciones nuevas en un contexto con sentido⁷⁶.

Para poder hacer una apropiación adecuada en cuanto al manejo de éstos procesos, se debe “abordar desde el diseño curricular por competencias posteriormente, se debe realizar una identificación de las mismas, esto de acuerdo con las necesidades del contexto que rodea a la escuela, luego se realiza una descripción de las competencias y por último una reconstrucción del currículo con base a esto”⁷⁷, como lo afirma Sergio Tobón; estas serán enmarcadas en tres grandes aspectos que son:

- **COMPETENCIAS GLOBALES:** global y reflejan un área de desempeño.
- **UNIDADES DE COMPETENCIA:** Desempeño ante una actividad general.
- **ELEMENTOS DE COMPETENCIA:** Desempeños muy específicos y relacionados con actividades.

⁷⁵ MONTAÑA GALAN, Marco. CONTRERAS HERNANDEZ, Mauricio. Logros y Competencias Básicas por Grados. Ediciones SEM. Bogota, D. C: Febrero 2004 p 31.

⁷⁶ ORTIZ VELA, José Eduardo. QUISPE FUERTES, Humberto y otros. Maestro Legal, Nuevo Marco Legal en Colombia y Defensa de los Derechos de los Educadores. Editorial empresa ciudadana. Bogota: p 240.

⁷⁷ TOBON, Sergio. Diseño del currículo Identificación de competencias. 2004. p. 23

Para el alcance de una determinada competencia, el educador debe saber, que para que haya un desarrollo adecuado de las mismas hay una serie de elementos con los que debe contar como son:

- **Criterios de desempeño:** Son los resultados que se deben demostrar en un determinado desempeño.
- **Saberes esenciales:** Son los saberes que se deben manejar para poder cumplir con los criterios de desempeño. Por cada criterio debe establecerse el conjunto de saberes necesarios. Los saberes deben tener en cuenta tanto el conocer, como el ser y el hacer.
- **Rango de aplicación:** Hace referencia a los diferentes escenarios y contextos donde se aplica el elemento de competencia.
- **Evidencias requeridas:** Es el conjunto de productos que la persona requiere demostrar con el fin de dar cuenta de la idoneidad con la cual maneja un determinado elemento de desempeño. Están orientadas por los criterios de desempeño y los rangos de aplicación.

Por lo tanto “Las competencias, al igual que una actividad deportiva, requieren de motivación de logro, conocimiento de cómo hacerlo, habilidades y práctica continua” ⁷⁸

- **Logros**

Este es uno de los conceptos mas problemáticos a la hora de abordar propuestas que los incluyan como ejes de desarrollo. A nivel del planeamiento curricular, puede considerarse que los logros son descripciones que hacen referencia al estado de desarrollo de un proceso en un momento determinado. Se traducen en beneficio, ganancia, provecho, rendimiento, resultados positivos, respecto al desarrollo integral humano y se expresan generalmente aludiendo a:

- **Conocimientos** (conceptos, principios, leyes, teorías, visiones filosóficas...).
- **Competencias** (capacidades, aptitudes, saber conocer, saber hacer, saber ser...).
- **Actitudes y valores** (éticos, estéticos, cívicos, culturales, volitivos, afectivos..., intereses, motivaciones...).
- **Comportamientos y desempeños** (actuaciones, procederes...).

⁷⁸ *Ibíd.*, p. 29

Puesto que los logros se obtienen mediante procesos, es necesario se anticipe una breve conceptualización sobre ellos dentro del contexto de los logros.

Los lineamientos curriculares, consideran que son: "descripciones que hacen referencia al estado de desarrollo de un proceso en un momento determinado"⁷⁹, articulados con "una serie de pasos, secuencias, transformaciones e interacciones, que se dan durante la búsqueda de un horizonte" A lo largo del camino educativo, se obtienen ciertos logros parciales cuyo perfeccionamiento de las competencias implicadas, debe conducir a logros superiores y éstos posiblemente a grandes logros educativos.

El esfuerzo por resolver los problemas complejos genera nuevos conocimientos y puntos de vista aplicables a otros problemas aún más complejos, y así sucesivamente, mientras el aprendizaje se consolida, lo cual conduce a un gran logro educativo: Ser críticos, curiosos y creativos.

Los grandes logros implican la capacidad de relacionar, aplicar, extrapolar, transferir... conocimientos, competencias, valores, actitudes, etc., a situaciones nuevas, de manera que denotan mucho más que comportamientos y desempeños aislados.

- **Estándares**

Los estándares curriculares para el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental fueron creados para la excelencia en la educación colombiana, la ley 115 de 1994 estableció los fines de la educación definió las áreas obligatorias fundamentales del conocimiento y dejó la posibilidad de introducir asignaturas optativas, pertinentes y necesarias.

"La ley dio autonomía las instituciones educativas para definir, en el marco de lineamientos curriculares y normas técnicas producidas por el Ministerio De Educación Nacional, su propio Proyecto Educativa Institucional (PEI)"⁸⁰, por lo anterior "son criterios que especifican lo que todos los estudiantes de educación preescolar, básica y media deben saber y ser capaces de hacer en una determinada área y grado. Se traducen en formulaciones claras, universales, precisas y breves, que expresan lo que debe hacerse y cuán bien debe hacerse"⁸¹

De ninguna forma se plantea que los estándares signifiquen una orden estricta a partir de los cuales se debe organizar el plan de estudios o el proceso de

⁷⁹ COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL, Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Bogotá DC: Junio de 1998. p 143.

⁸⁰ COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Estándares para la excelencia en la educación. [online] Bogota. MEN. Octubre 2004 <http://www.mineducacion.gov.co>. La institución. 2006. p. 31

⁸¹ *Ibíd.*, p. 34

enseñanza; por el contrario es cada institución en el marco de su PEI la que define como organiza las temáticas en asignaturas, proyectos pedagógicos o mediante la incorporación de áreas optativas, los tiempos, las estrategias y los recursos para lograr que los estudiantes alcancen estos estándares.

Los estándares son los conocimientos mínimos que deben aprender los estudiantes en cada área y nivel, para que tengan la capacidad de saber y saber hacer, y por lo tanto ofrezcan la misma calidad de educación a los estudiantes en Colombia.

Los estándares en Ciencias Naturales, parten de la curiosidad y el interés natural de los niños por los seres y objetos que lo rodean y por los fenómenos que observan en el entorno y se basan en la posibilidad que existe en la escuela para desarrollar las competencias necesarias para la formación en ciencias naturales a partir de la observación y la manipulación, la abstracción y la utilización de modelos explicativos y predictivos de los fenómenos observables y no observables del universo⁸²

Los estándares se articulan en una secuencia de complejidad creciente, es decir se basan los estándares más complejos a partir de unos de menor complejidad y por tal motivo estos se agrupan en conjuntos de grados, y se establece que los estudiantes deben saber y saber hacer al finalizar su paso por ese conjunto de grados así de primero a tercero, de cuarto a quinto, de sexto a séptimo, de octavo a noveno y de décimo a undécimo.

Prácticas evaluativas en el sistema educativo colombiano

La evaluación en cuanto proceso reflexivo y valorativo del quehacer humano, debe desempeñar un papel regulador, orientador, motivador y dinamizador de la acción educativa.

Una renovación integral en la enseñanza y en el aprendizaje de las ciencias naturales y la educación ambiental, se puede dejar de lado una renovación en las formas de evaluación; en efecto, para que en ella se puedan reflejar todas las otras transformaciones e innovaciones de los demás elementos del currículo, la evaluación y los métodos de enseñanza deben reposar sobre una misma concepción acerca de cómo se desarrolla el conocimiento en el medio escolar.

La estructura del marco teórico del área se apoya en el Mundo de la Vida como sustrato del cual se extraen los siguientes componentes: el ambiente o mundo de los objetos, eventos y procesos; ciencia y tecnología; contexto escolar e

⁸² COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL: Estándares básicos De Competencia en ciencias naturales y ciencias sociales. Serie guías N° 7, Bogotá: 2004.

Implicaciones pedagógicas y didácticas. Todos estos componentes deben considerarse al momento de hacer diseño y desarrollo curricular y por tanto, deben ser evaluados.

En una concepción renovadora, la evaluación del aprendizaje se refiere a un conjunto de procedimientos que se deben practicar en forma permanente, y que deben entenderse como inherentes al quehacer educativo; en ellos participan tanto docentes como alumnos con el fin de tomar conciencia sobre la forma como se desarrolla el proceso por medio del cual los estudiantes construyen sus conocimientos y sus sistemas de valores, incrementan el número de habilidades y perfeccionan cada una de ellas, y crecen dentro del contexto de una vida en sociedad. En pocas palabras la evaluación debe servir como instrumento tanto de aprendizaje como mejora de la docencia.

Bajo esta concepción, los objetivos de la evaluación deberían ser:

- Estimular la reflexión sobre los procesos de construcción del conocimiento y de los valores éticos y estéticos.
- Identificar lo que el alumno ya sabe (ideas previas) sobre cualquier aspecto por tratar, para tenerlo en cuenta en el diseño y organización de las actividades de aprendizaje.
- Afianzar los aciertos y aprovechar los errores para avanzar en el conocimiento y el ejercicio de la docencia.
- Reorientar los procesos pedagógicos.
- Socializar los resultados.
- Detectar la capacidad de transferencia del conocimiento teórico y práctico.
- Afianzar valores y actitudes.

Bajo la concepción de que evaluar es medir, los profesores (no sólo de ciencias) reducen la mayor parte de sus prácticas evaluativas a pruebas de papel y lápiz; éstas pueden estar constituidas por preguntas abiertas en las que el estudiante puede responder en forma libre, o las llamadas "pruebas objetivas".

También los padres de familia y otros miembros de la comunidad deben participar en la evaluación, por cuanto la acción educativa debe incidir en la promoción del desarrollo comunitario y la comunidad debe sentir que el centro docente está a su servicio y se identifica con su cultura y sus valores. Por tanto, ellos pueden hacer valoraciones sobre si las acciones escolares trascienden o no en la comunidad y cómo ésta contribuye al éxito de la labor educativa.

La comunidad puede participar en la evaluación aprovechando las actividades que programa la misma comunidad y/o el centro docente (bazares, festividades, reuniones, convites, convivencias, etc.), a través de charlas informales, cuestionarios, encuestas de opinión, entre otras.

Finalmente, queremos hacer la siguiente reflexión sobre la evaluación: generalmente los resultados de las evaluaciones se tienen como algo definitivo e inamovible. Estos resultados también requieren ser analizados críticamente en todos sus procesos y procedimientos, con el fin de establecer congruencias, incongruencias o fallas que hayan afectado la calidad de la evaluación, con el fin de que cada vez que ésta se realice, se aproxime más a la realidad de los objetos evaluados⁸³.

Enfoques

Pero dentro de una concepción renovada de la evaluación, el profesor debe preocuparse más por evaluar los procesos de aprendizaje que unos resultados desligados de un verdadero desarrollo del pensamiento y debe considerarse corresponsable de los logros que obtengan sus alumnos; Ahora bien, para que la evaluación se convierta en un instrumento para mejorar este proceso, debe cumplir, entre otras, con las siguientes funciones:

- Debe jugar un papel orientador e impulsador del trabajo de los alumnos y por tanto la evaluación debe ser percibida por éstos como una ayuda real y generadora de expectativas positivas. Para ello, el profesor debe transmitir su interés y preocupación permanente porque todos sus alumnos puedan desempeñarse bien, a pesar de las dificultades.

Ellas no pueden faltar en ningún proceso creativo o constructivo y no deben convertirse en un argumento para “condenar” a los alumnos sino para detectar las deficiencias.

- Debe ser integral: es decir, debe abarcar todos aquellos aspectos relevantes del aprendizaje de las ciencias: actitudes, comprensión, argumentación, método de estudio, elaboración de conceptos, persistencia, imaginación, crítica y, en general, los que se ha mencionado como elementos constitutivos de la creatividad. Debe así mismo incluir aspectos tales como: ambiente de aprendizaje en el aula, contexto socio-cultural en que se ubica el centro docente, funcionamiento de los pequeños grupos, las interacciones entre profesor y alumnos, recursos educativos. Como es evidente, todo ello está muy lejos de la evaluación como enjuiciamiento de los alumnos, y nos muestra que se trata de una actividad colectiva en la

⁸³ COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL, Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Bogotá D.C: Junio de 1998. p 95 – 100.

que tanto profesores como alumnos y la comunidad, participan persiguiendo un fin común: el desarrollo del conocimiento dentro de una formación integral de la persona.

- Debe ser permanente: esto es, debe realizarse a lo largo de todo el proceso de enseñanza como del aprendizaje y no solamente como actividades culminatorias o terminales de una unidad o de un período académico (bimestre, semestre, año escolar). Sólo una evaluación permanente permite reorientar y ajustar los procedimientos en busca de resultados siempre mejores.

Con el ánimo de motivar a los docentes para mejorar sus prácticas evaluativas, sugerimos aquí algunas alternativas que consideramos muy promisorias:

- Realizar evaluaciones diagnósticas: para detectar las ideas previas, preconcepciones o ideas intuitivas que poseen los alumnos antes de abordar un tema, una unidad, una investigación, como también se deben identificar las condiciones o características socio-culturales del contexto interno y externo a la escuela y que inciden en el ambiente donde se desarrolla el aprendizaje.
- Realizar evaluaciones formativas durante el proceso de desarrollo de una unidad, un proyecto, un tema, etc., evaluación que no necesita que se le asigne ninguna nota o calificación, sino que debe servirle al docente para juzgar los aciertos, las dificultades, los logros alcanzados, tanto por él como por los estudiantes y a partir de allí, reorientar las actividades de aprendizaje, con el fin de que la mayoría alcance los logros propuestos.

Diversas estrategias pueden usarse con este fin, desde la observación cuidadosa del trabajo del alumno, el análisis de sus anotaciones e informes, los trabajos prácticos realizados tanto de campo como de laboratorio, el esfuerzo y las condiciones del trabajo, las entrevistas y los interrogatorios, hasta la utilización de los diez elementos epistémicos de la (V) heurística de Gowin aplicada a la lectura de material científico como reportes sobre las investigaciones, biografías de científicos y sus descubrimientos, además de que la misma (V) elaborada por estudiantes en trabajos de campo y de laboratorio, debe ser evaluada.

Igualmente, los problemas que se plantean a los estudiantes con fines evaluativos, deben contemplar también aquéllos de naturaleza abierta, sin datos, en los cuales lo que cuenta son las habilidades intelectuales de los estudiantes para buscarle sentido y solución, y lo que menos importa es su respuesta numérica.

- Realizar evaluaciones sumativas a través de previas y exámenes al finalizar una unidad o un período académico⁸⁴, por lo tanto “la evaluación del aprendizaje se refiere a un conjunto de procedimientos que se deben practicar en forma pertinente, y que deben entenderse como inherentes al quehacer educativo”⁸⁵.

Instrumentos

Los instrumentos y técnicas de evaluación son las herramientas que usa el profesor necesarias para obtener evidencias de los desempeños de los alumnos en un proceso de enseñanza y aprendizaje. Usualmente la evaluación ha sido “entendida como un instrumento de medición de aprendizaje”⁸⁶ que ha cumplido un papel selectivo dentro del sistema educativo. En general, los diversos instrumentos de evaluación han tenido uno o varios de los siguientes objetivos:

- Decidir sobre la promoción de los alumnos.
- Sancionar a los alumnos (instrumento punitivo).
- Controlar el cumplimiento de los programas.
- Diligenciar formatos y registros académicos.
- Diferenciar los “buenos” estudiantes de los “malos” con base en los datos y promedios estadísticos.
- Cumplir mecánicamente normas y dictámenes.

Es prácticamente imposible eliminar toda subjetividad del profesor que sesga los resultados; La calificación de las “pruebas objetivas” no tiene los inconvenientes ocasionados por la subjetividad pero, tal como se utilizan, difícilmente evalúan algo diferente de la capacidad de memorización del alumno. La evaluación del pensamiento y de la capacidad de argumentar lógicamente se escapa a este tipo de instrumento en la gran mayoría de los casos. Sólo pruebas muy elaboradas pueden dar cuenta de estos rasgos en forma general.

Hay que anotar que se pueden hacer esfuerzos por mejorar dichas pruebas para que haya más lugar al “**pensar**”, “**discernir**”, “**concretar**” **problemas y darles soluciones**”, “**diseñar experimentos**”, “**formular hipótesis**”, y por supuesto, las previas y los exámenes no deben tomarse solamente como instrumentos exclusivos de calificaciones y por tanto de promoción de los alumnos, sino que también deben ser convertidos en instrumentos de aprendizaje. Para ello, Gil-Pérez hace algunas recomendaciones (Gil-Pérez, 1991):

⁸⁴ COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL, Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Bogotá D.C: Junio de 1998. p 95 – 100.

⁸⁵ *Ibid.*, p 96.

⁸⁶ *Ibid.*, p 96.

- Es necesario que la previa o el examen supongan la culminación de una unidad o de la materia proyectada para un semestre o año escolar.
- Es también necesario que la previa o el examen sean corregidos y devueltos a los estudiantes lo antes posible y se discuta con ellos cuestión por cuestión, acerca de sus respuestas, de sus errores, sus ideas intuitivas. Así cada alumno con su previa o examen al frente, estará atento y participará en la toma de conciencia sobre sus aciertos y desaciertos.
- Es conveniente dar la oportunidad de que, después de la discusión, los alumnos rehagan su previa o examen en la casa y puedan volver a entregarlo. Así se afianza lo aprendido y esto lo puede comprobar días después el profesor, con pequeños ejercicios evaluativos sobre aquellos aspectos que presentaron mayores dificultades.
- Las condiciones de realización de previas y exámenes deben ser compatibles con lo que supone una construcción de conocimientos: tentativas, éxitos, fracasos, errores, rectificaciones. Ante todo, el profesor debe evitar “rotular” a sus alumnos como “buenos” o “malos” por los resultados obtenidos en la prueba.
- Se insiste en que la nota, calificación o valoración no debe ser únicamente la que corresponde a previas o exámenes, sino que los alumnos deben sentir valoradas todas sus realizaciones.
- Realizar auto evaluaciones periódicas: con frecuencia, tanto alumnos, como docentes y demás miembros comprometidos en el proceso educativo, deben hacer sus propias reflexiones y valoraciones acerca de los procesos vivenciados, logros alcanzados, dificultades, desempeños personales y de grupo, etc., con el fin de introducir las innovaciones requeridas.

Así mismo, el docente debe ser consciente de que él es la pieza fundamental en el desarrollo del proceso pedagógico, puesto que a él le corresponde en gran parte la organización del aprendizaje. En su labor, la autoevaluación a través de la reflexión permanente sobre su práctica educativa adquiere gran importancia, puesto que permite identificar logros y deficiencias en sus ejecuciones profesionales, tales como:

- Actitud y valoración de su profesión de educador.
- Dedicación, responsabilidad y desempeño profesional en el trabajo.

- Preparación y dominio del área.
- Conocimiento del desarrollo psicobiológico del alumno, del contexto socio cultural del centro docente (costumbres, valores, formas de vida, actividades sociales, culturales, económicas, etc.), de los recursos naturales de su entorno, ayudas didácticas disponibles, etc., para la selección, organización y orientación de actividades curriculares⁸⁷.

En conclusión, la evaluación: “debe jugar un papel orientador e impulsador del trabajo de los alumnos, debe ser integral, debe ser permanente, realizar evaluaciones diagnósticas, formativas sumativas y periódicas”⁸⁸

Además hay otro tipo de herramientas utilizadas para la evaluación, fuera de los tests, que resultan ser adecuados a esta modalidad de educación como lo son: pruebas operatorias, portafolios, análisis de casos, mapas conceptuales, observación, proyectos, pruebas de conocimientos y entrevista.

- **Prueba operatoria**

La prueba operatoria planteada por Ronca y Terzi (1991) es un instrumento de evaluación que tiene la finalidad de verificar la habilidad del alumno para operar con los contenidos aprendidos. La palabra operatoria viene de operación que significa acción elaborada y compleja, como por ejemplo, analizar, clasificar, comparar, criticar, generalizar y plantear hipótesis.

- **Análisis y solución de casos.**

Para Jonassen (Depresbiteris, 2002) los casos son desencadenadores de un proceso de pensar, estimuladores de la duda, del levantamiento de hipótesis, de la comprobación de las mismas, de la inferencia y del pensamiento divergente. Para él, el uso de tareas auténticas derivadas de casos reales son esencialmente significativas por ser verdaderas, lo que hace que para las personas tengan una mayor credibilidad y significado.

Jonassen (op.cit) plantea que para utilizar la evaluación empleando casos es necesario que se produzca un ambiente constructivista de aprendizaje. En este ambiente, son consideradas las múltiples perspectivas, las diversas interpretaciones de la realidad y la construcción del conocimiento con base en experiencias significativas. Este método contribuye al desarrollo intelectual del

⁸⁷ COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL, Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Bogotá D.C: Junio de 1998. p 95 – 100.

⁸⁸ *Ibid.*, p. 97 – 100.

alumno en la medida en que aprender no es copiar o reproducir punto por punto la realidad.

- **Mapas conceptuales.**

El mapa conceptual es una técnica de evaluación propia del enfoque constructivista en el cual, el aprendizaje se expresa como un proceso fundamentalmente interno. Los criterios de evaluación, por lo tanto, no pueden limitarse solamente a los comportamientos observables.

La finalidad principal de un mapa conceptual es analizar los procesos de pensamiento de los alumnos. Los mapas son indicadores del grado de diferenciación que una persona establece entre los conceptos.

- **Portafolio.**

El portafolio es un instrumento que permite la compilación de todos los trabajos realizados por los estudiantes durante un curso o disciplina. En él pueden ser agrupados datos de visitas técnicas de resúmenes de textos, proyectos, informes, anotaciones diversas. El portafolio incluye también, las pruebas y las autoevaluaciones de los alumnos.

La finalidad de este instrumento es auxiliar al estudiante a desarrollar la capacidad de evaluar su propio trabajo, reflexionando sobre él, mejorando su producto. El portafolio le ofrece al profesor la oportunidad de obtener referencias de la clase como un todo, a partir de los análisis individuales, con foco en la evolución de los alumnos a lo largo del proceso de la enseñanza y del aprendizaje.

- **Proyectos**

El proyecto es un instrumento útil para evaluar el aprendizaje de los alumnos, toda vez que permite verificar las capacidades de:

- representar objetivos que deben ser alcanzados;
- caracterizar propiedades de lo que será trabajado;
- anticipar resultados intermedios y finales;
- escoger estrategias más adecuadas para la solución de un problema;
- ejecutar las acciones para alcanzar procesos y resultados específicos;
- evaluar condiciones para la solución del problema;
- seguir criterios preestablecidos.

El proyecto puede ser propuesto individualmente y/o en equipo. En los proyectos en equipo, además de las capacidades ya descritas, se puede verificar, por

ejemplo, la presencia de algunas actitudes tales como: respeto, capacidad de oír, tomar decisiones en conjunto y solidaridad.

- **Observación.**

Hay dos formas de observación: sistemática y asistemática.

La observación sistemática es aquella en que el observador tiene objetivos previamente definidos y como consecuencia, sabe cuáles son los aspectos que evaluará.

La observación asistemática es aquella que se refiere a las experiencias casuales, de las que el observador registrar el mayor número posible de informaciones, sin correlacionarlas previamente con objetivos claros y definidos.

- **Pruebas prácticas.**

Las pruebas prácticas exigen que haya una observación sistemática.

Los pasos sugeridos para la elaboración de una prueba práctica son:

- Definir la competencia que será evaluada.
- Seleccionar una o más tareas que permitan la manifestación de la competencia.
- Elaborar la prueba.
- Validar la prueba con un alumno.
- Aplicar la prueba.

- **La entrevista**

La entrevista es una técnica que propicia la recolección de datos de naturaleza cuantitativa y cualitativa. Puede ser individual o en grupo.

La gran ventaja de la entrevista es que ella permite la captación inmediata y continua de la información deseada. Permite también, profundizar en algunos aspectos que fueron observados de manera superficial.

El instrumento que acompaña la técnica de la entrevista es el guión de preguntas. Para la recolección de datos cuantitativos, el guión de la entrevista es más cerrado; en la recolección de datos cualitativos, el guión puede tener una estructura básica de preguntas que será enriquecida a medida que se desea profundizar determinados aspectos.

- **Tests y pruebas**

Testear quiere decir verificar alguna cosa por medio de situaciones previamente organizadas llamadas tests. Hay varios tipos de test: de aptitudes, de actitudes, de maduración, de personalidad, de rendimiento escolar (en inglés achievement tests).

Los tests usados para la verificación del aprendizaje de los alumnos son conocidos también como tests de rendimiento escolar, tests de aprovechamiento, tests de conocimiento, tests de escolaridad. Ellos son pensados generalmente, como una muestra de indicadores del conocimiento de un alumno recolectados en un punto determinado en el tiempo.

4.5. MARCO LEGAL

La educación se concibe como un proceso semiabierto, creativo, en permanente cambio y cíclico, que es condicionado por los aspectos político y cultural, como una función social: “La función socializadora ayuda en el desarrollo de los sujetos, en su individualidad como seres participativos y autónomos dentro de una comunidad”.

El trabajo de investigación en enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental en el departamento de Nariño se desarrolla en un contexto cambiante en todos los campos de la actividad humana, cuyo paradigma es la modernidad y la modernización, pretendiendo poner a tono a la comunidad con los adelantos científicos y tecnológicos que surgen día a día, logrando entonces un ambiente agradable y placentero.

La presente investigación tiene como referentes legales las diferentes disposiciones de ley que actualmente rigen el proceso educativo partiendo de lo estipulado en la constitución política de Colombia y la ley general de educación así como también los diferentes decretos y resoluciones vigentes sobre Ciencias Naturales y Educación Ambiental descritos a continuación.

4.5.1. Constitución política de Colombia (1991)

Artículo 67. La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social, con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica y a los demás bienes y valores de la cultura. La educación formará al colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz, a la democracia y en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para protección del ambiente.

Artículo 79. Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo.

Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.

4.5.2. Ley general de educación. (Febrero 8 de 1994)

Título 1: disposiciones preliminares

Teniendo en cuenta la ley 115 o ley general de educación, es la base sobre la cual se fundamenta el ejercicio educativo, se extrajo la siguiente reglamentación debido a su utilidad en la presente investigación.

Artículo 23. Áreas Obligatorias y Fundamentales. Para el logro de los objetivos de la educación básica se establecen áreas obligatorias y fundamentales del conocimiento y de la formación que necesariamente se tendrán que ofrecer de acuerdo con el currículo y el Proyecto Educativo Institucional. Los grupos de áreas obligatorias y fundamentales que comprenderán un mínimo del 80% del plan de estudios, son los siguientes:

1. Ciencias naturales y educación ambiental
2. Ciencias sociales, historia, geografía, constitución política y democracia
3. Educación artística
4. Educación ética y en valores humanos
5. Educación física, recreación y deportes
6. Educación religiosa
7. Humanidades, lengua castellana e idiomas extranjeros
8. Matemáticas
9. Tecnología e informática.

Parágrafo

La educación religiosa se ofrecerá en todos los establecimientos educativos, observando la garantía constitucional según la cual, en los establecimientos del Estado ninguna persona podrá ser obligada a recibirla.

Capítulo 2: currículo y plan de estudios

Artículo 76. Concepto de currículo.

Currículo es el conjunto de criterios, planes de estudio, programas, metodologías y procesos que contribuyen a la formación integral y a la construcción de la identidad cultural nacional, regional y local, incluyendo también los recursos humanos, académicos y físicos para poner en práctica las políticas y llevar a cabo el proyecto educativo institucional.

Artículo 77. Autonomía escolar.

Dentro de los límites fijados por la presente ley y el proyecto educativo institucional, las instituciones de educación formal gozan de autonomía para organizar las áreas fundamentales de conocimientos definidos para cada nivel, introducir asignaturas optativas dentro de las áreas establecidas en la ley, adaptar algunas áreas a las necesidades y características regionales, adoptar métodos de enseñanza y organizar actividades formativas, culturales y deportivas, dentro de los lineamientos que establezca el Ministerio de Educación Nacional.

Parágrafo

Las secretarías de Educación departamentales o distritales o los organismos que hagan sus veces, serán las responsables de la asesoría para el diseño y desarrollo del currículo de las instituciones educativas estatales de su jurisdicción, de conformidad con lo establecido en la presente ley.

Artículo 79. Plan de estudios.

El plan de estudios es 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.

En la educación formal, dicho plan debe establecer los objetivos por niveles, grados y áreas, la metodología, la distribución del tiempo y los criterios de evaluación y administración, de acuerdo con el Proyecto Educativo Institucional y con las disposiciones legales vigentes.

Decreto 1860 (Agosto 3 de 1994)

Capítulo III: el proyecto educativo institucional.

Artículo 14. Contenido del Proyecto Educativo Institucional.

Todo establecimiento educativo debe elaborar y poner en práctica, con la participación de la comunidad educativa, un proyecto educativo institucional que exprese la forma como se ha decidido alcanzar los fines de la educación definidos por la ley, teniendo en cuenta las condiciones sociales, económicas y culturales de su medio.

Para lograr la formación integral de los educandos, debe contener por lo menos los siguientes aspectos:

1. Los principios y fundamentos que orientan la acción de la comunidad educativa en la institución.
2. El análisis de la situación institucional que permita la identificación de problemas y sus orígenes.
3. Los objetivos generales del proyecto.
4. La estrategia pedagógica que guía las labores de formación de los educandos.
5. La organización de los planes de estudio y la definición de los criterios para la evaluación del rendimiento del educando.
6. Las acciones pedagógicas relacionadas con la educación para el ejercicio de la democracia, para la educación sexual, para el uso del tiempo libre, para el aprovechamiento y conservación del ambiente y, en general, para los valores humanos.
7. El reglamento o manual de convivencia y el reglamento para docentes.
8. Los órganos, funciones y forma de integración del Gobierno Escolar.
9. El sistema de matrículas y pensiones que incluya la definición de los pagos que corresponda hacer a los usuarios del servicio y, en el caso de los establecimientos privados, el contrato de renovación de matrícula.
10. Los procedimientos para relacionarse con otras organizaciones sociales, tales como los medios de comunicación masiva, las agremiaciones, los sindicatos y las instituciones comunitarias.
11. La evaluación de los recursos humanos, físicos, económicos y tecnológicos disponibles y previstos para el futuro con el fin de realizar el proyecto.
12. Las estrategias para articular la institución educativa con las expresiones culturales locales y regionales.
13. Los criterios de organización administrativa y de evaluación de la gestión.
14. Los programas educativos de carácter no formal e informal que ofrezca el establecimiento, en desarrollo de los objetivos generales de la institución.

Capítulo V: orientaciones curriculares

Artículo 38. Plan de Estudios.

El plan de estudios debe relacionar las diferentes áreas con las asignaturas y con los proyectos pedagógicos y contener al menos los siguientes aspectos:

La identificación de los contenidos, temas y problemas de cada asignatura y proyecto pedagógico, así como el señalamiento de las diferentes actividades pedagógicas.

La distribución del tiempo y las secuencias del proceso educativo, señalando el período lectivo y el credo en que se ejecutarán las diferentes actividades.

La metodología aplicable a cada una de las asignaturas y proyectos pedagógicos, señalando el uso del material didáctico, de textos escolares, laboratorios, ayudas audiovisuales, la informática educativa o cualquier otro medio o técnica que oriente o soporte la acción pedagógica.

Los logros para cada grado, o conjunto de grados, según los indicadores definidos en el proyecto educativo institucional.

Los criterios de evaluación y administración del plan.

Parágrafo

Con el fin de facilitar el proceso de formación de un alumno o de un grupo de ellos, los establecimientos educativos podrán introducir excepciones al desarrollo del plan general de estudios y aplicar para estos casos planes particulares de actividades adicionales, dentro del calendario académico o en horarios apropiados, mientras los educandos consiguen alcanzar los objetivos. De manera similar se procederá para facilitar la integración de alumnos con edad distinta a la observada como promedio para un grado o con limitaciones o capacidades personales excepcionales o para quienes hayan logrado con anticipación, los objetivos de un determinado grado o área.

Decreto 1743 (Agosto 3 de 1994)

Por el cual se instituye el Proyecto de educación ambiental para todos los niveles de educación formal, se fijan criterios para la promoción de la educación ambiental no formal e informal y se establecen los mecanismos de coordinación entre el Ministerio de educación Nacional y el Ministerio del Medio Ambiente.

Capítulo I: Del Proyecto Ambiental Escolar

Artículo 1

Institucionalización: A partir del mes de enero de 1995, de acuerdo con los lineamientos curriculares que defina el Ministerio de Educación Nacional y atendiendo la Política Nacional de educación ambiental todos los establecimientos de educación formal del país, tanto oficiales como privados, en sus distintos niveles de preescolar, básica y media, incluirán dentro de sus proyectos educativos institucionales, proyectos ambientales, escolares, en el marco de diagnósticos ambientales, locales, regionales y/o nacionales, con miras a coadyuvar a la resolución de problemas ambientales específicos.

En lo que tiene que ver con la educación ambiental de las comunidades étnicas, ésta deberá hacerse teniendo en cuenta el respeto por sus características culturales, sociales y naturales, atendiendo a sus propias tradiciones.

Artículo 2

Principios Rectores. La educación ambiental deberá tener en cuenta los principios de interculturalidad, formación en valores, regionalización, de interdisciplina, participación y formación para la democracia, la gestión y la resolución de problemas. Debe estar presente en todos los componentes del currículo. A partir de los proyectos ambientales escolares, las instituciones de educación formal deberán asegurar que a lo largo del proceso educativo, los estudiantes y la comunidad educativa en general, alcancen los objetivos previstos en las Leyes 99 de 1993 y 115 de 1994 y en el proyecto educativo institucional.

Artículo 3

Responsabilidad de la Comunidad Educativa. Los estudiantes, los padres de familia, los docentes y la comunidad educativa en general, tienen una responsabilidad compartida en el diseño y desarrollo del Proyecto Ambiental Escolar. Esta responsabilidad se ejercerá a través de los distintos órganos del Gobierno Escolar. Además los establecimientos educativos coordinarán sus acciones y buscarán asesoría y apoyo en las instituciones de educación superior y en otros organismos públicos y privados ubicados en la localidad o región.

Capítulo II: Instrumentos para el Desarrollo del Proyecto Ambiental Escolar.

Artículo 4

Asesoría y Apoyo Institucional. Mediante directivas u otros actos administrativos semejantes, el Ministerio de Educación Nacional conjuntamente con el Ministerio del Medio Ambiente, definirán las orientaciones para que las secretarías de educación de las entidades territoriales, presten asesoría y den el apoyo necesario en la coordinación y control de ejecución de los proyectos ambientales escolares en los establecimientos educativos de su jurisdicción y en la organización de equipos de trabajo para tales efectos.

Asimismo los Ministerios y Secretarías mencionados recopilarán las diferentes experiencias e investigaciones sobre educación ambiental que se vayan realizando y difundirán los resultados de las más significativas.

Para impulsar el proceso inicial de los proyectos ambientales escolares de los establecimientos educativos, los Ministerios de Educación Nacional y del Medio Ambiente impartirán las directivas de base en un período no mayor de doce (12) meses, contados a partir de la vigencia del presente Decreto.

Decreto 230 (Febrero 11 de 2002)

Capítulo I: Normas técnicas curriculares

Artículo segundo. Orientaciones para la elaboración del currículo. El currículo es el conjunto de criterios, planes de estudio, metodologías y procesos que contribuyen a la formación integral y a la construcción de la identidad cultural nacional, regional y local, incluyendo también los recursos humanos, académicos y físicos para poner en práctica las políticas y llevar a cabo el proyecto educativo institucional.

En virtud de la autonomía escolar ordenada por el artículo 77 de la Ley 115 de 1994, los establecimientos educativos que ofrezcan la educación formal gozan de autonomía para organizar las áreas obligatorias y fundamentales definidas para cada nivel, introducir asignaturas optativas dentro de las áreas establecidas en la ley, adaptar algunas áreas a las necesidades optativas dentro de las áreas establecidas en la ley, adaptar algunas áreas a las necesidades y características regionales, adoptar métodos de enseñanza y organizar actividades formativas, culturales y deportivas, dentro de los lineamientos que establezca el Ministerio de Educación Nacional. Por lo tanto, el currículo adoptado por cada establecimiento educativo debe tener en cuenta y ajustarse 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.

Capítulo II: Evaluación y promoción de los educandos

Artículo cuarto. Evaluación de los educando. La evaluación de los educandos será continua e integral, y se hará con referencia a cuatro períodos de igual duración en los que se dividirá el año escolar.

Los principales objetivos de la evaluación son:

- a. Valorar el alcance y la obtención de logros, competencias y conocimientos por parte de los educandos;
- b. Determinar la promoción o no de los educandos en cada grado de la educación básica y media;

- c. Diseñar e implementar estrategias para apoyar a los educandos que tengan dificultades en sus estudios, y
- d. Suministrar información que contribuya a la autoevaluación académica de la institución y a la actualización permanente de su plan de estudios.

Artículo quinto. Informes de evaluación. Al finalizar cada uno de los cuatro períodos del año escolar, los padres de familia o acudientes recibirán un informe escrito de evaluación en el que se dé cuenta de los avances de los educandos en el proceso formativo en cada una de las áreas. Este deberá incluir información detallada acerca de las fortalezas y dificultades que haya presentado el educando en cualquiera de las áreas, y establecerá recomendaciones y estrategias para mejorar.

Además al finalizar el año escolar se les entregará a los padres de familia o acudientes un informe final, el cual incluirá una evaluación integral del rendimiento del educando para cada área durante todo el año. Esta evaluación tendrá que tener en cuenta el cumplimiento por parte del educando de los compromisos que haya adquirido para superar las dificultades detectadas en períodos anteriores.

Los cuatro informes y el informe final de evaluación mostrarán para cada área el rendimiento de los educandos, mediante una escala dada en los siguientes términos:

- *Excelente*
- *Sobresaliente*
- *Aceptable*
- *Insuficiente*
- *Deficiente.*

Parágrafo

Cada establecimiento educativo fijará y comunicará de antemano a los educandos, docentes y padres de familia o acudientes la definición institucional de estos términos de acuerdo con las metas de calidad establecidas en su plan de estudios.

Capítulo III: Evaluación académica de las Instituciones

Artículo duodécimo. Evaluación académica institucional. La evaluación académica institucional, ya sea ésta autoevaluación o evaluación externa, es el proceso mediante el cual la institución educativa establece si ha alcanzado los objetivos y las metas de calidad académica propuestas en su Proyecto Educativo

Institucional, PEI, y en su plan de estudios, y propone correctivos y planes de mejoramiento.

Resolución 2343 (Junio 5 de 1996)

Artículo 17. Bases para la formulación de logros e indicadores de logros específicos.

- a. Los logros por grado y los indicadores de logros específicos, serán formulados por las instituciones educativas, según su proyecto educativo institucional, teniendo en cuenta, espacialmente:
- b. Los indicadores de logros por conjunto de grados;
- c. Los principios y fundamentos que orientan la acción de la comunidad educativa en la institución;
- d. Los objetivos generales en el proyecto educativo institucional;
- e. Los intereses, necesidades, expectativas y propuesta de la comunidad educativa;
- f. El devenir del conocimiento, de la ciencia y tecnología, el ambiente y los cambios individuales, grupales y colectivos que se producen a nivel local, territorial, nacional y mundial.
- g. Las dimensiones corporal, cognoscitiva, comunicativa, estética, espiritual y valorativa del desarrollo integral humano, de conformidad con la propuesta pedagógica que haya formulado la institución;
- h. La atención de los factores que favorecen el pleno desarrollo de la personalidad del educando, como la capacidad para la toma de decisiones, el trabajo en equipo, el manejo de problemas y conflictos y la asunción de responsabilidades, y
- i. El plan decenal de desarrollo educativo y el respectivo plan territorial.

Artículo 18. Plan de estudios.

El plan de estudios de las instituciones educativas estatales y privadas se entiende como una propuesta dinámica de quehacer educativo, nacida de los procesos curriculares que incorpora y promueve las dimensiones y procesos del desarrollo humano.

El plan de estudios se organizara de conformidad con lo dispuesto en el artículo 79 de la Ley 115 de 1994, en armonía con el artículo 38 del Decreto 1860 de 1994, atendiendo, además, las disposiciones y orientaciones de la presente ley.

Decreto 3055 (Diciembre 12 de 2002)

Artículo 9. Promoción de los educandos. Los establecimientos educativos tienen que garantizar un mínimo de promoción del 95% del total de los educandos

que finalicen el año escolar en la institución educativa. Al finalizar el año, la Comisión de Evaluación y Promoción de cada grado será la encargada de determinar cuáles educandos deberán repetir un grado determinado. Se considerarán para la repetición de un grado cualquiera de los siguientes educandos:

- a) Educandos con valoración final Insuficiente o Deficiente en tres o más áreas.
- b) Educandos que hayan obtenido valoración final Insuficiente o Deficiente en matemáticas y lenguaje durante dos o más grados consecutivos de la Educación Básica.
- c) Educandos que hayan dejado de asistir injustificadamente a más del 25% de las actividades académicas durante el año escolar.

Es responsabilidad de la Comisión de Evaluación y Promoción estudiar el caso de cada uno de los educandos considerados para la repetición de un grado y decidir acerca de esta, pero en ningún caso excediendo el límite del 5% del número de educandos que finalicen el año escolar en la institución educativa. Los demás educandos serán promovidos al siguiente grado, pero sus evaluaciones finales no se podrán modificar.

Parágrafo.

Si al aplicar el porcentaje mínimo de promoción, es decir, el noventa y cinco por ciento, al número de alumnos de la institución educativa y la operación da como resultado un número fraccionario, se tendrá como mínimo de promoción el número entero de educandos anterior a la fracción.

5. DISEÑO METODOLOGICO

El presente proyecto asume las siguientes consideraciones metodológicas:

5.1. LINEA DE INVESTIGACION: ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

Esta línea de investigación que enmarca este proyecto tiene como propósito general desarrollar alternativas cognoscitivas y comunicativas propias para la construcción de nuevos paradigmas pedagógicos que permitan el fortalecimiento y proyección de la enseñanza de las ciencias. De igual forma tiene unos propósitos específicos que se consideran a continuación:

- Proporcionar herramientas epistemológicas, antropológicas y científicas congruentes con la exigencia del contexto y de la acción pedagógica de las ciencias naturales.
- Asumir la acción comunicativa y el discurso pedagógico con fenómenos indispensables en la construcción de conocimiento interdisciplinario y transdisciplinario en Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

En consecuencia la Línea de Investigación en Enseñanza de las Ciencias se puede plantear como:

- Un problema pedagógico en la medida en que se constituye en un acontecimiento intelectual, ideológico y social que permite fortalecer la formación de valores y a su vez la vitalización de la educabilidad.
- Un problema didáctico, siendo que en ésta línea se abren espacios a la posibilidad de forjar tópicos que sean objeto de trabajo científico con estilos lúdicos, metafóricos, hermenéuticos, entre otros, que conduzcan hacia una enseñabilidad flexible y coherente con las irrupciones que promueven las nuevas comunidades educativas.
- Un problema lingüístico, ya que construir un sentido y expresarlo requiere de habilidades y destrezas discursivas que comprometen al otro, al interlocutor y los responsabilizan de nuevas acciones comunicativas. Es decir, se inaugura el proceso dialógico.
- Un problema psicológico, pues la enseñanza y aprendizaje implican creación y recreación de universos mentales que provocan acción o pasividad,

comportamientos heteróclitos o actitudes homogéneas que comprometen las pulsiones y emociones del participante.

- Un problema epistemológico, en virtud de que la construcción de saberes se forjan en la discusión y sus fundamentos se instauran en adecuados encajes conceptuales. La crítica a la ciencia desarrolla nuevos espacios de reflexión y probabilidades de construir paradigmas diversos dentro del marco científico.
- Un problema lógico, dado que estudiadas formas de pensamiento de manera abstracta y ejercitar el entendimiento para comprender el orden o desorden del conocimiento, reclaman cohesión y coherencia en las actividades y en la comunicación en el marco de acontecimiento pedagógico, con el propósito de aproximarse al problema o al acierto.
- Un problema filosófico, en vista de que se constituye en un ejercicio crítico a paradigmas de pensamiento; en un ejercicio de formulación y reformulación de conceptos. Es un ejercicio en el que se desentraña la esencia, las propiedades, las causas y efectos de los discursos científicos.
- Un problema histórico, dado *que* se desarrolla discernimiento sobre los sucesos políticos, estéticos, religiosos y culturales de la historia fruto de procesos, deslindada de una historia fruto de mitos.
- Un problema estético y lúdico, pues las manifestaciones de sensibilidad se procesan en discursos que armonizan la relación hombre, sociedad, naturaleza y ciencia. Las metáforas científicas y artísticas desbrozan las pulsiones de creatividad intelectual.
- Un problema ecológico, porque los saberes deben confluír en el crecimiento personal y social en armonía con el desarrollo sostenible del ambiente.

En síntesis, esta línea se constituye en un campo profuso de problemáticas, que además de las señaladas, pueden proyectar a los saberes hacia relaciones interdisciplinarias y transdisciplinarias en el marco del método científico. No es aventurado proponer que en la medida en que se elaboren y desarrollen proyectos dirigidos y comprometidos con la enseñanza de las ciencias se construirá un discurso dialógico entre pedagogía, saberes, contexto, sociedad, como una acción comunicativa cotidiana. La enseñanza de las ciencias será entendida como fundamento de la formación integral del individuo y de la sociedad en general

5.2 ENFOQUE Y METODO DE INVESTIGACIÓN

5.2.1. Enfoque: crítico social. El presente proyecto de investigación, toma como punto de partida para su estudio la corriente crítico social que se fundamenta en el argumento del filósofo alemán Habermas que nos muestra las diferentes formas de razonamiento que sirven a las distintas formas de ciencia y a las diversas clases de intereses los cuales nos llevan a crear o a construir el saber. Según Habermas⁸⁹ el razonamiento técnico señalado por Aristóteles y utilizado en la ciencia empírico analítica tiene su carácter instrumental y está guiado por un interés técnico. En cambio las ciencias hermenéuticas, emplean las "formas prácticas de razonamiento" enunciadas por Aristóteles que son guiadas por un interés constitutivo del saber práctico, interés dirigido a orientar, informar y educar mediante la interpretación del mundo y las formas de actuar en diferentes circunstancias.

Así la ciencia social crítica pretende:

- Crítica ideológica en donde se realiza una crítica de la naturaleza y de las relaciones sociales de producción, reproducción y transformación social y también se incluyen las circunstancias y la conciencia de las personas.
- La organización en los grupos sociales y sociedades donde se incluyen los procesos educativos.
- La organización de la acción social y política orientada a la racionalidad, a la comunidad, a la igualdad, a la justicia y a la libertad.

La ciencia crítica social además de ser un medio para la ilustración de un individuo es una forma de acción social colectiva que se conecta con la racionalidad, la justicia y la libertad.

Así la ciencia de la educación se convierte en una ciencia "crítica" en persecución de un interés educativo de desarrollo de la autonomía racional y de formas democráticas de vida social nos permite, por tanto vislumbrar la aparición de una ciencia que sea la de "crítica", "educativa" y "científica"

Otros autores llevan a pensar el valor que toma la práctica educativa como constructora de teoría, esto es lo que nos plantea Carr W y Kemmis S, así la práctica educativa es entendida como una forma de poder, "una fuerza que actúa tanto a favor de la continuidad social, como del cambio social. Mediante el

⁸⁹ CHAMORRO PORTILLA, José y otros. Reflexiones Pedagógicas para el Siglo XXI Tendencias y Corrientes. 1^{ra} Edición. Pasto: Graficolor, 2001.139 p.

poder de la práctica educativa, los docentes desempeñan una función vital en el cambio del mundo en que vivimos".

Los filósofos del campo de la educación han presentado aportes para entender la relación entre la teoría y las prácticas educativas, en ésta corriente presentaron tres aportes: el primero dirigido a la construcción del valor, el significado y el sentido de la práctica. El segundo encaminado a la ampliación del conocimiento a través de la práctica involucrando el razonamiento práctico y el razonamiento crítico. El tercer aporte consiste en mostrar que la práctica y el razonamiento práctico y crítico tienen consecuencias significativas en la investigación educativa. Tanto el trabajo práctico como el teórico deben desarrollarse conjuntamente.

La ciencia crítica social educativa plantea una investigación que seleccionan a la transformación, al entendimiento, a los valores, a las estructuras tanto sociales como institucionales en el marco educativo, entendiendo la investigación como transformación de la práctica educativa que debe ser un proceso permanente de acción reflexión donde el investigador es a la vez sujeto y objeto de la investigación.

Por tanto se encuentra que el papel del educador es el de la investigación porque con esta permite la reflexión, el diálogo y el contraste permanente también se considera la práctica del educador como cooperativa, de indagación y experimentación, en la que el educador "aprende al enseñar y enseña porque aprende".

Existen otros aportes que dan luz al diálogo que rodean la teoría crítica social en su proceso de formación del educador como no lo muestra Paulo Freire⁹⁰ cuando afirma: "la diferencia entre educador y educando es un fenómeno que implica una cierta tensión permanente que después de todo es la misma que existe entre teoría y práctica, entre autoridad y libertad, y tal vez, entre ayer y hoy.

Vivir cada día y enfrentarse a esta tensión que existe, los educadores deben estar permanentemente alertas para evitar que dichas diferencias generen antagonismos.

El pensamiento freireano enfoca la unión entre la práctica y la teoría las cuales no pueden ir desligadas ya que si la teoría va aislada de la práctica se convierte en un "activismo ciego".

⁹⁰ Ibid., p. 79

Esto conduce a la unidad entre práctica y teoría, entre acción y reflexión esta última consigue que nuestra acción frente aquellos hechos sea mas efectiva, al esclarecerse una acción futura que en su momento deberá abrirse a nuevas reflexiones.

Finalmente la concepción crítica de la pedagogía para Freire implica tres condiciones:

1. Que la educación es un acto político y por esta razón no puede reducirse el aprendizaje a algo mecánico.
2. Que el aprendizaje implica una comprensión crítica del contexto social exige la lectura de la realidad a través de la práctica social.
3. Que la introducción de la palabra escrita en áreas en las que la memoria social es exclusiva o predominantemente oral presupone transformaciones infraestructurales capaces de hacer necesaria la comunicación escrita.

Luego se tiene el aporte de Giroux que enfoca de un lado la relación entre teoría y los hechos, y por otro lado la transmisión del conocimiento con dependencia de intereses, normas y valores humanos que tienen implicaciones pedagógicas. Esta visión sitúa al educador en el respeto de la relación entre las teorías pedagógicas y lo específico de los lugares donde se puede desarrollar. “La teoría pedagógica es una “práctica discursiva, un lenguaje inacabado, repleto de posibilidades que nace de compromisos y diálogos particulares.”

Al desarrollar una pedagogía crítica combina los límites con la libertad y la responsabilidad social; que examina un lenguaje que sea capaz de elaborar pensamientos arriesgados como requisito para alimentar convicciones de imaginar un mundo diferente, más justo y de luchar por él.

Por último miraremos el aporte de McLaren Meter⁹¹ quien también es considerado representante en la corriente crítico social y su concepción en la característica de la pedagogía crítica, es entre otras:

- La pedagogía crítica postula como principio fundamental que la enseñanza para el fortalecimiento personal y social es éticamente previa a cuestiones epistemológicas o al dominio de las habilidades técnicas o sociales que son priorizadas por la lógica del mercado.
- Postula que toda práctica genuina exige un compromiso con la transformación

⁹¹ Ibid., p. 84

social en solidaridad con los grupos marginados y subordinados. En su sentido más amplio, engloba una opción preferente por los pobres y la supresión de las condiciones que generan sufrimiento humano.

- La pedagogía crítica intenta fortalecer a los profesores como investigadores.
- Se compromete con formas de aprendizaje y acción que son adoptadas en solidaridad con los grupos subordinados y marginados.
- Concibe la realidad del aula como una realidad socialmente constituida, determinada históricamente y mediatizada a través de relaciones institucionalizadas de clase, sexo, raza y poder, lo que va en contradicción de la visión tradicional en la que las escuelas han sido presentadas como ajenas a todo conflicto y contestación ideológica.
- Problematisa las experiencias y necesidades de los alumnos, como base para explorar el enfrentamiento entre sus vidas inmediatas y las limitaciones y posibilidades de la sociedad en su conjunto.
- Proporciona a los educadores unas oportunidades para examinar, desmantelar, analizar, poner entre paréntesis, destruir y reconstruir las prácticas pedagógicas.

5.2.2 Método de investigación: investigación – acción. En el presente proyecto se toma como método investigativo la vertiente educativa del método Investigación – Acción (IA), para lo cual es conveniente hacer las siguientes precisiones: “en el caso en que la investigación - acción se propone diagnosticar, evaluar y describir o comprender una situación particular concreta teniendo en cuenta la visión que los actores tienen de ella, conviene un análisis comparativo multicasos que puede desembocar en una teorización”⁹².

Por tanto en la investigación que se esta desarrollando sobre enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental en la Institución Municipal Ciudadela Educativa de Pasto, se puede aportar una teoría pedagógica a partir del acercamiento a la realidad que permitirá comprender los procesos educativos concretos.

Para Bogdan y Biklen (1982, p.193) la IA es una forma de investigación aplicada, porque esta orientada hacia un cambio en una situación humana y el enfoque cualitativo

⁹² GOLLETE G. Y LESSARD, M. La investigación – acción. Sus funciones, sus fundamentos y su instrumentación. Barcelona: Alertes. 1988. p. 177.

permite tener en cuenta características que rodean al cambio: complejidad, contexto, proceso y personas implicadas.

La opción metodológica que adoptan algunos investigadores en la investigación - acción depende del tipo de datos que recolectarán y de las técnicas e instrumentos que privilegian. En el nivel más específico de las técnicas de recogida de datos, algunos investigadores contemplan la aplicación de encuestas, porque conciben la IA como investigación colectiva y negociada, se reconocen tres tipos de encuesta: informativa, participativa y concienciadora.⁹³

Es necesario puntualizar las características del método en la IA, al respecto se ha encontrado que:

El conjunto de métodos utilizados en IA se caracteriza por una flexibilidad metodológica consentida por el investigador, flexibilidad que varía según los a priori y las finalidades del investigador. Esta flexibilidad se puede manifestar a diferentes niveles:

En los modos de investigación como estudios de caso, exploración, etc.

En la utilización de las técnicas de recogida de datos. Así la encuesta informativa se convierte en una encuesta feed-back, que se incorpora directamente a la IA, porque permite el vínculo entre la investigación y la acción.

En la IA la elección del método entendido como el conjunto de operaciones conscientes y más o menos sistematizadas (fases, etapas, momentos) que se inscriben en el tiempo y cuyo objetivo papel es permitir alcanzar los objetivos.

En IA los métodos se abren sobre una concepción no lineal del tiempo. Diversos investigadores presentan su método de IA como un círculo o una espiral en donde el retorno de las informaciones entre las diferentes fases o a nivel de conjunto del trabajo es buscado y aceptado como una posible fuente de modificaciones (elección) respecto al desarrollo de la investigación o de la acción.⁹⁴

⁹³ Ibid., p. 177-178

⁹⁴ Ibid., p. 182-183-184

El término "investigación acción" proviene del autor Kurt Lewin y fue utilizado por primera vez en 1944. describía una forma de investigación que podía ligar el enfoque experimental de la ciencia social con programas de acción social que respondiera a los problemas sociales principales de entonces. Mediante la investigación – acción, Lewin argumentaba que se podía lograr en forma simultáneas avances teóricos y cambios sociales.

El concepto tradicional de investigación - acción proviene del modelo Lewis sobre las tres etapas del cambio social: descongelación, movimiento, recongelación. En ellas el proceso consiste en:

1. Insatisfacción con el actual estado de cosas.
2. Identificación de un área problemática;
3. Identificación de un problema específico a ser resuelto mediante la acción;
4. Formulación de varias hipótesis;
5. Selección de una hipótesis;
6. Ejecución de la acción para comprobar la hipótesis
7. Evaluación de los efectos de la acción
8. Generalizaciones. (Lewis 1973)

Las fases del método son flexibles ya que permiten abordar los hechos sociales como dinámicos y cambiantes, por lo tanto están sujetos a los cambios que el mismo proceso genere.

5.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

En la Institución Ciudadela Educativa de Pasto se trabajo con los grados sextos y octavos de la Básica secundaria de la sede principal.

Por consiguiente, la población esta conformada por el total de estudiantes de estos dos grados que suman 586 y están distribuidos de la siguiente manera:

- Ocho Grados sextos con un total de 302 estudiantes.
- Siete Grados octavos con un total de 284 estudiantes.

La muestra fue conformada por 60 estudiantes, que correspondieron 30 de grado sexto y 30 de grado octavo, esta muestra se tomó por conveniencia e intencional, no fue probabilística ya que se tuvo como criterio los objetivos de la investigación. En consecuencia se establecieron los siguientes criterios para seleccionar los estudiantes a quienes se aplico la encuesta:

- * Se busco la representación equitativa de género.

- × La selección de los estudiantes se realizó al azar, de manera aleatoria hasta completar el número total de la muestra.
- × La muestra que se tomó no fue menor de 30 ni mayor de 60 estudiantes por grado.
- × En la Institución Ciudadela Educativa que tiene más de dos cursos por grado se aplicó la fórmula de Spiger para determinar el número de estudiantes.

Fórmula para calcular: $I = n/K$

Donde: $K = 1 + 3,322 \log n$
 n = número total de estudiantes por grado.
 I = muestra

- × En la Institución que tiene más de un curso por grado se aplicó el criterio de selección de un número equitativo por curso de tal manera que tuvo una representación de cada curso, hasta completar la muestra.
- × La aplicación de la entrevista y la observación directa se realizó a docentes que tienen a su cargo los grados sextos y octavos de la Básica Secundaria de la Institución que participa de este estudio.

Estudiantes seleccionados a quienes se aplicó la encuesta:

Tabla 1: Estudiantes grado sexto para encuesta

GRADO	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
6 – 1	2	1	3
6 – 2	2	2	4
6 – 3	2	2	4
6 – 4	2	2	4
6 – 5	2	2	4
6 – 6	2	2	4
6 – 7	2	2	4
6 - 8	1	2	3
TOTAL			30

Fuente: Esta investigación.

Tabla 2: Estudiantes grado octavo para encuesta

GRADO	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
8 – 1	2	2	4
8 – 2	2	2	4
8 – 3	3	2	5
8 – 4	2	3	5
8 – 5	2	2	4
8 – 6	2	2	4
8 – 7	2	2	4
TOTAL			30

Fuente: Esta investigación

5.4. INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS PARA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Acercamiento a la realidad: Desarrollo de los Objetivos.

Instrumentos
y Técnicas
utilizadas

Encuestas

Entrevistas

Observación

Análisis de contenido

Fundamentación Teórica: Revisión de los avances teóricos a nivel local, nacional e internacional. Revisión de Bibliografía.

5.5. PROCESO DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS

Para la validación de los instrumentos y técnicas de recolección de información se elaboró una matriz metodológica, que permitió generar las preguntas orientadoras para la encuesta a estudiantes de grados sextos y octavos y la entrevista a profesores.

Se elaboró los cuestionarios respectivos, que fueron valorados por expertos el día 15 de mayo del 2006 por los profesores: Especialista en docencia de la química Marcelo Pantoja y Mg. Fernando Garzón, después de este proceso se prosiguió a aplicar la prueba piloto. Esta prueba tuvo lugar en la Instituto Técnico Superior Industrial Municipal el día 18 de mayo de 2006 siendo las 11 a m. (Ver anexos A).

Figura 4. Prueba Piloto Colegio Instituto Técnico Superior Industrial Municipal



Fuente: esta investigación

Esta prueba piloto se llevo a cabo de la siguiente manera:

- × Encuesta dirigida a estudiantes de grado sexto (ver anexos B)

Tabla 3 Estudiantes grado 6 para prueba piloto

Edad	Hombres	Mujeres	TOTAL
10	2	2	
11	26	7	
12	5	0	
13	0	1	
Total	33	10	

Fuente: Esta investigación

× Encuesta dirigida a estudiantes de grado octavo (ver anexos C).

Tabla 4. Estudiantes grado 8 para prueba piloto

Edad	Hombres	Mujeres	TOTAL
11	1	0	
12	1	0	
13	17	2	
14	10	2	
15	0	3	
TOTAL	29	7	36

Fuente: Esta investigación

- × Entrevista a un profesor del área de ciencias naturales. (Ver anexo D)

Después de realizado la encuesta a estudiantes y la entrevista al profesor se continuo con la realización del análisis y la entrega de resultados.

Estos resultados se dieron a conocer en la socialización que cada grupo realizó en el mes de junio donde se sacaron las siguientes conclusiones:

- La investigación debe ser aplicada a estudiantes de grados 4, 5, 6, 7, 8, y 9 de la básica, ya que en la prueba piloto se observó que en los grados 1, 2, y 3 los datos obtenidos no fueron lo suficientemente claros para contribuir resultados positivos para la investigación.
- Se cambio el esquema de la encuesta reduciendo el número de preguntas y modificando el estilo de estas, de ser preguntas abiertas pasaron a ser preguntas cerradas en su gran mayoría.

Con los resultados obtenidos en la prueba piloto y las conclusiones correspondientes, se realizaron los ajustes pertinentes y se reconstruyeron los instrumentos definitivos como se pueden ver en los anexos E, F, G, H, I.

5.6. MATRIZ DE CATEGORIAS Y SUBCATEOGORIAS

Nos permite visualizar el panorama de la investigación, en sus diferentes momentos, el objetivo de cada uno, las categorías o criterios a investigar o evaluar, fuentes, instrumentos a utilizar y las preguntas orientadoras.

CUADRO 1. MATRIZ METODOLOGICA DE CATEGORIAS Y SUBCATEGORIAS

PRIMER OBJETIVO ESPECÍFICO: Establecer las concepciones y referentes teóricos que circulan en el imaginario de los docentes y estudiantes entorno a la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental.				
CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS	FUENTE	INSTRUMENTO	PREGUNTAS ORIENTADORAS
1.Ciencias Naturales y Educación Ambiental	Significado	Estudiantes Profesores	Encuesta Entrevista	¿Qué significa Ciencias Naturales (CN) y Educación Ambiental (EA)?
	Procesos de pensamiento y acción	Estudiantes Profesores	Encuesta Entrevista	¿Cómo se desarrolla la enseñanza de las CN y la EA?
	Conocimiento científico básico	Estudiantes Profesores	Encuesta Entrevista	¿Qué procesos se desarrollan en el área de CN y EA?
	Conocimiento en el mundo de la vida.	Estudiantes Profesores	Encuesta Entrevista	¿Qué compromisos personales y sociales se desarrolla en el área de CN y EA?
	Desarrollo de PRAES	Profesores	Entrevista	¿Qué acciones y convenios se adelantan para el desarrollo de los PRAES?
SEGUNDO OBJETIVO ESPECÍFICO: identificar y enlistar los contenidos temáticos que desarrollan los docentes de La I.E.M Ciudadela Educativa de Pasto en el área de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental.				
CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS	FUENTE	INSTRUMENTOS	PREGUNTAS
3.Contenidos temáticos	Temas Subtemas	- PEI - Proyecto de	Análisis de contenido	¿Cuáles son los temas y subtemas que se desarrollan en el área de CN y

		<ul style="list-style-type: none"> Aula - Proyecto Pedagógico de Aula - Planes - Programas 	(entrevista)	EA en Educación Básica?
TERCER OBJETIVO ESPECÍFICO: Establecer los logros, los estándares y las competencias que se plantean en los planes de trabajo del área de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental.				
CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍA	FUENTE	INSTRUMENTOS	PREGUNTAS
4. Competencias 5. Logros 6. Estándares	Pertinencia con las políticas oficiales Coherencia Interna	<ul style="list-style-type: none"> - PEI - Proyecto de Aula - Proyecto Pedagógico de Aula - Planes - Programas 	Análisis de contenido	¿Cuál es la pertinencia y coherencia de las competencias, logros y estándares que se plantean en el área de CN. EA?
CUARTO OBJETIVO ESPECÍFICO: Describir las estrategias didácticas utilizadas por los docentes en el área de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la I.E.M Ciudadela Educativa de Pasto.				
CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍA	FUENTE	INSTRUMENTOS	PREGUNTAS
7. Estrategias didácticas	<ul style="list-style-type: none"> - Planeamiento didáctico. - Desarrollo del proceso didáctico. - Procesos de valoración. - Factores físicos. 	Profesores y estudiantes	Observación no participante	¿Cuáles son las estrategias didácticas utilizadas por los profesores del área de CN. EA?
QUINTO OBJETIVO ESPECÍFICO: Reconocer las prácticas evaluativas que se aplican en el área de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la I.E.M Ciudadela Educativa de Pasto objeto de estudio para establecer enfoques e				

instrumentos utilizados.

CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍA	FUENTE	INSTRUMENTO	PREGUNTAS
8.Prácticas evaluativas	Enfoques Instrumentos	Estudiantes Profesores Archivos	Encuesta Entrevista Análisis documental (recoger pruebas)	¿Qué, cómo y con qué frecuencia evalúan los profesores en el área de CN. Y E.A.?

6. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN POR OBJETIVOS ESPECÍFICOS

6.1 Información cualitativa y cuantitativa obtenida

CUADRO 2. TRIANGULACIÓN DE INFORMACIÓN

PRIMER OBJETIVO ESPECÍFICO. Establecer las concepciones y referentes teóricos que circulan en el imaginario de los docentes y estudiantes entorno a Ciencias Naturales y Educación Ambiental.		
CATEGORÍA: Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Código A		
SUBCATEGORÍA: Significado Código A1		
PROPOSICIONES ENTREVISTA A PROFESORES	TENDENCIA	COD
Es un cúmulo de ciencias que tratan de explicar los fenómenos naturales a través de las experiencias.	Fenómenos de la naturaleza.	A1a
La educación ambiental es el entorno, natural, social y cultural en el que se forman valores y se concientiza el comportamiento del ser humano con la naturaleza	Formar en valores.	A1b
PROPOSICIONES ENCUESTA ESTUDIANTES	TENDENCIA	COD
6º C.N Es la relación de los seres vivos como animales y plantas con la naturaleza, en donde dichas relaciones se encaminan a su cuidado y protección.	Seres vivos	A1c
6 E A Es el cuidado del ambiente y la naturaleza.	Cuidado del ambiente y la naturaleza	A1d
8 C.N Relacionado con la naturaleza y las relaciones que se establecen entre los seres vivos y no vivos en un determinado entorno.	Seres vivos y no vivos.	A1e

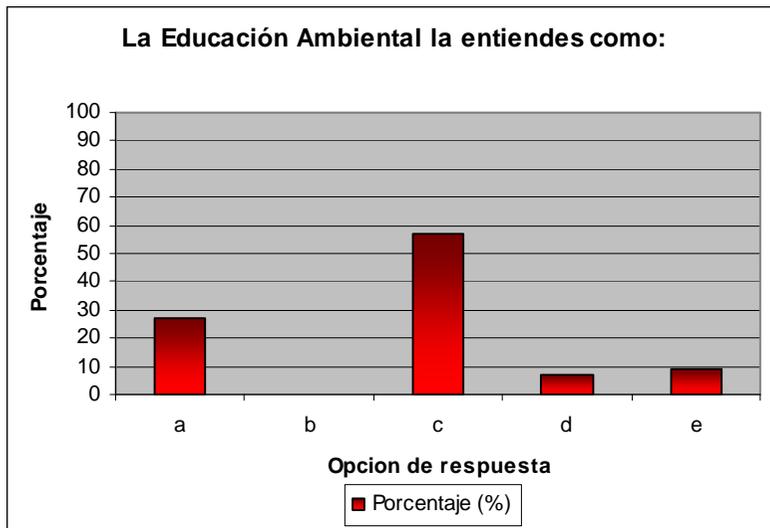


Figura 1. Concepción de Educación Ambiental grado sexto.

Tabla 1. Frecuencia y porcentaje de respuestas de estudiantes Grado sexto.

La Educación Ambiental la entiendes como		
Opción de respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
a. Campañas de aseo, reciclaje y siembra de árboles	8	27
b. Reconocimiento de los efectos nocivos del consumo de drogas	0	0
c. Respeto y protección de los seres vivos y su entorno	17	57
d. Comparación de diferentes teorías ecológicas	2	7
e. Marcan mas de una opción	3	9
Total	30	100%

SUBCATEGORÍA: Procesos de Pensamiento y Acción Código A2

PROPOSICIONES ENTREVISTA A PROFESORES	TENDENCIA	COD
En estos procesos se permite improvisar por parte de los estudiantes para generar creatividad y conllevarlos a salvar situaciones especiales sin seguir unos lineamientos en forma rigurosa y ligándolos con acciones, es decir que va de lo teórico a lo práctico.	Procesos teóricos y prácticos	A2a

RESPUESTAS ENCUESTA ESTUDIANTES
Grado 6. Pregunta 1

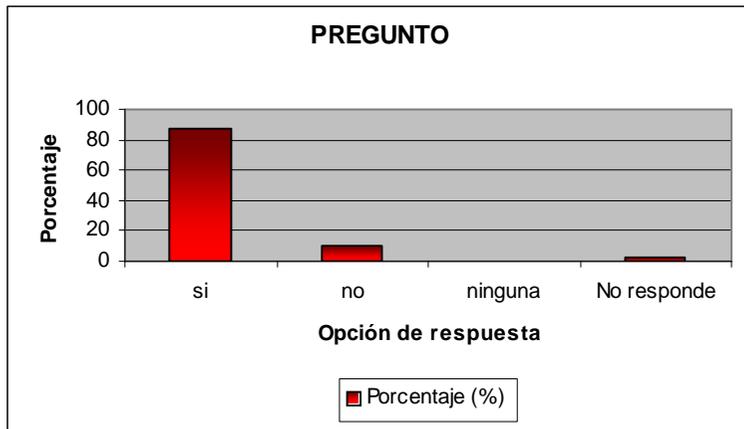


Figura 2. Pregunto

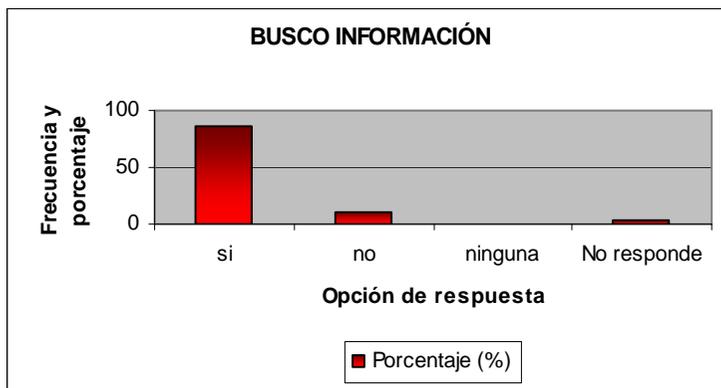


Figura 3. Busco información

Tabla 2. Frecuencia y porcentaje de respuestas de estudiantes.

PREGUNTO		
Opción de respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	26	87
No	3	10
Ninguna	0	0
No responde	1	3
Total	30	100%

Tabla 3. Frecuencia y porcentaje de respuestas de estudiantes

BUSCO INFORMACION		
Opción de respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	26	87
No	3	10
Ninguna	0	0
No responde	1	3
Total	30	100%

Grado 6.

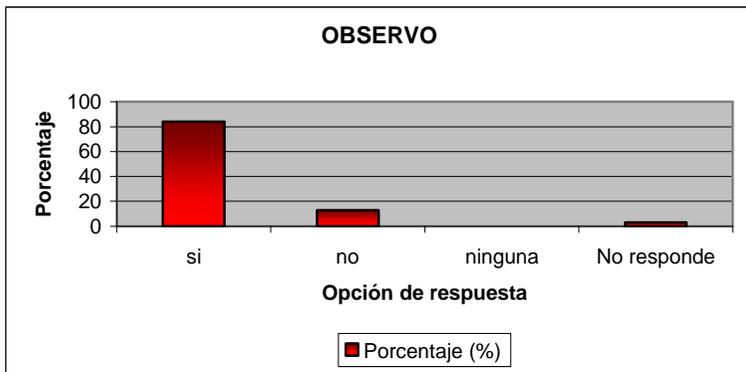


Figura 4. Observo

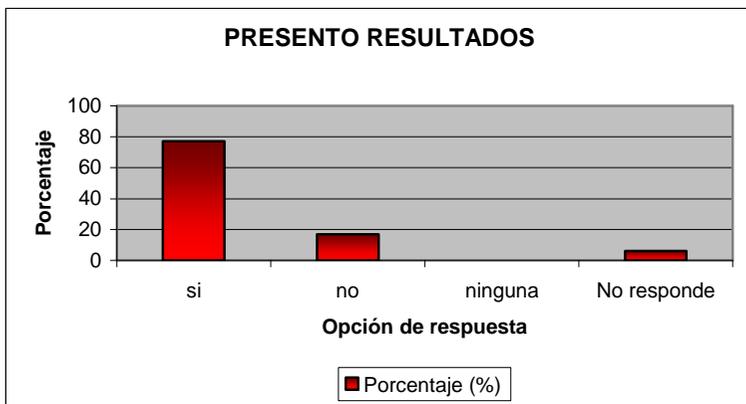


Figura 5. Presento resultados

Tabla 4. Frecuencia y porcentaje de respuestas de estudiantes

OBSERVO		
Opción de respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
si	25	84
no	4	13
ninguna	0	0
No responde	1	3
Total	30	100

Tabla 5. Frecuencia y porcentaje de respuestas de estudiantes

PRESENTO RESULTADOS		
Opción de respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
si	23	77
no	5	17
ninguna	0	0
No responde	2	6
Total	30	100

Grado 6.

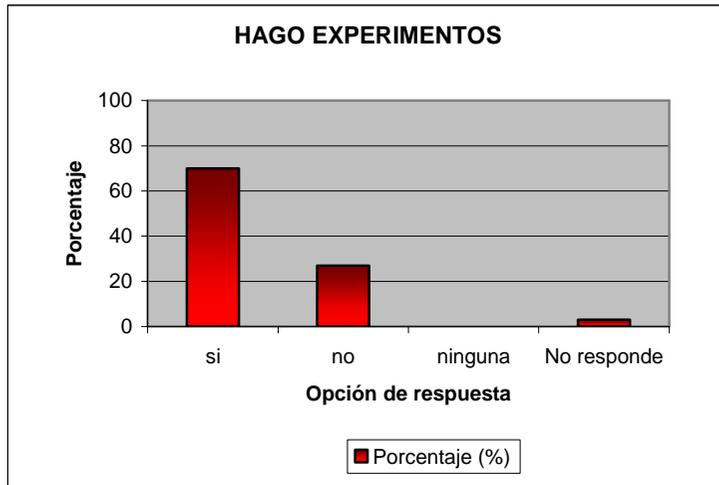


Figura 6. Hago experimentos

Tabla 6. Frecuencia y porcentaje de respuestas de estudiantes.

HAGO EXPERIMENTOS		
Opción de respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
si	21	70
no	8	27
ninguna	0	0
No responde	1	3
Total	30	100

Grado 8
Pregunta 1

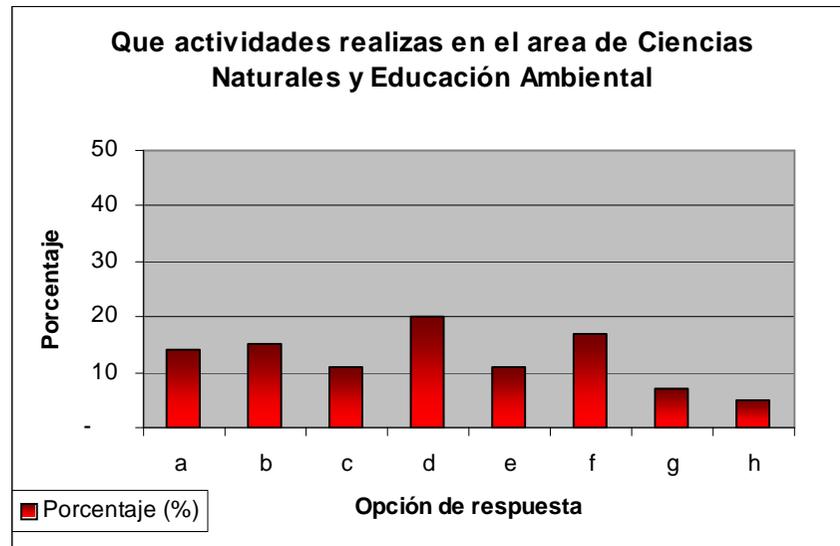


Figura 7. Concepción de que actividades realizas en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

Tabla 7. Frecuencia y porcentaje de respuestas de estudiantes.

Que actividades realizas en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental		
Opción de respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
a. Observó fenómenos que suceden a su entorno	13	14
b. Formulo preguntas y anticipo hipótesis	14	15
c. Verifico condiciones que influyen en un experimento	10	11
d. Busco información de diferentes fuentes	19	20
e. Registro mis resultados de forma organizada	10	11
f. Saco conclusiones	16	17
g. Otras cuales	7	7
i. Todas las anteriores	5	5
Total	94	100

Otros

- Conocer las plantas y animales.
- Seres abióticos y bióticos
- Todo lo que estudia el medio
- Sacándonos a parques a observar
- Trabajos con la tabla periódica
- Relaciones entre seres bióticos y abióticos
- Aprender a cuidar las plantas

SUBCATEGORÍA: Conocimiento Científico Básico Código A3		
PROPOSICIONES PROFESORES	TENDENCIA	COD
<p>La enseñanza de estos procesos se hace a través de cuatro núcleos temáticos específicos: mundo vivo, un lugar para vivir, dinámica del planeta y entre átomos y moléculas y todos estos relacionados. En el primer núcleo temático un mundo vivo que implica toda la morfología, fisiología, los seres vivos, también implica la conservación de estos seres en desarrollo de actitudes positivas y la conservación de la vida y de todas las formas de vida que existe. En un lugar para vivir está relacionado con lo que es un ecosistema dentro de esto tenemos el cuidado y protección del ambiente, además el fortalecimiento de las actitudes positivas que tenga el estudiante para lograr un desarrollo sostenible. el tercer núcleo es dinámica del planeta, se relaciona con la física, lo dinámico, el movimiento, la energía., potencia, trabajo y por último se lo liga con la parte de átomos y moléculas que es la parte química que corresponde al cuarto núcleo temático, en donde destacamos la materia, la estructura de la materia y se desarrolla la conciencia en cómo utilizan los estudiantes las sustancias químicas y que el factor o riesgo implica en el ambiente por ejemplo la utilización de fertilizantes, de productos químicos que pueden intervenir en una contaminación ambiental.</p>	<p>Núcleos temáticos: Mundo vivo, un lugar para vivir, dinámica del planeta y entre átomos y moléculas.</p>	<p>A3a</p>
PROPOSICIONES ESTUDIANTES	TENDENCIA	COD
<p>GRADO 6 Pregunta 2</p>		

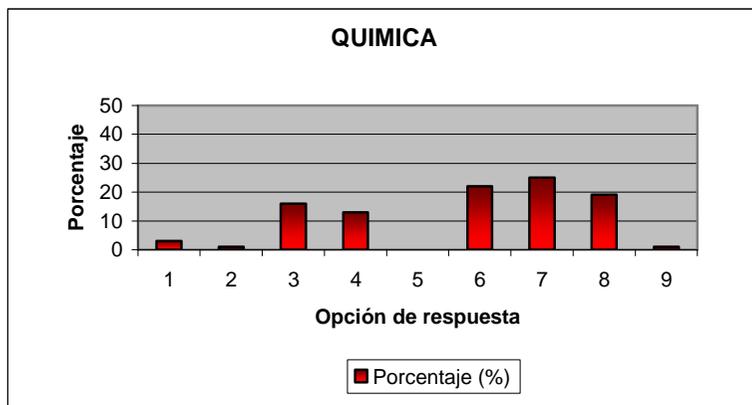


Figura 8. Química

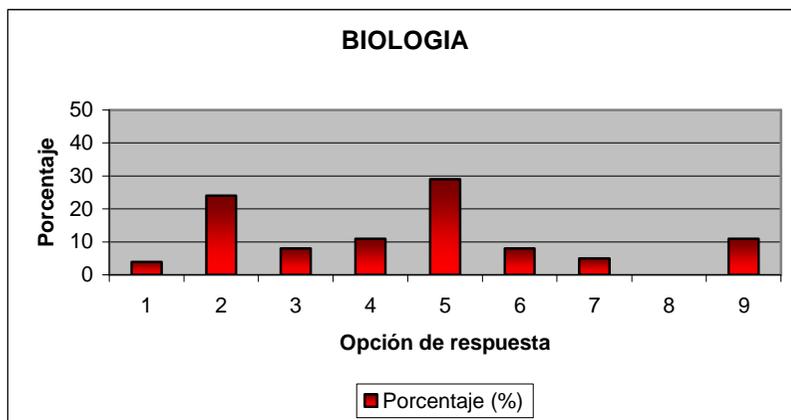


Figura 9. Biología

Tabla 8. Frecuencia y porcentaje de respuestas de estudiantes

QUIMICA		
Opción de respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
1. Fabrica	3	3
2. Árbol	1	1
3. Microscopio	15	16
4. Modelo atómico	12	13
5. Tortuga	0	0
6. Beaker	21	22
7. Instrumentos de laboratorio	24	25
8. Balanza	18	19
9. Hombre con sierra	1	1
Total	95	100

Tabla 9. Frecuencia y porcentaje de respuestas de estudiantes

BIOLOGIA		
Opción de respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
1. Fabrica	3	4
2. Árbol	19	24
3. Microscopio	6	8
4. Modelo atómico	9	11
5. Tortuga	23	29
6. Beaker	6	8
7. Instrumentos de laboratorio	4	5
8. Balanza	0	0
9. Hombre con sierra	9	11
Total	79	100

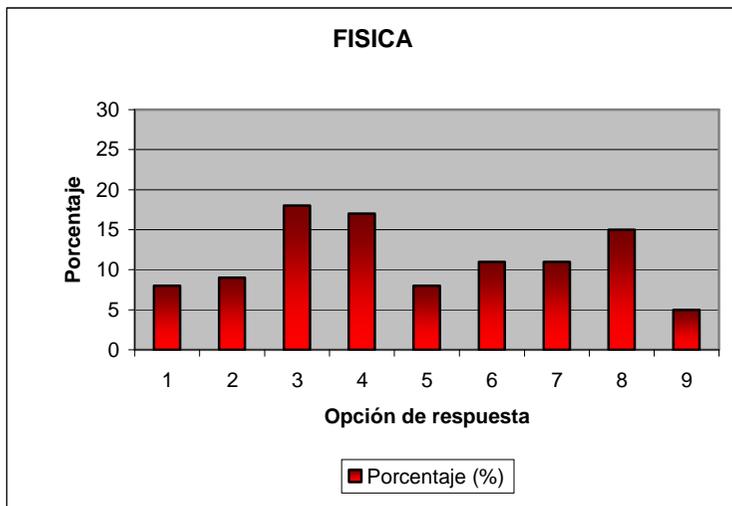


Figura 10. Física

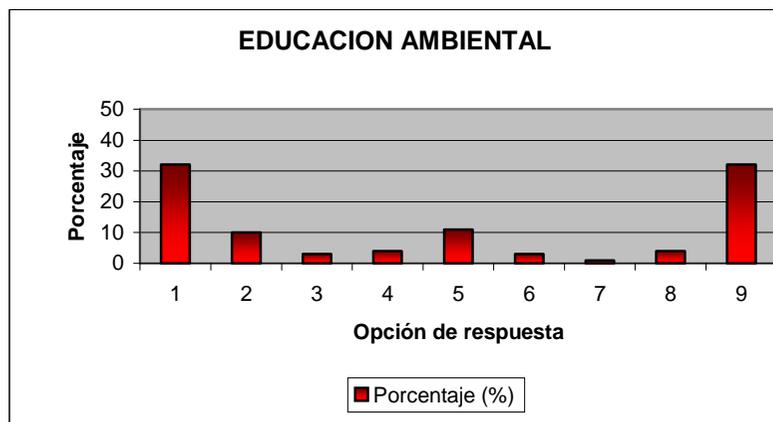


Figura 11. Educación Ambiental.

Tabla 10. Frecuencia y porcentaje de respuestas de estudiantes

FISICA		
Opción de respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
1. Fabrica	5	8
2. Árbol	6	9
3. Microscopio	12	18
4. Modelo atómico	11	17
5. Tortuga	5	8
6. Beaker	7	11
7. Instrumentos de laboratorio	7	11
8. Balanza	10	15
9. Hombre con sierra	3	5
Total	72	100

Tabla 11. Frecuencia y porcentaje de respuestas de estudiantes.

EDUCACION AMBIENTAL		
Opción de respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
1. Fabrica	26	33
2. Árbol	8	10
3. Microscopio	2	3
4. Modelo atómico	3	4
5. Tortuga	9	11
6. Beaker	2	3
7. Instrumentos de laboratorio	1	1
8. Balanza	3	4
9. Hombre con sierra	25	32
Total	79	100

GRADO 8

Pregunta 2

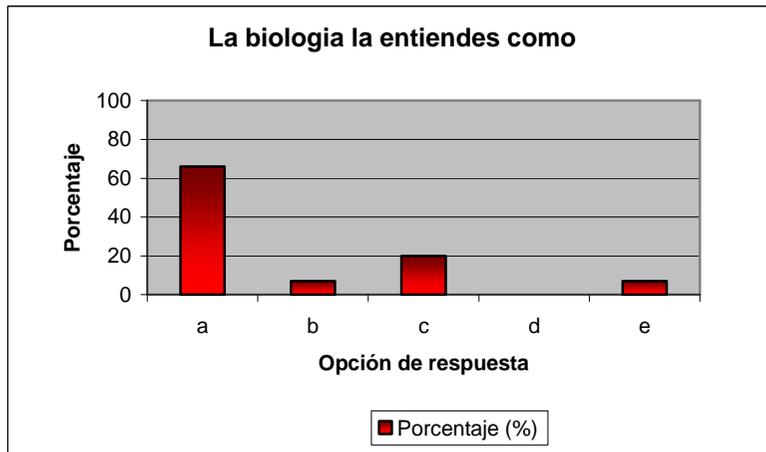


Figura 12. Concepción de biología

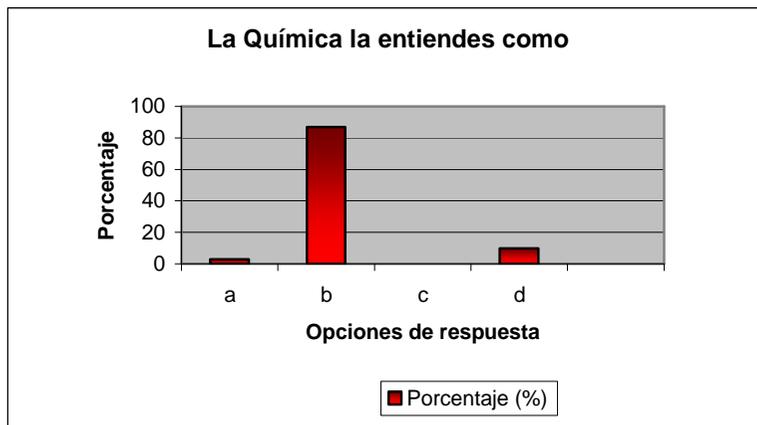


Figura 13. Concepción de química

Tabla 12. Frecuencia y porcentaje de respuestas de estudiantes

La biología la entiendes como		
Opción de respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
a. Cambios en los seres vivos como producto de sus procesos de reproducción y desarrollo	20	66
b. Comparación de sólidos, líquidos y gases.	2	7
c. Explicación de naturaleza y el comportamiento de la luz.	6	20
d. Comparación entre energía de un sistema termodinámico.	0	0
e. Marcan mas de una opción	2	7
Total	30	100

Tabla 13. Frecuencia y porcentaje de respuestas de estudiantes

La Química la entiendes como		
Opción de respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
a. Diferentes sistemas de reproducción.	1	3
b. Cambios en la naturaleza de las sustancias	26	87
c. Regulación de las funciones en el ser humano.	0	0
d. Relación de climas en las diferentes eras geológicas	3	10
Total	30	100

Grado 8.

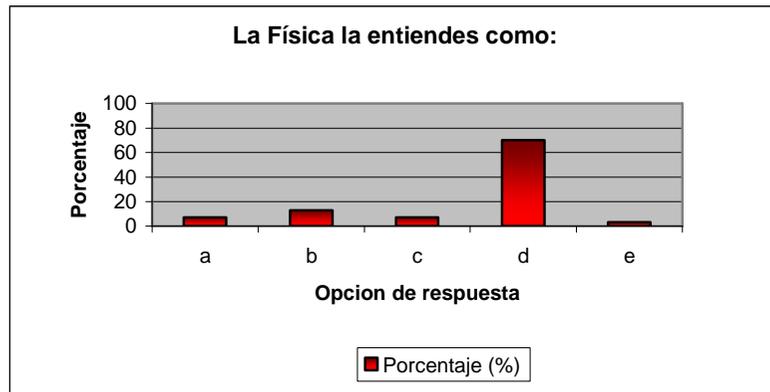


Figura 14. Concepción de física.

Tabla 14. Frecuencia y porcentaje de respuestas de estudiantes

La Física la entiendes como		
Opción de respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
a. Ventajas y desventajas de la manipulación genética	2	7
b. Aplicación de la microbiología	4	13
c. Relaciones entre deporte salud física y mental	2	7
d. Cambios de posición, de forma, de volumen o de energía	21	70
e. Marcan mas de una opción	1	3
Total	30	100

SUBCATEGORÍA: Conocimiento en el Mundo de la Vida Código A4

PROPOSICIONES PROFESORES	TENDENCIA	COD
Educar las potencialidades de los estudiantes dentro de los valores y de la misma ciencia para mejorar su comportamiento.	Formar en valores	A4a

SUBCATEGORIA: Desarrollo de PRAE Código A5

PROPOSICIONES PROFESORES	TENDENCIA	COD
Los PRAES son proyectos escolares mínimos en un área obligatoria según unos lineamientos educativos, los cuales se desarrollan dentro del aula que van encaminados a la educación ambiental, los cuales se han tratado de hacer pero se ha encontrado muchas dificultades, entonces se esta trabajando con algunos proyectos de educación ambiental pero no directamente con PRAE.	Limitaciones en el desarrollo del PRAE.	A5a

Se trata en lo posible de contribuir en algo en el desarrollo de estos proyectos pero en la puesta en marcha de estos no se ha encontrado colaboración. De ellos no se conocen ningún convenio.		
--	--	--

Fuente: Esta investigación

6.1.2 Análisis, triangulación, interpretación e identificación de vacíos frente a la teoría del primer objetivo específico: “Establecer las concepciones y referentes teóricos que circulan en el imaginario de docentes y estudiantes entorno a Ciencias Naturales y Educación Ambiental”. La categoría se denomina “**Ciencias Naturales y Educación Ambiental**”, (código A) y las subcategorías:

- **SUBCATEGORIA SIGNIFICADO** (código A1).

El Sistema Educativo Colombiano a través de los Lineamientos Curriculares en el área de Ciencias Naturales establecido en la ley, promueve que: “Las Ciencias Naturales son aquellas ciencias factuales que se ocupan de los procesos naturales, entendiendo por natural aquellos procesos que ocurren sin que los sistemas a quienes los atribuimos lo sufran conscientemente o los cambien intencionalmente”⁹⁵, además se menciona que el estudiante se enfrenta a un fenómeno o problema desde su propia perspectiva del mundo, desde su sistema de conocimientos que ha construido a través de su experiencia. Siguiendo esta misma línea, dentro de los lineamientos se establece que “la educación ambiental pretende desarrollar competencias para tratar los problemas ambientales”.

La dinámica de la realidad que vive la Institución Ciudadela Educativa, entorno a la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, lleva a retomar la labor educativa que se realiza en un mundo complejo y en algunos aspectos complicado, resultante de los procesos que se viven en la institución. Ante esa realidad, se interroga en primer término la concepción que circula sobre Ciencias Naturales y Educación Ambiental en el imaginario de docentes y estudiantes de grados sextos y octavos. En primera instancia tenemos el aporte de los docentes quienes definen las ciencias naturales así: “Es un cúmulo de ciencias que tratan de explicar los fenómenos naturales a través de las experiencias.” (A1a). Por esta razón los estudiantes de grado sexto definen las ciencias naturales como “la relación de los seres vivos como animales y plantas con la naturaleza, en donde dichas relaciones se encaminan a su cuidado y protección.” (A1c), y los de grado octavo la definen como “lo relacionado con la naturaleza y las relaciones que se establecen entre seres vivos y no vivos en un determinado entorno.” (A1e). Aquí se puede encontrar una correspondencia entre los conceptos de los profesores y los estudiantes pues ambos comparten una tendencia a explicar los elementos de la naturaleza.

Por otra parte, en lo referente a Educación Ambiental, los docentes manifiestan: “La educación ambiental es el entorno natural, social, y cultural en el que se forman valores y se concientiza el comportamiento del ser humano con la naturaleza.” (A1b). Los estudiantes de grado sexto escriben: “Es el cuidado del ambiente y la naturaleza.” (A1d), y los de grado octavo eligieron en la encuesta las

⁹⁵ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Áreas obligatorias y fundamentales. Santa Fe de Bogotá, 1998.

opciones: “Respeto y protección de los seres vivos y su entorno.” Y “Campañas de aseo, reciclaje, y siembra de árboles.”

En consecuencia se puede considerar que en esta subcategoría el referente de Ciencias Naturales y Educación Ambiental que circula en el imaginario de docentes y estudiantes apunta a explicar los elementos de la naturaleza a través de las experiencias, relacionando tanto los procesos naturales como los culturales y más directamente con los que afectan el ambiente.

Esto permite evidenciar que el educando recibe de los docentes una enseñanza en ciencia basada en el referente epistemológico de ciencia escolar, ya que tiende a la concentración de saberes, los cuales debe reestructurar e incorporar mentalmente con los conocimientos que ya conoce en un tiempo corto y además es una ciencia acumulativa por que presenta un cuerpo de conocimientos que son transmitidos por el docente y es inductivista por que hace de la experiencia la fuente fundamental del conocimiento, para encaminarse hacia la toma de conciencia por parte de sí mismo y el comportamiento que tiene hacia su entorno natural, social y cultural, que lo ubican en un mundo subjetivo y situado en el mundo de la vida.

- **SUBCATEGORIA PROCESOS DE PENSAMIENTO Y ACCION**
(código A2).

Otro campo que aborda esta investigación es el de los procesos de pensamiento y acción que aparecen en los estándares como eje transversal y señalan que: “Cuando un niño se enfrenta a un fenómeno o a un problema nuevo lo hace desde su perspectiva; desde el sistema de conocimientos que ha podido construir hasta el momento.”, además, favorecen las expectativas, el equilibrio y las actividades a realizar en la construcción del conocimiento.

En este particular los docentes comunican: “En estos procesos se permite improvisar por parte de los estudiantes para generar creatividad y conllevarlos a salvar situaciones especiales sin seguir unos lineamientos en forma rigurosa y ligándolos con acciones, es decir, que va de lo teórico a lo práctico.” (A2a). Este proceso permite crear condiciones de aprendizaje, a partir de acciones que generan los estudiantes que dan como resultado la apropiación y el manejo de conocimientos propios en las ciencias naturales. Con lo planteado anteriormente el estudiante de grado sexto selecciona las actividades que realiza en el área de ciencias naturales como son: Preguntar, Buscar información, Observar, Presentar resultados y finalmente Experimentar, estas acciones las eligieron con un alto porcentaje. En cuanto a estudiantes de grado octavo eligieron con menor porcentaje las acciones: “Buscar información de diferentes fuentes” y “Sacar conclusiones”.

Estos datos permiten detectar la participación del estudiante, como lo menciona Piaget “quien aprende, tiene un papel activo en proceso de conocimiento.”, a través del desarrollo teórico complementado con la práctica, en un proceso que esta en la corriente psicológica de Piaget, ya que el estudiante posee organización, esquemas y acción que le permiten aproximarse al medio, para realizar mediante el proceso de asimilación y acomodación, la equilibración que llevara al sujeto hacia una adaptación que lo situarán en una perspectiva diferente que le permite abordar lo nuevo con una cantidad de expectativas que lo harán actuar de una u otra manera para obtener un resultado que corresponda o no, con lo que en realidad sucede, favoreciendo el equilibrio y la construcción del conocimiento.

- **SUBCATEGORIA CONOCIMIENTO CIENTÍFICO BÁSICO** (código A3)

Cuando se habla de educación como iniciación, se piensa en el proceso de introducción del estudiante en la cultura a la que pertenece. Este proceso toma dos rumbos: el primero concebido como transmisión de lo que los grupos dominantes creen que es importante para que el alumno aprenda, y el segundo, lo que dicta la tradición histórica como información cultural general.

Según lo establecido en el sistema educativo Colombiano, a través de los estándares curriculares, este conocimiento científico básico tiene como propósito “crear condiciones de aprendizaje para que, a partir de acciones concretas de pensamiento y de producción de conocimiento, los estudiantes logren la apropiación y el manejo de conceptos propios de la ciencia.”. Estos conocimientos propios de las ciencias naturales están enfocados en el entorno vivo, el entorno físico y el entorno científico, tecnológico y social, para un desarrollo de compromisos personales y sociales.

El conocimiento común que ronda en la Institución Ciudadela Educativa, se fundamenta en cuatro núcleos temáticos básicos: **Mundo Vivo, Un Lugar para Vivir, Dinámica del Planeta y Entre Átomos y Moléculas** (A3a), cada uno de ellos se desarrolla dentro de las ciencias naturales y la educación ambiental o lo que en la institución llaman **vida y entorno**, estos núcleos temáticos están relacionados así: **Mundo Vivo y Un Lugar para Vivir**, desarrollan los procesos biológicos y ambientales, que implica toda la morfología, fisiología, los seres vivos, también implica la conservación de estos seres en desarrollo de actitudes positivas y la conservación de la vida y de todas las formas de vida que existe. **Un Lugar para Vivir** se relaciona con lo que es un ecosistema, dentro de esto se tiene el cuidado y protección del ambiente, de igual forma el fortalecimiento de las actitudes positivas que tenga el estudiante para lograr un desarrollo sostenible. **Dinámica del Planeta**, se relaciona con la física, lo dinámico, el movimiento, la energía., potencia, trabajo, aquí se encuentran los procesos físicos. Y **Entre**

Átomos y Moléculas, desarrolla los procesos químicos, aquí se destaca la materia, la estructura de la materia y se va desarrollando la conciencia en cómo utilizan los estudiantes las sustancias químicas y que factores o riesgos implica en el ambiente por ejemplo: la utilización de fertilizantes, de productos químicos que pueden intervenir en una contaminación ambiental.

Finalmente las respuestas facilitadas por los estudiantes de grado sexto esclarecen que este conocimiento científico básico que manejan no es de mucha claridad ya que en la encuesta presentaron confusión a la hora de responder sobre los procesos biológicos, químicos, físicos, y ambientales. De igual modo en estudiantes de grado octavo este conocimiento básico se encuentra en mayor desarrollo, ya que mejoraron las respuestas relacionadas con los conceptos biológicos, físicos, químicos, y ambientales.

En consecuencia, este conocimiento básico o común que construye el estudiante como actor en el mundo de la vida, se enfoca en lo biológico, en lo físico, en lo químico y en lo ambiental, siguiendo un proceso que depende en gran medida de sí mismo y que mejora con el paso del tiempo y del interés que tenga para perfeccionar en forma continua el conocimiento que tiene acerca del mundo de las ciencias naturales.

Este conocimiento básico pierde importancia en el ámbito institucional como lo afirma el gobierno español: “Después de las sucesivas reformas de la educación, la materia de ciencias naturales y educación ambiental ha ido perdiendo importancia y peso en la formación general del alumno de secundaria y por lo tanto de la sociedad lo que impulsa a mostrar una profunda preocupación por el alarmante descenso en la formación científica en este campo que se proporciona a los estudiantes durante la etapa escolar.”.

Se debe recordar que las ciencias naturales y educación ambiental es una disciplina científica básica que contribuye a la formación científica, ambiental y cultural de los ciudadanos que les ayude a comprender de mejor manera el mundo en el que viven.

Esto se sustenta en el referente sociológico, al decir que en el campo ambiental se encaran problemas muy serios, los cuales deben ser resueltos por la ciencia y la tecnología, y esto debe ser comprendido por el público en general. “Sin una población con educación científica, las perspectivas de un mundo mejor no son prometedoras.”, además se ve la necesidad de incorporar en la enseñanza de las ciencias los problemas y las necesidades que tiene el contexto institucional. “La escuela tiene como finalidad, formar personas preparadas científica y tecnológicamente, capaces de responder a las demandas de un mundo globalizado.”(Referente sociológico).

Por otra parte, se encuentra el desinterés que tienen los estudiantes por el aprendizaje de las ciencias, como se plantea en problemas en la enseñanza de las ciencias: “Los estudiantes no sienten realmente apropiación de los contenidos, es decir, se alejan de la realidad y del contexto en el que deberían enmarcar dichos contenidos.”⁹⁶, esta situación opaca la labor del educador, aunque se pueden afrontar, muchas veces se salen de las manos del docente.

- **SUBCATEGORIA CONOCIMIENTO EN EL MUNDO DE LA VIDA**
(código A4)

“El conocimiento que trae el educando a la escuela, no es otro que el de su propia perspectiva del mundo; su perspectiva desde su experiencia infantil, hecha posible gracias a su cerebro infantil en proceso de maduración y a las formas de interpretar ésta experiencia que su cultura le ha legado”⁹⁷.

El mundo de la vida es el mundo de las perspectivas, el mundo donde cada individuo posee su propia perspectiva, su propio punto de vista.

En la Ciudadela Educativa los docentes abordan este mundo de la vida desde los valores ya que mencionan en la entrevista: “Educar las potencialidades de los estudiantes dentro de los valores y de la misma ciencia para mejorar su comportamiento.”. (A4a).

Estas declaraciones ofrecen una imagen de una formación centrada en los valores para desarrollar las potencialidades y los compromisos tanto personales como sociales, y para construir conocimiento que ayude a entender de mejor manera el mundo de la vida que todos compartimos, en donde el centro es la persona humana con su experiencia hecha posible gracias a un proceso de maduración y de interpretación de la cultura, atravesada por el eje de la ética que se convierte en el elemento comunicativo de los individuos en el contexto escolar.

- **SUBCATEGORIA DESARROLLO DE PRAE** (código A5)

El PRAE creado en 1994 posibilita la integración de las diferentes áreas del conocimiento, que se vinculan en la solución de la problemática ambiental de la localidad o región.

⁹⁶ ESCOBAR QUIGUANTAR, Diego y otros. La enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental en los grados sextos y octavos de educación básica de la institución municipal ciudadela educativa de Pasto. Pasto 2006. p. 78

⁹⁷ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Áreas obligatorias y fundamentales. Santa Fe de Bogotá, 1998.

Este proyecto permite explorar la participación de las diferentes disciplinas en un trabajo interdisciplinario que permite a docentes y estudiantes, la formación en ciencia, técnica y tecnología, desde el marco social que sirve como referente de identidad, y también generar un compromiso individual y con la comunidad.

En cuanto a esta subcategoría se encontró la siguiente concepción: “Los PRAES son proyectos escolares mínimos en un área obligatoria según unos lineamientos educativos, los cuales se desarrollan dentro del aula que van encaminados a la educación ambiental, los cuales se han tratado de hacer pero se ha encontrado muchas dificultades, entonces se está trabajando con algunos proyectos de educación ambiental pero no directamente con PRAE. Se trata en lo posible de contribuir en algo en el desarrollo de estos proyectos pero en la puesta en marcha de estos no se ha encontrado colaboración.” (A5a).

Teniendo en cuenta el enunciado anterior, emitido por los docentes del área de ciencias naturales, la institución no cuenta con el PRAE, sino que los profesores de esta área trabajan proyectos pequeños en el salón de clase, encaminados a la educación ambiental.

En este hallazgo se deduce que la institución no cumple con lo establecido en el artículo primero del decreto 1743 del 3 de Agosto de 1994 el cual establece: “**Institucionalización:** A partir del mes de enero de 1995, de acuerdo con los lineamientos curriculares que define el Ministerio de Educación Nacional y atendiendo la Política Nacional de educación ambiental todos los establecimientos de educación formal del país, tanto oficiales como privados, en sus distintos niveles de preescolar, básica y media, incluirán dentro de sus proyectos educativos institucionales, proyectos ambientales, escolares, en el marco de diagnósticos ambientales, locales, regionales y/o nacionales, con miras a coadyuvar a la resolución de problemas ambientales específicos.”.

Además la institución no está proporcionando las estrategias de investigación y de intervención que genera el PRAE, en el manejo de un universo conceptual aplicado a la solución de problemas, desde un enfoque interdisciplinario de integración que prepare al educando para actuar conciente y responsable en el manejo de su entorno.

En este orden de ideas el PRAE debe estar inscrito en el PEI y debe concertarse con las entidades comprometidas en la búsqueda de un mejoramiento en la calidad de vida, que es el propósito último de la educación ambiental.

6.2 SEGUNDO OBJETIVO ESPECÍFICO

6.2.1. Información cualitativa obtenida

CUADRO 3. TRIANGULACIÓN DE INFORMACIÓN

SEGUNDO OBJETIVO ESPECÍFICO: Identificar y enlistar los contenidos temáticos que desarrollan los docentes de la Institución Municipal Ciudadela Educativa de Pasto en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental.	
CATEGORÍA:	Contenidos temáticos Código B
TECNICA:	Análisis de contenido
SUBCATEGORÍA:	Temas Código B1
FUENTE	
Otros	
Plan curricular grados sextos y octavos.	
Plan de aula grado sexto y malla curricular grado octavo	
Grado 6	
Núcleo: Los caminos a elegir	
1. E l universo	
Núcleo: Un mundo vivo	
2. Teoría celular	
3. Sistemas	
4. Clasificación en reinos	
5. Reproducción celular	
6. Importancia de la genética, reproducción sexual y asexual	
7. Generalidades órganos reproductores plantas	
8. Organización organismica	
Núcleo: entre átomos y moléculas	
9. Ondas	
10. Movimiento ondulatorio	

- 11. Sonido
- 12. Fuerza y energía

Grado 8 (temas del primer periodo)

Núcleo: Un lugar para vivir

- A. Dinámica de los ecosistemas
- B. Cambio de los ecosistemas en el tiempo.
- C. Alteraciones de los ecosistemas
- D. Conservación del ambiente

SUBCATEGORÍA: Subtemas Código B2

Grado 6

1.
 - El universo
 - El sistema solar
 - La tierra
 - Ecosistema
 - Suelo
2.
 - Procesos celulares
 - Organización celular
 - Tejidos
 - Órganos
3.
 - Nutrición a escala animal
 - Circulación a escala animal
5.
 - Mitosis
 - Meiosis
- 8.

- Circulación
- Respiración
- Excreción

Grado 8

A.

- Componentes bióticos y abióticos del ecosistemas
- Ciclos de la materia y la energía
- Flujo de energía y de nutrientes
- Ciclos biogeoquímicos
- El clima y los ecosistemas

B.

- Cambios rítmicos y fluctuaciones
- Sucesiones ecológicas

C.

- Alteraciones de los componentes bióticos
- Alteraciones de los componentes abióticas (aire, agua y suelo)

D.

- Causas y soluciones

Fuente: Esta investigación

6.2.2 Análisis, triangulación, interpretación e identificación de vacíos frente a la teoría del segundo objetivo específico: “Identificar y enlistar los contenidos temáticos que desarrollan los docentes de la Institución Ciudadela Educativa de Pasto en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. La categoría se denomina: “**Contenidos temáticos**” (código B) y las subcategorías:

- **SUBCATEGORIA TEMAS** (código B1)

La educación debe brindar a toda la población estudiantil las mismas oportunidades de desarrollo. De ahí que se debe contar con pautas o normas comunes que contengan la información para formular los planes de estudio de acuerdo a las prioridades educativas.

En este campo los temas que se plantean en el plan de aula de grado sexto se encuentran posicionados dentro de los procesos biológicos y físicos, los cuales se acomodan a lo planteado por el Ministerio de Educación Nacional. En cuanto a los procesos químicos no se encontraron temas.

De igual modo, en el plan de aula de grado octavo se desarrollan los procesos biológicos que están delimitados dentro de lo sugerido por el Ministerio de Educación Nacional. En este particular se debe tener presente que en la recolección de información, solo se pudo recoger los temas del primer periodo del año escolar en este grado.

Por esta afirmación la concepción compartida es una concepción conductista, por que “se puede enseñar todo con unos programas organizados lógicamente desde la materia que se enseña. No existen consideraciones sobre la organización interna del conocimiento del que aprende, ni tampoco hay límites de edad.”⁹⁸, el estudiante posee una formación básica en ciencias naturales y educación ambiental, que le permite acceder a los procedimientos e ideas que le hacen entender y relacionar elementos de una manera más significativa.

Esta concepción adquiere un sentido particular en cada uno de los niveles de educación formal, cuyos principios, conceptos, e ideas se articulan alrededor de los procesos biológicos, químicos y físicos, los cuales se abordan con diferente complejidad en cada nivel educativo.

⁹⁸ ESCOBAR QUIGUANTAR, Diego y otros. La enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental en los grados sextos y octavos de educación básica de la institución municipal ciudadela educativa de Pasto. Pasto 2006. p. 70

- **SUBCATEGORIA SUBTEMAS** (código B2)

Del mismo modo como se estipularon los temas, se plantearon los subtemas en grado sexto y octavo. Estos subtemas están enmarcados dentro de los procesos biológicos, químicos y físicos que plantea la política educativa nacional.

En consecuencia, la enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental comprende los aspectos formativos más generales planteados por los estándares al decir: “son los conocimientos mínimos que deben aprender los estudiantes en cada área y nivel para que tengan la capacidad de saber y saber hacer, y por tanto ofrezcan la misma calidad de educación a los estudiantes en Colombia.”⁹⁹, y mediante la selección de temas que se plantean dentro del plan de aula de grado sexto y octavo, ajustados dichos contenidos a los procesos biológicos, físicos y químicos que plantea el Ministerio de Educación Nacional.

El desarrollo de estos contenidos integra las posibilidades y las oportunidades para impulsar las potencialidades del educando, y para hacer de las normas un punto de partida, pero no uno de llegada y contribuir a canalizar todas las semillas de una generación que surge diariamente en la institución.

⁹⁹ ESCOBAR QUIGUANTAR, Diego y otros. La enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental en los grados sextos y octavos de educación básica de la institución municipal ciudadela educativa de Pasto. Pasto 2006. p. 94

6.3 TERCER OBJETIVO ESPECÍFICO

6.3.1 Información cualitativa y cuantitativa obtenida

CUADRO 4. TRIANGULACIÓN DE INFORMACIÓN OBTENIDA

TERCER OBJETIVO ESPECÍFICO: Establecer los logros, los estándares y las competencias que se plantean en los planes de trabajo del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental.		
CATEGORÍA:	Competencias	Código C
TECNICA.	Análisis de contenido	
SUBCATEGORÍA:	Pertinencia con Políticas	Código C1
No se encontraron documentos.		
CATEGORÍA:	Logros	Código D
TECNICA.	Análisis de contenido	
SUBCATEGORÍA:	Pertinencia con Políticas	Código D1
FUENTE		
Plan curricular grados sextos y séptimos (plan de aula grado sexto) y plan de aula de grado octavo (Malla curricular)		
Se detecta confusión en la redacción del logro, ya que se escriben como indicadores de logro.		
SUBCATEGORÍA:	Coherencia interna	Código D2
FUENTE		
Plan curricular grados sextos y séptimos (plan de aula grado sexto) y plan de aula de grado octavo (Malla curricular)		
Estos logros e indicadores son coherentes		
CATEGORÍA:	Estándares	Código E
TECNICA.	Análisis de contenido	
SUBCATEGORÍA:	Pertinencia con Políticas	Código E1
No se encontraron documentos.		

Fuente: Esta investigación

6.3.2 Análisis, triangulación, interpretación e identificación de vacíos frente a la teoría del tercer objetivo específico: “Establecer los logros, los estándares y las competencias que se plantean en los planes de trabajo del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. La categoría se denomina “**Logros**” (Código D) y las subcategorías:

- **SUBCATEGORIA PERTINENCIA CON POLÍTICAS** (código D1)

El logro es uno de los conceptos más difícil de interpretar, ya que sus propiedades esenciales son abstractas y no observables. En el campo educativo el logro alude en forma general al conocimiento, a las competencias, a las actitudes y valores, al comportamiento y desempeño, y al desarrollo integral humano. En el planteamiento de los lineamientos curriculares se lo considera como “descripciones que hacen referencia al estado de desarrollo de un proceso en un momento determinado.”¹⁰⁰.

Según el significado de logro que se menciona, se puede analizar que los logros planteados en el plan de aula de grado sexto, la redacción no concuerda con el concepto de logro, sino más bien se acoplan al significado de indicadores de logro. El indicador de logro se refiere a indicios, señales o evidencias, que permiten deducir si el logro se ha alcanzado o no, es decir, evaluar el estado de desarrollo del proceso en el que se encuentra el educando.

De igual forma, en el plan de aula de grado octavo se encuentran redactados los logros como indicadores de logro. Pero se hace necesario resaltar, que estos indicadores de logro están establecidos de acuerdo con los tres procesos formativos fundamentales: **formación científica básica, formación para el trabajo científico y formación ética**. Estos procesos se encuentran establecidos en los núcleos temáticos que manejan los profesores del área de ciencias naturales, en este aspecto se establece un logro por cada uno de estos procesos en cada núcleo temático, pero aquí, estos logros también están redactados como indicadores de logro y además se escribe unos indicadores de logro dentro de los logros.

- **SUBCATEGORIA COHERENCIA INTERNA** (código D2)

Los logros e indicadores de logros que se plantean en el plan de aula de grado sexto y octavo, son coherentes con las temáticas tratadas en el área de ciencias naturales y educación ambiental o lo que en la institución llaman campo de vida y entorno. Hay que decir que en la observación de las clases se trabajaron los temas que se encontraban en el plan de aula para grados sextos y octavos.

¹⁰⁰ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Áreas obligatorias y fundamentales. Santa Fe de Bogotá, 1998. p. 143.

6.4 CUARTO OBJETIVO ESPECÍFICO

6.4.1 Información cualitativa y cuantitativa obtenida

CUADRO 5. TRIANGULACIÓN DE INFORMACIÓN

CUARTO OBJETIVO ESPECÍFICO: Describir las estrategias didácticas utilizadas por los docentes en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Institución Municipal Ciudadela Educativa de Pasto.		
CATEGORÍA: Estrategias didácticas. Código F		
Subcategoría: Planeamiento didáctico. Código F1		
DESCRIPCIÓN DE LA OBSERVACIÓN	TENDENCIA	COD
Utilización de guías para el desarrollo de clases	Guías	F1a
No hay planeación, sino que se desarrolla la clase con los conocimientos que posee el docente en la apropiación del manejo del área, además el profesor manifiesta que para no seguir un pensamiento lineal o tradicional no lleva un planeamiento o diario de campo.	Sin planeación	F1b
SUBCATEGORÍA: Desarrollo del proceso didáctico. Código F2		
DESCRIPCIÓN DE LA OBSERVACIÓN	TENDENCIA	COD
Se les da a los estudiantes unas palabras que ellos se supone ya conocen y con base en estas ellos realizan una exposición al grupo.	Ideas previas.	F2a
Se trabaja con el desarrollo de guías en donde el profesor comienza conociendo las ideas de los estudiantes para luego pasar a explicar los temas y que los estudiantes vayan desarrollando las guías	Guías	F2b
La relación de conocimiento entre el profesor y el estudiante es buena, pues a través de las inquietudes, dudas por parte del profesor y el estudiante se puede llegar a generar un dialogo y un ambiente agradable y se las utiliza como fuente de motivación prevaleciendo siempre la desición que el profesor cree correcta. El tema es dado a conocer de manera jerárquica a través de mapas conceptuales como	Guías y exposiciones.	F2c

<p>método de explicación por parte del profesor que le permiten ordenar los conceptos del mas general al mas específico y se utiliza el desarrollo de guías y exposiciones como material de apoyo lo que genera un estilo de enseñanza, durante el desarrollo del tema se hacen correcciones si se necesitan.</p> <p>Los estudiantes se encuentran organizados en filas que van de 5 a 7 estudiantes cada una, cuando tienen que trabajar en grupo lo hacen de manera no muy ordenada. El profesor distribuye el tiempo de acuerdo al tamaño de la guía o las actividades que desarrolla es decir si esta es extensa o no.</p>	Grupos	F2d
SUBCATEGORÍA: Procesos de valoración. Código F3		
DESCRIPCIÓN DE LA OBSERVACIÓN	TENDENCIA	COD
<p>Para desarrollar los procesos de valoración el profesor utiliza como estrategias la apropiación al momento de exponer el tema para determinar si el estudiante entendió o no la temática, esto lo complementa con la valoración de guías al final de la clase y con la socialización de la guía haciendo la respectiva corrección de esta, además se valoran talleres o se hace revisión del cuaderno, dentro del desarrollo de la clase responde dudas que los estudiantes tengan de acuerdo a la temática donde se fortalece los conocimientos del estudiante</p>	Valoración guías	F3a
SUBCATEGORÍA: Factores físicos. Código F4		
DESCRIPCIÓN DE LA OBSERVACIÓN	TENDENCIA	COD
<p>Dentro del aula podemos encontrar aspectos como la iluminación que esta dada por lámparas de neón blancas y la luz del sol proporcionada a través de las ventanas, la cuales sirven como fuentes de ventilación, ya que el techo es de eternit y el calor se encierra demasiado y es necesario abrir la puerta, los pupitres en grados sextos son mesas dobles y en octavo son individuales, la mayoría en buen estado, presenta un tablero ubicado al frente de tonalidad grisácea en el cual es un poco difícil observar. Los salones no están muy bien decorados. El ambiente externo se ha ido mejorando poco a poco con la preservación de este para lograr un ambiente más acogedor, esto a través de labores de aseo periódicas para mantener y arreglar lo destruido</p>	El contexto educativo afecta.	F4a

Fuente: Esta investigación

6.4.2 Análisis, triangulación, interpretación e identificación de vacíos frente a la teoría del cuarto objetivo específico: “Las estrategias didácticas utilizadas por los docentes en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Institución Ciudadela Educativa de Pasto. La categoría se denomina: **“Estrategias didácticas”** (Código F) y las subcategorías:

- **SUBCATEGORIA PLANEAMIENTO DIDÁCTICO** (código F1)

En el desarrollo de nuevos conocimientos, el educador se constituye en un actor principal, contribuyendo con las estrategias didácticas para mejorar la comprensión de los contenidos temáticos que conduzcan al estudiante a una formación científica de calidad.

En este sentido, los docentes del área de ciencias naturales, presentan a sus estudiantes de grados sextos y octavos, “unas guías para el desarrollo de la clase” (F1a). Sin embargo, un profesor manifestó: “... para no seguir un pensamiento lineal o tradicional no llevo un planeamiento o diario de campo.” (F1b).

De acuerdo a este pasaje, los profesores de esta área, planean las actividades con herramientas que enmarcan una perspectiva amplia que comprende las concepciones previas del educando, que lo convierte en un ser activo dentro del proceso educativo, como lo manifiesta la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales y la educación ambiental: “el estudiante cumple un papel activo dentro del proceso educativo, esto gracias a que posee un gran cúmulo de preconceptos y pensamientos que ha ido enriqueciendo a lo largo de su proceso educativo.” y la actitud que se debe tener hacia la ciencia con un aprendizaje colectivo “se cree conveniente la necesidad de construir un diálogo por medio del cual el estudiante tenga la oportunidad de construir su propia teoría de conocimiento junto con el profesor, contribuyendo así a un aprendizaje colectivo que enriquezca de manera significativa la relación maestro – estudiante.”¹⁰¹.

Pero también, debemos resaltar los hechos sobresalientes, como lo manifestó el profesor al decir que no lleva un planeamiento de clase, esto es algo que se sale de la línea que plantean las políticas educativas, y este hecho hace de que el profesor tenga una apropiación de los contenidos y sepa manejar las situaciones especiales que se le presentan en el diario acontecer de la escuela, propiciando al estudiante el interés y la motivación por el mundo de las ciencias. Pero sin descuidar la otra parte, en este caso sería el planeamiento de clase que debe tomarse no como una directriz, sino como parte de la ética y de una oportunidad

¹⁰¹ ESCOBAR QUIGUANTAR, Diego y otros. La enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental en los grados sextos y octavos de educación básica de la institución municipal ciudadela educativa de Pasto. Pasto 2006. p. 77

para organizar los contenidos y llevar un registro de los temas y las actividades que se desarrollan en el aula de clase.

Por lo tanto, en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, se tiene presente los referentes de pedagogía y didáctica de las ciencias naturales y educación ambiental y las implicaciones que se suscitan en cuanto a didáctica se refieren: “se toma la pedagogía como el saber propio del maestro constituido por el dominio de las relaciones entre los conocimientos y su enseñanza.”¹⁰², es decir, que el rol del docente juega un papel fundamental en la interacción con el estudiante, así lo afirma Vigotsky: “No podemos decir que el individuo se constituye de un aislamiento sino mas bien de una interacción, donde influyen mediadores que guían al niño a desarrollar sus capacidades cognitivas. Lo que el niño puede realizar por si mismo y lo que puede hacer con el apoyo de un adulto.”¹⁰³, mejorar los procesos de enseñanza mediante una serie de estrategias que proporcionan un conocimiento científico básico. De esta manera, con la intromisión de la didáctica se pueden diseñar estrategias que estimulen al estudiante al conocimiento del mundo de las ciencias.

- **SUBCATEGORIA “DESARROLLO DEL PROCESO DIDÁCTICO”**
(código F2)

Se considera que el conocimiento de las ciencias naturales es un sistema evolutivo e inacabado, que trata de articular la clase de los modelos didácticos para motivar el interés y la dedicación hacia el conocimiento científico creativo, rompiendo con el distanciamiento entre el sujeto y el conocimiento, y enfocar la actividad científica al manejo significativo de la información que permita construir el pensamiento.

Durante la observación directa, se identifiqué los procesos didácticos utilizados en el aula por parte del docente de ciencias naturales. Estas estrategias didácticas apuntaron su interés en el desarrollo de guías y de exposiciones, estas últimas se llevaron a cabo con base en palabras que el estudiante conoce, para luego trabajar con el tema.

Esta situación hizo deducir, que estas estrategias obtienen las ideas previas de los estudiantes, esto argumentado por Ausubel que dice: “La mente de los alumnos, como la de cualquier otra persona, posee una determinada

¹⁰² MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Áreas obligatorias y fundamentales. Santa Fe de Bogotá, 1998. P.74.

¹⁰³ ESCOBAR QUIGUANTAR, Diego y otros. La enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental en los grados sextos y octavos de educación básica de la institución municipal ciudadela educativa de Pasto. Pasto 2006. p. 73

estructuración conceptual que supone la existencia de auténticas teorías personales ligada a su experiencia vital y a sus facultades cognitivas, dependientes de la edad y del estado psicoevolutivo en el que se encuentran.”¹⁰⁴ Por consiguiente, se considera, que el estudiante cumple un papel activo dentro del proceso educativo, lo cual le permite enriquecer sus conocimientos a lo largo del proceso.

Sin embargo, en algunas ocasiones no fueron aceptadas por parte del profesor, estas ideas que aportaron los estudiantes, esta actitud reflejo una dificultad para manejar estos aportes. Esta situación puede generar desinterés y poca motivación por el mundo de las ciencias en el educando, cualidades que junto con otras constituyen el soporte previo necesario para la construcción significativa del saber.

También se utilizó la duda y la inquietud, esta estrategia se aplicó después de haber trabajado el tema, esto permite ordenar los conceptos y apropiarse con claridad la temática que se está estudiando. Además la inquietud y la duda se complementan con actividades grupales que permiten al estudiante relacionarse con el docente y con sus pares y crear un ambiente agradable en el aula.

Por lo anterior, se registra que estas estrategias didácticas ofrecen a los estudiantes la oportunidad de construir su propio sistema de conocimientos, de trabajar colectivamente para enriquecer las relaciones docente – estudiante y estudiante – estudiante, que permita un desarrollo permanente. Y con las dudas y las inquietudes que son consideradas la clave para un aprendizaje significativo, motivar al educando hacia la búsqueda de nuevos saberes.

- **SUBCATEGORIA “PROCESOS DE VALORACIÓN”** (código F3)

El proceso valorativo del quehacer humano, desempeña un papel dinamizador en la acción educativa. La evaluación debe reposar sobre la concepción acerca de cómo se desarrolla el conocimiento en el medio escolar.

Durante la observación directa se evaluó las ideas previas a través de guías y exposiciones, también se evaluaron los contenidos aprendidos a través de talleres y de la revisión del cuaderno. En este aspecto no se observaron instrumentos evaluativos.

¹⁰⁴ ENCICLOPEDIA EN CARTA. Enseñanza de las ciencias. [CD-ROM]. Microsoft® Encarta® 2006 Microsoft Corporation.

Esto permite asumir que la evaluación identifica lo que el alumno ya sabe, aprovechando los aciertos y los errores para avanzar en las actividades de aprendizaje. Esta valoración del pensamiento se aleja un poco de las pruebas objetivas que evalúan la capacidad de memorización del estudiante.

Finalmente, este proceso valorativo se desarrolla permanentemente, y con la participación del docente, con el fin de hacer de la evaluación un instrumento que valora el desarrollo del proceso de construcción de conocimientos y los sistemas de valores que incrementan las habilidades y las perfeccionan, llevando al educando a un crecimiento en un contexto social.

- **SUBCATEGORIA “FACTORES FÍSICOS”** (código F4)

Se sabe que los factores físicos junto con los factores ambientales influyen en gran medida en el aprendizaje, este hecho se pudo detectar durante la observación directa que se llevo a cabo en los salones de clase de la institución, ya que se encontraron cuatro aspectos desfavorables. El primero de ellos es la poca ventilación, el segundo es el techo que esta construido con láminas de eternit, estas dos situaciones en conjunto generan por ejemplo en días soleados un calor abrumador, y en consecuencia, es necesario abrir la puerta para ayudar a la ventilación y a raíz de esto tener que soportar el ruido del exterior. El tercer aspecto esta relacionado con la decoración ya que es muy pobre y no brinda un lugar acogedor para el estudiante.

El último factor se refiere a las zonas verdes que tienen un mantenimiento periódico. “El ambiente externo se ha ido mejorando poco a poco con la preservación de este para lograr un ambiente más acogedor, esto a través de labores de aseo periódicas para mantener y arreglar lo destruido.” (F4a). Este factor físico es aceptable.

6.5 QUINTO OBJETIVO ESPECÍFICO

6.5.1 Información cualitativa y cuantitativa obtenida

CUADRO 6. TRIANGULACIÓN DE INFORMACIÓN

QUINTO OBJETIVO ESPECÍFICO: Reconocer las prácticas evaluativas que se aplican en el área de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la I.E.M. Ciudadela Educativa de Pasto para establecer enfoques e instrumentos utilizados.		
CATEGORÍA: Prácticas evaluativas. Código G		
SUBCATEGORÍA: Enfoques Código G1		
PROPOSICIONES ENTREVISTA A PROFESORES	TENDENCIA	COD
Se evalúa entorno a las tres competencias el saber, el hacer y el ser. La competencia del saber tiene en cuenta el conocimiento, es decir que tanto sabe el estudiante, es la parte cognitiva, en la competencia del hacer en donde se evalúa la creatividad, las fortalezas, las debilidades, la innovación, la imaginación del estudiante para hacer algo y por ultimo la competencia del ser, incluida en todos los valores, relación del ambiente, concienciación, mantenimiento, conservación y las actitudes positivas del estudiante. A esto se le integra la educación ambiental, en lo que el estudiante conoce acerca del entorno y las relaciones que se dan en el.	Competencias	G1a
SUBCATEGORIA: Instrumentos Código G2		
PROPOSICIONES ENTREVISTA A PROFESORES	TENDENCIA	COD
Se aplica la evaluación a través del desarrollo de guías, talleres, evaluaciones escritas tipo ICFES, alejadas del tipo memorístico y teniendo en cuenta el análisis de igual forma se tiene en cuenta la participación del estudiante, permitiéndolo describir con sus propias palabras lo que se ha aprendido dentro del aula.	Evaluaciones escritas y participación del estudiante.	G2a
SUBCATEGORIA: Frecuencia de evaluación Código G3		
PROPOSICIONES ENTREVISTA A PROFESORES	TENDENCIA	COD
Dichas evaluaciones se realizan terminado un contenido básico, un núcleo temático, pero se considera una evaluación permanente esto a través de la participación activa del	Evaluación permanente	G3a

estudiante, el interés que demuestran ellos sobre el tema que se esta tratando.

RESPUESTAS ENCUESTA ESTUDIANTES

ENCUESTAS GRADOS SEXTOS.

PREGUNTA 5

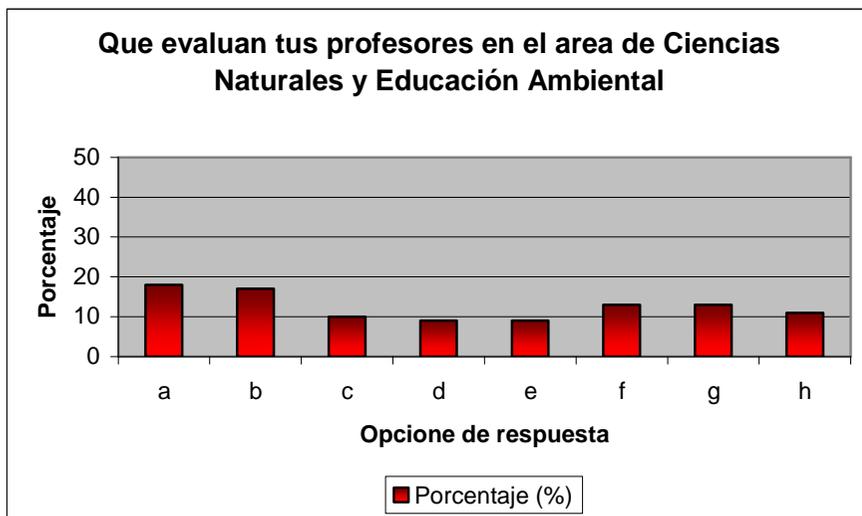


Tabla 15. Frecuencia y porcentaje de respuestas de estudiantes

¿Que evalúan tus profesores en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental?		
Opción de respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
a. Lo que has aprendido de la materia	25	18
b. Lo que el profesor te enseña	23	17
c. Lo que sabes hacer	14	10
d. Tu puntualidad y asistencia	13	9
e. Tu presentación personal	13	9
f. Tu participación	18	13
g. Tu comportamiento	18	13
h. Otros ¿Cuáles?	15	11
Total	139	100

Figura 15. Que evalúan los profesores en el área de Ciencias Naturales

Otros ¿Cuáles?

- Que los profesores nos caigan bien
- Me enseña problemas de graficas
- Ser cumplido en las tareas
- Nos pone a leer sobre el tema
- Nos pone a leer en el tablero
- Preguntar a los profesores
- Como se comporta con los compañeros y el respeto
- Exposiciones

PREGUNTA 6

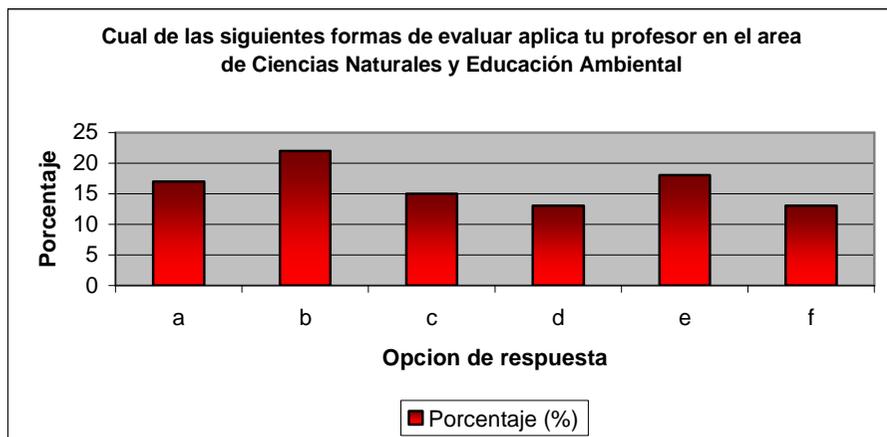


Figura 16 Formas de evaluar por parte de los profesores de Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

Tabla 16. Frecuencia y porcentaje de respuestas de estudiantes

¿Cual de las siguientes formas de evaluación aplica tu profesor en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental?		
Opción de respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
a. Exámenes escritos – pruebas saber	18	17
b. Talleres	23	22
c. Exposiciones	16	15
d. Mapas conceptuales	14	13
e. Trabajos escritos	19	18
f. Otros ¿Cuáles?	14	13
Total	104	100

Otros ¿Cuáles?

- Buscar en la biblioteca sobre la naturaleza
- Me enseñan a estar atenta
- Revisión de cuadernos
- Nos hacen explicar y evaluar
- Investigación
- Preguntas de los profesores a los estudiantes
- Participación oral
- No nos han hecho exámenes
- Dibujos en pinturas de las plantas
- Tareas
- Exámenes orales
- Dibujos
- Mapas
- Talleres

PREGTUNTA 7

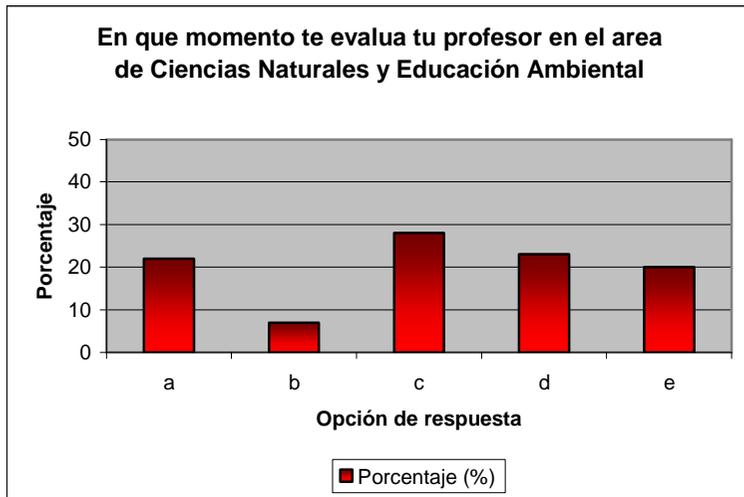


Figura 17 momento en que evalúa el profesor de Ciencias. Naturales y Educación. Ambiental..

Tabla 17. Frecuencia y porcentaje de respuestas de estudiantes

¿En que momento te evalúa tu profesor en el área de Ciencias naturales y Educación Ambiental?		
Opción de respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
a. Al comienzo de cada clase	13	22
b. Al final de cada clase	4	7
c. Al final de cada tema	17	28
d. Al final de periodo	14	23
e. Otros ¿Cuáles?	12	20
Total	60	100

Otras ¿Cuáles?

- Nos enseñan los valores
- En el momento de descanso
- Al final de todas las clases
- Ningún otro
- Nos explican y luego evalúan
- En la mitad de la clase
- No nos han hecho exámenes
- En los temas aprendidos un resultado

GRADO 8
PREGUNTA 4

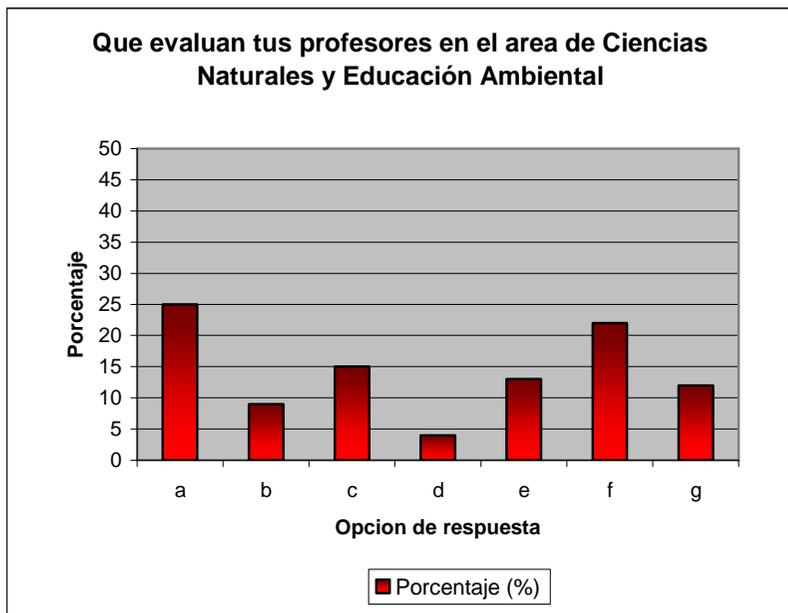


Figura 18. Que evalúan los profesores en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

Tabla 18. Frecuencia y porcentaje de respuestas de estudiantes

¿Que evalúan tus profesores en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental?		
Opción de respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
a. conocimientos	23	25
b. Actitudes	8	9
c. Logros	14	15
d. Competencias	4	4
e. Asistencia	12	13
f. Participación	20	22
g. Otros ¿Cuáles?	11	12
Total	92	100

Otras ¿Cuáles?

- Talleres
- Aprendizaje y forma de trabajo
- Las plantas y los seres humanos
- Cumplimiento y responsabilidad
- Respuestas concretas y con sentido lógico
- Evaluaciones escritas y talleres
- Aplicaciones

PREGUNTA 5

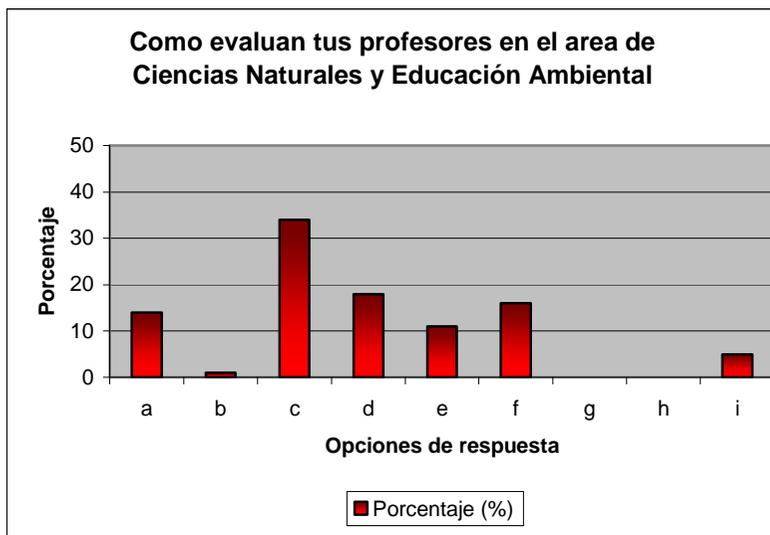


Figura 19. Como evalúan los profesores en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

Tabla 19. Frecuencia y porcentaje de respuestas de estudiantes

¿Como evalúan tus profesores en el Área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental?		
Opción de respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
a. Exámenes escritos – pruebas SABER	10	14
b. Exámenes escritos – Pruebas ICFES	1	1
c. Talleres	25	34
d. Exposiciones	13	18
e. Mapas conceptuales	8	11
f. Trabajos escritos	12	16
g. Portafolios	0	0
h. Ensayos	0	0
i. Otros ¿Cuáles?	4	5
Total	73	100

Otras ¿Cuáles?

- Con evaluaciones y talleres
- Exámenes orales
- Todas las necesarias
- Exámenes

PREGUNTA 6

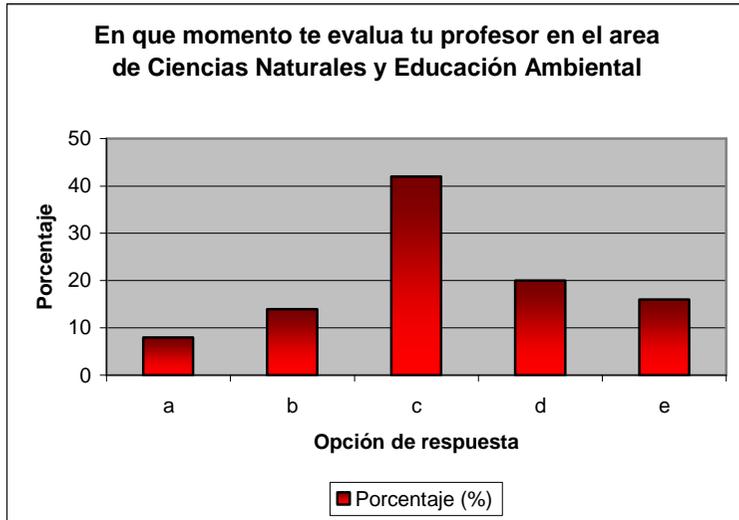


Figura 20. Momentos en los que evalúa el profesor de Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

- Otros ¿Cuáles?
- En exámenes finales
 - En mitad de clase
 - Al terminar un taller
 - Al final de cada taller
 - Cuando están preparados

Tabla 20. Frecuencia y porcentaje de respuestas de estudiantes

¿En que momentos te evalúan tus profesores en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental?		
Opción de respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
a. Al comienzo de cada clase	4	8
b. Al final de cada clase	7	14
c. Al final de cada tema	22	42
d. Al final de periodo	10	20
e. Otros ¿Cuáles?	8	16
Total	51	100

Fuente: Esta investigación

6.5.2 Análisis, triangulación, interpretación e identificación de vacíos frente a la teoría del quinto objetivo específico: “Reconocer las prácticas evaluativas que se aplican en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Institución Ciudadela Educativa de Pasto.” La categoría se denomina: “**Prácticas evaluativas**” (Código G) y las subcategorías:

- **SUBCATEGORIA ENFOQUE** (Código G1)

Dentro del enfoque renovado de evaluación, se tiene presente los procesos de aprendizaje a través de la observación cuidadosa del trabajo del estudiante, el cual contempla las habilidades intelectuales para buscar sentido y solución a las deficiencias detectadas

Dentro del enfoque evaluativo, el Ministerio de Educación Nacional plantea las competencias como el **saber**, el **saber hacer** y el **saber ser**, las cuales están unidas al desarrollo humano, entendido como el proceso de aprendizaje significativo. Estas competencias deben ser aplicadas de manera adecuada y creativa en la formación y en la construcción de situaciones nuevas en un contexto con sentido para mejorar la calidad de vida de los estudiantes.

En este enfoque los profesores del área de ciencias naturales manifestaron: “Se evalúa entorno a las tres competencias el saber, el hacer y el ser. La competencia del saber tiene en cuenta el conocimiento, es decir que tanto sabe el estudiante, es la parte cognitiva, en la competencia del hacer en donde se evalúa la creatividad, las fortalezas, las debilidades, la innovación, la imaginación del estudiante para hacer algo y por ultimo la competencia del ser, incluida en todos los valores, relación del ambiente, concienciación, mantenimiento, conservación y las actitudes positivas del estudiante. A esto se le integra la educación ambiental, en lo que el estudiante conoce acerca del entorno y las relaciones que se dan en el.” (G1a).

Por otro lado, encontramos el referente estudiantil, en este pasaje los estudiantes de grado sexto comunicaron a los investigadores que los profesores evalúan solo dos competencias, la primera de ellas dirigida al conocimiento con un alto porcentaje y la segunda apunta al comportamiento, esta con un bajo porcentaje.

Este enfoque evaluativo dirige su mirada al proceso de aprendizaje como a los resultados siendo corresponsable con los logros que ha obtenido el estudiante. Se realiza en forma permanente ya que no se la aplica solo en las etapas culminatorias de una unidad o de un periodo académico. Es diagnóstica por que detecta las ideas previas del estudiante antes de abordar un tema. Es sumatoria por que realiza exámenes y previas al finalizar una unidad, un tema o un periodo académico. Diversas estrategias pueden usarse con el fin de observar el trabajo

del estudiante, pero la evaluación debe ser percibida por el educando como una ayuda real y generadora de expectativas positivas.

- **SUBCATEGORIA INSTRUMENTOS** (Código G2)

Los instrumentos de evaluación, son las herramientas que el docente utiliza para obtener evidencias del desempeño del estudiante. Usualmente la evaluación es entendida como instrumento de medición, y ha cumplido un papel selectivo dentro del sistema educativo.

En la institución los docentes del área de ciencias naturales manifestaron: “Se aplica la evaluación a través del desarrollo de guías, talleres, evaluaciones escritas tipo ICFES, alejadas del tipo memorístico y teniendo en cuenta el análisis de igual forma se tiene en cuenta la participación del estudiante, permitiéndole describir con sus propias palabras lo que se ha aprendido dentro del aula.” (G2a). Esta información se verifico cuando los estudiantes de grado sexto y octavo seleccionaron en la encuesta las respuestas: Talleres, Trabajos escritos, y Exámenes.

De lo anterior, se concluye que los instrumentos utilizados en la evaluación están dirigidos a “Obtener evidencias de los desempeños de los alumnos en un proceso de enseñanza y aprendizaje. Usualmente la evaluación se ha entendido como un instrumento de medición de aprendizaje, que ha cumplido un papel selectivo dentro del sistema educativo.”¹⁰⁵

Hay que anotar que se puede hacer un esfuerzo para mejorar los instrumentos evaluativos y aplicar algunos que se menciona en el marco teórico, en el aparte de instrumentos, como son las pruebas operatorias, el análisis y solución de casos, mapas conceptuales, portafolio, proyectos, observación, pruebas prácticas, entrevista, tests y pruebas, por supuesto, estos instrumentos deben identificar los logros y las deficiencias, deben jugar un papel orientador e impulsador del trabajo estudiantil.

- **SUBCATEGORIA FRECUENCIA DE EVALUACIÓN** (Código G3)

La evaluación se debe percibir como una ayuda, que oriente e impulse el trabajo del estudiante para generar expectativas positivas. La evaluación no debe faltar en un proceso educativo y tampoco debe convertirse en un argumento condenatorio para los estudiantes, sino que debe plantarse como un instrumento

¹⁰⁵ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Formar en ciencias “El Desafío” serie guías N° 7. Ministerio de Educación Ambiental. Colombia julio de 2004.

que detecta las deficiencias, para remediarlas y mejorar el proceso, pues todos los estudiantes son capaces del buen desempeño, a pesar de las dificultades.

En la institución Ciudadela Educativa la práctica evaluativa se realiza en forma permanente como lo comentan los docentes al decir: “Dichas evaluaciones se realizan terminado un contenido básico, un núcleo temático, pero se considera una evaluación permanente esto a través de la participación activa del estudiante, el interés que demuestran ellos sobre el tema que se esta tratando.” (G3a).

De acuerdo a esto podemos ver que la evaluación aparte de ser permanente juega un papel impulsador del trabajo de los estudiantes, permitiendo reorientar y ajustar los procedimientos en busca de resultados siempre mejores.

Por otro lado, y reafirmando lo expresado por docentes, los estudiantes de grado sexto y octavo afirman que la evaluación se realiza: al comienzo de cada clase, al final de cada tema, y al final de cada periodo.

En consecuencia, las prácticas evaluativas cumplen un papel selectivo dentro del sistema educativo, ya que los instrumentos utilizados tienen objetivos como: Decidir sobre la promoción de los alumnos, Instrumento punitivo, Cumplimiento de programas, Diligencia de formatos y registros académicos, diferenciar buenos y malos estudiantes, y finalmente cumplir con normas y dictámenes.”¹⁰⁶

Con el ánimo de motivar a los estudiantes para mejorar su aprendizaje, las prácticas evaluativas deben ser permanentes, como lo han expresado docentes y estudiantes, esta evaluación debe realizarse a lo largo del proceso enseñanza – aprendizaje y no solamente como actividad culminatoria de una unidad o de un periodo académico.

¹⁰⁶ ESCOBAR QUIGUANTAR, Diego y otros. La enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental en los grados sextos y octavos de educación básica de la institución municipal Ciudadela Educativa de Pasto. 2007 p. 98

CONCLUSION

La dinámica de nuestra realidad lleva a la necesidad de integrar las posibilidades y oportunidades mas allá de los hechos que el común de la gente capta, para impulsar las potencialidades del niño, la niña, el joven y la señorita, para hacer de las normas un punto de partida, pero no uno de llegada en el proyecto educativo institucional y para contribuir a canalizar todas las semillas de una generación milenio que surgen diariamente en diversas comunidades y grupos sociales.

En el proceso de investigación la enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental, se desarrollaron diferentes pasos que trajeron consigo aspectos positivos y negativos. Esta investigación que tuvo lugar en grados sextos y octavos de la Institución Municipal Ciudadela Educativa de Pasto, a través de las metodologías establecidas en este proyecto y después de haber realizado el proceso de análisis, triangulación y detección de vacíos, se ha obtenido la realidad que vive la institución frente a la enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental.

A través de los ojos de docentes y estudiantes, las ciencias naturales y la educación ambiental, tiene la imagen de explicar los elementos de la naturaleza a través de las experiencias, relacionando los procesos naturales y los culturales y más directamente con los que afectan el ambiente.

Esta concepción irradia una formación basada en la enseñanza de ciencia escolar, ya que tiende a la concentración de saberes para que el estudiante los reestructure y los incorpore en su sistema de conocimientos, este proceso lo debe realizar en un tiempo corto. Esta enseñanza de las ciencias también cumple características de ciencia acumulativa por que el docente presenta a sus estudiantes un cuerpo de conocimientos los cuales son transmitidos, y comparte características inductivistas ya que hace de la experiencia parte fundamental del conocimiento.

Este proceso de formación ubica al estudiante en un guión activo, por que aprovecha la información que proviene del entorno y la confronta con el marco conceptual que ya posee para orientar este proceso hacia la construcción de nuevos conocimientos, en un mundo donde el centro es el estudiante, con sus potencialidades y sus compromisos, atravesado por el eje de la ética y los valores que le ayudan a construir un conocimiento mas objetivo que le ayuda a entender de mejor manera el mundo de la vida.

Ese mundo de la vida que esta invadido por la ciencia y la tecnología, ese mundo que necesita investigación e intervención para manejar un universo conceptual e interdisciplinar que este dirigido a la solución de problemas. Esta investigación e intervención son generadas por el PRAE, el cual no esta inscrito en el PEI de la institución. En su lugar los docentes del área de ciencias naturales trabajan proyectos pequeños que están encaminados a la educación ambiental. En este aparte se recomienda a directivos, docentes, estudiantes y padres de familia en conjunto, comenzar a trabajar el PRAE, el cual es exigido por el gobierno mediante el decreto 1743 que alude a todos los niveles de educación formal a adquirir una conciencia para la conservación del ambiente dentro de una cultura ecológica que defienda el patrimonio cultural de la nación. Además quien se vincule a este trabajo debe buscar asesoría y apoyo en entidades que promuevan el desarrollo, la protección, la preservación, el aprovechamiento y el mejoramiento de las condiciones humanas y del ambiente.

En cuanto al saber entendido como la adaptación de la teoría con el actuar, de acuerdo con las circunstancias particulares del medio en que se actúa. Estos procesos de adaptación de la teoría y la practica, es un resultado de un ir y venir que puede realizarse espontánea y sistemáticamente. Si se realiza en forma espontánea se genera creatividad y se salvan situaciones especiales, como lo comentan los docentes al decir: "En estos procesos se permite improvisar por parte de los estudiantes para generar creatividad y conllevarlos a salvar situaciones especiales sin seguir unos lineamientos en forma rigurosa y ligándolos con acciones, es decir que va de lo teórico a lo práctico.".(A2a). Y si se hace de manera sistemática y rigurosa constituye un proceso de investigación sobre la práctica en el laboratorio de las aulas.

Dentro de estas aulas que son reconocidas como espacios vivos de interacción, se pone en juego los múltiples factores materiales y los modelos pedagógicos que conciben no solo los aspectos formativos más generales, sino también los aspectos formativos en su singularidad (didáctica), en este particular, se presentan herramientas con una perspectiva amplia que comprenden los preconceptos, la actitud y la duda que posee el estudiante, convirtiéndolo en un ser activo dentro del proceso educativo. Sin embargo, en algunos momentos se inhaló un aire tóxico que dificulto el manejo de los aportes brindados por los estudiantes, generando la posibilidad de acoger por parte del educando la desmotivación y esta a su vez puede llevar a un desinterés y caer en el derrumbe de una construcción significativa del saber.

Esa construcción del saber debe ser permanente y actualizada, que posibilite la formación de una manera mas significativa y que este mas pertinente y adecuada a los contextos sociales en que se inscribe. Es así como dicha formación se presenta articulada en las variables referidas al maestro y asociadas al mejoramiento de la educación. Dentro de las variables se encuentra el planeamiento de los contenidos temáticos que están plasmados dentro de los

planes de aula de grados sextos y octavos que se ajustan a los procesos biológicos y físicos, pero, dejan a un lado, como es el caso de grado sexto, los temas relacionados con el proceso químico. Dentro de este particular, se hace necesario ajustar los temas para alcanzar los logros establecidos en el proceso enseñanza – aprendizaje y además que tenga una estructura jerárquica que permita comenzar por los temas mas particulares hasta llegar a los temas mas generales, como lo propone George Charpack en su libro Niñas investigadoras y ciudadanas. Niños investigadores y ciudadanos. En este enfoque plantea las jerarquías para enseñar basadas en las grandes líneas de una estrategia física – química – biología, convirtiendo de esta manera, el plan de estudios en un mediador entre el proyecto cultural y el proyecto formativo de la institución.

En este plan de estudios que presenta la institución se encuentran plasmados los logros que manifiestan en un momento determinado, el estado en que se encuentra el desarrollo del proceso. Estos logros se encuentran establecidos de acuerdo a los procesos: Formación científica básica, Formación para el trabajo científico, y Formación ética, pero, presentan una falla en cuanto a su redacción, ya que al momento de transcripción son expresados como indicadores de logro. En cuanto a estos indicadores, también se encuentran inscritos en el plan de estudios, pero estos si están escritos de forma correcta. En este aspecto, es aconsejable mejorar la redacción de los logros, ya que se presenta confusión a la hora de interpretar cual es el logro y cuales son los indicadores de logro.

Al realizar la observación directa en el aula de clase se detecto planeamiento didáctico por parte del docente, en este sentido, el docente juega un papel fundamental en esa interacción con el estudiante. En su planeamiento didáctico presento unas guías que se utilizaron en un primer plano para identificar las ideas previas de los estudiantes, y en un segundo aspecto sirvieron como soporte para realizar exposiciones. También se utilizó la duda como estrategia didáctica, la cual se aplicó después de haber trabajado el tema. Estos procedimientos se complementaron con actividades grupales. En esta mirada se encontró una situación particular, ya que algunos profesores no llevan un planeamiento o diario de campo, esta situación se sale de la línea planteada por las políticas educativas, mostrando por parte del docente una apropiación de los contenidos que lo llevan a salvar situaciones especiales que propician al estudiante interés y motivación por el mundo de las ciencias, pero no se debe descuidar la otra parte. En consecuencia, se hace necesario recomendar a docentes que deben llevar un planeamiento de clase, el cual debe tomarse como parte de la ética y de una oportunidad para organizar los contenidos y las actividades que se lleven a cabo en el desarrollo de un tema.

Por lo anterior, se registra que el estudiante tiene la oportunidad de construir su propio sistema de conocimientos, basado en el aprendizaje colectivo que enriquece de manera significativa la relación docente – estudiante y estudiante – estudiante. De esta forma y de los interrogantes que surgen en el diario acontecer

del aula, se construye de manera permanente el pensamiento y se continúa la búsqueda de saberes dentro de la enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental.

En cuanto al proceso valorativo y reflexivo del quehacer humano, desempeña un papel motivador y dinamizador en la acción educativa. En esta línea la evaluación y los métodos de enseñanza, reposan sobre una misma concepción. La evaluación incorpora la participación activa, los procesos de comunicación, la dinámica del cambio, el diagnóstico y los desarrollos, en donde se tiene en cuenta los preconceptos y los contenidos aprendidos. Esto permite asumir que la evaluación se aleja de las pruebas objetivas que desligan al estudiante del contexto de su realidad en la que se encuentra.

Dentro de estas prácticas evaluativas, se valoran en gran escala las competencias del saber y del saber ser, dejando a un lado la competencia del saber hacer, en donde se aplica los conocimientos al diario vivir. En este aspecto se recomienda tener en cuenta esta competencia olvidada ya que forma parte del conjunto de competencias que menciona el Ministerio de Educación Nacional, en donde la creatividad, la innovación y la imaginación genera en el estudiante un aprendizaje más significativo y duradero.

Hay que anotar en este punto, que se puede hacer un esfuerzo por mejorar estas actividades evaluativas para que haya mas lugar al pensamiento, al discernir, a concretar, a diseñar, a formular, y todo esto unido al desarrollo humano para mejorar la calidad de vida y la construcción de situaciones nuevas en un contexto con sentido, y por supuesto, los exámenes y las previas no deben tomarse solamente como instrumentos exclusivos de calificación y promoción de estudiantes, sino que también deben ser convertidos en instrumentos de aprendizaje.

La frecuencia con que se aplican estas herramientas evaluativas es permanente, por que tiene en cuenta la participación y el interés que el estudiante demuestra ante el tema trabajado dentro y fuera del aula de clase. De acuerdo a esto se deduce que la evaluación permanente permite al docente ajustar los procedimientos para encontrar un instrumento que mejore el proceso enseñanza – aprendizaje de las ciencias naturales.

Resta agregar que la institución educativa es protagonista de los grandes cambios que se viven en el mundo contemporáneo y que vienen trasformando profundamente a la sociedad colombiana. Las transformaciones experimentadas en lo educativo deben ser asumidas proactivamente por los educadores, para anticiparse al futuro, pues son responsables de inspirar en los educandos la visión de un mundo mejor, resultado de un presente mejor. Ese presente y ese futuro están marcados desde ya por el conocimiento, por un accionar institucional de

avanzada y por la superación de muchos de los grandes problemas que aquejan a nuestra sociedad y a nuestra educación, nuevos o no, constituyen los grandes desafíos que tienen por delante los educadores. En cualquier caso es importante tener muy presente las palabras de Oliver Wendell Colmes. “Lo grande en este mundo no es tanto en donde estamos, sino en que dirección nos estamos moviendo.”.

BIBLIOGRAFIA

Administrador de bibliografía. [online] 1998
www.administradordebibliografía.htm#torrado.

ALCALDIA DE PASTO. Información general [On line]. Pasto. Alcaldía de Pasto. Agosto 30 de 2005,.<http://www.pasto.gov.co/nuestromunicipio.shtml?apc=m-f1--&m=f>.

ALCALDIA DE PASTO. Plan de Ordenamiento Territorial [CD – ROM] Pasto 1997

ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO SECRETARIA DE EDUCACION Y CULTURA. “Humanismo, Saber y Productividad” Plan de desarrollo educativo. Colombia. La institución , 2006

APICE. ¿Cuál es la historia y situación actual del área de Didáctica de las Ciencias? [on line] España. APICE. 2000, Mayo 2003. Internet <http://www2.uah.es/jmc/webens/10.html> sep. 2000

BISQUERA, Rafael. Procesos de Investigación. [online] <http://www.monografias.com/trabajos15/investigacion-accion/investigacion-accion.shtml>. 2006

CHAMORRO PORTILLA, José y otros. Reflexiones Pedagógicas para el Siglo XXI Tendencias y Corrientes. 1^{ra} Edición. Pasto: Graficolor, 2001.139 p

CHARPACK, George. Niñas investigadoras y ciudadanas. Niños investigadores y ciudadanos. 1^a Edición. Barcelona: Ed. Vicens Vives, 2001

COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL Competencias. [online] Bogotá. Viernes, 26 de enero de 2007. domingo 10 de diciembre de 2006 <http://www.mineduccion.gov.co>. La institución. 2006

COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL: Estándares básicos De Competencia en ciencias naturales y ciencias sociales. Serie guías N° 7, Bogota: 2004.

COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL Estandares para la excelencia en educación. [online] Bogota. MEN. Octubre del 2004. <http://www.mineduccion.gov.co>. La institución. 2006.

COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Formar En Ciencias “El Desafío” serie guías nº 7. Ministerio de Educación Ambiental. Colombia: julio de 2004.

COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Áreas obligatorias y fundamentales. Santa Fe de Bogotá, 1998.

COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Revolución Educativa “Al Tablero” serie periódico nº 36. Colombia: agosto – septiembre de 2005

COLOMBIA. PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA. Decreto 1743, agosto 3 de 1994

COLOMBIA. PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA. Decreto 1860, agosto 3 de 1994

COLOMBIA. PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA. Decreto 230, febrero 11 de 2002.

COLOMBIA. PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA. Ley General de Educación 115, febrero 8 de 1994.

COTES SPROCKEL, Jesús. Matemática, física y química. Primera edición. Colombia: Pro - libros, 2002.

DE ZUBIRIA, Julián. Tratado de Pedagogía Conceptual: Los modelos pedagógicos. Santa Fe de Bogotá: Fundación Merani. Fondo de Publicaciones Bernardo Herrera Merino, 1994

ENCICLOPEDIA EN CARTA. Enseñanza de las ciencias. [CD-ROM]. Microsoft® Encarta® 2006 Microsoft Corporation.

ERAZO PANTOJA, Luis y Otros. Propuesta curricular del énfasis de ciencias naturales y educación ambiental. San Juan de Pasto, 2002.

ESCOBAR QUIGUANTAR, Diego y otros. La enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental en los grados sextos y octavos de educación básica de la institución municipal Ciudadela Educativa de Pasto. 2007

Estrategias didácticas de ciencias naturales. [online] México marzo 2002 <http://www.consejodemexicanodeinvestigacioneducativa//org.m.html>,

EXPEDICIÓN PEDAGÓGICA NACIONAL. Huellas y registros. Primera edición. 2001. Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional.

FACULTAD DE EDUCACION. Propuesta Curricular del Programa de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Udenar. Pasto 2004

FEDERACION COLOMBIANA DE EDUCADORES. Educación y Cultura, Revista del Centro de Investigaciones Docentes de FECODE No 19. Bogota; Litocamargo, diciembre de 1989.

GIL PEREZ Contribución de la filosofía. [online] Valencia. Maestreado. Maura Lacerda. 2006
http://mestrado.mouralacerda.edu.br/docentes/carmen/carmen_texto3.pdf –.

GOLLETE G. Y LESSARD, M. La investigación – acción. Sus funciones, sus fundamentos y su instrumentación. Barcelona: Alertes. 1988.

GUIDDENS, Anthony. Consecuencias de la modernidad. Madrid.1997 Alianza.

INSTITUCION EDUCATIVA MUNICIPAL CIUDADELA EDUCATIVA DE PASTO, Proyecto Educativo Institucional. Pasto 2002.

MARCANO, Jota. ¿QUÉ ES EDUCACIÓN AMBIENTAL? [on line].Cuba. monografías. com. Septiembre de 1997.
<http://www.jmarcano.com/educa/njsmith.html>.

MONTAÑA GALAN, Marco. CONTRERAS HERNANDEZ, Mauricio. Logros y Competencias Básicas por Grados. Ediciones SEM. Bogota, D. C: Febrero 2004.

MONTENEGRO ALDANA, Ignacio Abdón. Evaluemos Competencias en Ciencias Naturales 7º,8º,9º. 1era Ed. Bogotá: Editorial Magisterio, 2003.

NIEDA, Juana y MACEDO Beatriz. Un Currículo Científico para Estudiantes de 11 a 14 años. [online] edición: OEI - UNESCO/Santiago Madrid (ESPAÑA) Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), 2006. <http://www.oei.es/oeivirt/curricie/curri03.htm>.

OASI OFICINA DE ADMINISTRACION. Concepto De biología [online] 2006.
<http://www.enfenixwebcindario.com/biología//biología.p.html>

OASI OFICINA DE ADMINISTRACION. Concepto De química [online] 2006.
<http://www.salonhogar.com/ciencias/quimica/conceptodequimica.html>.

OFICINA REGIONAL DE EDUCACION PARA AMERICA LATINA Y EL CARIBE. Formación de personal para la enseñanza de la física, química y biología. Santiago de Chile: Casilla, 1990.

ORTIZ VELA, José Eduardo. QUISPE FUERTES, Humberto y otros. Maestro Legal, Nuevo Marco Legal en Colombia y Defensa de los Derechos de los Educadores. Editorial empresa ciudadana. Bogota.

OSSA, Javier. Los Semilleros de Investigación, una Cultura de Investigación Formativa [On line]. Colombia. Septiembre de 2006. Internet <http://www.semanaciencia.info/article>

PORLAN, R. y otros. Constructivismo y Enseñanza de las Ciencias. Serie fundamentos N° 2. Colección Investigación y enseñanza. 2ª Ed. Sevilla: Diada, 1995 p.37

PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA. Constitución Política de Colombia 1991

SALAS, Graciela (facilitadora). Trabajo en equipo, modulo 4, unidad 8, p 48

TEDESIO, Juan Carlos. Educar en la sociedad del conocimiento. Primera edición. 2000. Fondo de Cultura Económica. Argentina.

TOBON, Sergio. Diseño del currículo Identificación de competencias. 2004

VERGARA LARA, Gabriel, Ética, sociedad y educación. Primera edición. 2001. Editorial Kinesis: Colombia.

ANEXOS

SAN JUAN DE PASTO
15 de Mayo de 2006

ANEXO A

Profesor:
MARCELO PANTOJA

Cordial saludo.

Por motivo de la acreditación del programa licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, la facultad de educación nos ha vinculado en el proyecto de investigación: LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES Y LA EDUCACION AMBIENTAL EN EL NIVEL DE EDUCACION BASICA EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO, por lo cual necesitamos implementar una prueba piloto para el grado sexto y octavo en la I.E.M. Técnico Industrial y atender su validación en cuanto al instrumento a utilizar:

- ENCUESTA A ESTUDIANTES
- ENTREVISTA A DOCENTES

Por lo tanto necesitamos de su opinión y certificación de los instrumentos a utilizar.

Concepto Encuesta a Estudiantes:

Es adecuada pero se puede ajustar según los comentarios hechos a los estudiantes; es necesario realizar una "Directiva" de la encuesta para aclarar términos.

Concepto Entrevista a Docentes:

Las preguntas guía son pertinentes, en lo referente a la evaluación considero que debería ser más abierta para detectar la conceptualización del Docente con sus fortalezas y debilidades. Las preguntas 9, 10, 11 deberían ser subpreguntas a la pregunta general que es para validar la evaluación.

Firma

C:C: 12990571

Teléfono: 7223639

Dirección: Ara 22E No 2-64

ANEXO A

San Juan de Pasto, Mayo 13 de 2006

Señor:

Mg. FERNANDO GARZÓN
Coordinador Académico
INSTITUTO CHAMPAGNAT
PASTO

Cordial Saludo

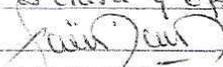
La presente se dirige a Usted con el motivo de comentarle y presentarle la siguiente solicitud.

Con motivo de la acreditación del programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, la facultad de Educación nos ha vinculado en la Investigación sobre la Enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental en el Departamento de Nariño, por lo cual necesitamos implementar una prueba piloto para el grado sexto en la Institución Municipal Técnico Industrial (ITSIN).

El profesor de la materia Investigación en la enseñanza de la Química I, nos ha pedido la validación por parte de un experto en cuanto a validación de los instrumentos a utilizar: Encuesta a estudiantes y formato de entrevista a docentes, por lo que necesitamos su opinión o criterio y certificación de los nombrados instrumentos de la siguiente manera:

Concepto Encuesta: Es buena, habría que hacer algunos cambios.

Concepto Entrevista: Es clara y ofrece gran información

Firma del Experto: 

Número de Cédula: 12486247 De: Pasto.

Teléfono(s): 7220433

De antemano agradecemos su atención y colaboración prestada:

Atentamente:

Rosa M. Coaquar M.

GRUPO DE INVESTIGADORES ITSIN GRADO 6º

ANEXO A

San Juan de Pasto, 15 de noviembre de 2005

Señor
JESUS ALBERTO MONCAYO RIVAS
Coordinador Pedagógico
Ciudad

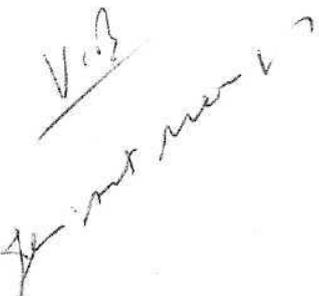
Cordial saludo.

Nosotros los estudiantes de la Universidad de Nariño de la Facultad de Educación del Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, solicitamos de manera comedida se permita realizar una encuesta dirigida a los estudiantes de Grado Sexto y Octavo, con el fin de adelantar una investigación sobre la enseñanza de las Ciencias Naturales que se realiza en la Institución.

Por su atención, anticipo agradecimientos.

Atentamente,


ROBERTO GUSTIN CORDOBA
Estudiante


Jesus Alberto Moncayo Rivas

ANEXO B
UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE EDUCACION
LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL
ENCUESTA DIRIGIDA A ESTUDIANTES PARA PRUEBA PILOTO

OBJETIVO: Establecer concepciones y referentes teóricos que circulen en el imaginario de estudiantes de sexto grado del Instituto Técnico Superior Industrial Municipal de Pasto, de los conceptos de: Ciencia, Ciencias Naturales, y Educación Ambiental y reconocer las prácticas evaluativas que se aplican en esta institución estableciendo enfoques e instrumentos utilizados.

INSTRUCCIONES: Por favor conteste las siguientes preguntas de manera clara y completa.

I DATOS GENERALES

1. Nombre: _____
2. Edad: _____ años: _____
3. Genero: femenino___ Masculino___
4. Grado que cursa: _____

II. CIENCIA

5. ¿Para ti qué es ciencia?

6. ¿Qué relación tiene la ciencia con tu vida?

7. ¿Qué beneficios o perjuicios te brinda la ciencia en tu vida diaria?

8. ¿Para ti cuál es la importancia de la ciencia en la sociedad?

9. ¿En tu colegio que actividades se realizan *para* el desarrollo de la ciencia?

III. CIENCIAS NATURALES

10. ¿Qué son las ciencias naturales?

11. ¿Cómo influye las ciencias naturales en tu vida?

12. ¿Cómo utilizas los conocimientos de las ciencias naturales en tu vida diaria?

13. ¿Qué importancia crees que tenga las ciencias naturales en el desarrollo de la sociedad?

14. ¿Qué actividades realizan en *el* colegio para un mayor conocimiento de las ciencias naturales?

IV EDUCACIÓN AMBIENTAL

15. ¿Qué es para ti educación ambiental!?

16. ¿Cómo relacionas ¡a educación ambiental con tu vida diaria?

17. ¿Qué beneficios ofrece la educación ambiental para tu vida diaria?

18. ¿Qué importancia tiene en la sociedad actual la educación ambiental?

19. ¿Qué actividades se realizan en tu colegio para e! desarrollo de la educación ambiental?

V. EVALUACIÓN

20. ¿Qué hace o de que medios se vale tu profesor para saber si has aprendido?
Describe esos medios.

ANEXO C

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ENFASIS EN CIENCIAS
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL
ENCUESTA DIRIGIDA ESTUDIANTES

OBJETIVO

Establecer concepciones y referentes teóricos que circulen en el imaginario de estudiantes de octavo grado del Instituto Técnico Superior Industrial Municipal de Pasto y reconocer las practicas evaluativas que se aplican en esta institución estableciendo enfoques e instrumentos utilizados.

INSTRUCCIONES: Por favor conteste las siguientes preguntas de manera clara y completa

I. DATOS GENERALES

1. Nombre: _____
2. Edad: _____ años
3. Género: Femenino _____ Masculino _____
4. Grado que cursa _____

II. CIENCIA

5. ¿Para ti que es ciencia?

6. ¿Qué relación tiene la ciencia con tu vida?

7. ¿Qué beneficio o perjuicio te brinda la ciencia en tu vida diaria?

8. ¿Para ti cual es la importancia de la ciencia en la sociedad?

9. ¿En tu colegio que actividades realizan para el desarrollo de la ciencia?

10. ¿Quién produce la ciencia?

11. ¿Cómo se produce la ciencia?

12. ¿Cómo avanza la ciencia⁹

13. ¿Cómo conoces de sus avances?

III. CIENCIAS NATURALES

14. ¿Para ti que es ciencias naturales?

15. ¿Qué relación encuentras entre las ciencias naturales y tu vida⁹

16. ¿Cómo utilizas las ciencias naturales en tu vida diaria⁹

17. ¿Qué importancia tiene las ciencias naturales en la sociedad?

18. ¿Qué actividades realizan en tu colegio para el desarrollo de las ciencias naturales?

19. ¿Quién produce ciencias naturales?

20. ¿Cómo se produce ciencias naturales?

21. ¿Cómo avanza las ciencias naturales?

22. ¿Cómo conoces de sus avances?

IV. EDUCACIÓN AMBIENTAL

23. ¿Para ti que es educación ambiental?

24. ¿Cómo relacionas la educación ambiental con tu diario vivir?

25. ¿Qué utilidad le das a la educación ambiental en tu vida diaria?

26. ¿En la sociedad actual que importancia le das a la educación ambiental?

27. ¿Qué actividades realizan en tu colegio para el desarrollo de la educación ambiental?

28. ¿Quién produce educación Ambiental?

29. ¿Cómo se produce educación ambiental?

30. ¿Cómo avanza la Educación ambiental?

31. ¿Cómo conoces de sus avances?

V. EVALUACIÓN

32. ¿Qué hace o de que medios se vale tu profesor para saber si has aprendido? Describe esos medios.

ANEXO D

UNIVERSIDAD DE NARIÑO

FACULTAD DE EDUCACION

LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL

ENTREVISTA DIRIGIDA A DOCENTES

OBJETIVO: Establecer concepciones y referentes teóricos que circulen en el imaginario de docentes de la Institución Educativa Municipal Técnico Industrial de Pasto, de los conceptos de Ciencia, Ciencias Naturales y Educación Ambiental! y reconocer las prácticas evaluativas que se aplican en esta institución estableciendo enfoques e instrumentos utilizados.

1. Nombre
2. Tiempo laborado en esta institución
3. ¿Para usted qué es ciencia?
4. ¿Qué relación encuentra entre la ciencia y la vida?
5. ¿Cuál es la utilidad de La ciencia?
6. ¿Cuál es la importancia de la ciencia para la sociedad?
7. ¿Qué actividades o proyectos se realizan en la institución para el desarrollo de La ciencia?
8. ¿Para usted qué es ciencias naturales?
9. ¿Qué relación encuentra entre las ciencias naturales y la vida?
10. ¿Cuál es la utilidad de las ciencias naturales?
11. ¿Cuál es la importancia de las ciencias naturales para la sociedad?
12. ¿Qué actividades o proyectos se realizan en la institución para el desarrollo de las ciencias naturales?
13. ¿Para usted qué es educación ambiental?
14. ¿Qué relación encuentra entre educación ambiental y la vida?
15. ¿Cuál es la utilidad de la educación ambiental?
16. ¿Cuál es la importancia de la educación ambiental para la sociedad?
17. ¿Qué actividades o proyectos se realizan en la institución para el desarrollo de la educación ambiental!?
18. ¿Describa su proceso evaluativo?

¿Usted qué evalúa?

¿Cómo evalúa a sus estudiantes?

¿Para qué evalúa a sus estudiantes?

ANEXO E
UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA: CIENCIAS NATURALES Y
EDUCACIÓN AMBIENTAL
ENCUESTA A ESTUDIANTES DEL GRADO 4º, 5º, 6º

La presente encuesta tiene un fin netamente investigativo y esta orientada a establecer las concepciones y referentes teóricos que circulan en el imaginario de los estudiantes entorno a enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

CUESTIONARIO

I. CONCEPCIONES SOBRE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

Observa detenidamente las siguientes imágenes y señala:

1. ¿Cuáles de las siguientes actividades realizas en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

SI ___ NO ___



PREGUNTO

SI ___ NO ___



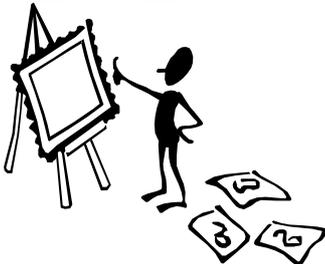
BUSCO INFORMACIÓN

SI ___ NO ___



OBSERVO

SI ___ NO ___



PRESENTO RESULTADOS

SI ___ NO ___



HAGO EXPERIMENTOS

Otras ¿Cuáles? _____

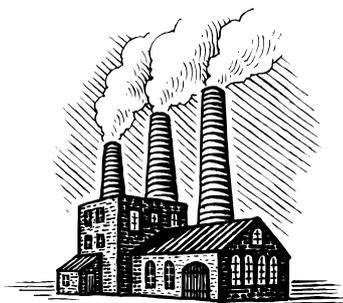
2. Escribe los números de los dibujos que corresponden a cada palabra.

2.1 Química _____

2.2 Biología _____

2.3 Física _____

2.4 Educación Ambiental _____



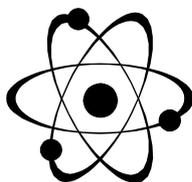
1



2



3



4



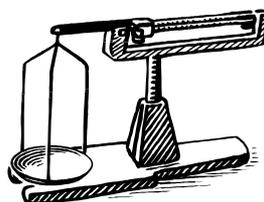
5



6



7



8



9

3. ¿Qué es para Ti Ciencias Naturales?

4. ¿Qué es para Ti Educación Ambiental?

II. PRÁCTICAS EVALUATIVAS DEL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

Señale con una (X)

5. ¿Qué evalúan tus profesores en el área de ciencias naturales y educación ambiental?

- a) Lo que has aprendido de la materia
- b) Lo que el profesor te enseña
- c) Lo que sabes hacer
- d) Tu puntualidad y asistencia
- e) Tu presentación personal
- f) Tu participación
- g) Tu comportamiento
- h) Otros ¿Cuál? _____

6. ¿Cuál de las siguientes formas de evaluación aplica tu profesor en el área de ciencias naturales y educación ambiental?

- a) Exámenes escritos – Pruebas SABER
- b) Talleres
- c) Exposiciones
- d) Mapas conceptuales
- e) Trabajos escritos
- f) Otros ¿Cuál? _____

7. ¿En que momento te evalúa tu profesor en el área de ciencias naturales y educación ambiental?

- a) Al comienzo de cada clase
- b) Al final de cada clase
- c) Al final de cada tema
- d) Al final de periodo
- e) Otros ¿Cuál?_____

¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

ANEXO F

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA: CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN
AMBIENTAL
ENCUESTA A ESTUDIANTES DEL GRADO 7º, 8º, 9º
INSTITUCIÓN EDUCATIVA...

La presente encuesta tiene un fin netamente investigativo y esta orientada a establecer las concepciones y referentes teóricos que circulan en el imaginario de los estudiantes entorno a la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

CUESTIONARIO

I. CONCEPCIONES SOBRE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

1. Marque con una (X) las actividades que realizas en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental

- a) Observo fenómenos que suceden a tu entorno.
- b) Formulo preguntas y anticipo hipótesis
- c) Verifico condiciones que influyen en un experimento.
- d) Busco información de diferentes fuentes.
- e) Registro mis resultados de forma organizada
- f) Saco conclusiones.
- g) Otras ¿Cuáles? _____
- h) Todas las anteriores

2. Marque con una (X) la opción que mejor puede describir lo que sabes sobre las Ciencias Naturales y Educación Ambiental:

2.1 La Biología la entiendes como:

- a) Cambios en los seres vivos como producto de sus procesos de reproducción y desarrollo.
- b) Comparación de sólidos, líquidos y gases.
- c) Explicación de naturaleza y el comportamiento de la luz.
- d) Comparación entre energía de un sistema termodinámico.

2.2 La Química la entiendes como:

- a) Diferentes sistemas de reproducción.
- b) Cambios en la naturaleza de las sustancias.
- c) Regulación de las funciones en el ser humano.
- d) Relación de climas en las diferentes eras geológicas.

2.3 La Física la entiendes como:

- a) Ventajas y desventajas de la manipulación genética.
- b) Aplicación de la microbiología
- c) Relaciones entre deporte salud física y mental.
- d) Cambios de posición, de forma, de volumen o de energía.

2.4 La Educación ambiental la entiendes como:

- a) Campañas de aseo, reciclaje y siembra de árboles.
- b) Reconocimiento de los efectos nocivos del consumo de drogas.
- c) Respeto y protección de los seres vivos y su entorno.
- d) Comparación de diferentes teorías ecológicas.

3. ¿Qué es para Ti Ciencias Naturales?

II. PRÁCTICAS EVALUATIVAS DEL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

Señale con una (X)

4. ¿Qué evalúan tus profesores en el área de ciencias naturales y educación ambiental?

- a) Conocimientos
- b) Actitudes
- c) Logros
- d) Competencias
- e) Asistencia
- f) Participación
- g) Otros ¿Cuál? _____

5. ¿Cómo evalúan tus profesores en el área de ciencias naturales y educación ambiental?

- a) Exámenes escritos - Pruebas SABER
- b) Exámenes escritos - Pruebas ICFES
- c) Talleres
- d) Exposiciones
- e) Mapas conceptuales
- f) Trabajos escritos
- g) Portafolio
- h) Ensayos
- i) Otros? ¿Cuál? _____

6. ¿En que momentos te evalúan tus profesores en el área de ciencias naturales y educación ambiental?

- a) Al comienzo de cada clase
- b) Al final de cada clase
- c) Al final de cada tema
- d) Al final de período
- e) Otros ¿Cuál? _____

¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

ANEXO G

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA: CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN
AMBIENTAL
ENTREVISTA A DOCENTES

La presente entrevista tiene un fin netamente investigativo y esta orientada a establecer las concepciones y referentes teóricos que circulan en el imaginario de los docentes entorno a enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

CUESTIONARIO

1. ¿Qué significado tiene para Usted ser maestro?
2. ¿Hace cuánto tiempo trabaja en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental?
3. ¿Qué significado tiene para Usted las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental?
4. ¿Cómo organiza los procesos de pensamiento y acción en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental?
5. ¿Cómo hace la enseñanza de los procesos físicos, químicos, biológicos y ambientales?
6. ¿Qué compromisos personales y sociales promueve en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental?
7. ¿Sabe Usted si en la Institución existen los PRAES?
8. ¿Ha contribuido con la puesta en marcha de los PRAES?
9. ¿Conoce acciones y convenios que tenga o haya tenido la Institución para el desarrollo de los PRAES?
10. ¿Qué evalúa en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental?.
11. ¿Cómo evalúa en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental?
12. ¿Con qué frecuencia evalúa en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental?

**ANEXO H.
FORMATO ANÁLISIS DE LA PERTINENCIA DE LOGROS Y COMPETENCIAS CON LAS POLÍTICAS NACIONALES.**

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE EDUCACIÓN

Proyecto de investigación enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental en el nivel de educación básica en las Instituciones Educativas del Departamento de Nariño

INSTITUCIÓN EDUCATIVA: _____ GRADO: _____ FECHA: _____
DOCUMENTO ANALIZADO: _____

FORMATO: ANÁLISIS DE LA PERTINENCIA DE LOGROS Y COMPETENCIAS CON LAS POLÍTICAS NACIONALES

CONTENÍDO			ESTÁNDARES			LINEAMIENTOS			DECRETOS 2343 Y 0230			LEY 115			GRADO DE PERTINENCIA
IL	L	C	AP	P	NP	AP	P	NP	AP	P	NP	AP	P	NP	
															Procesos Químicos
															Procesos Físicos
															Procesos Biológicos
															Procesos Ambientales

Convenciones contenido: Indicador de logro (IL) Logro (L) Competencia (C)
Convenciones valoración de pertinencia: Altamente pertinente (AP) Pertinente (P) Nada pertinente (NP)

ANEXO I

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA: CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL
GUÍA DE OBSERVACIÓN

La presente observación tiene como objetivo describir las estrategias didácticas utilizadas por los docentes en el área de Ciencias Naturales y la Educación Ambiental en las Instituciones Educativas Públicas del departamento de Nariño.

Nombre de la Institución Educativa: _____

Fecha de observación: _____

Tiempo de Observación _____

Nº	SUBCATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	E	S	A	I	D
1	PLANEAMIENTO DIDÁCTICO						
1.1	Planeación de actividades de enseñanza-aprendizaje.						
1.2	Nivel de innovación						
2	DESARROLLO DEL PROCESO DIDÁCTICO						
2.1	Ambiente de aprendizaje						
2.2	Manejo y focalización del tema						
2.3	Jerarquización de contenidos						
2.4	Uso de apoyos al aprendizaje						
2.5	Implementación de métodos, procedimientos y estrategias didácticas.						
2.6	Motivación, interés y participación del grupo.						
2.7	Desarrollo de actividades complementarias.						
2.8	Procesos de comunicación en el aula.						
2.9	Estilo de enseñanza						
2.1	Organización espacio temporal						
3.	PROCESOS DE VALORACIÓN						

3.1	Evaluación de ideas previas de los estudiantes					
3.2	Evaluación de procesos de aprendizaje de los estudiantes.					
3.3	Retroalimentación y asesoría a los estudiantes.					
3.4	Evaluación de las competencias					
4.	FACTORES FÍSICOS					
4.1	Dimensiones del salón.					
4.2	Iluminación					
4.3	Ventilación					
4.4	Decoración					
4.5	Pupitres					
4.6	Ubicación del tablero					
4.7	Laboratorios (área) Recursos y equipos (anexar inventario)					
4.8	Mantenimiento de zonas verdes					
4.9	Acciones de protección ambiental					