

**LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL
EN EL GRADO SÉPTIMO Y NOVENO DE EDUCACIÓN BÁSICA EN LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN BARTOLOMÉ DEL MUNICIPIO DE LA
FLORIDA**

**DIANA PAOLA CAICEDO YAMA
ANYI LORENA ORTIZ VELÁSQUEZ
JAIME OSWALDO PUPIALES OLAVE
ANA MILENA VITERI CONCHA**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL
SAN JUAN DE PASTO
2006**

**LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL
EN EL GRADO SÉPTIMO Y NOVENO DE EDUCACIÓN BÁSICA EN LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN BARTOLOMÉ DEL MUNICIPIO DE LA
FLORIDA**

**DIANA PAOLA CAICEDO YAMA
ANYI LORENA ORTIZ VELÁSQUEZ
JAIME OSWALDO PUPIALES OLAVE
ANA MILENA VITERI CONCHA**

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

**Asesor
Dr. Álvaro Torres**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL
SAN JUAN DE PASTO
2006**

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos sinceramente al Doctor Álvaro Torres Mesías por su constante apoyo en conseguir cumplir con los ideales de este proyecto, por su orientación, explicaciones y por el tiempo que nos dedico en la asesoría de nuestro trabajo.

Además por las respuestas a nuestras inquietudes y por estar siempre pendiente de nuestro proceso en la participación de 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 agradecimiento a los demás profesores que hacen parte del colectivo de este proyecto, por sus explicaciones y sabiduría.

Finalmente a todos nuestros compañeros y sinceros amigos que siguieron paso a paso el proceso de culminación del proyecto.

Nota de aceptación

FERNANDO GARZÓN
Jurado

OSCAR CORAL
Jurado

ÁLVARO TORRES
Asesor

San Juan de Pasto, Abril 19 de 2007

"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.

A Dios porque me ha dado todo lo que tengo
y lo necesario para salir adelante en mi camino.

A mis padres porque siempre me han apoyado
en todas mis decisiones y con su amor, cariño
y comprensión han sido una motivación para
culminar mi carrera. Me siento orgullosa de ellos
porque les debo todo lo que soy en este momento
buscando siempre que cumpla mis ideales.

A mis hermanos y familiares que siempre han
estado presentes y siendo parte importante en mi
carrera brindándome un apoyo incondicional.

A mi compañero el cual a estado siempre apoyándome
En los momentos difíciles que con su amor
Y comprensión a sido un apoyo para alcanzar mis logros.

A mis compañeras y demás que han hecho
Todo lo posible por compartir una alegría tan grande
Como la de emprender un nuevo camino
hacia el éxito de nuestras vidas.

DIANA PAOLA CAICEDO YAMA

A Dios por brindarme la vida y la oportunidad
De tomar caminos de bien.

A mis padres quienes confiaron en mi, en mis capacidades
en la búsqueda de un futuro exitoso, en la
Lucha para lograr mis metas y mis sueños.
Su apoyo sincero, sus palabras de aliento para fortalecer
mis decisiones. Por sus sacrificios y esfuerzos para
ayudarme a conseguir mis ideales.

A mi hija Nathalia Carolina quien es mi
Mayor inspiración de progreso.
A mi hermana y demás familiares y personas que
Jugaron un papel importante en esta meta.
A mis compañeros y amigas quienes me acompañaron
Paso a paso en este ideal.

A mis profesores que con su sabiduría
Me guiaron por el camino anhelado

ANA MILENA VITERI CONCHA.

A Dios por brindarme la oportunidad
de estar en este mundo

A mi Madre por acompañarme y guiarme por buen
Camino, que con su comprensión, apoyo y
empeño logre salir adelante, por respetar y apoyarme
en mis decisiones y por esas palabras confortadoras

A mis Tíos y Abuelos por brindarme todo su apoyo
en los momentos difíciles

A tres personas que desafortunadamente ya no
se encuentran conmigo pero que aun hacen parte de mi vida:
Jonathan, Wilder y Mario que me brindaron toda su alegría

A mis sinceros Amigos y Amigas por darme la oportunidad de
compartir
momentos inolvidables llenos de alegría, momentos que
quedaran
plasmados en mi corazón

ANYI LORENA ORTIZ VELÁSQUEZ

A Dios por brindarme todo lo que tengo, por guiarme
Por un buen camino y no dejar que me pierda, por permitirme
Seguir adelante y mantener a mi familia y a mi
Con salud y trabajo.

A mi familia, mi gratitud es infinita, gracias por
Creer en mi, por brindarme ese apoyo, esa tranquilidad,
Ese cariño y ese respaldo; que me llevaron al lugar
En donde estoy hoy, porque a pesar de todos los errores
Que he cometido nunca me dieron la espalda,
Por ellos hoy tengo algo porque sentirme ORGULLOSO
MUCHAS GRACIAS

Por ultimo a mis amigos, por ser esas palabras de aliento en
momentos
Difíciles, por aguantar mi forma de ser, mis tonterías
y hasta mi mal genio, por enseñarme que las cosas
buenas se consiguen con esfuerzo y siempre tendrán
recompensas,
a todos ellos mil gracias.

JAIME OSWALDO PUPIALES OLAVE

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	19
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	21
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	21
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	22
2. JUSTIFICACIÓN	23
3. OBJETIVOS	23
3.1. OBJETIVO GENERAL	23
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	25
4. MARCO REFERENCIAL	25
4.1. MARCO CONTEXTUAL	25
4.1.1. Macrocontexto	29
4.1.2. Microcontexto	
4.2. ELABORACIÓN TEÓRICA HACIA LA CONSTRUCCIÓN DE UN MODELO ALTERNATIVO DE APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	37
4.2.1. Ciencia y modelo de desarrollo regional	37
4.2.2. El modelo económico	38
4.2.3. Concepto de ciencia	39
4.2.4. Ciencia y sociedad	40
4.2.5. Desmitificar la ciencia	40
4.3. ANTECEDENTES	40
4.3.1. Resultados de investigaciones	40
4.3.2. Experiencias implementadas	45
4.4. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	52
4.4.1. Referente filosófico epistemológico	53
4.4.2. Referente sociológico	59
4.4.3. Referente psicológico-cognitivo	62
4.4.4. Pedagogía y didáctica de las ciencias	69
4.5. MARCO LEGAL	97
4.5.1. Constitución Política de Colombia	98
4.5.2. Ley General de Educación	98
5. DISEÑO METODOLÓGICO	107
5.1. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS	107
5.2. ENFOQUE Y MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	109
5.2.1. Enfoque: Crítico Social	109
5.2.2. Método: Investigación Acción	112

5.3. POBLACIÓN Y MUESTRA	114
5.4. INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS PARA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	115
5.5. PROCESO DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS	116
5.6. MATRIZ DE CATEGORÍAS Y SUBCATEGORÍAS	116
6. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN POR OBJETIVOS ESPECÍFICOS	121
6.1. PRIMER OBJETIVO ESPECÍFICO	123
6.1.1. Información cualitativa y cuantitativa obtenida	
6.1.2. Análisis, triangulación, interpretación e identificación de vacíos frente a la teoría.	133
6.2. SEGUNDO OBJETIVO ESPECÍFICO	137
6.2.1. Información cualitativa y cuantitativa obtenida	137
6.2.2. Análisis, triangulación, interpretación e identificación de vacíos frente a la teoría.	145
6.3. TERCER OBJETIVO ESPECÍFICO	146
6.3.1. Información cualitativa y cuantitativa obtenida	146
6.3.2. Análisis, triangulación, interpretación e identificación de vacíos frente a la teoría.	148
6.4. CUARTO OBJETIVO ESPECÍFICO	150
6.4.1. Información cualitativa y cuantitativa obtenida	150
6.4.2. Análisis, triangulación, interpretación e identificación de vacíos frente a la teoría.	155
6.5. QUINTO OBJETIVO ESPECÍFICO	158
6.5.1. Información cualitativa y cuantitativa obtenida	159
6.5.2. Análisis, triangulación, interpretación e identificación de vacíos frente a la teoría.	165
CONCLUSIONES	167
BIBLIOGRAFÍA	169
ANEXOS	173

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1: Estudiantes grado séptimo para encuesta	115
Tabla 2: Estudiantes grado noveno para encuesta	115

LISTA DE CUADROS

		Pág
Cuadro 2.	Matriz de triangulación primer objetivo específico	121
Cuadro 3.	Matriz de triangulación segundo objetivo específico	137
Cuadro 4.	Matriz de triangulación tercer objetivo específico	146
Cuadro 5.	Matriz de triangulación cuarto objetivo específico	150
Cuadro 6.	Matriz de triangulación quinto objetivo específico	158

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Municipio de la Florida	25
Figura 2. Entrada a la Institución San Bartolomé del Municipio de la Florida	29
Figura 3. Laboratorio de la Institución Educativa San Bartolomé del Municipio de la Florida	36

LISTA DE ANEXOS

		Pág.
Anexo A.	Encuestas dirigida a estudiante de grado séptimo y Noveno.	174
Anexo B.	Entrevista dirigido a docentes	177
Anexo C.	Formato de la pertinencia de logros y competencias Con las políticas nacionales	178
Anexo H.	Guía de observación de clases	179

GLOSARIO

DIDÁCTICA: 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.

EPISTEMOLOGÍA: Doctrina de los fundamentos y métodos del conocimiento científico

DIVERGENTE: Discrepar del parecer u opinión de otro.

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

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

ENDOGENIZACION: Reproducción por división de un elemento.

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

INCIPIENTE: Que empieza.

LACUSTRE: Relacionado a los lagos.

PERNICIOSO: Gravemente dañoso y perjudicial.

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

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

DIALÓGICO (CA): Perteneciente o relativo al diálogo. Que presenta forma dialogada. Que contempla o que propicia la posibilidad de discusión.

RESUMEN

El proyecto que se lleva a cabo, fundamentalmente está relacionado con el interés de indagar cómo se está desarrollando la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental en el Departamento de Nariño, enfocando lo científico y tecnológico, por lo que actualmente toman un papel importante en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Lograr que la escuela forme parte de esas nuevas herramientas que brinda el avance tecnológico y conjuntamente plantear innovaciones que conlleven a nuevos conocimientos que certifiquen al estudiante una formación integral basada en experiencias cada vez más transformadoras para el estudiante.

Observar si las diferentes instituciones del Departamento de Nariño, en este caso la Institución San Bartolomé de la Florida, cumple con las leyes estipuladas por el Ministerio de Educación, realizando un análisis de las mismas teniendo en cuenta en este proceso la opinión de los estudiantes ya que forman parte de la Comunidad Educativa.

ABSTRACT

This project is related with the interest to investigate how the teaching of natural science and ambient education is being developed in Nariño, focusing to the scientific and technologic because actuality this is very important in the teaching-learning process.

To manage that the school be part of these new tools that gives us the technologic advance and too to plan innovations that take us to new knowledge that certify to the student an integral formation based in experiences every time more transformer to the student.

To observe if the different institution of Nariño, in this case, the San Bartolome de la Florida institution, have the laws of them knowing in this process the students opinion because they are part of the educative community.

INTRODUCCIÓN

Saber cómo enseñar Ciencias Naturales y Educación Ambiental es, lógicamente, uno de los cometidos del profesorado. Sin embargo, en las últimas décadas, los avances en el conocimiento acerca de cómo aprenden las personas y cómo puede mejorarse, por tanto, la enseñanza de las disciplinas científicas, han supuesto un salto cualitativo en el campo de la educación científica.

La progresiva delimitación del campo propio de la didáctica de las ciencias ha ido pareja a la argumentación razonable de que enseñar Ciencias Naturales y Educación Ambiental exige relacionar conocimientos relativos tanto a la educación como a las propias disciplinas científicas, de forma integrada y no por separado. Una de las críticas más frecuentemente esgrimidas desde la didáctica de las ciencias es que en la formación de los profesores de Ciencias Naturales y Educación Ambiental se ha añadido sólo recientemente a la tradicional demanda de conocimientos científicos una batería de contenidos relacionados con la psicología de la educación y la educación misma, pero generalmente de forma aislada, destacándose la ausencia de un enfoque integrado que reconozca el hecho de que las estrategias de enseñanza están en buena manera determinadas por la especificidad de los contenidos a enseñar.

De esta forma la Enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental debe propiciar una formación integral del ser humano, pretendiendo ofrecer una orientación conceptual, pedagógica y didáctica.

Desde esta perspectiva se pretende fortalecer las falencias y mirar la realidad en la que se encuentra el nivel educativo de la Enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental en el grado Séptimo y Noveno de la Institución Educativa San Bartolomé del Municipio de la Florida, convirtiéndose en un reto y un compromiso tanto a nivel Municipal, como Nacional, jugando un papel activo en una sociedad enfrentada a una transformación de procesos científicos.

Esto implica que la investigación aspira a responder a estas cuestiones y proponer nuevas alternativas con el fin de ofrecer a los niños y niñas una formación con un desarrollo tecnológico y científico. En consecuencia se necesita de una análisis profundo de la realidad la cual converge a las Instituciones Educativas Oficiales del Departamento de Nariño, con unos referentes conceptuales y unas características relacionadas con la Enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental identificando nuevos conocimientos pedagógicos elaborando un referente teórico-practico que sirva como soporte para describir las estrategias didácticas que pueden ser utilizadas en la Institución Educativa San Bartolomé del Municipio de la Florida.

Además el trabajo de investigación responde a desarrollar una actitud de reflexión que en efecto genera una propuesta innovadora basada en una Acción – Reflexión – Crítica, en un proceso continuo.

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN 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”⁸².

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 Educativa San Bartolomé del Municipio de la Florida, 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 séptimos y novenos de la Básica secundaria.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:

⁸² 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

¿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 Educativa San Bartolomé del Municipio de la Florida.

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 Educativa San Bartolomé del Municipio de la Florida.
- ✓ 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 Educativa San Bartolomé del Municipio de la Florida 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 séptimo y noveno de la Institución Educativa San Bartolomé del Municipio de la Florida 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 séptimo y noveno de la Institución Educativa San Bartolomé del Municipio de la Florida 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 séptimo y noveno. (Análisis de contenido a planes, programas y proyectos).
- × Describir las estrategias didácticas utilizadas en los grados sextos y octavos de la Institución Educativa San Bartolomé del Municipio de la Florida. (Observación trabajo de aula).
- × Reconocer las prácticas evaluativas que se aplican en los grados sextos y octavos de la Institución Educativa San Bartolomé del Municipio de la Florida 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.

Figura 1. Municipio de la Florida



Ubicación Geográfica

El municipio de la Florida está localizado al occidente de la ciudad de Pasto, con una extensión de 77.9186 hectáreas.

LIMITES: Al noroeste con el Municipio del Tambo, al sur con Consacá y el Volcán Galeras, al Oriente con la capital del Departamento - Pasto, al Occidente con el Municipio de Sandoná.

DIVISIÓN POLÍTICA: Actualmente la región se encuentra formada por seis corregimientos y dieciocho vereda.

Reseña histórica del Municipio

Se funda con el nombre de MOMBUCO en el año de 1.814. En 1.950 fue creado jurídicamente el Municipio con el Nombre de La Florida.

En 1.864 la capital es trasladada a Chawarpamba (Cawarpamba) hoy sonorizado el original quechua como Chawarbambá - Chawa - Cabuya - Pampa - Llano. Llano de la Cabuya hoy corregimiento de Nariño.

En 1.865 por la ordenanza 39, el Distrito se divide en dos secciones: Florida capital de La Florida perteneciéndole: El Ingenio, Chachagui y Nariño, junto a otras secciones como Santa Rosa de Lanchuy, Santa Bárbara, Genoy y la Libertad con su capital Matituy.

En 1.866 ordenanza 33 la capital regresa a La Florida. La parroquia inicialmente fue fundada en Santa Bárbara de Matituy.

La primera partida de Bautismo que se registró pertenece a María Atanacia Buesaquillo. Libro Folio 1 de 1798. Bautizada por el Pbro. Jacobo Arias.

La primera partida de matrimonio Folio 1 Libro 1 de Abril 1 de 1801. Cónyuges José Antonio Genoy y María Viviana Pasichaná,

Partida de defunción Folio 1 Libro 1 Elena Juanmayor Viuda de Lorenzo Caleño 21 de Enero de 1.798.

La Florida lleva el nombre porque el paisaje estaba cubierto de la flor blanca y aromática llamada Floripondio.²

Social

El comportamiento de algunos aspectos sociales en los últimos años en el municipio de La Florida, muestra las siguientes constantes: la emigración de la población campesina aumenta en forma notoria. La razón fundamental radica en las posibilidades de generarse un trabajo, según el censo de 1985 la población ascendía a 9930 habitantes, el censo de 1993 según el DANE señala que la población de La Florida es de 15.256 habitantes, lo que indica que hay períodos en los cuales crece la población y en otros disminuye en forma notable.

Las pocas posibilidades de trabajo rural y urbano es preocupante, pues además de ser escaso, la remuneración es baja por la falta de oferta y la creciente demanda.

² INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN BARTOLOMÉ DEL MUNICIPIO DE LA FLORIDA. Proyecto Educativo Institucional. 2002.p. 7

Los fenómenos de abigeato o hurto se han constituido en un permanente problema social sobre todo para los pequeños ganaderos que con frecuencia padecen los robos de ganado que disminuyen su capital de trabajo. La inseguridad es un factor que deteriora la economía e impide adelantar inversiones que puedan generar fuentes de trabajo.

En el campo de la salud se evidencia un ensanchamiento en infraestructura especialmente en el establecimiento de puestos de salud y cierto equipamiento básico para la atención de casos de urgencias no graves.

El mejoramiento de la atención médica ha sido notorio existen tres médicos, tres odontólogos, seis auxiliares de enfermería y doce promotoras de salud quienes atienden a la población urbana y rural del municipio; con el establecimiento del régimen subsidiario de salud se han beneficiado más de 4.000 personas de escasos recursos lo cual ha permitido que la cobertura se amplíe y se mejore la calidad de la prestación de este servicio.³

Educación

La actual administración ha efectuado inversiones en este sector en la construcción y mejoramiento de plantas físicas de los centros educativos, dotación de textos y mobiliario, capacitación de docentes y gestión ante el gobierno central para acceder a recursos ante los diferentes fondos de estado.

En el sector urbano existen tres establecimientos educativos, un preescolar que se encuentra en la fase de construcción, una escuela en la cual funciona hasta el grado dos y el colegio San Bartolomé en la que funciona desde el grado tres hasta el grado once. Es de anotar que en el momento se están realizando contactos con el SENA para establecer los grados 13 y 14 para dar a los estudiantes del municipio el grado de técnicos.

Vivienda

Se ha logrado que se adjudicarán 474 viviendas de interés social proyecto que ya ha sido ejecutado y se espera que en los próximos se haga el desembolso de los dineros correspondientes a un nuevo proyecto que incluye a 456 familias.

Política

El panorama descrito empieza a tener transformaciones a partir de 1.990 cuando

³ Ibid.,p.13

la convergencia floriana accede a la administración local, se destaca el papel jugado en relación con la convocatoria que se les hace a los líderes para que participen en los distintos campos de la esfera local, se da un importante empuje a las obras y satisfacción de servicios, especialmente de energía, acueducto, salud y educación.

En el período 92-94 la convergencia floriana logra mantenerse en poder, sin embargo, no alcanzó a cubrir las expectativas que la comunidad se había fijado, pues la administración del momento volvió a caer en las prácticas y errores que se creían superados, lo que condujo a que perdiera las siguientes elecciones de Alcaldes y Concejales.

Pese a ello, en este mismo período se le da un fuerte impulso a la Constitución del Comité Municipal de Planeación CMP, especialmente por el dinamismo que el Consejo Municipal le dio a este organismo como una instancia de apoyo, asesoría y concertación del desarrollo local. Este impulso se debe especialmente a que se logra entender que la planificación del desarrollo es el instrumento político-estratégico básico, para no actuar improvisadamente.

El municipio de La Florida, dada su capacidad económica, su dinámica de desarrollo y su actual cobertura poblacional esta clasificado como municipio de sexta categoría, es decir, se considera dentro de la gama de municipios pequeños y pobres. Históricamente La Florida se destaca por la presencia de fuerzas políticas bipartidistas liberales y conservadoras las que en forma alternada dirigieron los destinos del municipio.

Con la participación activa de la comunidad y de la Administración Municipal en 1994 se constituye el Comité Municipal de Planeación que acompañado por Fundación Social, Corponariño y la G.T.Z. logró mediante la concertación la formulación del Plan de Desarrollo Integral del Municipio.⁴

Economía

Entender una economía campesina es hacer el esfuerzo por encontrar las interrelaciones entre el medio biofísico y la presencia y actividad productiva que convoca a sus habitantes. Cerca del 90% de los pobladores del municipio viven en una zona rural y se dedican a labores de explotación agrícola artesanal.

Para entender la economía Floriana, es necesario contextualizarla en el marco de la economía regional, caracterizada por su fundamento en actividades agropecuarias con una destinación de sus productos a los mercados del sur

⁴ Ibid.,p. 17

occidente colombiano en una relación desigual. Mientras Nariño ofrece materias primas agropecuarias a bajo precio, demanda productos manufacturados comparativamente costosos.

La Florida es un municipio, eminentemente rural por lo tanto su desarrollo económico está determinado por las actividades del sector primario. La tenencia de la tierra: Los tipos de tenencia predominante en el municipio son aparcería, medianería, arrendamiento y propiedad que es de carácter minifundista extremo, pues existen unidades productivas con tan solo un cuarto de hectárea, o que no le ha permitido consolidar un esquema productivo eficiente y unas relaciones de producción acordes al sistema.

Salud

Este servicio se presta en el Centro Hospital ubicado en la zona de expansión urbana, tiene facilidad de atención y cobertura para el servicio de primer nivel, también es considerado como nodo de la región, presta sus servicios de urgencias, consulta externa, medica, odontológica, laboratorio clínico y de aguas y demás servicios complementarios del nivel.⁵

4.1.2. Microcontexto.

Figura 2. Entrada a la Institución San Bartolomé del Municipio de la Florida



Nombre del Rector: Jaime Moncayo Arcos

Teléfono: 7287722

Marco Legal del Colegio San Bartolomé

Convenio "San Bartolomé". de Marzo de 1997 Resolución N° 176 de Junio de 1974. Licencia de funcionamiento

Resolución N° 225 de Enero 25 de 197. Aprobación de estudios.

Resolución N° 304 de 1977. Ampliación de Licencia de Funcionamiento.

Resolución N° O 14 de 1984. Autorización de jornada continua.

Resolución N° 6680 de Mayo 31 de 1984. Aprobación de estudios hasta nueva visita.

Resolución N° 333 de Diciembre O 1 de 1994. Autorización de cambio de Modalidad a comercial sistematizada.

Registro del DANE 152381000120. Registro de Secretaría de Educación 5238101893.

Patente de Sanidad 356 de Octubre de 1994.

Resolución N° 1326 de Julio 17 del 2000. Ampliación de Licencia de Funcionamiento para la media técnica.

Fundamentos Legales

Constitución política de 1.991

Ley 115 de 1994. Ley general de Educación Decretos y Resoluciones reglamentarias de la ley Derechos humanos

Derechos del niño Código del menor

Filosofía del Colegio San Bartolomé

El Colegio San Bartolomé de la Florida, mediante su filosofía pretende el desarrollo integral de la personalidad preparando un hombre física, social y

afectivamente para la convivencia en fraternidad consigo. con la sociedad y el medio ambiente.

Para dicha formación se tendrá en cuenta los siguientes aspectos:

- 1 Respeto a la vida. Incentivando a la práctica de los principios democráticos: pluralismo ideológico, respeto de las ideas religiosas, políticas y culturales, solidaridad, tolerancia, libertad, y respeto por las diferencias.
- 2 Participación libre y consciente en la toma de decisiones en la vida personal, regional, nacional e internacional.
- 3 Reconocimiento y valoración de los aspectos étnicos de la cultura para encontrar nuestra identidad y defensa de la soberanía nacional.
- 4 Acceso y fomento de los conocimientos científicos, y aprovechamiento de las nuevas tecnologías con sentido crítico y analítico para el mejoramiento de la vida humana y del medio ambiente.
- 5 Formación para el trabajo. Como fundamento del desarrollo individual y social, motivando la creatividad y la investigación hacia un trabajo más productivo.
- 6 Promoción y preservación de la salud, la higiene y los problemas sociales.
- 7 Fomentando el deporte, la recreación y la utilización del tiempo libre.

Visión

El Colegio San Bartolomé de La Florida, mediante la diversificación de su educación hacia la Media Académica y Técnica en Comercio con Énfasis en Contabilidad Sistematizada, pretende que la Comunidad Educativa valore la construcción del conocimiento y lo incorpore hacia su realización personal y social, tomando como marco de referencia los fines establecidos en la educación; Colombiana, consolidados en el contexto local y regional. Contribuyendo académicamente al acceso de estudios superiores y en lo técnico para ser incorporados en el mercado laboral y/o para continuar estudios.

Misión

Contribuir a la formación de jóvenes que comprometan sus esfuerzos en el

desarrollo de su preparación biofísica, cognitiva y socioafectiva, en aras de formar personas con espíritu de decisión, liderazgo, convivencia pacífica consigo mismo, con la sociedad en general y con el entorno natural, con capacidad de asumir los retos que la contemporaneidad le imponga, posibilitando espacios de interacción creativo - pedagógicos dentro de los componentes curriculares.⁶

Objetivos

Generales

- 1 Generar acciones que en su ejecución permitan mejorar el servicio educativo, empezando por el desarrollo institucional y la constante cualificación de la Comunidad Educativa.
- 2 Propender por una nueva concepción de servicio social educativo, mediante el compromiso de desarrollar en la comunidad educativa procesos de formación integral, física psíquica, intelectual, espiritual, social, moral, afectiva, ética, cívica y demás valores humanos.
- 3 Proyectar un trabajo de formación para facilitar la participación en la toma de decisiones de la comunidad educativa y comunidad en general.
- 4 Desarrollar la capacidad crítica, analítica, creativa y reflexiva que fortalezca el avance científico y tecnológico; orientado al mejoramiento del nivel de vida y desarrollo cultural.

Específicos

- 1 Satisfacer la demanda educativa con respecto al nivel de educación de básica y media.
- 2 Proyectar acciones tendientes al fortalecimiento de las especialidades: Académica y Contabilidad Sistematizado concebidas por la comunidad educativa.
- 3 Crear hábitos o cultura de investigación educativa con el ánimo de detectar fortalezas y debilidades en la toma de decisiones y en el desarrollo de los educandos.
- 4 Incentivar los procesos pedagógicos que generan espacios de aprendizaje significativo.

⁶ CATEDRA INSTITUCIONAL. 2005. P. 10

- 5 Fortalecer las acciones que apunten a la integración y avances de la comunidad educativa.⁷

Componente Pedagógico

Diseño Curricular

Los docentes del Convenio San Bartolomé, entendemos que, la educación que sirve de palanca para la transformación y el desarrollo de las personas y comunidades no es la misma que se vino impartiendo por décadas en nuestras instituciones educativas y que ha echado raíces en la mentalidad de nuestra sociedad y por consiguiente, en un amplio sector del magisterio: la educación del sometimiento, autoritaria, vertical, de la transmisión, repetición y memorización, la educación acritica de la manipulación y del desquite a través de la nota.

Pensamos que la educación, para que sea piedra angular del desarrollo debe ser conceptualizada desde un nuevo paradigma. La educación tradicional ha correspondido al paradigma de la fragmentación, la yuxtaposición, la unicausalidad, de la visión lineal, superficial, mecánica y fáctica.

Se necesita entonces, decimos de una educación construida sobre un nuevo paradigma: el de la integración y la integridad, multicausalidad; de la diversidad y multiplicidad dentro de la unidad y la totalidad, es decir, del paradigma poliocular. Por lo tanto entendemos que la educación nueva debe mantenerse dentro de la integración del ser humano, de la naturaleza, del universo, y por lo tanto, la integración del saber. Una educación, cuyos protagonistas principales, sean los propios sujetos "objeto" del proceso, o sea, los estudiantes, una educación que integre a maestro y estudiantes en un solo equipo que aúna sus energías y capacidades para generar procesos de aprendizaje cooperativo, procesos en los que el maestro asume la función de gestor o gestor y los estudiantes participan porque son constructores y creadores. Una educación en la que aprender es crecer en autonomía.⁸

⁷ INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN BARTOLOMÉ DEL MUNICIPIO DE LA FLORIDA. Proyecto Educativo Institucional. 2002.p. 22

⁸ Ibid.,p.23

Fundamentos Teóricos del P.E.I

Fundamento Filosófico

Filosóficamente el proyecto pretende crear y recrear en los educandos involucrados en el convenio San Bartolomé, sus formas de pensar, de sentir y de actuar, ofreciéndoles posibilidades para desarrollar su personalidad y participar en la transformación y mejoramiento de su realidad.

Fundamento Antropológico

Antropológicamente el proyecto parte de una concepción del hombre como un ser pensante, cultural, histórico y social y pretende profundizar la experiencia personal y social para lograr la madurez expresada en sus sentimientos altruistas.

Fundamentos Psicológicos

El fundamento psicológico que orienta nuestro proyecto se basa en el desarrollo humano relacionado con los aspectos de psicomotricidad, inteligencia y socio-afectividad.

Basado en principios humanísticos como la afectividad, el amor, la ternura, el respeto a las diferencias

Fundamentos Epistemológicos

Epistemológicamente se pretende desarrollar procesos de aprendizaje y de interacción humana fundamentada en la reflexión crítica dialógica que confronte las creencias, los conocimientos y las prácticas sociales a fin de darles nuevos sentidos de transformación de conocimiento y de realidad concreta.

Fundamentos Pedagógicos

Pedagógicamente el proyecto es abierto y da cabida a todas las posibles teorías pedagógicas que por razón de la realidad y de características del estudiante del colegio San Bartolomé, sean aplicables. No obstante se tendrá en cuenta los principios de la pedagogía activa que concibe a la actividad como fuente de conocimiento y el aprendizaje vehículo entre educación y sociedad.

Fundamentos Axiológicos

Reafirmar en los estudiantes los principios fundamentales de valoración,

autoestima, tolerancia, respeto por sí mismo y por los demás, respeto por la vida inculcados en su hogar a través de las vivencias del núcleo familiar. Como medios relevantes para lograr una personalidad acorde con las necesidades que la sociedad exige.⁹

Marco Conceptual

PEI: Es un proceso claro de reflexión colectiva de las intenciones y aspiraciones de la Comunidad Educativa en busca de la formación integral.

Hombre Ser pensante y social en permanente proceso de formación y evolución.

Educación: Proceso permanente de cambio, asimilación, adaptación y autogestión teniendo en cuenta la formación holística de la persona.

Este proyecto tiene en cuenta El Plan de Desarrollo Educativo Municipal donde la educación básica en el ciclo de primaria es atendido este nivel por 28 establecimientos educativos oficiales, 2 urbanos y 26 rurales. El 55% de la población en edad escolar es atendida por el municipio.

Las escuelas urbanas atienden 281 estudiantes y las escuelas rurales 1596 alumnos.

Considerando la población de la básica primaria se muestra un mayor número de habitantes en el primer grado y el menor número en el grado cero. Analizando del grado 1 ° al 5° se aprecia una deserción progresiva de estudiantes.

El primer grado o cursan 386 estudiantes y llegan a 5° de primaria 214 alumnos, desertan 44.56%.

Los estudiantes que terminan estudios de básica primaria son 214 e ingresan al 6° grado 118 estudiantes, desertan 44.86%.¹⁰

⁹ Ibid.,p. 26

¹⁰ Ibid.,p. 29

Figura 3. Laboratorio de la Institución Educativa San Bartolomé del Municipio de la Florida



Infraestructura Institucional

- 5 Unidades sanitarias para alumnos
- 3 Duchas
- 2 Lavamanos colectivos
- 11 Inodoros
- 1 orinal colectivo
- 6 Mobiliario (en uso) en las aulas de clase
- 6 Pupitres bipersonales
- 40 pupitres unipersonales 200.
- 7 Material complementario (en uso)
- 1 Equipos de amplificación
- 18 Computadoras para uso pedagógico
- 2 Videograbadoras beta ó vhs.
- 1 Televisor
- 1 Fotocopiadora
- 2 Grabadoras
- 8 Laboratorios Integrados de física y química 1.
- 9 Talleres uso pedagógico
- 1 Mecnografía

- 1 Sistemas
- 1 Dibujo
- 1 Cerrajería
- 10 Espacios pedagógicos
- 10 Aulas de clase
- 11 Bibliotecas
- 1 Biblioteca central del establecimiento
- 1 Cafetería
- 1 Restaurante
- 13 Espacios deportivos
- 1 Patio de recreo
- 1 Cancha múltiple

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 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 Uscategui 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"¹¹.

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."⁸³. 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.

¹¹ OSSA, Javier. Los Semilleros de Investigación, una Cultura de Investigación Formativa [On line]. Colombia. Septiembre de 2006. Internet <http://www.semanaciencia.info/article>. p12

⁸³ ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO SECRETARIA DE EDUCACION Y CULTURA. "Humanismo, saber y productividad" plan de desarrollo educativo. Colombia: La institución, 2006.p:13

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.

b. En el ámbito nacional

En el ámbito nacional se encuentran varios proyectos que han buscado apropiarse 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”⁸⁴

⁸⁴ *Ibíd.*, p 16.

Cucli-cucli

Desde el año de 1989 inicia el proyecto cucli-cucli, este es un proyecto de actividades científicas infantiles y juveniles que realizo Colciencias con el apoyo del Ministerio de Educación Nacional. Este proyecto busca enriquecer la labor 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 comportamiento”⁸⁵, 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:

⁸⁵CHARPACK GEORGES: Niñas investigadoras y ciudadanas. Niños investigadores y ciudadanos. 1ª Edición. Barcelona: Ed. Vicens Vives, 2001. p121

- 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 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”⁸⁶. 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”⁸⁷.

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 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.

⁸⁶ COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL, Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Bogotá DC: Junio de 1998. p 19.

⁸⁷ *Ibíd.*, p 19.

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 acumulativa⁸⁸

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

El empirismo inductivista⁸⁹

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

⁸⁸ 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

⁸⁹ Ibid., p.42

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).

El falsacionismo de Popper⁹⁰

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 Kuhn⁹¹

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).

⁹⁰ Ibid., p. 44

⁹¹ Ibid., p. 47

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 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 Lakatos⁹²

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

⁹² Ibid., p. 50

Lakatos, ha de 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 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."⁹³

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.

⁹³ COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL, Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Bogotá DC: Junio de 1998. p. 75

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 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 behaviorista⁹⁴

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 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 transforma el objeto al actuar sobre el y al mismo tiempo que estructura y que transforma al objeto, transforma 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

⁹⁴ 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

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 almacén 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 cognitivas 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”⁹⁵, 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”⁹⁶

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 apreprendidos 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 vital y a sus facultades cognitivas, dependientes de la edad y del estado psicoevolutivo en el que se encuentran”⁹⁷

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

⁹⁵ GIL PEREZ, Daniel. Contribución de la filosofía. [On line] Valencia. Maestreado. Maura Lacerda. 2005. http://mestrado.mouralacerda.edu.br/docentes/carmen/carmen_texto3.pdf –

⁹⁶ DE ZUBIRIA, Julián. Tratado de Pedagogía Conceptual: Los modelos pedagógicos. Santa Fe de Bogotá: Fundación Merani. Fondo de Publicaciones Bernardo Herrera Merino, 1994.

⁹⁷ ENCICLOPEDIA EN CARTA. Enseñanza de las ciencias. [CD-ROM]. Microsoft® Encarta® 2006 Microsoft Corporation. p. 12

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 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”⁹⁸; 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 continúa 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”⁹⁹. 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 preconcepciones 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.

Entonces es aquí donde la didáctica entra a direccionar el quehacer educativo en “donde se abordan fenómenos materiales y naturales” (Porlan, 1998, pág. 178)¹⁰⁰, identificando dos dimensiones complementarias: Análisis de problemas y dificultades de aprendizaje y búsqueda y experimentación de nuevos enfoques de enseñanza.

⁹⁸ COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Áreas obligatorias y fundamentales. Santa Fe de Bogotá, 1998. p 74

⁹⁹ Ibid., p 78.

¹⁰⁰ APICÉ. ¿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.

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”¹⁰¹

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”¹⁰², 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:

- 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

¹⁰¹ COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Áreas obligatorias y fundamentales. Santa Fe de Bogotá, 1998. p. 82

¹⁰² Ibid., p. 82

de explicación, ello obedece a una solicitud del maestro (o del investigador), y no a una iniciativa propia”¹⁰³.

- 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”¹⁰⁴.

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”¹⁰⁵.

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.

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

¹⁰³ 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.

¹⁰⁴ Ibid., p 17.

¹⁰⁵ Ibid., p 25.

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”¹⁰⁶; 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 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.

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,

¹⁰⁶ Estrategias didácticas. [online] México Marzo de 2002.
<http://www.politecnicojic.edu.co/regionalización /estrategias %20Did%C3%A1cticas.doc>.

	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”¹⁰⁷. Por lo tanto también se lleva al empleo de estrategias de “discusiones en grupo, juegos de simulación, diseño, evaluación de debates, foros, paneles”¹⁰⁸ 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.”¹⁰⁹

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

¹⁰⁷ 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.

¹⁰⁸ Ibid., p 26.

¹⁰⁹ SALAS, Graciela (facilitadora). Trabajo en equipo, modulo 4, unidad 8, p 48

– 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”¹¹⁰

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”¹¹¹, 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.

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

¹¹⁰ ERAZO PANTOJA, Luis y Otros. Propuesta curricular del énfasis de ciencias naturales y educación ambiental. San Juan de Pasto, 2002. p 2.

¹¹¹ Ibid., p 19

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”¹¹². 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.”¹¹³

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 nuevo. Es entonces cuando el estudiante, actúa sobre lo nuevo, orientado por

¹¹² COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL, Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Bogotá DC: Junio de 1998. p. 58

¹¹³ Ibid., p 58-59

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”¹¹⁴, 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.

¹¹⁴ 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 ciencias¹¹⁵.

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.

¹¹⁵ *Ibíd.*, 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”¹¹⁶, 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”¹¹⁷. 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.

¹¹⁶ COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL, Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Bogotá DC: Junio de 1998. p 117

¹¹⁷ *Ibíd.*, 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”¹¹⁸, 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”¹¹⁹.

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”¹²⁰, 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”¹²¹, 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”¹²², 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.

¹¹⁸ Ibid., p 119

¹¹⁹ Ibid., p 119

¹²⁰ 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).

¹²¹ OASI OFICINA DE ADMINISTRACION Concepto de biología [online] 2006 <http://www.enfenixwebcindario.com/biología//biología.p.html>. p. 1

¹²² 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”¹²³. 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

¹²³ COTES SPROCKEL, Jesús. Matemática, física y química. Primera edición. Colombia: Prolibros, 2002. p 145.

estudiantes, docentes y comunidad, la comprensión conceptual aplicado a la resolución de problemas tanto locales como regionales y nacionales.

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 soluciones¹²⁴.

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:

¹²⁴ 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 determinado¹²⁵.

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”¹²⁶ 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 Ciencia 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”¹²⁷.

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”¹²⁸ (Torrado, 1998).

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

¹²⁵ COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Formar En Ciencias “El Desafío” serie guías nº 7. Ministerio de Educación Ambiental. Colombia: julio de 2004. p 8

¹²⁶ COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL, Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Bogotá DC: Junio de 1998. p 139.

¹²⁷ COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL Competencias. [online] Bogota. Viernes, 26 de Enero de 2007. Domingo, 10 de Diciembre de 2006 <http://www.mineducacion.gov.co>. p 39

¹²⁸ Administrador de bibliografía. [online] www.administradordebibliografia.htm#torrado, . p 12

no puede decirse que el estudiante es realmente competente en contextos diferentes¹²⁹.

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 sentido¹³⁰.

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”¹³¹, 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.

¹²⁹ MONTAÑA GALAN, Marco. CONTRERAS HERNANDEZ, Mauricio. Logros y Competencias Básicas por Grados. Ediciones SEM. Bogota, D. C: Febrero 2004 p 31.

¹³⁰ 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.

¹³¹ 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” ¹³²

- **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...).

¹³² *Ibíd.*, p. 29

- Comportamientos y desempeños (actuaciones, proceder...).

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"¹³³, 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)"¹³⁴, 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,

¹³³ COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL, Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Bogotá DC: Junio de 1998. p 143.

¹³⁴ 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.

precisas y breves, que expresan lo que debe hacerse y cuán bien debe hacerse”¹³⁵

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 enseñanza; por el contrario es cada institución en el marco de su PEI la que define como organiza la 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 universo¹³⁶

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

¹³⁵ *Ibíd.*, p. 34

¹³⁶ COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL: Estándares básicos De Competencia en ciencias naturales y ciencias sociales. Serie guías N° 7, Bogotá: 2004.

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 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 evaluados¹³⁷.

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.

Elas 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.

¹³⁷ COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL, Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Bogotá D.C: Junio de 1998. p 95 – 100.

- 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 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 aquellos 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 académico¹³⁸, 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”¹³⁹.

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”¹⁴⁰ 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

¹³⁸ COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL, Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Bogotá D.C: Junio de 1998. p 95 – 100.

¹³⁹ *Ibid.*, p 96.

¹⁴⁰ *Ibid.*, p 96.

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):

- 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 afianzar á 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 curriculares¹⁴¹.

En conclusión, la evaluación: “debe jugar un papel orientador e impulsador del trabajo de los alumnos, debe ser integral, deber ser permanente, realizar evaluaciones diagnósticas, formativas sumativas y periódicas”¹⁴²

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.**

¹⁴¹ COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL, Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Bogotá D.C: Junio de 1998. p 95 – 100.

¹⁴² *Ibíd.*, p. 97 – 100.

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 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 METODOLÓGICO

El presente proyecto asume las siguientes consideraciones metodológicas:

5.1. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: 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 confluir 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 MÉTODO 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 Habermas¹⁴³ 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

¹⁴³ CHAMORRO PORTILLA, José y otros. Reflexiones Pedagógicas para el Siglo XXI Tendencias y Corrientes. 1^{ra} Edición. Pasto: Graficolor, 2001.139 p.

tanto a favor de la continuidad social, como del cambio social. Mediante el 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 Freire¹⁴⁴ 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.

¹⁴⁴ Ibid., p. 79

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”.

Esto conduce a la unidad entre practica 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 limites 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 Meter¹⁴⁵ 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

¹⁴⁵ Ibid., p. 84

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 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.
- Problematiza 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”¹⁴⁶.

Por tanto en la investigación que se esta desarrollando sobre enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental en la Institución San Bartolomé del municipio de la Florida se puede aportar una teoría pedagógica a partir del

¹⁴⁶ GOLLETE G. Y LESSARD, M. La investigación – acción. Sus funciones, sus fundamentos y su instrumentación. Barcelona: Alertes. 1988. p. 177.

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 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.¹⁴⁷

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.

¹⁴⁷ Ibid., p. 177-178

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.¹⁴⁸

El término "investigación acción" proviene del autor Kurt Lewis 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, Lewis 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 Educativa San Bartolomé del Municipio de la Florida se trabajo con el grado Séptimo y Noveno de la Básica secundaria.

Por consiguiente, la población esta conformada por el total de estudiantes de estos dos grados que suman 59 y están distribuidos de la siguiente manera:

- 35 Estudiantes de Grado Séptimo

¹⁴⁸ Ibid., p. 182-183-184

- 24 estudiantes de Grado Noveno
- ✖ La muestra fue conformada por 59 estudiantes, que correspondieron 35 de grado séptimo y 24 de grado noveno, esta muestra se tomó por conveniencia e intencional, no fue probabilística ya que se tuvo como criterio los objetivos de la investigación.

Estudiantes seleccionados a quienes se aplicó la encuesta:

Tabla 1: Estudiantes grado séptimo para encuesta

GRADO	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
Séptimo	14	21	35

Tabla 2: Estudiantes grado noveno para encuesta

GRADO	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
Noveno	9	15	24

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 Bibliográfica.

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 séptimos y novenos y la entrevista a profesores.

Se elaboró los cuestionarios respectivos, que fueron valorados por expertos el día 15 de mayo del 2006 por el profesor: Mg. Fernando Garzón, después de este proceso se prosiguió a aplicar la prueba piloto. Esta prueba tuvo lugar en el Colegio INEM el día 18 de mayo de 2006 siendo las 11 a m.

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

- × Encuesta dirigida a estudiantes de grado séptimo
- × Encuesta dirigida a estudiantes de grado noveno.
- × Entrevista a un profesor del área de ciencias naturales. (Ver anexo B)

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 7 y9 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 el Anexo A.

5.6. MATRIZ DE CATEGORÍAS Y SUBCATEGORÍAS

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 CATEGORÍAS Y SUBCATEGORÍAS

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 Institución Educativa San Bartolomé del Municipio de la Florida 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 Institución Educativa San Bartolomé del Municipio de la Florida				
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 Institución Educativa San Bartolomé del Municipio de la Florida 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 No 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	TENDENCIAS	COD
DOCENTE 7º: El ser maestro de Ciencias Naturales y Educación Ambiental tiene un significado muy importante en mi vida porque me lleva a realizarme como persona y a tratar de ser guía del conocimiento y de los fenómenos naturales de seres humanos que están en formación inculcando los valores.	Relación con su vida y con Valores -Explicación y conocimiento de fenómenos naturales	A1a A1b
DOCENTE 9º: Es parte de mi vida por qué me desempeño en ella y explico los fenómenos naturales y de educación ambiental para mejorar los valores del ser humano para con la naturaleza.		
PROPOSICIONES ENCUESTA ESTUDIANTES	TENDENCIAS	COD
GRADO 7º: - Cuidado de la naturaleza. - Cuidado del medio ambiente - Estudio de los seres vivos - Estudio de los seres humanos	- Cuidado de la naturaleza - Estudio de los seres vivos	A1a A1b
GRADO 9º: - Estudio de los seres vivos. -Cuidado de la naturaleza -Conocimiento de nuestro cuerpo - Estudio del comportamiento animal y vegetal		

SUBCATEGORÍA: Procesos de pensamiento y acción Código A2		
PROPOSICIONES ENTREVISTA A PROFESORES	TENDENCIAS	COD
DOCENTE 7º: Aplico el método científico, se parte de los preconceptos de los estudiantes, partiendo del análisis bibliográfico, procesos de experimentación y laboratorios en el medio, a través de estas teorías construir un soporte teórico <u>construyendo nuevos conocimientos.</u>	- Preconceptos - Construcción de conocimientos	A2a A2b
DOCENTE 9º: Trabajo la implementación del enfoque constructivista-dinámico. Donde el estudiante busca sus propios preconceptos y después construya el significado de los conceptos y amplió los mismos.		

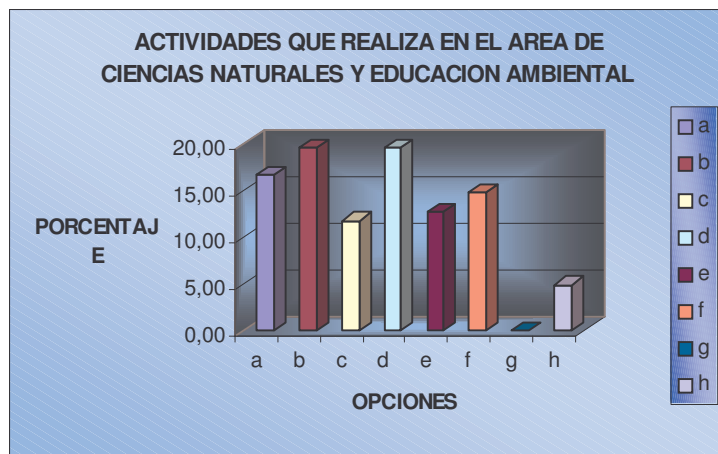


Figura 4. Concepción de que actividades realiza en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental Grado séptimo

Tabla 3. Frecuencia y porcentaje de respuestas de estudiantes Grado séptimo

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
a. Observo fenómenos que suceden en mi entorno	17	16,67
b. Formulo preguntas y anticipo hipótesis	20	19,61
c. Verifico condiciones que influyen en un experimento	12	11,76
d. Busco información de diferentes fuentes	20	19,61
e. Registro mis resultados de forma organizada	13	12,75
f. Saco conclusiones	15	14,21
g. Otras	0	0,00
h. Todas las anteriores	5	4,90
TOTAL	112	100,00

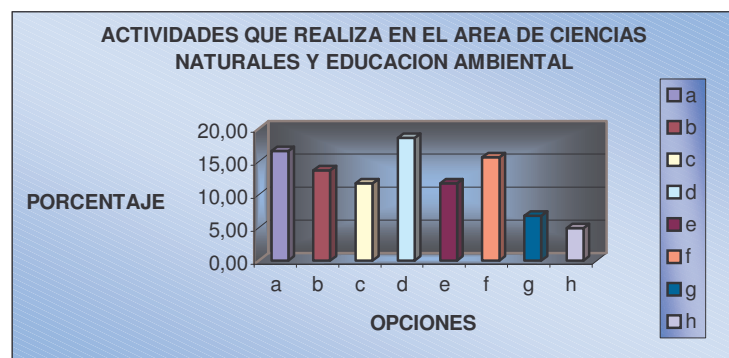


Figura 5. Concepción de que actividades realizas en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental Grado noveno.

Tabla 4. Frecuencia y porcentaje de respuestas de estudiantes Grado noveno

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
a. Observo fenómenos que suceden en mi entorno	17	16,67
b. Formulo preguntas y anticipo hipótesis	14	13,75
c. Verifico condiciones que influyen en un experimento	12	11,76
d. Busco información de diferentes fuentes	19	18,63
e. Registro mis resultados de forma organizada	12	11,76
f. Saco conclusiones	16	15,69
g. Otras	7	6,86
h. Todas las anteriores	5	4,90
TOTAL	102	100,00

SUBCATEGORÍA: Conocimiento científico básico Código A3

PROPOSICIONES ENTREVISTA A PROFESORES	TENDENCIAS	COD
DOCENTE 7º: Obedece a unos planes preconcebidos de la Institución que contemplan la misión y la visión de la Institución que están dentro de un Plan de Estudios que obedece a logros, competencias, indicadores de logros proceso que esta ligado a un contexto institucional.	- Según el Plan de Estudios - Logros - Competencias	A3a A3b A3c
DOCENTE 9º: Se llevan a cabo por la presentación en la intensidad horaria que son de 5 horas semanales, se las organiza y trabaja de acuerdo con el Plan de estudios el cual contempla logros, competencias.		

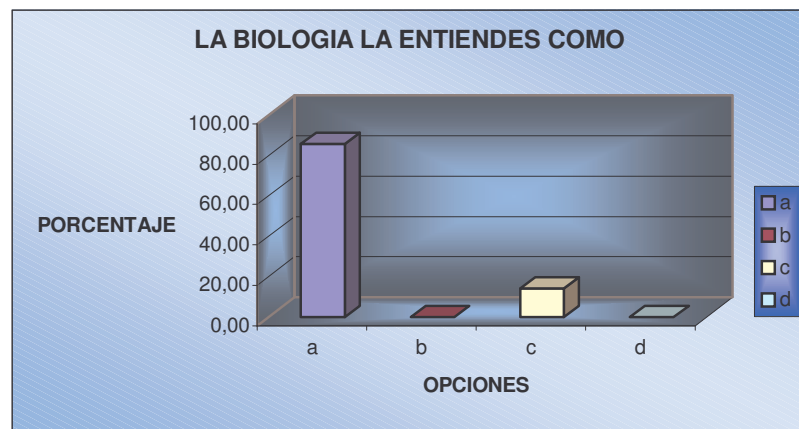


Figura 6. Concepción de Biología Grado séptimo

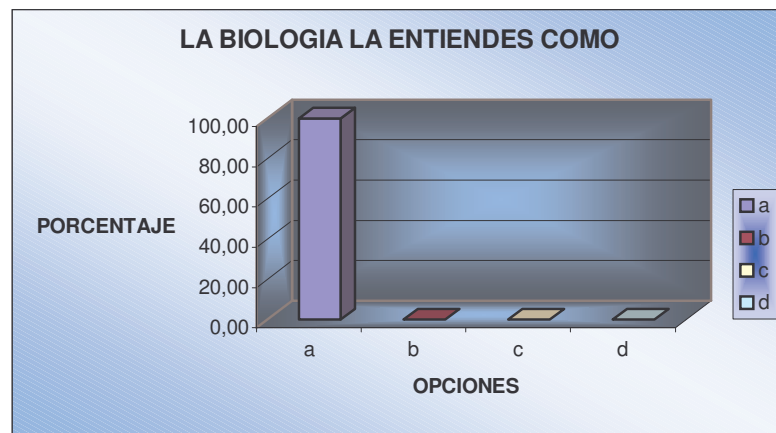


Figura 7. Concepción de Biología Grado noveno

Tabla 5. Frecuencia y porcentaje de respuestas de estudiantes Grados séptimos

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
a. Cambios en los seres vivos producto de reproducción y desarrollo	30	85,71
b. Comparación de sólidos, líquidos y gases	0	0,00
c. Explicación de naturaleza y el comportamiento de la luz	5	14,29
d. Comparación entre energía de un sistema termodinámico	0	0,00
TOTAL	35	100,00

Tabla 6. Frecuencia y porcentaje de respuestas de estudiantes Grado noveno

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
a. Cambios en los seres vivos proceso de reproducción y desarrollo.	24	100,00
b. Comparación de sólidos, líquidos y gases.	0	0,00
c. Explicación de naturaleza y el comportamiento de la luz	0	0,00
d. Comparación de energía entre un sistema termodinámico	0	0,00
TOTAL	24	100,00

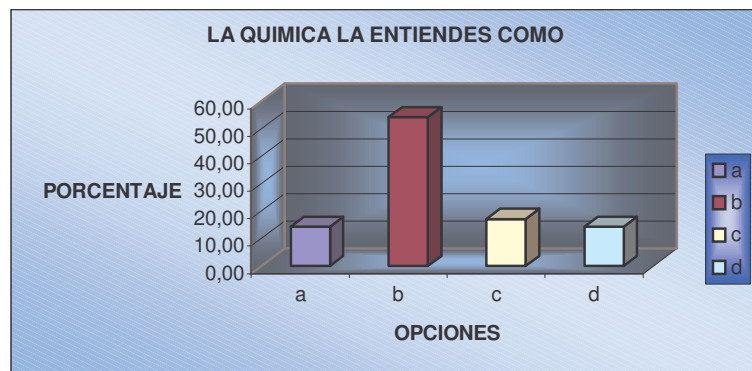


Figura 8. Concepción de Química Grado séptimo

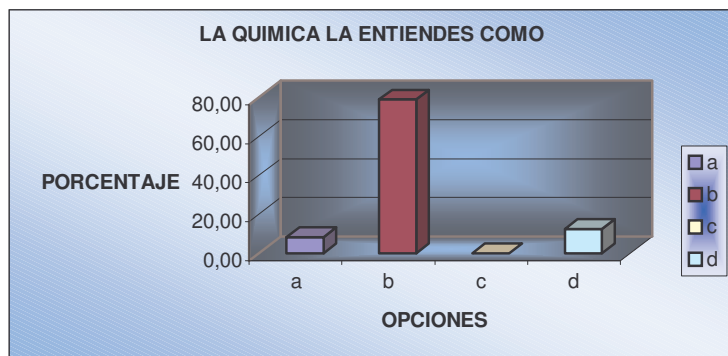


Figura 9. Concepción de Química Grado noveno

Tabla 7. Frecuencia y porcentaje de respuestas de estudiantes Grado séptimo

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
a. Diferentes sistemas de reproducción.	5	14,29
b. Cambios en la naturaleza de las sustancias.	19	54,29
c. Regulación de las funciones en el ser humano.	6	17,14
d. Relación de climas en las diferentes eras geológicas.	5	14,29
TOTAL	35	100,00

Tabla 8. Frecuencia y porcentaje de respuestas de estudiantes Grado noveno

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
a. Diferentes sistemas de reproducción.	2	8,33
b. Cambios en la naturaleza de las sustancias.	19	79,17
c. Regulación de las funciones en el ser humano.	0	0,00
d. Relación de climas en las diferentes eras geológicas.	3	12,50
TOTAL	24	100,00

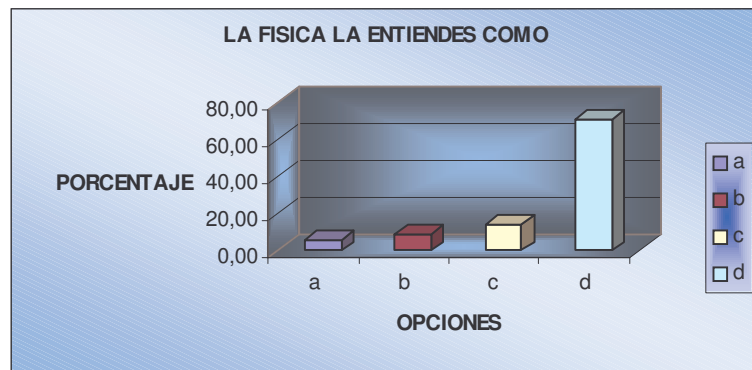


Figura 10. Concepción de Física Grado séptimo

Tabla 9. Frecuencia y porcentaje de respuestas de estudiantes Grado séptimo

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
a. Ventajas y desventajas de la manipulación genética.	2	5,71
b. Aplicación de la microbiología.	3	8,57
c. Relaciones entre deporte salud física y mental.	5	14,29
d. Cambios de posición, de forma, de volumen o energía.	25	71,43
TOTAL	35	100,00

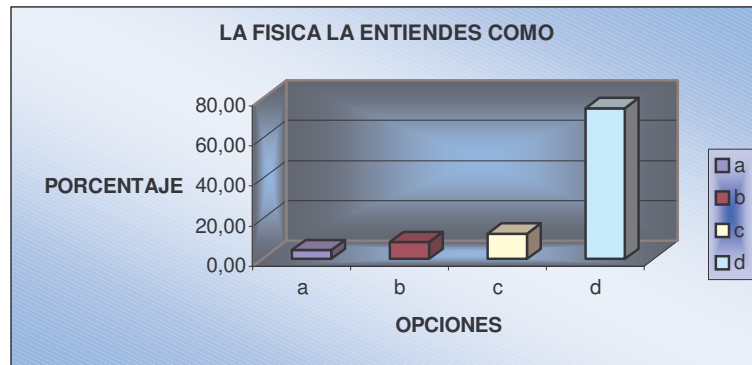


Figura 11. Concepción de Física Grado noveno

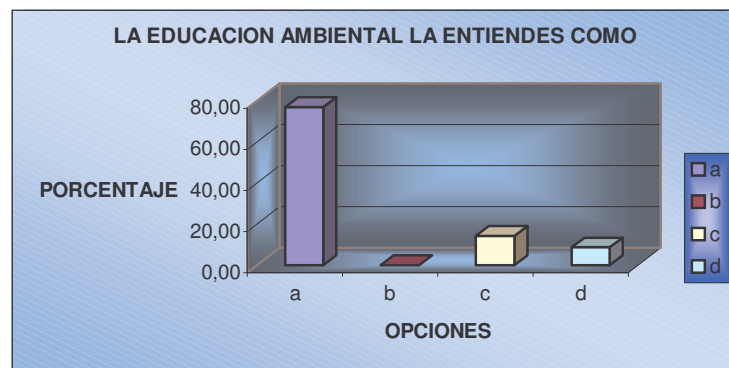


Figura 12. Concepción de Educación Ambiental grado séptimo

Tabla 10. Frecuencia y porcentaje de respuestas de estudiantes Grado noveno

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
a. Ventajas y desventajas de la manipulación genética.	1	4,17
b. Aplicación de la microbiología.	2	8,33
c. Relaciones entre deporte salud física y mental.	3	12,50
d. Cambios de posición, de forma, de volumen o energía.	18	75,00
TOTAL	24	100,00

Tabla 11. Frecuencia y porcentaje de respuestas de estudiantes Grado séptimo

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
a. Campañas de aseo, reciclaje y siembra de árboles.	27	77,14
b. Reconocimiento de los efectos nocivos del consumo de drogas.	0	0,00
c. Respeto y protección de los seres vivos y su entorno.	5	14,29
d. Comparación de diferentes teorías ecológicas.	3	8,57
TOTAL	35	100,00

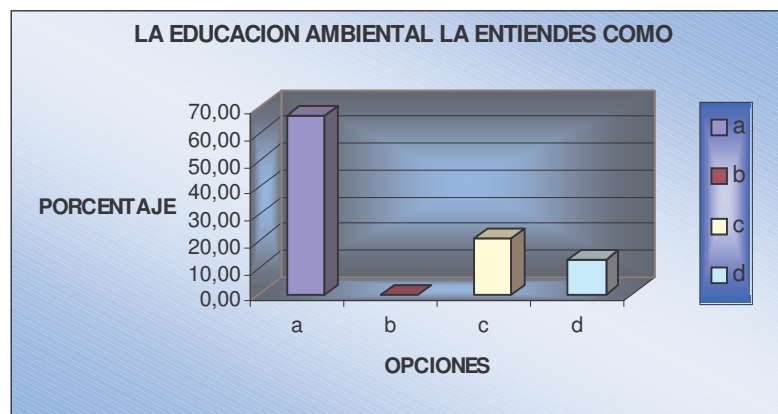


Figura 13. Concepción de Educación Ambiental grado noveno

Tabla 12. Frecuencia y porcentaje de respuestas de estudiantes Grado noveno

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
a. Campañas de aseo, reciclaje y siembra de árboles.	16	66,67
b. Reconocimiento de los efectos nocivos del consumo de drogas	0	0,00
c. Respeto y protección de los seres vivos y su entorno.	5	20,83
d. Comparación de diferentes teorías ecológicas.	3	12,50
TOTAL	24	100,00

SUBCATEGORÍA: Conocimiento en el mundo de la vida Código A4	
PROPOSICIONES ENTREVISTA A PROFESORES	TENDENCIAS
<p>DOCENTE 7º: El compromiso es social con los estudiantes y familias siendo precursor al rescate del ambiente superando las dificultades que se presenten a nivel Medioambiental.</p> <p>DOCENTE 9º: Lograr que el estudiante a nivel personal contextualice los conceptos trabajados dentro del aula siendo precursor al mejoramiento del Ambiente.</p>	- Rescate del Ambiente
SUBCATEGORÍA: Desarrollo de PRAES Código A5	
PROPOSICIONES ENTREVISTA A PROFESORES	TENDENCIAS
<p>DOCENTE 7º:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si existen, se ha tenido una parte de dificultad con Corponariño a la vinculación en el PRAES, pero esta funcionando y esta estructurando. - Como jefe de área de Ciencias Naturales soy promotor de los PRAES y se están desarrollando. - El convenio es con Corponariño, Administración Municipal, las Umatas, fundamentales para el desarrollo del PRAES, el inconveniente son los recursos económicos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Existen y se desarrollan los PRAES - Convenio con Coorponariño, Umatas. - Problemas económicos
<p>DOCENTE 9º:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Existen algunos Proyectos Ambientales al igual que también hay un comité de Medio Ambiente el cual es de carácter obligatorio por el M.E.N. - Tengo el deber como maestro de Ciencias Naturales llevar a la practica todo lo relacionado con ecología. - La unión con las Umatas, Coorponariño pero el problema mas frecuente es el económico. 	

SUBCATEGORÍA EMERGENTE: Significado Ser Maestro	
PROPOSICIONES ENTREVISTA A PROFESORES	TENDENCIAS
DOCENTE 7º: Es ser un orientador, acompañante, facilitador donde se interrelacionan maestro-estudiante y viceversa.	Orientador - acompañante
DOCENTE 9º: Es convertirse en un acompañante del alumno para orientarlo en su proceso de conocer y formarse para la vida.	
<ul style="list-style-type: none"> • SUBCATEGORÍA EMERGENTE: Tiempo Laboral 	
PROPOSICIONES ENTREVISTA A PROFESORES	TENDENCIAS
DOCENTE 7º: Hace 20 años, la mayoría de tiempo en la primaria y nunca estado desligado de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental.	20 Años
DOCENTE 9º: Trabajo hace 20 años en el ara de Ciencias Naturales y Educación Ambiental.	

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:

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

En referencia al significado de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, los docentes relacionan estos conceptos con su vida, alucienlo que “Ser maestro es muy importante por que me lleva a realizarme como persona.” (A1a) e involucra el conocimiento con fenómenos naturales.“Tratar de ser guía del conocimiento y en la explicación de los fenómenos naturales “(A1b). Los valores humanos están bien presentes en el concepto de Educación Ambiental fomentando el mejoramiento de un ambiente sano.”Explico la Educación Ambiental para mejorar los valores del ser humano y para con la naturaleza”(A1b).

En lo que respecta a Educación Ambiental los estudiantes de grado séptimo relacionan esta área del saber con campañas de aseo, reciclaje y siembra de árboles (66,67%); en un rango menor se encuentra el respeto y protección de los seres vivos y su entorno (20,83%), la comparación diferentes teorías ecológicas se encuentran menos notables (12,80%).

Los estudiantes de grado noveno eligen esa opción con un porcentaje del 77,14% el respeto y protección de los seres vivos y su entorno (14,29%)

Y la opción menos notable es comparación de diferentes teorías ecológicas con un porcentaje de (8,57%). Concluyendo que el quehacer docente esta enfatizándola parte ambiental con una concepción demasiado limitada.

Por lo que se puede afirmar que el concepto de Educación Ambiental no es pertinente puesto que esta va mas aya de la siembra de arboles, recomendando organizar de mejor manera este concepto para que el estudiantado llegue a la construcción de un referente conceptual en Educación Ambiental mas científico.

- **SUBCATEGORÍA PROCESOS DE PENSAMIENTO Y ACCIÓN** (Código A2)

Otro campo que aborda esta investigación es el de los procesos de pensamiento y acción que aparecen en los estándares como eje trasversal 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 con llevarlos a generar primeras propuestas 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 noveno selecciona las actividades que realiza en el área de ciencias naturales como son: Observar, Preguntar, Sacar conclusiones formular preguntas, verificar resultados y finalmente registrar resultados, estas acciones las eligieron con un alto porcentaje. En cuanto a estudiantes de grado séptimo eligieron con menor porcentaje las acciones: “Verificar experimentos y registro de resultados”

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.

- **SUBCATEGORÍA: CONOCIMIENTO CIENTÍFICO BÁSICO** (Código A3)

Los docentes en su opinión, los procesos de enseñanza de Ciencia, Biología, Física, Química y Ambiente se garantizan por los planes de estudios, estándares, competencias y logros. Además consideran que se garantiza esa enseñanza por la intensidad semanal de 5 horas, lo que hace entrever una garantía para el trabajo referido a planes e intensidad horaria; pero no se pudo evidenciar que esto sea así, es decir los maestros en la entrevista no dieron mayor evidencia del proceso de enseñanza seguido.

En cuanto a los estudiantes el conocimiento de los procesos biológicos, físicos y químicos es apenas sobresaliente; tanto que en grado séptimo como en grado

noveno aparece una diferencia en los procesos químicos por cuanto en este grado el conocimiento es aceptable(54,29%).

Estos resultados hablan de un buen trabajo realizado por los docentes en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental y evidenciando según lo establecido por los estándares curriculares que 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.”⁷⁸

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

Los docentes manifiestan que lo primordial es adquirir un compromiso por parte de los estudiantes, de las familias y la sociedad (A4a)

Además de esto que el estudiante logre contextualizar los conceptos trabajados dentro del aula (A4a).

Con esta perspectiva se trata de resaltar la formación ética en la conducta de los estudiantes para con su entorno. Pero los docentes no manifiestan una estrategia educativa en la que se pueda evidenciar que se esta cumpliendo en el quehacer educativo. Con este tipo de formación por cuanto se a plateado en el marco teórico “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 se 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 conocimientos, 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 el”⁷⁹

⁷⁸ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Formar en las ciencias“El desafío”.serie guías No7. MINISTERIO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Colombia: Julio de 2004.p 10

⁷⁹ COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL, Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Bogotá DC: Junio de 1998. p. 58

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

La Institución San Bartolomé deL Municipio de la Florida - Nariño gestiona algunos proyectos ambientales en los cuales se fundamenta en el riesgo que se encuentra la Institución a causa de la cercanía al Volcán Galeras para avanzar hacia una cultura de atención y prevención de desastres. Pero a esto se le suma los inconvenientes económicos:”El convenio es con Corponariño, la administración Municipal, las Umatas fundamentales para el desarrollo del PRAES , el problema son los recursos económicos.” (A5a).

En efecto el Prae de la Institución debería generar el espacio para relacionar los procesos didácticos e interdisciplinarios y la búsqueda de la integración de los estudiantes.

Se detecta rasgos de acciones concretas y de participación hacia la comunidad, sería pertinente mejorar el papel de la Institución en el aspecto orientador permitiendo abrir “Espacios comunes de reflexión para la autorregulación del comportamiento ciudadano, en la búsqueda de un mejoramiento en la calidad de vida, que s el propósito ultimo de la Educación Ambiental”⁸⁰

⁸⁰ Decreto 1743, agosto de 1994 Colombia

6.2 SEGUNDO OBJETIVO ESPECÍFICO

6.2.1 Información cualitativa obtenida

CUADRO No 3. TRIANGULACIÓN DE INFORMACIÓN

SEGUNDO OBJETIVO ESPECÍFICO: identificar y enlistar los contenidos temáticos que desarrollan los docentes de la Institución educativa San Bartolomé del Municipio de la Florida en el área de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

CATEGORÍA: Contenidos temáticos Código B

TÉCNICA. Análisis de contenido

Subcategoría Temas Código B 1

FUENTE

Plan de Estudios

GRADO SÉPTIMO

CONOCIMIENTOS DE PROCESOS BIOLÓGICOS

1. Nivel de organización: ecosistémico
2. Nivel de organización celular
3. Nivel de organización organismico

CONOCIMIENTOS DE PROCESOS QUÍMICOS.

¿Cómo son las casas que nos rodean?

1. Características macroscópicas
2. Estructura interna de los materiales
3. Los materiales en interacción

CONOCIMIENTOS DE PROCESOS FÍSICOS.

¿Cómo se mueven, cómo se ven, cómo se oyen las cosas que nos rodean?

1. Relaciones fuerza-movimiento
2. Relación tiempo espacio
3. Relaciones interacción – conservación

GRADO NOVENO

CONOCIMIENTOS DE PROCESOS BIOLÓGICOS

1. Nivel de organización: ecosistémico
2. Nivel de organización celular
3. Nivel de organización organísmico

CONOCIMIENTOS DE PROCESOS QUÍMICOS.

¿Cómo son las cosas que nos rodean?

- 1 Características macroscópicas
2. Estructura interna de los materiales
3. Los materiales en interacción

CONOCIMIENTOS DE PROCESOS FÍSICOS.

¿Cómo se mueven, cómo se ven, cómo se oyen las cosas que nos rodean?

1. Relaciones fuerza-movimiento
2. Relación tiempo espacio
3. Relaciones interacción – conservación

SUBCATEGORÍA Subtemas Código B 2

GRADO SÉPTIMO

CONOCIMIENTOS DE PROCESOS BIOLÓGICOS

1.

- Aprovechamiento adecuado de los recursos naturales
- Ecosistemas terrestres
- La tierra y sus problemas
- Origen del universo
- El aire, el agua y sus problemas de contaminación
- La contaminación sonora
- Destrucción de los suelos
- La erosión
- Niveles tróficos de los seres vivos de vida terrestre
- Relaciones de competencia y depredación de los seres vivos terrestres.

2.

- Respiración celular
- Excreción celular

3.

- Respiración en protistos, en las moneras, hongos, plantas, animal y en el hombre
- Excreción en protistos, en las moneras, hongos, plantas, animal y en el hombre
- La locomoción como mecanismo de relación y de adaptación en los seres vivos: Sistema óseo y muscular
- Estilos de vida saludable:

- La actividad Física y el sedentarismo
- EDA e IRA

CONOCIMIENTOS DE PROCESOS QUÍMICOS

1.
 - Clases de materia: elementos, compuestos
 - Propiedades de la materia: masa, peso y densidad
 - Mezclas y combinaciones
 - Métodos de separación de mezclas
2.
 - Modelos atómicos
 - Masa atómica
 - Los iones
3.
 - Los no metales
 - Reacciones de los no metales con el oxígeno
 - Formación de los óxidos ácidos

CONOCIMIENTOS DE PROCESOS FÍSICOS.

1.
 - La maquinas y la energía
 - Las maquinas, la fuerza y el trabajo
 - La maquinas: clasificación y características
 - La palanca
 - La polea
 - El plano inclinado
 - Engranajes
 - Torno

2.

- Movimiento ondulatorio
- Clases de ondas
- Propagación, longitud de onda y frecuencia

3.

- Carga eléctrica
 - Acción entre cargas eléctricas
 - Electrización por frotamiento y por contacto
 - Polarización
 - Conservación de la carga eléctrica
- Corriente continua y corriente alterna

GRADO NOVENO

CONOCIMIENTOS DE PROCESOS BIOLÓGICOS

1.

- El suelo y su composición: fase sólida, líquida, gaseosa y coloidal.
- Sustancias nutritivas en el suelo.
- Aprovechamiento y formas de conservación y destrucción de los suelos.
- La erosión.
- Incidencia del hombre en el medio ecológico
- Sobreproducción y producción de alimentos
- Los desastres naturales

Biosfera: litosfera, hidrosfera y atmósfera

2.

- Microbiología
- Los microorganismos y la producción de enfermedades
- Morfología bacteriana
- Algunas técnicas microbiológicas

- Principios fundamentales
- La clasificación de los microorganismos
- La nutrición en los microorganismos
- Reproducción de microorganismos
- Las bacterias: su importancia

Los virus

3.

- Clasificación de los seres vivos
 - La historia de la clasificación
 - La evolución y su apoyo a la taxonomía
 - La anatomía comparada y su clasificación
 - La embriología y su clasificación
 - La bioquímica, los genes y su clasificación
 - La evolución
 - Darwin y la selección natural
 - La formación de las especies
 - Principios fundamentales de la taxonomía
 - Los caracteres taxonómicos
 - Principales categorías taxonómicas
 - Grupos actuales de clasificación
 - Criterios de clasificación
 - Los reinos de la naturaleza
 - La dinámica del cuerpo humano
-
- Nuestro funcionamiento vital
 - Estilos de vida saludable: Nuestra salud y los alimentos
 - La salud del sistema digestivo
 - El metabolismo de los alimentos
 - Nuestro sistema circulatorio
 - La salud del sistema circulatorio

Estilos de vida saludables: El alcoholismo y el tabaquismo

CONOCIMIENTOS DE PROCESOS QUÍMICOS.

1.

- Qué es química
- Método científico
- Evolución de la química
- Materia, masa y peso
- Unidades de medida
- Energía
- Calor y temperatura
- Laboratorio: reconocimiento de material

2.

- Estados de la materia
- Cambios de estado
- Propiedades de la materia
- Cambios de la materia
- Formas de la materia
- Separación de mezclas
- Laboratorio de separación de mezclas

3.

- Los elementos
- Teoría atómica
- Moléculas y fórmulas
- Masa molecular
- Elementos y compuestos

CONOCIMIENTOS DE PROCESOS FÍSICOS.

1.

- Los fenómenos eléctricos:
- Carga eléctrica
- Campo eléctrico
- Potencial eléctrico
- Diferencia de potencial

2.

- Corriente eléctrica
- Generador de corriente eléctrica
- Intensidad de la corriente
- Circuito eléctrico
- Fenómeno electromagnético
- Ley de Coulomb
- Magnetismo natural
- Los imanes
- Campo magnético
- Electromagnetismo

3.

- Transformación de la energía química en calórica
 - Transformación de la energía lumínica en eléctrica: las foto celdas
 - Transformación de la energía eléctrica en calórica
 - Intercambio entre energía sonora y eléctrica
- Ley de la conservación de la energía

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:

Gracias a la educación se puede transmitir conocimientos, valores, costumbres y formas de actuar. La educación no sólo se produce a través de la palabra, está presente en todas nuestras acciones, sentimientos y actitudes, pero también teniendo en cuenta las debidas normas estipuladas por el ministerio de educación para que cada institución educativa cuente con la debida información para el buen desarrollo y desempeño de los planes de estudio.

De acuerdo al Plan de Estudios los temas y subtemas que se contemplan a lo largo del año lectivo son pertinentes con las políticas nacionales estipuladas según el Ministerio de Educación Nacional porque en ellas se puede observar que hay una formación integral de las personas para ofrecer una orientación conceptual, pedagógica y didáctica para el diseño curricular del área, desde los primeros grados hasta la educación media de acuerdo con las políticas e innovaciones pedagógicas contempladas en los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales.

6.3 TERCER OBJETIVO ESPECÍFICO

6.3.1 Información cualitativa y cuantitativa obtenida

CUADRO No. 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 las Ciencias Naturales y Educación Ambiental.	
CATEGORÍA: COMPETENCIAS TÉCNICA: ANÁLISIS DE CONTENIDO	CÓDIGO C
SUBCATEGORÍA: Pertinencia con Políticas	CÓDIGO: C1
FUENTE : PLANES DE ÁREA	
Pertinente con las políticas nacionales establecidas por el Ministerio Nacional de Educación; ley general de educación 115 de 1994 decreto 2353 art. 3	
SUBCATEGORÍA: Coherencia interna	CÓDIGO: C2
Pertinente con las políticas nacionales establecidas por el Ministerio Nacional de Educación; ley general de educación 115 de 1994 decreto 2353 art. 3	
FUENTE: PLANES DE ÁREA	
Pertinente con las políticas nacionales establecidas por el Ministerio Nacional de Educación; ley general de educación 115 de 1994 decreto 2353 art. 3	
CATEGORÍA: LOGROS TÉCNICA: ANÁLISIS DE CONTENIDO	CÓDIGO D
SUBCATEGORÍA: Pertinencia con Políticas	CÓDIGO: D1
FUENTE: PLANES DE ÁREA	
Pertinente con las políticas nacionales establecidas por el Ministerio Nacional de Educación; ley general de educación 115 de 1994 decreto 2353 art. 3	
SUBCATEGORÍA: Coherencia interna	CÓDIGO: D2
FUENTE: PLANES DE ÁREA	

Pertinente con las políticas nacionales establecidas por el Ministerio Nacional de Educación; ley general de educación 115 de 1994 decreto 2353 art. 3	
CATEGORÍA: ESTÁNDARES	CÓDIGO E
TÉCNICA: ANÁLISIS DE CONTENIDO	
SUBCATEGORÍA: Pertinencia con Políticas	CÓDIGO: E1
FUENTE: PLANES DE ÁREA	
Pertinente con las políticas nacionales establecidas por el Ministerio Nacional de Educación; ley general de educación 115 de 1994 decreto 2353 art. 3	
SUBCATEGORÍAS: Coherencia interna	CÓDIGO: E2
FUENTE: PLANES DE ESTUDIO	
Pertinente con las políticas nacionales establecidas por el Ministerio Nacional de Educación; ley general de educación 115 de 1994 decreto 2353 art. 3	

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:

Para el Ministerio de Educación Nacional, “COMPETENCIAS” es el conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, metacognitivas, sicioafectivas 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”.

En tanto que las competencias para la Institución Educativa San Bartolomé de la Florida, son un esfuerzo unificado por parte de la comunidad educativa para manejar con habilidad y consecuentemente todos los recursos disponibles, de modo que ayuden a los educandos a tomar decisiones de su propio desarrollo y el de la comunidad que lo rodea, a demás las áreas obligatorias y esenciales mantienen un equilibrio entre los aspectos teóricos y los prácticos.

Los componentes de los planes de estudio para cada área en la Institución Educativa San Bartolomé de la Florida contienen: objetivos, contenidos básicos, metodología, materiales, actividades, logros, indicadores de logros procesos de evaluación.

De igual manera se presenta el análisis y triangulación de la categoría denominada “LOGROS”, (código D) con sus subcategorías “Pertinencia con políticas” (código D1) y “COHERENCIA INTERNA” (código D2).

“Los logros son descripciones que hacen referencia al estado de desarrollo de un proceso en un momento determinado. El estudiante alcanzara la construcción y el manejo de conocimientos que socialmente se espera de él o ella, cuando es capaz de describir y/o explicar los fenómenos relacionados con los temas fundamentales, de igual manera desarrollara su capacidad investigativa cuando es capaz de plantear preguntas y transformarlas en problemas científicos”⁸¹

En el plan de estudios son los parámetros básicos y fundamentales que permiten observar, comprender, diagnosticar y evaluar todos los espacios que se están logrando, al igual que lo no alcanzable o que muestra conflictos.

⁸¹ MONTAÑA GALAN, Marco. CONTRERAS HERNANDEZ, Mauricio. Logros y Competencias Básicas por Grados. Ediciones SEM. Bogota, D. C: Febrero 2004 Pág. 31

Para finalizar se enseña el análisis y triangulación de la categoría denominada “ESTANDARES”, (código E) al igual que sus subcategorías “PERTINENCIA CON POLÍTICAS” (código E1) y COHERENCIA INTERNA” (código E2).

En cuanto a estándares los docentes de la institución educativa afirman que de ninguna forma se plantea que estos signifiquen una decisión estricta a partir de la cual se debe construir el plan de estudios o el proceso de enseñanza; la institución define como organiza las temáticas en asignaturas, los tiempos, las estrategias y los recursos para lograr que los estudiantes alcancen estos estándares. Es por eso que la Institución Educativa San Bartolomé de la Florida, lleve introducido en su plan de estudios los contenidos temáticos que mas benefician el aprendizaje de los estudiantes en su contexto, probablemente esto desarrolle los estándares, pero no son punto de partida.

“los estándares son los conocimientos mínimos que deben aprender los niños, niñas y jóvenes, 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 en su proceso de formación como docentes a sus futuros docentes en Colombia.

6.4 CUARTO OBJETIVO ESPECÍFICO

6.4.1 Información cualitativa y cuantitativa obtenida

CUADRO No.5 TRIANGULACIÓN DE INFORMACIÓN

<p>CUARTO OBJETIVO ESPECÍFICO: Describir las estrategias didácticas utilizadas por los docentes en el área de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Institución Educativa San Bartolomé del Municipio de la Florida.</p>		
<p>CATEGORÍA: Estrategias didácticas. Código F Subcategoría: Planeamiento didáctico. Código F1</p>		
<p>PROPOSICIONES ENTREVISTA A PROFESORES</p>	<p>TENDENCIAS</p>	<p>COD</p>
<p>DOCENTE 7º: - En la planeación de actividades de enseñanza el docente emplea un diario preparador de clase. - A nivel de innovación la temática es manejada en conjunto con los estudiantes para su contextualización.</p>	<p>-Diario preparador de clase. -Realiza exposiciones para mejorar el nivel de innovación.</p>	<p>F1a F1b</p>
<p>DOCENTE 9º: - A nivel de innovación, el docente realiza exposiciones, observación de videos.</p>		<p>F1c</p>
<p>SSUBCATEGORÍA: Desarrollo del proceso didáctico. Código F2</p>		<p>COD</p>

<p>DOCENTE 7º:</p> <ul style="list-style-type: none"> -En el ambiente de aprendizaje, los estudiantes se muestran atentos e interesados en preguntar sobre la temática tratada. - El docente maneja con propiedad la temática, fomentando la confianza ante los estudiantes, focaliza claramente agilizando la comprensión del tema en los estudiantes. -El docente promueve el debate, la critica haciendo que el estudiante se motive, interese, y participe de la clase. -Como actividades complementarias el docente opta por consultas, talleres, carteleras alusivas a la temática haciendo reflexionar al estudiante. - Como procesos de comunicación en el aula el docente contextualiza la temática. -Estilo de enseñanza Constructivista- dinámico. 	<ul style="list-style-type: none"> -Fomentan el interés, la motivación, la confianza en el estudiante. -Consultas para contextualizar la temática. 	<p>F2a</p> <p>F2b</p>
<p>DOCENTE 9º :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Se observa en los estudiantes el interés y la motivación por las actividades planteadas, planteadas por el docente realizándolas con esmero. -Como desarrollo de actividades complementarias, opta por realizar a los estudiantes ensayos e informes para contextualizar la temática con el entorno. -Los estudiantes acogen al profesor como un amigo facilitando la comunicación en el aula y agilizando los procesos de aprendizaje. 		
<p>SUBCATEGORÍA: Procesos de valoración. Código F3</p>		<p>COD</p>
<p>DOCENTE 7º:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Al inicio de la clase el docente tiene en cuenta las ideas previas de los estudiantes, al igual que sus preguntas o curiosidades en el momento de la evaluación. -La evaluación es manejada desde su diario preparador de clase, con consultas, análisis, elaboración de carteleras para reflexionar frente al tema, evaluación escrita. -La evaluación de competencias la realiza mediante carteleras para que 	<ul style="list-style-type: none"> -Las ideas previas de los estudiantes se tienen en cuenta en la evaluación 	<p>F3a</p>

<p>identifiquen la problemática según la temática tratada.</p> <p>DOCENTE 9°: - La evaluación de las ideas previas de los estudiantes se realiza con preguntas orientadoras hacia la temática tratada.</p>		
<p>SUBCATEGORÍA: Factores Físicos. (Código F4)</p>		<p>COD</p>
<p>DOCENTE 7°: -El salón es grande, posibilita el desplazamiento de los estudiantes y docente. -La iluminación en el aula es apropiada porque consta de 2 ventanales grandes que permiten una fuente de luz facilitando el aprendizaje del estudiante y la labor Institución Educativa San Bartolomé, incorporando en el estudiantado el interés hacia un acceso a la educación superior. -La ventilación en el aula es apropiada para el clima que presenta el Municipio de la Florida. -Los pupitres son unipersonales, 35 pupitres de madera. -La decoración del salón es sencilla con tiene una cartelera con la misión y la visión de la Institución Educativa San Bartolomé propiciando la educación superior en los estudiantes. -El tablero esta ubicado en la parte superior del salón, es de pequeño tamaño. -Los laboratorios se encuentran integrados el de química y física. -- -La Institución Educativa tiene una extensa zona verde, limpia y bien cuidada.</p> <p>-Como acciones de protección ambiental la Institución educativa trabaja con la separación de basuras fomentando el cuidado del ambiente y participando en conjunto toda la comunidad educativa hacia un mejor tratamiento de las basuras.</p>	<p>-La iluminación es apropiada, consta de dos ventanales grandes.</p> <p>-La ventilación es adecuada por el clima que presenta el Municipio de la Florida.</p> <p>-Pupitres unipersonales, de madera.</p> <p>-Tablero ubicado en la parte superior, pequeño.</p> <p>- Manejo y separación de basuras.</p>	<p>F4a</p> <p>F4b</p> <p>F4c</p> <p>F4d</p>
<p>DOCENTE 9°: -El salón es pequeño, pero es adecuado para el número de estudiantes de este</p>		

grado.

- La iluminación en el salón es apropiada debido a los 2 ventanales que este - contiene.

-La ventilación se encuentra únicamente en la parte superior de los ventanales, apropiados para el clima que presenta el municipio de la Florida.

-La decoración del salón es sencilla, presenta algunos afiches y una imagen religiosa.-

-Los pupitres son unipersonales, de madera.

-El tablero se encuentra bien ubicado, presentando un buen servicio al estudiantado.

-Para el manejo de zonas verdes, los estudiantes realizan jornadas de aseo, existe un lugar apropiado para el manejo de las basuras.

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:

SUBCATEGORÍA: PLANEAMIENTO DIDÁCTICO (CÓDIGO F1):

En la observación realizada a los docentes afirman que “emplean un diario preparador de clase” (F1a) “exposiciones en clase y observación de videos” (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.”

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 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.”⁸² 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”⁸³, 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.

SUBCATEGORÍA: DESARROLLO DEL PROCESO DIDÁCTICO (CÓDIGO F2)

Según lo observado los docentes de Ciencias Naturales, fomentan el interés, la motivación manejando con propiedad la temática sin embargo esto debería ser aprovechado para incentivar en los estudiantes la curiosidad llevándolos así a que formulen preguntas en lo referente es preciso destacar que “En la enseñanza y en el aprendizaje de las Ciencias Naturales y en la Educación Ambiental, al igual que en la Ciencia muchas veces las preguntas son mas importantes que las respuestas. El proceso constructivo de la ciencia se dirige fundamentalmente por la forma como se plantean las preguntas”

Las consultas son realizadas con el fin de contextualizar la temática, no obstante convendría dar paso a una autorreflexión critica y llevar al estudiante a desarrollar posibles soluciones con relación a la temática tratada.”⁸⁴

SUBCATEGORÍA: PROCESOS DE VALORACIÓN (CÓDIGO F3)

Para la valoración se tiene en cuenta el significado de las ideas previas propuestas por los estudiantes con el fin de analizar el proceso de desarrollo de conocimientos propios e identificar debilidades y fortalezas que se presentan en el tema a tratar en la evaluación.

En la valoración desarrollada en el grado séptimo se tiene en cuenta como instrumentos de evaluación, las consultas , elaboración de carteleras, las evaluaciones escritas y orales ; además el análisis y la interpretación con base

⁸² MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Áreas obligatorias y fundamentales. Santa Fe de Bogotá, 1998. p 74.

⁸³ Ibid., p 76

⁸⁴ Ibid., p 83.

en preguntas orientadoras, y en el grado noveno las ideas previas son evaluadas según la temática a tratar.

SUBCATEGORÍA: FACTORES FÍSICOS (CÓDIGO F4):

El ambiente físico es apropiado para el aprendizaje en lo estudiantes (F4a) ya que incentiva de manera en que ellos se sientan a gusto y se motiven por pertenecer a esta Institución.

En esta misma línea el manejo y la separación de basuras (F4b) es utilizada como una alternativa para el mejoramiento en el cuidado de las zonas verdes y también a la preservación del ambiente, esto con el fin de crear en los estudiantes actitudes responsables en el cuidado y manejo de su entorno.

6.5 QUINTO OBJETIVO ESPECÍFICO

6.5.1 Información cualitativa y cuantitativa obtenida

CUADRO No 6. TRIANGULACIÓN DE INFORMACIÓN

<p>QUINTO OBJETIVO ESPECÍFICO: Reconocer las prácticas evaluativas se aplican en el área de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Institución Educativa San Bartolomé del Municipio de la Florida para establecer enfoques e instrumentos utilizados.</p>		
<p>CATEGORÍA: Prácticas evaluativas. Código G SUBCATEGORÍA Enfoques (Código G1)</p>		
<p>PROPOSICIONES ENTREVISTA A PROFESORES</p>	<p>TENDENCIAS</p>	<p>COD</p>
<p>DOCENTE 7º: Se evalúa lo que esta programado y planteado, obedeciendo a los estándares de calidad.</p>	<p>Obedecen a los Estándares de calidad.</p>	<p>G1a</p>
<p>DOCENTE 9º: - Evaluó aspectos cognitivos actitudinales según los estándares haciendo que el estudiante lleve a cabo todo a su practica.</p>		
<p>RESPUESTA ENCUESTA ESTUDIANTES</p>		
<p> </p>		

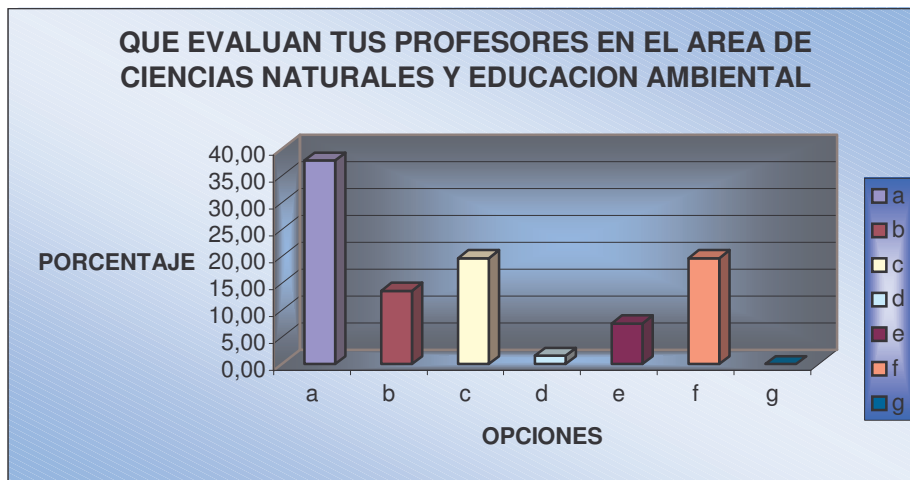


Figura 14. Que evalúan los profesores en el área de Ciencias Naturales del grado Séptimo

Tabla 13. Frecuencia y porcentaje de respuestas de estudiantes del grado Séptimo

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
a. Conocimientos	25	37,88
b. Actitudes	19	13,64
c. Logros	13	19,70
d. Competencias	1	1,52
e. Asistencia	5	7,58
f. Participación	13	19,70
g. Otros	0	0,00
TOTAL	66	100,00

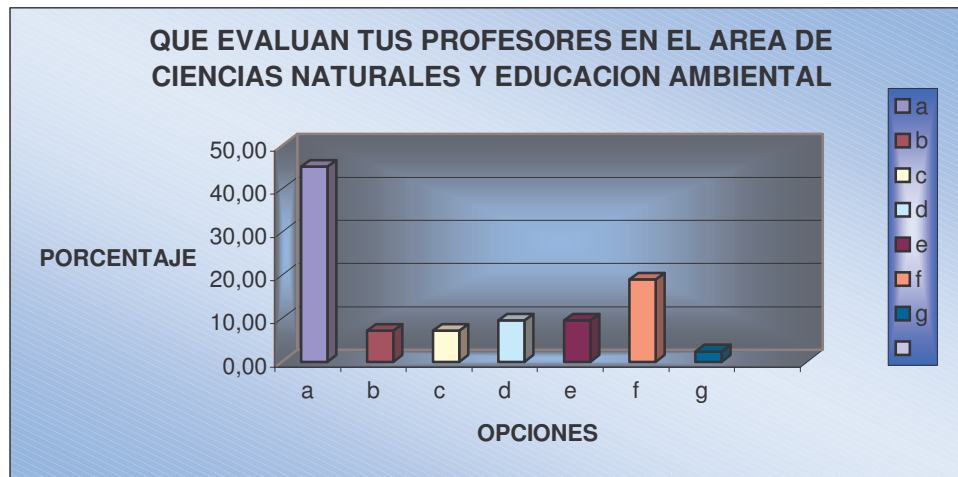


Figura 15. Que evalúan los profesores en el área de Ciencias Naturales del grado Noveno

Tabla 14. Frecuencia y porcentaje de respuestas de estudiantes del grado Noveno

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
a. Conocimientos	19	45,24
b. Actitudes	3	7,14
c. Logros	3	7,14
d. Competencias	4	9,52
e. Asistencia	4	9,52
f. Participación	8	19,05
g. Otros	1	2,38
TOTAL		100,00

SUBCATEGORÍA: Instrumentos (Código G2)		
PROPOSICIONES ENTREVISTA A PROFESORES	TENDENCIAS	COD
DOCENTE 7º: Evaluó con lecciones orales, talleres, consultas, exámenes escritos tipo ICFES, trabajos en grupo para que el estudiante sea constructor de su propio pensamiento y sea simplemente la clase magistral.	- Se evalúa con talleres, exámenes escritos tipo ICFES y trabajos en grupos	G2a
DOCENTE 9º: Evaluó con exposiciones, talleres, videos trabajos en grupo, exámenes escritos tipo ICFES y consultas.		
SUBCATEGORÍA EMERGENTE: Frecuencia (Código G3)		
PROPOSICIONES ENTREVISTA A PROFESORES	TENDENCIAS	COD
DOCENTE 7º: Se evalúa siempre, no hay periodos claves, desde que se inicia hasta que termina.	- Continuidad en la evaluación.	G3a
DOCENTE 9º: Con respecto a la frecuencia de como evaluó es diaria ya que observo el comportamiento del estudiante dentro del aula.		

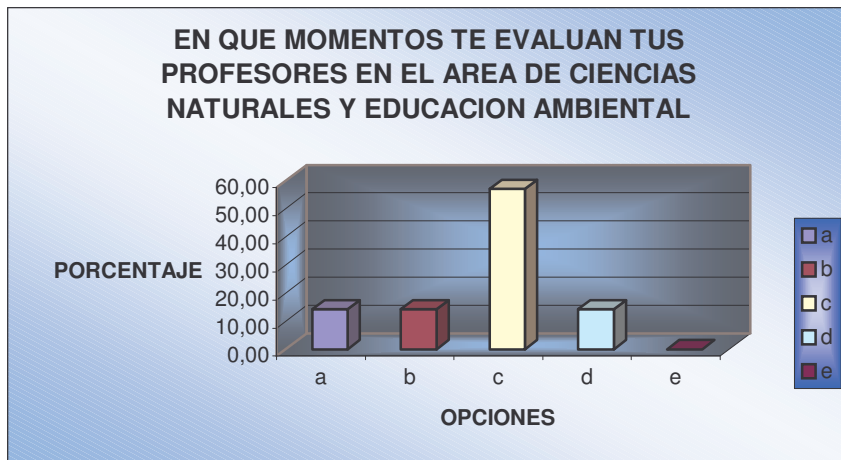


Figura 16 Momento en que evalúa el profesor de Ciencias. Naturales y Educación. Ambiental grado séptimo

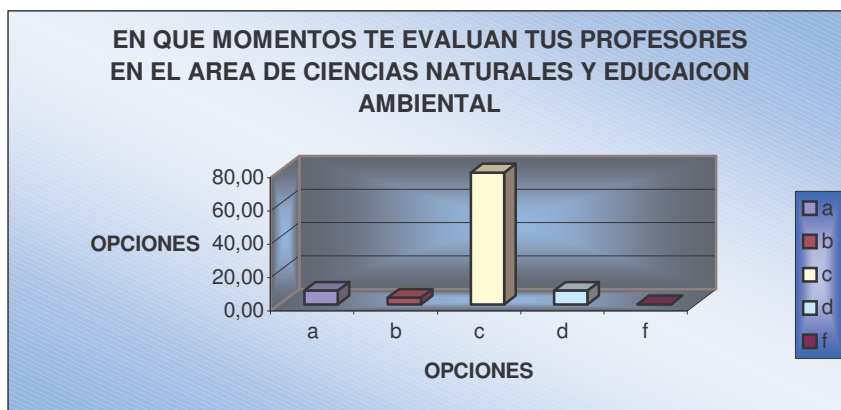


Figura 17 Momento en que evalúa el profesor de Ciencias. Naturales y Educación. Ambiental grado noveno

Tabla 15. Frecuencia y porcentaje de respuestas de estudiantes grado séptimo

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
a. Al comienzo de cada clase	5	14,29
b. Al final de cada clase	5	14,29
c. Al final de cada tema	20	57,14
d. Al final de periodo	5	14,29
e. Otros	0	0,00
TOTAL	35	100,00

Tabla 16. Frecuencia y porcentaje de respuestas de estudiantes grado noveno

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
a. Al comienzo de cada clase	2	8,33
b. Al final de cada clase	1	4,17
c. Al final de cada tema	19	79,17
d. Al final de periodo	2	8,33
e. Otros	0	0,00
TOTAL	24	100,00

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:

- **SUBCATEGORÍA ENFOQUE** (Código G1)

En cuanto a que evalúan los docentes en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, los estudiantes de grado séptimo y noveno coinciden con que el docente evalúa el conocimiento obtenido durante el proceso de enseñanza – aprendizaje (71,4% y 79,1%) y al ser esta una zona agrícola preparar al individuo para resolver problemas ambientales propios de su comunidad. “ que el estudiante lleve a cabo todo a su practica” (G1a).

En el grado séptimo el docente le da importancia relativa a las actitudes del estudiante (54,2%) mientras que en grado noveno a este punto no presta importancia alguna (12,5%), encontrando aquí una falencia ya que es de vital importancia la actitud del estudiante por que de esta depende el nivel de aprendizaje del mismo; generando un problema tanto para el docente como para el estudiante, un aporte importante de Piaget nos dice “quien aprende tiene un papel activo en el proceso de conocimiento”, con este aporte es preferible trabajar mas la actitud del individuo para el proceso de aprendizaje encaminado para a un mejor conocimiento.

En tanto que la participación es evaluada en ambos grados con igual valor porcentual, pero en niveles todavía independientes.

Por lo que se evidencias que los docentes acertado como referente de trabajo y evaluación los estándares propuestos por el Ministerio de Educación y “son considerados como los conocimientos mínimos que deben aprender los estudiantes en cada arrea y nivel para que tengan la capacidad de saber y saber hacer”.⁸⁵

- **SUBCATEGORÍA INSTRUMENTOS** (Código G2)

Los diferentes instrumentos utilizados por los docentes con el fin de determinar el grado de aprendizaje y de interiorización de los conceptos por parte de los estudiantes consiste en; actividades grupales, talleres y exámenes escritos tipo ICFES, los cuales complementan el proceso de formación educativa,

⁸⁵ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Áreas obligatorias y fundamentales. Santa Fe de Bogotá, 1998. P.74.

identificando las debilidades y fortalezas presentadas. Se resalta la ausencia de evaluación en trabajos prácticos, principalmente en laboratorios para abordar temas que necesitan experimentación los cuales solo se desarrollan en el aula de clases.

- **SUBCATEGORÍA EMERGENTE: FRECUENCIA** (Código G3)

Los estudiantes de grado noveno reconocen que la evaluación es frecuente, se realiza a final de cada tema en un (79,17%) y los de grado séptimo en la apreciación que mas se reconoce (57,14%), presentan una evaluación continua que lleva al estudiante a afianzar sus fortalezas y reconocer sus debilidades para superarlas, hecho que es posible a partir de una evaluación continua

CONCLUSIÓN

En el proceso de investigación la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, se desarrollaron diferentes pasos que aportaron aspectos positivos y negativos.

Esta investigación que tuvo lugar en grados séptimo y noveno de la Institución San Bartolomé del Municipio de la Florida, 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 concluyendo que el concepto de Ciencias Naturales y Educación Ambiental tiende a 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.

Al analizar que las corrientes pedagógicas trabajadas por los docentes son completamente diferentes encontrando rasgos de enseñanza constructivista y rasgos de enseñanza tradicional, confundiendo que para contribuir en la formación integral de los estudiantes se debe trabajar de esta manera, siendo solo un transmisor de conocimientos. Parece oportuno el destacar 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.

Con referencia a los países se basa en gestionar conciencia sobre el riesgo que se encuentra la comunidad Educativa de la Institución San Bartolomé del Municipio de la Florida.

Los docentes expresan que manejan los preconceptos y la construcción de conocimientos estas dos como herramientas en el desarrollo de los procesos de pensamiento y acción, siendo estos soporte en la creación de teoría y saberes en los estudiantes tanto en grado séptimo y noveno.

En cuanto a la evaluación en el momento de realizarla las ideas previas de los estudiantes son tomadas en cuenta con la intención formar conciencia sobre como se desarrolla el proceso donde el estudiante construye su propio conocimiento. Los estudiantes manifiestan formular hipótesis y poner en práctica sus conocimientos previos para la búsqueda de información en diferentes fuentes y sacar sus propias conclusiones para la realización de un registro de resultados de manera ordenada.

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.

Hay que anotar en este punto, que se puede hacer un esfuerzo por reformar estas actividades evaluativas para que haya lugar al pensamiento, al comprender, 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.

El colegio promueve el estudio de la Ciencia, del conocimiento, de los problemas, hechos que acontezcan en la vida regional, departamental y mundial.

El aprendizaje se refiere a un conjunto de conocimientos que se deben practicar en forma permanente y que deben entenderse como inherentes al quehacer educativo, construyendo sus conocimientos y sus sistemas de valores incrementando el número de aptitudes perfeccionando cada una de ellas para que crezcan dentro del contexto y de una vida en sociedad.