

LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL  
EN LOS GRADOS SEXTO Y OCTAVO DE LA INSTITUCION EDUCATIVA LICEO  
DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO

CLAUDIA ANDREA CAICEDO MORA  
NANCY VERÓNICA ERAZO BENAVIDES

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE EDUCACION  
LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL  
SAN JUAN DE PASTO  
2007

LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL  
EN LOS GRADOS SEXTO Y OCTAVO DE LA INSTITUCION EDUCATIVA LICEO  
DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO

CLAUDIA ANDREA CAICEDO MORA  
NANCY VERÓNICA ERAZO BENAVIDES

Trabajo de grado presentado al Comité Curricular  
de la Facultad de Educación

Asesor  
ESP: CESAR VICENTE BENAVIDES

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE EDUCACION  
LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL  
SAN JUAN DE PASTO  
2007

“Las ideas y conclusiones aportadas en este Trabajo de Grado son de  
responsabilidad exclusiva de sus autoras”

Artículo 1º del Acuerdo N° 324 del 11 de Octubre de 1966, emanado del honorable  
Consejo Directivo de la Universidad de Nariño

Nota de Aceptación

---

---

---

---

---

ALVARO TORRES MESIAS  
Jurado

---

ANA BARRIOS ESTRADA  
Jurado

---

CESAR VICENTE BENAVIDES TORRES  
Asesor Interno

San Juan de Pasto, 02 de Marzo de 2007

## ***AGRADECIMIENTOS***

Las autoras expresan sus agradecimientos a:

Dios que con su infinita bondad fortificó nuestra constancia permitiéndonos terminar una etapa más en nuestras vidas.

La Universidad de Nariño por respetar la libertad de pensamiento, enriquecernos como personas y formarnos éticamente como profesionales.

Nuestro asesor CESAR VICENTE BENAVIDES quién fue un excelente profesor, que deposito en nosotras su confianza brindando constante motivación en este trabajo.

Al señor Decano: Dr. ALVARO TORRES MESIAS por su valiosa colaboración y orientación y por brindarnos la oportunidad de aportar a la enseñanza de las Ciencias Naturales nuestra humilde investigación.

A Nuestros compañeros de semestre, quienes compartieron durante estos años nuestra vida universitaria, como también su amistad.

A los directivos, profesores y estudiantes de la Institución Liceo de la Universidad de Nariño por su atención y colaboración..... *GRACIAS*

A mi Madre Luz Maria Benavides quien con su esfuerzo y dedicación me apoya en esta etapa de mi vida, espero que sea para ella un orgullo; siempre les agradeceré por el apoyo incondicional.

A mis hermanos Jhonny Erazo y Paula Benavides y mi sobrino Diego, por depositar toda su confianza en mí y brindarme su cariño y apoyo.

A mi esposo Robert y mi hijo Felipe quienes todos los días me brindaron su amor, seguridad, entendimiento y fortaleza para alcanzar este triunfo.

Y a mi amiga Claudia por su amistad juntas alcanzamos nuestra meta en un camino difícil y de constancia, espero contar contigo hoy y siempre.

A mis padres Juan Elías Caicedo y Socorro Mora por su cariño, apoyo, y por los sacrificios que han hecho para sacarme adelante, además por estar siempre pendientes para que termine mis estudios superiores.

A mi esposo Jaime y a mi hijo Juan Felipe por su amor, cariño y comprensión, por ser la fuente de inspiración para salir adelante.

A mis hermanos Mónica y Carlos por darme ánimo y por hacer que yo confié en mis capacidades.

A mis sobrinas Natalia y Ángela por brindarme su cariño, ojala al igual que yo salgan adelanté y se formen profesionalmente.

Y a mi amiga Verónica por comprenderme y estar a mi lado en los momentos más difíciles, con quien espero seguir contando durante toda mi vida

## **RESUMEN**

La enseñanza de las Ciencias Naturales en la Institución educativa liceo de la universidad de Nariño fue el objeto de investigación, gracias a esta, se pudo extraer la información necesaria para saber en que estado esta la educación y el proceso de enseñanza.

Se recurrió a la revisión de referentes teóricos epistemológicos, psicológicos, pedagógicos, sociológicos con la correspondiente Política Educativa Colombiana. Pero también se recogió experiencias realizadas en otros países como: Chile, España, Cuba, Francia y Colombia, que adelantan investigación en torno la enseñanza de las Ciencias y de esta forma fundamentarse mejor acerca de este tema.

Con esta investigación se trato de recoger la información, de como se esta realizando la enseñanza en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en dicha institución educativa con la ayuda de instrumentos como encuesta a estudiantes, entrevista a docentes, observación de clases, revisión de documentos como planes y proyectos que realiza la Institución educativa.

Todo esto de acuerdo con las concepciones, métodos, enfoques procedimientos e instrumentos de evaluación y según los contextos encontrados en la recolección de la información se hizo una contrastación de lo encontrado en la institución y los referentes teóricos como la ley educativa.

Lo anterior con miras a estructurar los modelos y programas desarrollados en la Enseñanza de las Ciencias Naturales, permitiendo, de esta manera hacer un análisis crítico de la realidad educativa que presenta la Institución, para promover un modelo diferente al tradicional, y alcanzar un aprendizaje significativo en los estudiantes del Liceo de la Universidad de Nariño para mejorar su calidad de vida y asegurando un bienestar social, proyectado hacia la ciencia y la tecnología.

## ABSTRACT

The teaching of the Natural Sciences in the Institution educational secondary school of the University of Nariño was the investigation object, thanks to this, you could extract the necessary information to know in that this the education and the teaching process.

It was appealed to the revision of relating theoretical sociological epistemológicos, psychological, pedagogic, with the corresponding Colombian Educational Politics. But experiences carried out in other countries was also picked up like: Chile, Spain, Cuba, France and Colombia that advance investigation in lathe the teaching of the Sciences and this way to be based better about this topic.

With this investigation you treatment of picking up the information, of like you this carrying out the teaching in the area of Natural Sciences and Environmental Education in this educational institution with the help of instruments like survey to students, he/she interviews to educational, observation of classes, revision of documents like plans and projects that he/she carries out the educational Institution.

All this of agreement with the conceptions, methods, focuses procedures and evaluation instruments and according to the contexts found in the gathering of the information a contrastación it was made of that found in the institution and the relating ones theoretical as the educational law.

The above-mentioned with an eye toward structuring the models and programs developed in the Teaching of the Natural Sciences, allowing, this way to make a critical analysis of the educational reality that presents the Institution, to promote a model different to the traditional one, and to reach a significant learning in the students of the Secondary school of the University of Nariño to improve their quality of life and assuring a social well-being, projected toward the science and the technology.

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	21
1.1 DESCRIPCION DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION	21
1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION	22
2. JUSTIFICACION	23
3. OBJETIVOS	24
3.1 OBJETIVO GENERAL	24
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	24
4. MARCO REFERENCIAL	21
4.1 MARCO CONTEXTUAL	21
4.1.1 Macro contexto	21
4.1.2 Micro contexto	27
4.2 ANTECEDENTES	39
4.2.1 Resultados de investigaciones	39
a. En el ámbito local.....	39
b. En el ámbito Nacional.....	40
c. En el ámbito Internacional.....	42
4.2.2 Experiencias implementadas.....	42
a. En el ámbito Nacional.....	42
b. En el ámbito Internacional.....	44
4.3 MARCO TEORICO CONCEPTUAL.....	50
4.3.1 Referente epistemológico.....	50
4.3.2 Referente sociológico.....	55
4.3.3 Referente psicológico-cognitivo.....	58
4.3.4 Pedagogía y didáctica de las ciencias.....	65
a. La enseñanza y aprendizaje de las Ciencias naturales y la educación ambiental.....	66
➤ Estrategias didácticas.....	69
➤ Una mirada al aprendizaje de las ciencias.....	70

b. Conceptos fundamentales del área de Ciencias Naturales y la Educación Ambiental en el sistema educativo colombiano.....	71
➤ Proceso de pensamiento y acción.....	71
➤ Conocimiento científico básico.....	73
➤ PRAES.....	76
➤ Contenidos temáticos.....	78
➤ Competencias.....	78
➤ Logros.....	79
➤ Estándares.....	80
c. Prácticas evaluativas en el sistema educativo colombiano.....	82
➤ Enfoques.....	83
➤ Instrumentos.....	85
 4.3 MARCO LEGAL.....	 88
◆ Ley 115 de febrero 8 de 1994.....	88
◆ Decreto 1860 del 3 de agosto de 1994.....	90
◆ Decreto 1743 del 3 de agosto de 1994.....	92
◆ Decreto 230 del 11 de febrero de 2002 .....	94
◆ Decreto 3055 de diciembre 12 de 2002 .....	95
◆ Resolución 2343 de 1997.....	96
 5. DISEÑO METODOLOGICO.....	 98
5.1 LINEA DE INVESTIGACIÓN.....	98
5.2 ENFOQUE Y METODO DE INVESTIGACIÓN.....	98
5.3 POBLACION Y MUESTRA.....	101
5.4 INSTRUMENTOS Y TECNICAS PRUEBA PILOTO Y VALIDACIÓN POR EXPERTOS.....	102
5.5 PROCEDIMIENTNO PARA EL ANALISIS.....	103
 6. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	 106
6.1 PRIMER OBJETIVO.....	107
6.2 SEGUNDO OBJETIVO.....	127
6.3 TERCER OBJETIVO.....	130
6.4 CUARTO OBJETIVO.....	135
6.5 QUINTO OBJETIVO.....	141

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

## LISTA DE CUADROS

Pág.

CUADRO 1 Matriz para análisis de información objetivo 1 .....	112
CUADRO 2 Matriz para análisis de información objetivo 2 .....	132
CUADRO 3 Matriz para análisis de información objetivo 3.....	135
CUADRO 4 Matriz para análisis de información objetivo 4 .....	140
CUADRO 5 Matriz para análisis de información objetivo 5 .....	146

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Metodo de investigación.....	105
Tabla 2 Actividades que realizan en clases grado sexto.....	115
Tabla 3 Resultados actividades.....	117
Tabla 4 Resultados Química.....	118
Tabla 5 Resultados biología.....	118
Tabla 6 Resultados Física.....	119
Tabla 7 Resultados Educación ambiental.....	119
Tabla 8 Resultados química grado octavo.....	120
Tabla 9 Resultados biología grado octavo.....	120
Tabla 10 Resultados física grado octavo.....	121
Tabla 11 Resultados educación ambiental grado octavo.....	121
Tabla 12 Resultados ¿Qué evalúan? Sexto.....	146
Tabla 13 Resultados ¿Qué evalúan? Octavo.....	147
Tabla 14 Resultados formas de evaluación sexto.....	148
Tabla 15 Resultados formas de evaluación octavo.....	148
Tabla 16 Resultados que momento te evalúan sexto.....	149
Tabla 17 Resultados que momento te evalúan octavo.....	149

## LISTA DE ILUSTRACIONES

Pág.

Ilustración 1 vista de la ciudad de Pasto.....	25
Ilustración 2 instalaciones liceo de la universidad de Nariño.....	32
Ilustración 3 mapa urbano.....	33
Ilustración 4 Investigación acción.....	106
Ilustración 5 entrevista a profesores.....	107
Ilustración 6 Significado.....	124
Ilustración 7 procesos de pensamiento y acción.....	126
Ilustración 8 Conocimiento científico básico.....	128
Ilustración 9 Aglomeración estudiantil.....	145

## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A.....	155
ANEXO B.....	159
ANEXO C.....	162
ANEXO D.....	163
ANEXO E.....	164
ANEXO F.....	167
ANEXO G.....	169
ANEXO H.....	171
ANEXO I.....	172
ANEXO J.....	175
ANEXO K.....	176
ANEXO L.....	176

## LISTA DE GRAFICAS

	Pág.
Grafica a Pregunto.....	115
Grafica b Busco información.....	115
Grafica a Observo.....	116
Grafica b Presento Resultados.....	116
Grafica c Hago Experimentos.....	116
Grafica d	
Otros.....	116
Grafica g Resultados actividades grado octavo.....	117
Grafica h Que es Química.....	118
Grafica i Que es biología.....	118
Grafica j Que es Física.....	119
Grafica k Que es Educación ambiental.....	119
Grafica l Química grado octavo.....	120
Grafica m Biología grado octavo.....	120
Grafica n 10 Física grado octavo.....	121
Grafica o Educación ambiental grado octavo.....	121
Grafica p ¿Qué evalúan? Sexto.....	146
Grafica q ¿Qué evalúan? Octavo.....	147
Grafica r Formas de evaluación sexto.....	148
Grafica s Formas de evaluación octavo.....	148
Grafica t Que momento te evalúan sexto.....	149
Grafica u Que momento te evalúan octavo.....	149

## INTRODUCCION

El desarrollo científico y tecnológico en la actualidad es impresionantemente vertiginoso; las sociedades, su cultura, sus valores cambian con este progreso. Lo que es evidente, es la manera cómo los modelos de enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, no vibran en la misma dirección. Esto exige respuestas eficientes por parte del sistema educativo, que no se pronuncia ante este problema.

Por esta razón la investigación describe el estado actual de la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, con el fin de detectar los imaginarios de los docentes y estudiantes frente a su quehacer pedagógico diario. La recolección de datos, descripción y el análisis de la situación problemática, es analizada y ejemplificada por medio de observaciones, encuestas, fotografías y entrevistas, para encontrar las luces que iluminen la nueva era de la enseñanza en Pasto y Nariño.

Intentar despertar el espíritu científico en la universidad es demasiado tarde, así que las ideas científicas deben ser explicadas a los niños y a las niñas desde la escuela. Esto significa que las universidades, las facultades de ciencias, las facultades de educación, las diferentes disciplinas científicas, las sociedades científicas, la comunidad científica y los museos deben implementar nuevos modelos educativos y programas de comunicación, a fin de incentivar el espíritu de explorar, indagar, darle gusto a la pregunta y la búsqueda de respuestas para que nunca se castigue la pregunta, en los niños, niñas y jóvenes, por el contrario que se fortalezca el espíritu curioso y aventurero.

En esta investigación se hizo un acercamiento a la realidad, luego se fundamento teóricamente, para encontrar respuestas a la pregunta que da origen a esta investigación ¿Cuál es la realidad de la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental en la Institución Educativa “LICEO DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO” a la luz de los referentes teóricos epistemológicos, psicológicos, pedagógicos, sociológicos y la correspondiente Política Educativa Colombiana?

Con la información obtenida en esta Institución se hizo un análisis detallado con base en los referentes teóricos y los antecedentes encontrados en países como Francia, Cuba, España, Chile, Colombia al igual que los proyectos locales que permitieron avanzar en la descripción y reconocimiento de la enseñanza de las

ciencias. A partir de una triangulación entre la información obtenida, el marco teórico y la ley educativa colombiana se evidenció problemas en la enseñanza de las ciencias como el desarrollo de una ciencia acumulativa y no formativa. Los procesos de pensamiento y acción disminuyen a medida que el estudiante avanza de grado identificando de esta manera la directriz de una pedagogía tradicional en el que los procesos de enseñanza son monótonos y mecánicos. Finalmente la evaluación no cumple criterios básicos en la valoración por competencias promovidos en la actualidad por el Ministerio de Educación Nacional.

Por último, se le apostó al cambio en la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, como la fórmula que permita cambiar el ambiente del aula tradicional por otro de investigación e indagación permanente, donde la pregunta, las hipótesis, el diálogo permanente, la toma de notas, los retos, el aprendizaje emocional, los valores, las operaciones mentales formen a los nuevos y nuevas ciudadanas que necesita nuestro país.

## 1. PROBLEMA DE INVESTIGACION

En este primer capítulo se tiene en cuenta la importancia de identificar el problema de investigación, para analizarlo, determinar en que consiste, presentar sus objetivos y justificarlo. Es así como se inició el proceso de esta investigación:

Enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental en los grados Sextos y Octavos de la Institución Educativa Liceo de la Universidad de Nariño.

### 1.1 DESCRIPCION DEL PROBLEMA

La enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental en Colombia esta relacionada con la urgencia de un desarrollo científico y tecnológico, lo cual plantea unas demandas muy concretas al sistema educativo. 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”<sup>1</sup>

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 y Evaluación tiene ese cambio de normatividad? se pretende con esta investigación conseguir respuesta (s) a esta pregunta que inquieta la labor docente

---

<sup>1</sup> PORLAN, Rafael. y Otros. Constructivismo y Enseñanza de las Ciencias. Serie fundamentos Nº 2. Colección Investigación y Enseñanza. 2ª Ed. Sevilla: Díada, 1995 p. 37

En consecuencia se hace necesario partir de un análisis profundo de la realidad del nivel de educación básica en la Institución Liceo de la Universidad de Nariño, las implicaciones que se quieren estudiar estarían asociadas a referentes conceptuales, a concepciones, características y condiciones relacionadas con la Enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, como también las formas de evaluación utilizadas y las estrategias didácticas empleadas; ir tras las huellas de la Enseñanza de las Ciencias permitirá formular un campo teórico – práctico para ser abordado desde la Facultad de Educación, la cual esta directamente comprometida a satisfacer las necesidades que tiene la sociedad Nariñense.

## **1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION**

¿Cuál es la realidad de la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental en la Institución Educativa “LICEO DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO” a la luz de los referentes teóricos epistemológicos, psicológicos, pedagógicos, sociológicos y la correspondiente Política Educativa Colombiana?

## 2. JUSTIFICACION

La Facultad de Educación de la Universidad de Nariño desde hace 6 años desarrolla un programa de Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, en ese lapso de tiempo se han producido una serie de innovaciones y cambios tanto teóricos como prácticos en la enseñanza de dicha área, y se trata de mirar como dichas reformas se presentan en la realidad cotidiana de la escuela y a partir de dicho estudio plantear una alternativa para la enseñanza en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental que fortalezca aquellas practicas pertinentes y con desarrollos significativos y a la vez plantear alternativas a la luz de los aportes que la teoría acerca de la Enseñanza de las Ciencias se viene dando a escala mundial y particularmente en países como Cuba, Chile, España, Francia y Colombia.

La investigación debe ser reconocida como una actividad que conlleva a la producción de conocimientos, lo cual permite establecer una mayor objetividad de la realidad educativa.

Los problemas educativos de la enseñanza de la Ciencias en Colombia son evidentes y la necesidad de estudiar sus causas son urgentes, Colombia se sitúa en condiciones inferiores, no sólo frente a países de nuestro entorno, sino también con relación al iberoamericano. Ello resulta más incuestionable cuando se encuentra que la Didáctica de las Ciencias constituye un área de conocimiento consolidada en la mayor parte del mundo. De hecho se necesita orientaciones derivadas de la teoría y de la práctica que permitan optimizar el proceso de formación aludido.

Por esta razón, la investigación educativa, debe ser una práctica constante, dirigida esencialmente, a dar respuesta a los problemas que surgen en el medio educativo y también dirigido a establecer nuevos cambios y parámetros que sirvan de guía al proceso educativo y con esto mejorar la educación en Colombia con el fin de que se obtengan buenos resultados con calidad educativa.

Nuestra sociedad necesita ciudadanos competentes, capaces de delimitar los problemas, de proponer sus soluciones y de adaptarse continuamente a las necesidades de cambio; necesita ciudadanos felices y capaces de orientar su vida. De ahí la importancia de esta investigación para que sirva de directriz a la institución Liceo de la Universidad de Nariño y que ella misma emprenda con entusiasmo y persistencia el mejoramiento de la educación colombiana.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Describir la realidad de la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental en la Institución Educativa “LICEO DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO.” a la luz de los referentes teóricos epistemológicos, psicológicos, pedagógicos, sociológicos y la correspondiente Política Educativa Colombiana.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

3.2.1 Establecer las concepciones y referentes teóricos que circulan en el imaginario de los docentes y estudiantes de Institución Educativa Liceo de la Universidad de Nariño entorno a Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

3.2.2 Identificar y enlistar los contenidos temáticos para grado sexto y octavo que desarrollan los docentes en la Institución Educativa Liceo de la Universidad de Nariño en el área de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

3.2.3 Establecer los logros, los estándares y las competencias que se plantean para estos grados en los planes de trabajo de la Institución Educativa Liceo de la Universidad de Nariño del área de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

3.2.4 Describir las estrategias didácticas utilizadas por los docentes en el área de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Institución Educativa Liceo de la Universidad de Nariño.

3.2.5 Reconocer las prácticas evaluativas que se aplican en el área de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental de las Institución Educativa del Liceo de la Universidad de Nariño objeto de estudio para establecer enfoques e instrumentos utilizados.

3.2.6 Identificar autores, obras, ideas claves y normatividad vigente en torno a la Enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental que adelantan su labor en Países Iberoamericanos.

3.2.7 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

El proyecto, se desarrolló en la capital del departamento de Nariño: San Juan de Pasto, constituyendo así sus principales características para el proceso de investigación.

#### 4.1.1. Macrocontexto

Ilustración N° 1. Vista de la ciudad de San Juan de Pasto



- **Ubicación Geográfica Municipio de San Juan de Pasto**

El municipio de San Juan de Pasto, se encuentra situado sobre el Valle de Atriz a 1° 13" de Latitud Norte y 5° 8" de Longitud oeste del meridiano de Bogotá y a 795 kilómetros al sur occidente de la capital de la República.

Se registra pisos térmicos medios, fríos y páramos; lo bañan ríos como el Río Bobo, Jurado, Esteros, Guamuez, Alísales, Opongoy, Pasto, Patascoy y presenta

una de las lagunas más importantes en Colombia como es la laguna de La Cocha, que vierte sus aguas en el Río Putumayo.<sup>2</sup>

“El territorio del Municipio de Pasto está dividido administrativamente en 8 corregimientos que son: Catambuco, El Encano, La Laguna, Santa Bárbara, Genoy, Obonuco y Mapachico. El área urbana está a su vez dividida en 12 comunas que integran 63.053 viviendas.

- **Reseña histórica**

La extensa región que en la actualidad ocupa la ciudad de San Juan de Pasto, fue poblada por indígenas de origen cultural Quillacinga; los “Señores Luna”, como se les llamaba, se destacaron por la organización social y productiva, sus actividades agrícolas y artesanales constituyeron las principales modalidades ocupacionales del sector laboral.

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

“También se procede a trasladar pueblos indígenas, con el fin de reordenar el territorio a la conveniencia e intereses de las colonias. Así en 1580 por orden de la Real Academia de Quito” Se traslada el pueblo de La Laguna, al Valle de San Pedro, que quedaba frente a la ciudad de San Juan de Pasto.

Durante la independencia Pasto, como en toda América, fue dividida en sectores sociales de un partido ideológico y político: a) El Realismo y b) El Republicanismo o Patriotismo. Es entonces cuando los pastusos se adaptan a una tercera vía: la de la autodeterminación, posición política de avanzada para su tiempo e incomprensida porque lo que buscaba era formar un estado autárquico e independiente.

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

---

2 ALCALDIA DE PASTO. Nuestro Municipio. [On line]. Pasto. Alcaldía de pasto. 2005, Internet. <http://www.pasto.gov.co/nuestromunicipio.shtml?apc=m-f1--&m=f>.

PROVISIONAL de la República el 26 de julio de 1862. Esta situación perduró a lo largo de seis meses

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

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

En cuanto a la parte económica, los habitantes del sector urbano dependen económicamente del comercio, los servicios y la industria, destacándose el procesamiento de alimentos y bebidas, las artesanías como talla en madera, barnices, muebles, cerámicas, que se caracterizan por su perfección y belleza. El sector rural depende de la agricultura y la ganadería, siendo los principales productos la papa con 1.400 Ha, maíz 1.250 Ha, fique 799 Ha, cebolla junca 630 Ha, trigo 500 Ha, fríjol 80 Ha; en el sector ganadero 13.990 cabezas de ganado bovino, de las cuales 8.107 producen 72.936 litros de leche diarios. También se puede destacar el impulso que está tomando la producción de trucha arco iris en estanque. En el campo minero Pasto produce un promedio de 70.26 onzas de oro anuales.

- **Características de la gente**

“Diversos son los procesos que en la historia, el habitante de Pasto, ha vivido y que han incidido de manera directa en su identidad.

El asentamiento ancestral de la étnia de los Pastos y Quillacingas en estas tierras da cuenta de una numerosa población en el momento del contacto con los españoles.

El Maestro Ignacio Rodríguez Guerrero, en alguna de sus obras pinta un parecido del pastuso, que puede aplicarse a todos los nariñenses, y en mucho se acerca a la realidad.

"El fanatismo, el férreo tradicionalismo, la excesiva misantropía, la propensión a la crítica personal, frívola y malévol; el ensalzamiento, en épocas de lucha política, de transitorios ídolos de barro, con mengua de los verdaderos valores de la raza; el exagerado individualismo, que se traduce en falta de espíritu público y de

---

<sup>3</sup> Ibíd., p. 26

cooperación ciudadana; el hábito de marcar y ahondar las diferencias sociales y de clase... "

Es el mismo pastuso descrito por Servio Tulio Caicedo en su Psicología del Pastuso, 'aunque este último haga gala de sus profundos conocimientos y busque la explicación demuestra la personalidad en las profundidades del alma, de los cromosomas y de los antiquísimos pobladores asiáticos de nuestra comarca. De hecho es que somos así: fanáticos, tradicionalistas, excesivamente tímidos, propensos al chisme y a la crítica malévola, y por encima de todo, individualistas<sup>4</sup>

- **Clima**

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

Páramo: "Alturas entre 3.400 y 4.200 m.s.n.m., están presentes en el páramo de Bordoncillo, cerro Morasurco, páramo del Frayle, cuchilla el Tábano, páramo de las Ovejas, páramo de la Piscicultura, cerro Alcalde, cerro Patascoy y volcán Galeras. Representa un 9% (10.156 hectáreas) del área total del municipio"<sup>5</sup>.

Muy frío: "Con alturas comprendidas entre los 3.000 y 3.400 metros sobre el nivel del mar.

Frío: "Con alturas promedio de 2.200 y 3.000 metros sobre el nivel del mar.

Medio: Se ubica al nor. Occidente de Pasto en los corregimientos de Nariño y La Caldera, con alturas menores a los 2.200 metros sobre el nivel del mar y representa un 6% (6.770 hectáreas) del total del territorio. (Fuente: Plan ordenamiento cuenca alta del río Guamuez).

- **Hidrografía**

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

La Cuenca Alta del Río Pasto, conformada por tres subcuencas: la del río Pasto con una área de 6.910Has, la del río Miraflores con 7.077 Has y la subcuenca

---

4 LICEO DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO. Proyecto Educativo Institucional. [CD-ROM]. [Pasto]: JUEVES, 25 de Mayo de 2006. Semblanza del pastuso. Cáp. 5.

5 ALCALDIA DE PASTO. Op.cit., p. 26

del río Pasto (área urbana) con una extensión de 8.987 Has. Por su parte la Cuenca Media del Río Pasto tiene un área de 8.293Has y finalmente la Cuenca Alta del Río Alísales con una extensión de 25.669 Has<sup>6</sup>.

En la parte de mayor pendiente se presentan suelos derivados de cenizas volcánicas con presencia de horizontes endurecidos a diferente profundidad (Typic Placandept), presentando moderada profundidad efectiva. (Fuente: Plan de Ordenamiento y Manejo Cuenca Alta del Río Guamúes)<sup>7</sup>.

Los colchones (*Sphagnum* spp), las orquídeas (*Odontoglossum* spp, *Pleurothallis* spp, *Sobralias* spp., *Epidendrum*). Entre las especies animales son frecuentes los venados (*Odocoileus* sp.), ñeque (*Dasyprocta* sp.), Felidae), la danta (*Tapirus* sp.), Dentro de las especies reportadas para esta zona se encuentran 17 especies de anfibios.

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

Se localiza en la vereda El Estero, al sur del corregimiento de El Encano, en la cuenca Alta del río Guamúes, distante unos 56 kilómetros de San Juan de Pasto, de los cuales 20 kilómetros son navegables y el resto carretable hasta la vereda Santa Teresita.

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

Entre las especies animales son frecuentes los venados (*Odocoileus* sp), ñeque (*Dasyprocta* sp.),

Los ecosistemas van desde el bosque nublado alto andino, subpáramo páramo bajo y bosque de niebla páramos altos y coronando las montañas con vegetación nivel en las faldas del Cerro de Patascoy. (Fuente: Plan de Manejo reserva Natural Municipal río El Estero, Secretaria de Medio Ambiente municipal, diciembre 1.997).

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

“La educación en el Municipio de Pasto se lo considera un eje estratégico del desarrollo de la región entendida como formación humanista, crecimiento

---

6 LICEO DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO Op.cit., p. 26

7 LICEO DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO Op.cit., p. 26

autónomo, libre, integral y solidario de las personas que permita la construcción del conocimiento, saberes y ciudadanía y medio fundamental para el ejercicio de la democracia y el mejoramiento de la productividad y competitividad regional con criterio de sostenibilidad.

El sistema educativo logrará que el saber científico, cultural y tecnológico se genere, se reproduzca y expanda en los estudiantes permitiéndoles que aprendan lo necesario para avanzar en el logro de la equidad, la convivencia fundamentada en valores de ética y civismo, la construcción social de ciudadanía y región, el ejercicio de la democracia y el mejoramiento de las condiciones de vida de los seres humanos.<sup>8</sup>

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

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

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

1. Hacer de la escuela un espacio de afecto, convivencia, actitud mental positiva y expresión de cultura ciudadana.
2. Fomentar el acceso y aprendizaje tecnológico.
3. Crear ambientes escolares e implementar políticas para mejorar la formación en artes, oficios y manualidades que permita el fomento de la formación artística y desarrollo de habilidades.

---

<sup>8</sup> ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO SECRETARIA DE EDUCACION Y CULTURA. “Humanismo, saber y productividad” plan de desarrollo educativo. Colombia: Alcaldía Municipal de Pasto Secretaria de Educación y Cultura, 2006.p. 6

4. Fomentar la Educación e investigación en pedagógica, ciencia y tecnología.
5. Fortalecer y validar experiencias de Educación alternativas, en especial las dirigidas a niñas y niños de los sectores más pobres y vulnerables.
6. Fomentar espacios de recreación interactiva y espacios de observación cósmica a través de la creación del Centro Auxiliar de Servicios Lúdicos
7. Apoyo a procesos investigativos que impacten en los espacios de aprendizaje, semilleros de investigadores e inventores y la consolidación de la Casa de la Ciencia y el Juego.
8. La realización de procesos continuos para disminuir el analfabetismo.
9. Preparación de docentes y acciones específicas para atender a población discapacitada.
10. Fomentar procesos de formación ciudadana a partir de la realización de jornadas pedagógicas, culturales y cívicas.
11. Creación, dotación y adecuación de instituciones escolares de carácter formal y no formal para el mejoramiento de la cobertura, calidad y pertinencia de la Educación de acuerdo a las necesidades y condiciones de vida de las comunidades campesinas e indígenas.

**4.1.2 Microcontexto.** Esta investigación se dirigió a uno de los planteles educativos de mayor Historia y transformaciones como lo es La Institución Educativa “Liceo de la Universidad de Nariño” y reconociendo sus logros educativos a nivel municipal y nacional; se hizo un énfasis en cuanto a su componente teleológico, su historia e influencia en la ciudad de Pasto.

Ilustración N° 2. Instalaciones Liceo de la Universidad de Nariño



#### **a. AREA DONDE SE ENCUENTRA LA INSTITUCIÓN**

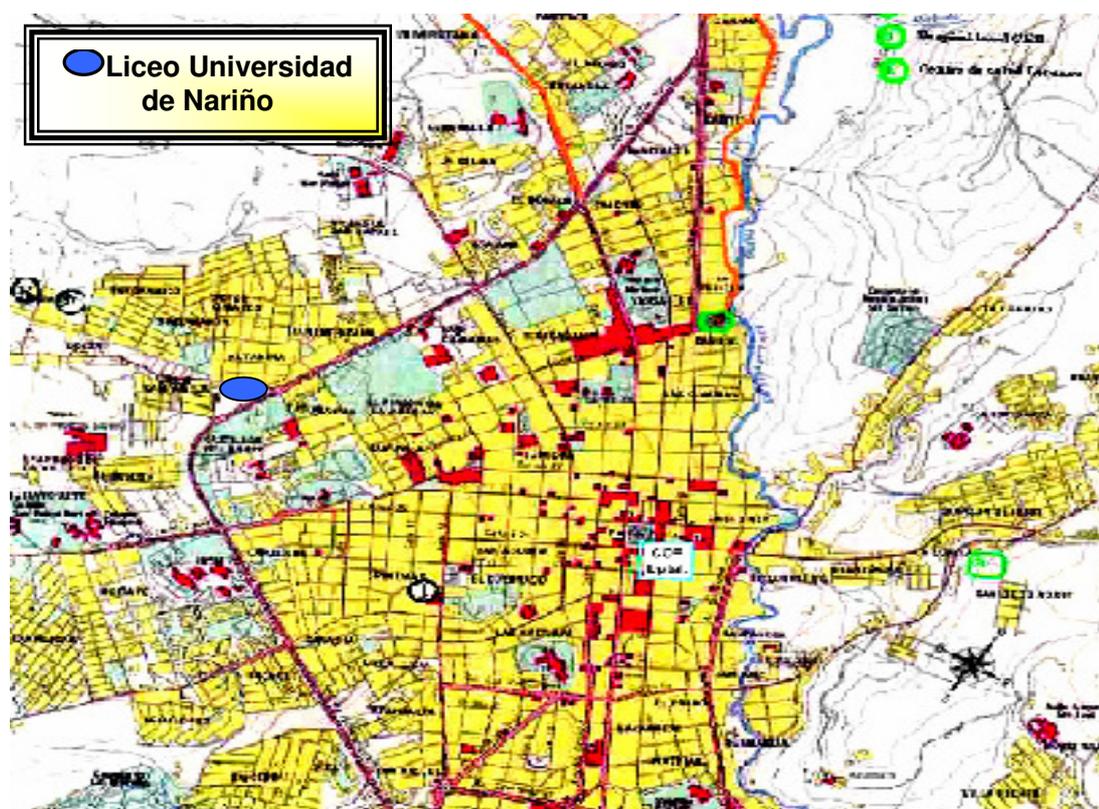
La Institución Educativa Liceo de la Universidad de Nariño se encuentra ubicada en la Carrera 33 N° 5-121 barrio Villa Campanela, entre la vía Panamericana y la carrera 33 subida al CAM, Limita con la VIPRI y la Fundación Oftalmológica Nueva Visión. Las vías se encuentran pavimentadas y en buen estado, las zonas verdes adyacentes presentan total abandono y descuido. Aledaño se encuentra el puente peatonal de San Vicente.

El área circundante a la Institución y aún el mismo Liceo carece en lo absoluto de zonas de arborización.

El núcleo del ambiente educativo del Liceo de la Universidad de Nariño. Corresponde a la comuna 7 que entre otros esta formado por los siguientes barrios: Rosales I, Rosales II, Santa María, Los Andes Villa Vergel, Francisco de la Villota, El Bosque, La primavera, Villa Sofía, El Edén, Capucigra, Castillos del

Norte, Villa Aurora, Achalay, Las Acacias, El Rincón de la Aurora, San Felipe, San Ignacio, Los Hexágonos, Conjunto el Parque, El rincón de la Panamericana.<sup>9</sup>

Ilustración N° 3. Mapa urbano con la ubicación del colegio objeto de la investigación.



#### **b. RESEÑA HISTÓRICA DEL LICEO DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO.**

En este sentido es imposible descifrar el surgimiento e historia de la Universidad de Nariño sin antes reflexionar y conocer la historia del Liceo. La Universidad no salió a la luz pública de la noche a la mañana por medio de un Decreto en el año 1904; su nacimiento hace parte de todo un proceso complejo y dinámico con continuidades, discontinuidades y transformaciones históricas que hunden sus raíces desde la misma época colonial.

La historia del Liceo esta íntimamente ligada a la historia de la educación, de la Universidad, del Departamento de Nariño y a la historia misma de nuestra desangrada Colombia. En efecto, desde la época colonial el vecindario de la ciudad

<sup>9</sup>LICEO DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO. Proyecto Educativo Institucional. [CD-ROM]. [Pasto]: JUEVES, 25 de Mayo de 2006. Semblanza del pastuso. Cáp. 5.

de Pasto abrigó la esperanza de contar con un plantel educativo sostenido con recursos de la comunidad y que posibilitaría a sus habitantes la incursión a otras áreas del conocimiento distintas a las elementales que ofrecían las escuelas; se buscaba facilitar la labor evangelizadora de los Jesuitas, "desarraigar los amancebamientos profundos", lograr la formación moral de los niños y la juventud de acuerdo a los preceptos de la religión católica y, finalmente, para evitar los conflictos cotidianos de la población misma, acostumbrada a dirimirlos por la vía vertical de las armas, el insulto y las riñas callejeras.

Uno de los tantos memoriales que el cabildo de Pasto y su colectividad elevó a su majestad el Rey de España decía:

"Muchos años ha que esta ciudad pide un colegio de la Compañía de Jesús (...) las necesidades de su asistencia es muy grande, con que así los españoles como los indios, tendrían doctrina y enseñanza bastante en orden a su solución (...) En esta ciudad y su comarca hay seis mil indios de tributo y con ellos más de veinte o treinta mil almas, dejando aparte los infieles que son en gran número".

Como resultado de las numerosas campañas, el 13 de noviembre de 1688 el padre General de los Jesuitas concedió licencia para establecer en Pasto el Colegio de la Compañía; licencia que se legitimó a través de la Real Cédula de fundación expedida en 1689.

La respuesta ciudadana a la medida real no se hizo esperar. A través de colectas, obsequios en dinero y bienes inmuebles se logró reunir la suma considerable de 10.000 patacones para la construcción de un templo, de una escuela de primeras letras y la edificación del colegio en la cuadra donde ahora funciona el Liceo de Bachillerato, la Facultad de Derecho, la Escuela de Música y la Facultad de Artes.

En este sentido nuestro entrañable colegio como lo anota el destacado historiador Sergio Elías Ortiz, "más que fundadores tuvo benefactores". Por diversas circunstancias el Colegio de la Compañía empezó a funcionar en el año de 1712. En un principio las directrices de educación eran severas; sólo se enseñaba gramática latina, algo de gramática española y la latinidad, como se llamaba; es decir la enseñanza era exclusivamente escolástica, pero algo se hizo.

Desafortunadamente no todos los que querían encaminarse en los cauces de la educación pudieron hacerlo, era imposible sin embargo, esta medida se fue transformando con el tiempo.

Hasta 1767 se produce la pragmática sanción de Carlos III que expulsó a los Jesuitas de América, en consecuencia el colegio de la Compañía de Jesús, que funcionaba en este edificio, tuvo que cerrarse automáticamente.

Los bienes quedaron aquí y la gente vuelve a preocuparse por esa medida que pone trabas a las aspiraciones colectivas.

El 26 de Julio de 1786 el Monarca Español expide una nueva cédula y se restablece el plantel, pero ya no con el nombre de Compañía de Jesús, sino con el nombre de Real Colegio Seminario. Se emplearon las rentas en la reparación del edificio, que por haber estado cerrado mucho tiempo se habían destruido las instalaciones y para esto era necesario emplear el patrimonio existente.

Se dan estas cátedras en el nuevo colegio: Latinidad, Filosofía, Teología y Moral; no hubo mayores cambios en cuanto a los programas y en lo que a demanda de cupos correspondía, la exigencia era cuantiosa y no se daba abasto.

El 7 de abril de 1822 ocurre la Batalla de Bomboná y en vista de la llegada de tropas, el Colegio Seminario se cierra dos días antes de este suceso histórico; sus instalaciones son convertidas por la milicia en hospital de sangre y el patrimonio que se posee en el momento se utiliza para mantener dicho hospital.

Sólo a partir de 1826 cuando ya se había atenuado la violencia entra a funcionar un colegio particular, el del Presbítero Manuel Pazos, el cual aprovechando parte de las pertenencias del colegio, logra obtener permiso para su funcionamiento; sin embargo, este colegio no satisfizo las necesidades de todo el conglomerado, por eso en 1827 se logra la desocupación de las tropas militares que aún se encontraban en la edificación; ocurrió que ésta fue lastimosamente reducida a escombros, luego se tuvo que utilizar los pocos fondos que había en reparaciones obligadas.

El 2 de Junio de 1827 el Vicepresidente de la República, General Francisco de Paula Santander, dicta un decreto por medio del cual establece en Pasto el Colegio Provincial, con rentas propias y reorganización administrativa; además en este decreto, se establece que pueden darse aquí dos cátedras: la de Filosofía y la de Derecho, a la vez que se presenta la posibilidad de cimentar una Universidad, que más tarde se constituyó en la Universidad de Nariño.

En 1827 suceden nuevamente disturbios gubernamentales por lo cual el colegio es cerrado. A partir de 1830 se produce la disolución de la Gran Bretaña y se repiten los conflictos internos debido a la ambición de los jefes políticos regionales, razón por la cual, el colegio continúa cerrado.

El 20 de enero de 1834 se produce un terremoto en el sur que acaba con casi toda la ciudad de Pasto afectando también el colegio provincial que sufre graves destrozos. El colegio queda en ruinas y es reparado con la ayuda económica de Fray Antonio Burbano de Lara, un sacerdote de la Diócesis de Pasto, que dona todos sus bienes para reedificar lo destruido. Es más, contribuye con una hacienda de nombre

Casabuy como renta inicial para mantener lo creado y para sostener una Facultad de Teología que nunca funcionó. La hacienda fue vendida y sus dineros se perdieron.

El 1836 comienza a funcionar en el Colegio Provincial, la Facultad de Jurisprudencia, que dio origen a la Facultad de Derecho; este hecho fue importante ya que la acción social de los abogados se constituiría en un servicio para la comunidad.

En 1839 se produce la Guerra de los Conventos, movimiento subversivo en contra del gobierno por parte del clero y un poco más adelante la Guerra del año 40. En medio de estas contiendas vuelve nuevamente a cerrarse el colegio; dicha clausura sería hasta 1841.

Los organismos legisladores de la Provincia de Pasto, a partir de 1842, hicieron obra meritoria a favor del colegio, lo sacaron de las ruinas en que se encontraba por causa de la Revolución del 39, organizaron sus rentas, le rescataron sus bienes, le dotaron de elementos nuevos apropiados a la época y le imprimieron rumbo moderno en materias educacionales.

En 1846 el Colegio Provincial, cambió de nombre por el de Colegio San Agustín, este nombre fue dado por el Presbítero Burbano de Lara, pues él pertenecía a la orden Agustiniana, en contra de la tendencia histórica que perseguía mantener el nombre de Provincial.

El 1 de noviembre de 1870, el General Tomás Cipriano de Mosquera dicta la ley sobre la instrucción pública obligatoria; con este decreto se pretende un vuelco total a la educación que hasta esos años había sido muy restringida. El colegio se vio en la necesidad de acatar esta disposición gubernamental.

Entre 1859 y 1895 el claustro recibe el nombre de Colegio Académico que en sus inicios siguió los antiguos parámetros.

En 1891 una misión ecuatoriana impone significativas reformas en la enseñanza, reformas que contenían ideas renovadoras; esta nueva enseñanza asimila y adopta el Liceo Académico. En los últimos años del siglo XIX, tomando como escenario el Liceo, afamados pedagogos extranjeros y nacionales agencian la apertura educacional hacia los sectores populares. El Establecimiento cuenta ya con biblioteca e imprenta propias y con aulas suficientemente dotadas, sin embargo, surgen disturbios tales como la Guerra de los Mil Días que perturba nuevamente la normalidad académica y el Colegio es ocupado por las tropas vencedoras de Cuaspud que permanecen en sus instalaciones hasta 1901 fecha en la cual, gracias a una acción judicial, se logra rescatar parte de los bienes que estaban en poder del ejército.

Ya reestablecido el servicio del Colegio Académico se establece la enseñanza de la Medicina que no subsiste como era lógico, pues faltaban laboratorios, hospitales, etc. y fue reemplazada por cátedras de Química, Física y Comercio, es decir, por aquellas materias más acordes a las necesidades regionales; también se suma a esto la asignatura de Retórica que agudiza los debates y fomenta verdaderos certámenes de Oratoria.

Por los claustros del Liceo en calidad de Catedráticos o Rectores desfilaron las personalidades de mayor estatura intelectual de nuestra Comarca en el Siglo XIX: José Casimiro de la Barrera, Manuel Pazos, Fray Antonio Burbano, Ángel María Guerrero, Joaquín Guerrero, Dr. Lucas Eraso Ortiz, Dr. Manuel María Guerrero, Dr. Manuel Eraso y José Rafael Sañudo.

En 1896 se dio otro cambio de nombre, el Colegio Académico recibe el nombre de Liceo de Pasto.

También es necesario anotar que a raíz de la Revolución de 1895 se suspenden los auxilios que la nación otorgaba a la educación para destinarlos a la guerra; afortunadamente los profesores de Jurisprudencia prestaron sus servicios gratuitamente. Pasado un tiempo, el Liceo tal como ya se anotó, recibió el impacto de la Guerra de los Mil días que dejó desiertas las aulas. Terminado este disturbio se reestablecen las actividades del Liceo y la Facultad de Jurisprudencia. La historia del plantel entra al siglo XX.

El 6 de agosto de 1904 se crea el Departamento de Nariño por Decreto del Gobierno central y un año más tarde el primer Gobernador Don Julián Bucheli, por Decreto de noviembre 7 de 1904 crea la Universidad de Nariño, en la cual se dará la instrucción secundaria y profesional de acuerdo con las disposiciones que rigen la materia educativa, por lo tanto se prosigue con el Liceo, tal como dice el Artículo Quinto del Decreto: "En la Facultad de Pasto, antiguo Liceo Público, se darán las enseñanzas que allí se indican".

El decreto enumera la Facultad a nivel superior de: Derecho, Ingeniería, Matemáticas, Filosofía y Letras, unas clases de Comercio y la enseñanza secundaria. El artículo sexto de dicho decreto, cuando menciona los bienes y rentas de la Universidad, enumera los siguientes puntos:

- a) El edificio donde hoy funciona el Liceo público de esta ciudad.
- b) Las rentas provenientes de algunas localidades del mismo edificio.
- c) Los censos con que están grabadas varias fincas raíces en favor del Colegio Académico.

Después de la última Guerra Civil y como había sido ocupado militarmente, el edificio necesitaba reparación, por lo cual el Consejo Directivo de la Universidad de Nariño logró adquirir un local donde pudiese funcionar provisionalmente la enseñanza; dicho local fue una casa en construcción perteneciente a Juan Rosero.

La terminación de la construcción del edificio central de la Universidad data de 1934. Un suceso importante ocurre en 1911, año en el que se crea la Gran Normal de Occidente, y consistió en que el Dr. Ignacio Rodríguez Guerrero se opuso al pacto "López de Meza-Moncayo Candía" con lo cual se daba la posibilidad de que la Universidad de Nariño quedara reducida a un simple Liceo de Bachillerato. El Consejo Universitario declara reestablecida las Facultades de Derecho, Ingeniería y Matemáticas, a partir del año lectivo de 1939, continuándose de esta manera las tareas diarias de la enseñanza.

El Dr. Ignacio Rodríguez Guerrero siguiendo las normas de los modernos sistemas pedagógicos y en guarda de la exigencia del Ministerio de Educación Nacional, creó la dirección de Bachillerato.

Años más tarde por iniciativa del Dr. Antonio José Ordóñez A. se creó el Liceo Femenino Colombia mediante acuerdo No. 8 del 23 de enero de 1957. El 18 de Septiembre del mismo año se suscribió el contrato entre la orden "Compañía de María Nuestra Señora" y el Rector de la Universidad, Dr. Emiliano Díaz del Castillo para la dirección del Liceo Femenino Colombia de la Universidad, iniciando labores escolares en 1958 durante la rectoría presidida por el Dr. Luís Santander Benavides.

Dentro de la nómina de los directores del Liceo Femenino figuran: las reverendas madres Lucía Laserna, Susana González, María Luisa Mutis y el Licenciado Segundo Neftalí Betancourt Montenegro, último director encargado hasta el año de 1975, año en el cual quedaron integrados los dos liceos de Bachillerato de la Universidad de Nariño en un solo que junto con las facultades ya mencionadas vicio de los sectores populares.

El arribo del Licenciado Edmundo López a la Dirección del Plantel facilitó la generación de espacios fértiles para el debate político y la mítica a las concepciones pedagógicas tradicionales. Algunos tópicos de la actual Ley General de Educación eran objeto de acalorados debates y reflexión cotidiana, la autonomía escolar y la defensa de una educación nacional, científica, pública y al servicio de los sectores populares.

Las administraciones posteriores de los Licenciados Pedro Vicente Obando, Luís Alfredo Guerrero, Hernán Hidrobo y Bayardo Narváez tuvieron que hacer ingentes esfuerzos para subsanar algunas cicatrices que dejó en la piel Liceísta la época anterior como: el dogmatismo ideológico, el sectarismo político y ciertas dosis de anarquía estudiantil propias de la juventud y de la década del setenta.

Una segunda administración del Licenciado Luís Alfredo Guerrero (1987-1989), con mayor sentido de madurez, eficiente gestión administrativa y de disciplina institucional, pero con ciertas dosis de paternalismo, trató de enrumbar nuevamente a la Institución por la ruta del buen rendimiento académico, esfuerzo que se manifiesta en un avance significativo de sus estudiantes en las pruebas de Estado ICFES y el cual se resalta a nivel nacional con la Medalla Andrés Bello, otorgada por el Ministerio de Educación Nacional. La brújula que orienta la administración del Profesor Pedro Verdugo (1989-1990) está encaminada a conducir al Liceo por las rutas de la Modernidad y de la Modernización, tan de moda en la actualidad. Sin embargo, las condiciones objetivas y subjetivas no estuvieron a la altura del proyecto, el cual pasó a ser flor de un día, pero que hoy está empezando a renacer con mucho más fervor en todos los rincones del planeta y a dar sus primeros frutos. Nadie es profeta en su propia tierra.

Las dos últimas administraciones lideradas por los Doctores Rodrigo Patiño y Álvaro Torres Mesías se han esforzado por poner a tono al Liceo con las disposiciones legales vigentes y por crear espacios de mejor entendimiento, compañerismo, convivencia y ambiente institucional óptimo para el trabajo académico y formativo de los estudiantes.

Le ha correspondido a esta última administración, bajo la dirección de Emilio Díaz Arcos, liderar el proceso de configuración, organización, presentación y ejecución del Proyecto Educativo Institucional en el marco de la Ley General de Educación, lo cual ha empezado a generar verdaderos cambios en la Institución, en el orden académico y administrativo.

El Ministerio de Educación Nacional convocó a todas las instituciones del país a participar a los 200 PEI eficientes. El Liceo por haber ocupado el primer puesto entre las instituciones del Departamento de Nariño, recibió la acreditación correspondiente y el reconocimiento de las autoridades educativas a nivel Municipal, Departamental, Nacional y de la Universidad de Nariño, y además se hizo acreedor al estímulo económico de \$5.880.000, los cuales se gastaron de acuerdo a un proyecto de inversión presentado oportunamente.

En éste período se lideró la elección del director del Liceo, con la participación de los profesores y estudiantes, siendo electo el profesor Luís Alberto Rosero Mideros, quien presenta una propuesta para entrar en el proceso de diversificación en Ciencias Humanas Y Ciencias Naturales<sup>10</sup>.

**c. COMPONENTE TELEOLOGICO:** el componente de la institución Liceísta orienta su educación a varios elementos, en cuanto a la formación académica y personal de sus estudiantes, deseando los mejores resultados para su institución;

---

10 *Ibíd.* p. 32

pero tomando en cuenta las necesidades de la comunidad y la región, para avanzar en todos los campos del desarrollo.

- ◆ **MISION:** esta orientada a la formación de bachilleres académica y emocionalmente competentes, con sensibilidad social, espíritu crítico y capacidad de liderazgo.
- ◆ **VISION:** proyecta en diez (10) años, el Liceo de la Universidad de Nariño ser el primer Colegio académicamente representativo de la Región. Sus egresados, por su liderazgo, sentido crítico y competencia, estarán capacitados para participar activamente en el desarrollo económico, político, científico y social de la Región y la Nación<sup>11</sup>.

Los objetivos que la institución tiene para su desarrollo en el campo educativo son a la luz de la ley General de la educación.

- ◆ **OBJETIVO GENERAL:** cumplir los objetivos trazados por la Ley General de Educación ley 115/94 para los niveles de la educación preescolar en el grado de transición, básica primaria y secundaria y media académica, contemplados en los artículos 20,22 Y 30; los objetivos comunes de todos los niveles contemplados en el artículo 13 de la ley 115.
- ◆ **OBJETIVOS ESPECIFICOS.** Los objetivos específicos que tiene el Liceo son los mismos para la educación básica, secundaria y media académica, tienen como fin la comprensión de las ideas y conocimientos universales como también la preparación para el ingreso del estudiante a la educación superior
  1. El desarrollo de la capacidad para comprender textos y expresar coherentemente mensajes orales y escritos en lengua castellana: que sepa escuchar, leer, hablar y escribir bien.
  2. El desarrollo de las capacidades para el mejoramiento lógico, matemático mediante el dominio de los sistemas numéricos, geométricos, lógicos, analíticos de conjuntos, de operaciones y relaciones.
  3. Fomentar en la persona el ejercicio de defensa, conservación, recuperación y utilización racional de nuestros recursos naturales y de los servicios y bienes de la sociedad nariñense.

---

<sup>11</sup> Ibid. p. 32

4. El avance en el conocimiento científico de los fenómenos físicos, químicos, biológicos y sociales mediante la observación experimental, la reflexión personal y el planteamiento de problemas.
5. La iniciación en el campo de la informática y otros de la tecnología y ciencias modernas como la física, química y matemáticas, que le permitan al estudiante el desarrollo de sus potencialidades cognitivas y el ejercicio de una función socialmente útil.
6. El estudio de la historia regional nacional, latinoamericana y mundial, dirigido a entender la historia como un proceso, complejo, dinámico, continuo y discontinuo que ha posibilitado las condiciones actuales de la realidad social.
7. El estudio científico del universo, de las distintas manifestaciones de vida, de la tierra, de la estructura física, de su división y organización política-económica.
8. El estudio filosófico del hombre, de la vida, del ser, y de las diversas manifestaciones culturales de los pueblos que han trasegado por el escenario histórico de la humanidad.
9. El conocimiento de nuestras instituciones políticas, de nuestros deberes y derechos, de la constitución Nacional y de las relaciones internacionales.
10. La comprensión estética y el desarrollo de la creatividad en los diferentes medios de expresión, artística, literaria y del conocimiento, poesía, teatro música, pintura, danzas, etc.
11. La vinculación a los programas de desarrollo municipal y departamental orientado a lograr mejor capacitación académica y a plantear soluciones a los problemas sociales de la sociedad de Pasto y del departamento de Nariño.
12. Ser el centro piloto en el desarrollo de la Práctica Docente y en la implementación de los métodos pedagógicos o innovaciones educativas elaboradas al interior de la Institución o en las distintas áreas del conocimiento y unidades de investigación científica y educativa de la universidad de Nariño.
13. Proporcionar un ambiente de conocimiento y de respeto por las diferentes manifestaciones esas que se han dado en la historia de la humanidad.

14. Desarrollar en la persona la capacidad de crítica y analítica del espíritu científico mediante el proceso de adquisición de los principios y métodos en cada una de las áreas del conocimiento, para que participe en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas, actuales y regionales.

◆ **PRINCIPIOS:** Los valores que asume el Liceo para la formación de sus estudiantes se sustentan en los siguientes principios:

1. El desarrollo de habilidades (capacidades y competencias) intelectuales para el desarrollo del saber; la adquisición significativa y comprensiva del conocimiento científico y humanístico; la educación de la afectividad y el desarrollo de la inteligencia emocional.
2. La educación para la paz, la democracia, la libertad y la convivencia, el respeto a la vida y a los derechos humanos; el desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica para el progreso social y económico del país.
3. La formación para participar en las decisiones que afectan la vida económica y política de la nación; el fomento de una conciencia sobre la conservación y protección del medio ambiente.
4. La educación física, la recreación, el deporte y la utilización adecuada del tiempo libre; la educación artística en sus diferentes manifestaciones, en especial en las artes escénicas y teatrales criterios y procedimientos para la evaluación del rendimiento del educando de conformidad a los supuestos pedagógicos y curriculares adoptados por la Institución.
5. Definir políticas y criterios de convivencia escolar basados en el reconocimiento de la diferencia, el disentimiento respetuoso, la aceptación racional del desacuerdo y la solución concertada del conflicto.
6. Construir un sistema organizacional de gestión, dirección y administración concordantes a la filosofía Institucional.

◆ **POLITICAS** Para el cumplimiento de la misión y el alcance de la visión, el Liceo adelanta las siguientes políticas:

1. El fomento de estrategias pedagógicas propiciadoras del desarrollo de un pensamiento complejo, comprensivo y creativo.
2. La reconstrucción de su currículo de manera permanente y flexible.

3. El desarrollo del espíritu científico a través del diseño y ejecución de proyectos de investigación formativa.
4. El diseño y desarrollo de un currículo pertinente a su entorno local y regional.
5. El implemento de criterios, estrategias, técnicas y prácticas evaluativas motivadoras del conocimiento personal, del autoaprendizaje, de la autoformación y la toma de decisiones concertadas.
6. El desarrollo de un sistema de gestión, dirección y administración concordante a su filosofía institucional y a su proyecto educativo.
7. La interacción con las unidades académicas de educación superior de la Universidad de Nariño, en especial con la Facultad de Educación<sup>12</sup>.

---

<sup>12</sup> Ibíd. p.32

## 4.2 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. Por lo tanto, queda esbozada una gran pregunta: ¿Por qué el impacto en la sociedad y en la escuela ha sido tan insignificante?

### 4.2.1 Resultados de investigaciones

#### a. **Ámbito local**

##### **SEMILLEROS DE CIENCIA, DE AMOR Y LUMBRE.**

Una de las experiencias realizadas a nivel local ha sido desarrollada por la Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas de la Universidad de Nariño, desde hace 8 años<sup>13</sup> de acuerdo a las necesidades vistas en la enseñanza de las Ciencias Naturales, 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 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”<sup>14</sup>.

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, este proyecto en la actualidad sigue en ejecución.

---

13OSSA, Javier. Los Semilleros de Investigación, una Cultura de Investigación Formativa [On line]. Colombia. Septiembre de 2006. Internet <http://www.semanaciencia.info/article>

14 Ibíd., p. 44

## **AULAS EN TECNOLOGÍAS**

Entre 1997 y 1999 se desarrolló la primera fase del Programa de Informática y Bilingüismo. El 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”.<sup>15</sup> Un aula taller se caracteriza por ser un espacio único e integral que se organizan por razones prácticas en tres zonas: el aula donde se encuentran profesores y estudiantes para proponer, dibujar planificar, exponer informes, etc. El taller donde se realizan trabajos técnicos y el almacén donde se guardan los materiales y componentes que se usan en el área.

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

### **b. Ámbito Nacional**

En el ámbito nacional se encuentran varios proyectos que han buscado apropiarse la ciencia y la tecnología. El proyecto Cuclí Cuclí generó el Programa Ondas para la formación de vocaciones científicas en los estudiantes, 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 de mentalidad nueva. El programa de radio Ciencia para todos, la colección Viajeros del Conocimiento y Colombia, Ciencia y Tecnología, la serie Juvenil, entre otros títulos.

## **EL PROYECTO ONDAS**

Se implementó el Programa Ondas en el 2002, esta estrategia es en la cual Colciencias, “fomenta una cultura científica y tecnológica en la población infantil y juvenil, en especial en la escuela básica y media”<sup>16</sup>. Con el programa Ondas Colciencias contribuye a sembrar semillas de pensamiento científico y tecnológico

---

15 ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO SECRETARIA DE EDUCACION Y CULTURA. “Humanismo, saber y productividad” plan de desarrollo educativo. Colombia: Alcaldía Municipal de Pasto Secretaría de Educación y Cultura, 2006.p.13

16 COLCIENCIAS. Proyectos ondas. [On line]. Colombia. Colciencias. Noviembre 2006, Internet: <http://www.colciencias.proyectosondas.com>

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.

### **CASA DE LA CIENCIA Y EL JUEGO.**

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”.<sup>17</sup>

### **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.

### **PROGRAMAS DE EDUCACION AMBIENTAL.**

Las consideraciones ambientales deben hacer parte de un adecuado control de desarrollo industrial de 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 busca 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.

---

<sup>17</sup> Ibíd. p. 16

4. Club de amigos del Manatí: Magangue Bolívar: ofrece campañas de concientización 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.

### **c. Ámbito Internacional**

#### **DEBILIDAD DE NUESTRA TRADICION CIENTIFICA**

¿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 podemos hacer aquí y aunque no niego 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.

### **4.2.2 Experiencias implementadas**

#### **a. Ámbito Nacional**

##### **COLOMBIA**

##### **SEMILLERO INFANTIL PRIMERO:**

Su objetivo general es sensibilizar a los niños 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”.<sup>18</sup>

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.

### **PEQUEÑOS CIENTÍFICOS**

La Alianza Pequeños Científicos nace en el 2000 “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”<sup>19</sup>.

El proyecto Pequeños Científicos tiene por objetivo principal contribuir de forma estimulante a la renovación del proceso de aprendizaje de ciencias experimentales en niños y jóvenes colombianos. Este proyecto tiene un planteamiento similar a "

---

<sup>18</sup>UDENAR. Educación y Pedagogía. [On line].Pasto. Semilleros de amor y de lumbre. Enero 2007 [citado 26 de Enero de 2007], Internet <http://www.udenar.edu.co/semilleros/antecedentes.html#a>

<sup>19</sup> PEQUEÑOS CIENTÍFICOS. [On line]. Bogota. Pequeños Científicos. Febrero 26 de 2007, Internet <http://www.pequenoscientificos.org>.

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".<sup>20</sup>

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.

## **b. Ámbito Internacional**

### **LAS CIENCIAS NATURALES EN CUBA**

"La cultura científica es parte imprescindible de la cultura general que los estudiantes y ciudadanos deben conocer para poder comprender el mundo, interactuar con el y así ser partícipes de las transformaciones."<sup>21</sup>, 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 esta llamada a

---

<sup>20</sup> Ibid., p. 48.

<sup>21</sup> GOBIERNO CUBANO. Educación en Cuba. [On line]. Habana. Gobierno Cubano. Octubre 2006, Internet [http// WWW.universidaddelahabana. Org](http://WWW.universidaddelahabana.Org).

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, 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 otra, 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”<sup>22</sup>.

En la enseñanza del área de las 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.

## **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?

---

<sup>22</sup> *Ibíd.*, p. 49

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<sup>23</sup>.

- 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 como 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<sup>24</sup>, 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 desarrollar esta estrategia algunas consideraciones que se pueden sacar son:

- ✓ Movilizar para innovar
- ✓ Formar y acompañar para consolidar

---

23 CHARPACK, Georges. Niños investigadores y ciudadanos, niñas investigadoras y ciudadanas. 1ª Ed. Barcelona: Vicens Vives, 2001.p. 295

24 Ibíd., p. 121

- ✓ 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.

## **CHILE**

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

- Enseñar ciencias sin laboratorio es casi imposible.
- Enseñar ciencias hoy en día, sin tecnología actualizada es ir avanzando lentamente.
- Enseñar ciencias cuando hay tantos distractores, como la televisión hace que ellos 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.

## **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”<sup>25</sup> 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”<sup>26</sup>.

Se trabaja en una propuesta cualitativa sistémico, 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

---

25ASOCIACIÓN DE PROFESORES AMIGOS DE LA CIENCIA-EUREKA. Experiencias, recursos y otros trabajos. En: Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, Vol. Nº 3; (abril de 2006). p. 3

26 Ibíd., p. 6

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.

### 4.3 MARCO TEORICO 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.

**4.3.1 Referente filosófico epistemológico.** Se hace referencia a lo establecido en los lineamientos curriculares sobre éste aspecto, de vital importancia para esta investigación.

#### **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”<sup>27</sup>. 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”<sup>28</sup>.

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

---

27COLOMBIA MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL, Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. 1ª Ed. Bogotá DC: MEN. Junio de 1998. Pág. 19.

28 Ibid., p. 9.

aprendizaje de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, para los estudiantes del Departamento de Nariño.

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

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

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

### **EL PAPEL DE LA EPISTEMOLOGÍA EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS**

Luego de la reflexión sobre la evolución del concepto de la ciencia, se debe abordar el siguiente interrogante: **¿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 que se expongan 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 ACUMULATIVA**

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 las ciencias.

### **EL EMPIRISMO INDUCTIVISTA**

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

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

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

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

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

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

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

### **EL FALSACIONISMO DE POPPER**

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 demuestre lo contrario, 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 KUHN**

Hacia 1950 surge otra concepción de la ciencia que se centra en la historia de los descubrimientos científicos más que en el análisis de los métodos (Conant, 1947).

Un alumno de Conant, T. Kuhn, en su libro *La estructura de las revoluciones científicas* (1975), señala que la ciencia se caracteriza más por los paradigmas que emplean los científicos que por los métodos de investigación.

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

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

Una revolución científica corresponde al abandono de un paradigma y a la adopción de otro nuevo, no por parte de un científico aislado, sino por la mayoría de la comunidad científica. Para Kuhn la ciencia es un hecho colectivo y son fundamentales las características sociológicas de la comunidad científica<sup>29</sup>.

### **LOS PROGRAMAS DE INVESTIGACIÓN DE LAKATOS**

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

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

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

---

<sup>29</sup>COLOMBIA APRENDE. Investigación educativa. [on line] Bogotá. MEN. 26 de Agosto de 2006, Internet [www.colombiaaprende.com](http://www.colombiaaprende.com).

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 a cabo 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 " transmitidos " 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 está más 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 "<sup>30</sup>.

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

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

Respecto a la enseñanza de las ciencias y la importancia que la fuente social debe representar a la hora de diseñar un currículo, expertos iberoamericanos afirman (en Nieda-Cañas, 1992): «Es necesario impulsar una revisión de los currículos hoy

---

30 COLOMBIA APRENDE, Op.cit., p. 75

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 inquietan en la actualidad: **¿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 medio 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 esta 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.

**4.3.3 Referente psicológico-cognitivo.** La concepción de un pensamiento científico puede ser tomada desde el punto de vista donde 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?

### **LA CONCEPCIÓN CONDUCTISTA O BEHAVIORISTA**

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 Vigosky. 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 trasforma el objeto al actuar sobre el y al mismo tiempo que estructura y que trasforma al objeto, trasforma sus estructuras con marcos conceptuales en un ir y bien y sin fin.

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"<sup>31</sup>. Para Piaget el aprendizaje hace parte de los procesos adaptativos por los cuales el ser humano entiende y maneja el medio en que vive, de aquí la necesidad de una educación que respondan 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 involucrada 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.

---

31 REYES, José Ignacio y VELÁSQUEZ Aníbal. Teorías Aprendizaje. Valencia España. Brava ediciones. Noviembre 2005, Internet: <http://WWW.ltu.rimed.cu/intranet/brava/ediciones/opuntia0007/articulos/06.html>

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

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

- Acomodación de los esquemas: que es el producto de la interacción con la nueva información, esta nueva información entra al sujeto para relacionarse con la experiencia previa (organizada en esquemas). A menudo los conceptos preexistentes en los estudiantes no son adecuados para permitirle captar los nuevos fenómenos de forma satisfactoria, entonces el estudiante debe reemplazar o reorganizar sus conceptos centrales.
- La acomodación implica una modificación de la organización actual en respuesta a las demandas del medio. Es el proceso mediante el cual el sujeto se ajusta a las condiciones externas. La acomodación no sólo aparece como necesidad de someterse al medio, sino se hace necesaria también para poder coordinar los diversos esquemas de asimilación.
- Equilibrio: Es la unidad de organización en el sujeto cognoscente. Son los denominados "ladrillos" de toda la construcción del sistema intelectual o cognitivo, regulan las interacciones del sujeto con la realidad, ya que a su

vez sirven como marcos asimiladores mediante los cuales la nueva información es incorporada en la persona.

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

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

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

- 1) El equilibrio se establece entre los esquemas del sujeto y los acontecimientos externos.
- 2) El equilibrio se establece entre los propios esquemas del sujeto.
- 3) El equilibrio se traduce en una integración jerárquica de esquemas diferenciados. La adaptación no es más que el equilibrio entre la acomodación y la asimilación, un equilibrio que puede verse perturbado por nuevas aproximaciones del sujeto al medio o nuevas problemáticas del medio al sujeto.

### **VIGOTSKY: APRENDIZAJE Y SOCIEDAD.**

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

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

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

Su teoría toma en cuenta la interacción sociocultural: No podemos decir que el individuo se constituye de un aislamiento sino más bien de una interacción, donde influyen mediadores que guían al niño a desarrollar sus capacidades cognitivas (A esto se refiere la “zona de desarrollo próximo”. Lo que el niño pueda realizar por sí mismo, y lo que pueda hacer con el apoyo de un adulto. La ZDP es la distancia que exista entre uno y otro. En su opinión, la mejor enseñanza es la que se adelanta al desarrollo.

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

### **EL APRENDIZAJE POR DESCUBRIMIENTO Y SU APOORTE 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 a 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",<sup>32</sup> 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 llega a rechazar cualquier tipo de guía o dirección del aprendizaje"<sup>33</sup>.

---

32 DOMÍNGUEZ, Franco y Colinvaux de. Jean Piaget. 1ª Ed. Francia, 1992. P. 13

33 AUSUBEL, NOVAK Y HANESIAN. Enseñanza de las Ciencias. [on line]. España. WWW. monografías. com., septiembre 2006. Internet: [http:// WWW. monografías. com. /trabajos6/apsi/apsi.shtml](http://WWW.monografías.com./trabajos6/apsi/apsi.shtml) - 72k -

- 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 del 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 Ausubel puede interpretarse hasta cierto punto como " un retorno a las formas más tradicionales de enseñanza por simple transmisión de conocimientos ya elaborados"<sup>34</sup>. 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"<sup>35</sup>.

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.

---

34 GIL PEREZ, Daniel. Contribución de la filosofía. [On line] Valencia. Maestreado. Maura Lacerda. 2005. Gil/contribución de la filosofía disponible en Internet [http://mestrado.mouralacerda.edu.br/docentes/carmen/carmen\\_texto3.pdf](http://mestrado.mouralacerda.edu.br/docentes/carmen/carmen_texto3.pdf) –

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

- Facilita adquirir nuevos conocimientos relacionados con los apre­hendidos en forma significativa, ya que al estar claramente presentes en la estructura cognitiva 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"<sup>36</sup>.

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

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

1. 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 importantes del aprendizaje, como la forma de razonamiento asociada a los esquemas alternativos de los estudiantes y cómo influyen las concepciones epistemológicas sobre la ciencia en el aprendizaje de los alumnos.

**4.3.4 Pedagogía y didáctica de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental.** Rafael Porlán 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 Porlán 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 las instituciones educativas del Departamento de Nariño. 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”<sup>37</sup>; 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.

**a) Enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental.**

Actualmente la enseñanza de las ciencias aún continua con los rezagos de la pedagogía tradicional que inducía a dirigir al estudiante hacia la mecanización y memorización de contenidos, muchas veces descontextualizados, por lo que los estudiantes se ven en la necesidad de adoptar una táctica educativa que les permita aprobar la asignatura, es así que “la enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental debe enfatizar en los procesos de construcción más que

---

37COLOMBIA MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Áreas obligatorias y fundamentales.1ª Ed. Bogotá: MEN, 1998. p. 74

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”<sup>38</sup>. De ésta forma surge la necesidad del planteamiento de diferentes enfoques que permitan mejorar aspectos de la enseñanza de las Ciencias Naturales y La Educación Ambiental

Por otra parte, el estudiante cumple un papel activo dentro del proceso educativo, esto gracias a que posee un gran cúmulo de preconceptos y pensamientos que ha ido enriqueciendo a lo largo de su proceso educativo, y que han sido adquiridas 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” (Porlán, 1998, pág. 178)<sup>39</sup>, identificando dos dimensiones complementarias: Análisis de problemas y dificultades de aprendizaje y búsqueda y experimentación de nuevos enfoques de enseñanza.

De ésta manera, la búsqueda de la aproximación al mundo de las ciencias se hace más fácil con la intromisión de la didáctica en la solución a los problemas eventuales que tengan que ver con las Ciencias Naturales. Por lo anterior se cree conveniente la necesidad de construir un dialogo por medio del cual el estudiante tenga la oportunidad de construir su propia teoría de conocimiento junto con el profesor, contribuyendo así a un aprendizaje colectivo que enriquezca de manera significativa la relación maestro investigador –estudiante, permitiendo de ésta forma un permanente desarrollo de nuevos conocimientos científicos a partir de la formulación de interrogantes que lleven a la continua búsqueda de saberes considerados dentro de la enseñanza de las ciencias, como la clave para el desarrollo de un aprendizaje significativo verificando que “la pregunta es una excelente medida de la comprensión de un sistema de conocimientos”.<sup>40</sup>

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”<sup>41</sup>, generando un

---

38 *Ibíd.*, p 78.

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

40 COLOMBIA MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Áreas obligatorias y fundamentales. 1ª Ed. Bogotá: MEN, 1998. p. 82

41 *Ibíd.*, p.82

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 explicación, ello obedece a una solicitud del maestro (o del investigador, y no a una iniciativa propia”<sup>42</sup>.
- 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”<sup>43</sup>.

### **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

---

42 FEDERACION COLOMBIANA DE EDUCADORES. *En*: Educación y Cultura Revista del Centro de Investigaciones Docentes de FECODE. Bogotá, Vol. No 19 (Diciembre de 1989). Pág. 17.

43 *Ibíd.*, p. 17

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”<sup>44</sup>.

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.**

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

El aprendizaje de las ciencias no sucede de manera espontánea, sino que es un ejemplo de aprendizaje difícil que requiere asistencia para conseguirlo. Por esta razón, el docente constituye el eje principal para ayudar a los alumnos a esta apropiación cultural de la práctica de la ciencia, contribuyendo con las estrategias didácticas para una mejor comprensión.

De ésta manera la Enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental se debe enmarcar en una perspectiva amplia y global, que comprenda las siguientes reflexiones:

1. las concepciones previas de los estudiantes
2. las actitudes hacia la ciencia y su enseñanza.
3. la imagen de la ciencia en los profesores.
4. la didáctica tradicional.
5. la investigación en didáctica de las ciencias”<sup>45</sup>.

---

44CONSEJO MEXICANO DE INVESTIGACIONES. Estrategias didácticas de ciencias naturales. [on line] México. Consejo Mexicano de Investigaciones. Marzo 2002. Internet. [http:// www.consejomexicanodeinvestigacioneducativa//org.m.html](http://www.consejomexicanodeinvestigacioneducativa//org.m.html).

45 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

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”<sup>46</sup>. Por lo tanto también se lleva al empleo de estrategias de “discusiones en grupo, juegos de simulación, diseño, evaluación de debates, foros, paneles”<sup>47</sup> 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.”<sup>48</sup>

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

#### ➤ **UNA MIRADA AL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.**

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.

---

46 *Ibíd.*, p.26.

47 SALAS, Graciela (Facilitadora). Trabajo en equipo, modulo 4, Unidad 8, p.48

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”<sup>49</sup>, 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 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, si no a las circunstancias de tipo cultural que incidan de manera significativa en su forma de vida.

Lastimosamente el modelo imperante para el aprendizaje de las Ciencias en la mayoría de las instituciones educativas, está marcado por el interés de reproducir antes que producir, de la transmisión de sistemas rígidos de sistemas descontextualizados, antes que el desarrollo de procesos que conduzcan a la comprensión y a la asimilación de lo que ocurre en la naturaleza, por la indiferencia en la que viven en cuanto al deterioro del ambiente, de ésta forma se centra el trabajo educativo en otro tipo de áreas y se relega la dedicación del trabajo para el entorno ambiental que tanto lo requiere.

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.

---

49 *Ibíd.*, p. 19

## **b. 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”<sup>50</sup>. 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.”<sup>51</sup>

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 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

---

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

51 *Ibid.*, p. 58-59

nuevos procesos visibles para él, lo llevarán a nuevos desequilibrios que tendrá que eliminar recorriendo este ciclo una y otra vez.

Se distingue entonces, tres momentos importantes en la construcción de un nuevo conocimiento. El momento de un primer estado de equilibrio que nos hace concebir los procesos del Mundo de la Vida de una cierta manera y esperar de él que se comporte dentro de un cierto rango de posibilidades. Lo hemos denominado el momento de las expectativas.

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 CIENTIFICO BASICO**

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”<sup>52</sup>, 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.

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 ciencias<sup>53</sup>.

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

---

52 COLOMBIA MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Formar En Ciencias “El Desafío” serie guías n° 7. Ministerio de Educación Ambiental. Bogotá D C: MEN. julio de 2004. p. 10.

53 Ibid., p. 10

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.

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**

Aunque resulta riesgoso dar una definición consensuada sobre las ciencias naturales, ellas son cuerpos de conocimientos que se ocupan de los procesos que tienen lugar en el mundo de la vida. Se precisa que se trata de procesos naturales para referirse a todos aquellos procesos que, o bien no tienen que ver con el ser humano o, si lo tienen, es desde el punto de vista de especie biológica. Los procesos estudiados por las ciencias naturales pueden dividirse en tres grandes categorías: procesos biológicos, procesos químicos y procesos físicos. No obstante, estos procesos no se dan de manera aislada. Por ello, estas divisiones no deben ser tomadas como demarcaciones nítidas que separan los tres tipos de procesos e incluso existen fenómenos que requieren el concurso de las disciplinas que estudian estos procesos (biología, química y física), conformándose así la sicoquímica, la bioquímica, la geología o la ecología<sup>54</sup>.

Otra definición de Ciencias Naturales 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”<sup>55</sup>, 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: En efecto, los procesos biológicos pueden ser descompuestos en procesos químicos, y éstos a su vez pueden ser descompuestos en procesos físicos”<sup>56</sup>. 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.

## **CONCEPTO 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”<sup>57</sup>, 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

---

54 COLOMBIA MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Formar En Ciencias “El Desafío” serie guías nº 7. Ministerio de Educación Ambiental. Bogota D C: SEM. Julio de 2004. p. 8

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

56 *Ibíd.*, p. 117

57 *Ibíd.*, p. 119

naturales como desde la de las ciencias sociales adoptando posiciones que recojan cada una de estas perspectivas en forma coherente”<sup>58</sup>

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”<sup>59</sup>, que contribuye de manera significativa al enriquecimiento del concepto como tal.

### ➤ **PROYECTOS AMBIENTALES ESCOLARES**

Los proyectos ambientales escolar (PRAES) fueron creados mediante el decreto 1743 de 1994 y son “los que posibilitan la integración de las diferentes áreas del conocimiento, las diversas disciplinas y los diversos saberes, para permitir a los estudiantes, docentes y comunidad, la comprensión de un universo conceptual aplicado a la resolución de problemas tanto locales como regionales y/o nacionales”<sup>60</sup>.

Éstos, 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 transdisciplinario, 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 PRAES son factibles de plantear desde una unidad programática (PEI), desde un tema y desde un problema. Lo fundamental es que sean interdisciplinarios y

---

58 *Ibíd.*, p. 119

59 MARCANO, Jota. ¿QUÉ ES EDUCACIÓN AMBIENTAL? [on line]. Cuba. monografías. com. Septiembre de 1997, Disponible en Internet [http:// www.jmarcano.com/educa/njsmith.html](http://www.jmarcano.com/educa/njsmith.html).

60 INSTITUTO HUMBOLDT y MEN. ¿Qué son los Proyectos Ambientales Escolares – PRAE? [on line] Bogota. Instituto Humboldt. Miércoles 15 de Noviembre de 2006, Internet [http:// WWW.humboldt.org.co/ chmcolombia/servicios /jsp/educaciónamb /prae.htm](http://WWW.humboldt.org.co/chmcolombia/servicios/jsp/educaciónamb/prae.htm)

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 PRAES 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 soluciones<sup>61</sup>.

Estos proyectos propician en la escuela espacios para el desarrollo de 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<sup>62</sup>.

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

- 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 enfoques 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.

---

61 COLOMBIA MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Revolución Educativa "Al Tablero" serie periódico n° 36. Bogotá D C: MEN. agosto – septiembre de 2005. p. 3

62 COLOMBIA MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Decreto 1743. Bogotá D C: MEN. Agosto de 1994.

- 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<sup>63</sup>.

#### ➤ **CONTENIDOS TEMATICOS**

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 - pues 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 determinado<sup>64</sup>.

#### ➤ **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”<sup>65</sup>.

---

63 Ibid., p. 82

64 COLOMBIA MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Formar En Ciencias “El Desafío” serie guías nº 7. 1ª Ed. Bogotá D C: MEN. Julio de 2004. p. 8

65 MEN. Competencias. [on line] Bogotá. MEN. Viernes, 26 de Enero de 2007. Domingo, 10 de Diciembre de 2006. Internet: <http://www.mineducacion.gov.co>

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”

Para cada competencia se requiere conocimientos, habilidades, destrezas, comprensiones y disposiciones específicas del dominio que se trata; sin los cuales no puede decirse que el estudiante es realmente competente en contextos diferentes<sup>66</sup>.

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 sentido<sup>67</sup>.

### ➤ LOGROS

Este es uno de los conceptos mas problemáticos a la hora de emprender 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).

---

66 MONTAÑA GALAN, Marco. CONTRERAS HERNANDEZ, Mauricio. Logros y Competencias Básicas por Grados. 1ª Ed. Bogota, D. C: Ediciones SEM. Febrero 2004 p. 31

67 ORTIZ VELA, José Eduardo. QUISPE FUERTES, Humberto. Maestro Legal, Nuevo Marco Legal en Colombia y Defensa de los Derechos de los Educadores. 2ª Ed. Bogota: Editorial Empresa Ciudadana.2004. Pág. 240.

- Competencias (capacidades, aptitudes, saber conocer, saber hacer, saber ser).
- Actitudes y valores (éticos, estéticos, cívicos, culturales, volitivos, afectivos, intereses, motivaciones).
- Comportamientos y desempeños (actuaciones, procederes).

Puesto que los logros se obtienen mediante procesos, es necesario anticiparnos con 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"<sup>68</sup>, 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.

Los logros de los estudiantes son las estructuras que alcanza el estudiante y que se consolidan como parte de su zona de desarrollo efectivo constituyéndose en herramientas o en un contenido del cual puede disponer en un nivel de experticia al abordar la realidad para conocerla y transformarla; teniendo en cuenta el planteamiento de Piaget, las estructuras varían de una edad a otra y tienen niveles diferentes de desarrollo y además están conformados no solo en contenidos sino también como formas de proceder<sup>69</sup>.

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.

### ➤ ESTANDARES

Los estándares curriculares para el área de Ciencia 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.

---

68 COLOMBIA MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL, Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. 1ª Ed. Bogotá DC: MEN. Junio de 1998. p. 143

69 MONTAÑA GALAN, Marco. CONTRERAS HERNANDEZ, Mauricio. Logros y Competencias Básicas por Grados. 2ª Ed. Bogota D C: Ediciones SEM. Febrero 2004 p. 16

“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)”<sup>70</sup>, por lo anterior “son criterios que especifican lo que todos los estudiantes de educación preescolar, básica y media deben saber y ser capaces de hacer en una determinada área y grado. Se traducen en formulaciones claras, universales, precisas y breves, que expresan lo que debe hacerse y cuán bien debe hacerse”<sup>71</sup>. 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 e 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 par 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 universo<sup>72</sup>.

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.

### **c. 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.

---

70 MEN. Estándares para la excelencia en la educación. [On line] Bogota. MEN. Octubre 2004. Internet: <http://www.mineducacion.gov.co>

71 *Ibíd.*,

72 COLOMBIA MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Estándares básicos De Competencia en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. Serie guías N° 7. 1ª Ed. Bogota: MEN 2004. p. 5

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

La estructura del marco teórico del área se apoya en el Mundo de la Vida como sustrato del cual se extraen los siguientes componentes: el medio 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 evaluados<sup>73</sup>.

#### ➤ 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.

---

73 COLOMBIA MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Bogotá D.C: MEN. Junio de 1998. p. 95 - 100

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

- Debe ser integral: es decir, debe abarcar todos aquellos aspectos relevantes del aprendizaje de las ciencias: actitudes, comprensión, argumentación, método de estudio, elaboración de conceptos, persistencia, imaginación, crítica y, en general, los que hemos 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 académico<sup>74</sup>, 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”<sup>75</sup>.

#### ➤ INSTRUMENTOS

Usualmente la evaluación ha sido “entienda como un instrumento de medición de aprendizaje”<sup>76</sup> que ha cumplido un papel selectivo dentro del sistema educativo. En general, los diversos instrumentos de evaluación han tenido uno o varios de los siguientes objetivos:

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

Es prácticamente imposible eliminar toda subjetividad del profesor que sesga los resultados; La calificación de las “pruebas objetivas” no tiene los inconvenientes ocasionados por la subjetividad pero, tal como se utilizan, difícilmente evalúan algo diferente de la capacidad de memorización del alumno. La evaluación del pensamiento y de la capacidad de argumentar lógicamente se escapa a este tipo

---

74 COLOMBIA MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL, Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. 1ª Ed. Bogotá D.C: MEN. Junio de 1998. p. 95 - 100

75 *Ibíd.*, p. 96

76 *Ibíd.*, p. 96.

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, el auto evaluación 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 curriculares<sup>77</sup>

En conclusión, la evaluación: “debe jugar un papel orientador e impulsador del trabajo de los alumnos, debe ser integral, debe ser permanente, realizar evaluaciones diagnósticas, formativas sumativas y periódicas”<sup>78</sup>

---

77 COLOMBIA MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Bogotá D.C: MEN. Junio de 1998. p. 95 - 100

78 *Ibid.*, p. 97 – 100.

#### 4.4 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.

El trabajo de investigación en enseñanza de Las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental, 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 satisfactorio.

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.

##### **CONSTITUCION POLITICA 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<sup>79</sup>.

##### ◆ **LEY GENERAL DE EDUCACION. (Febrero 8 de 1994)**

Por el cual el Congreso de la Republica de Colombia expide la ley General de Educación.

---

79 COLOMBIA GOBIERNO NACIONAL. Constitución Política de Colombia. (1991)

## **TITULO 1 DISPOSICIONES PRELIMINARES**

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

### **ARTICULO 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.

### **PARAGRAFO**

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.

## **CAPITULO 2 CURRICULO Y PLAN DE ESTUDIOS**

### **ARTICULO 76. CONCEPTO DE CURRICULO.**

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.

### **ARTICULO 77. AUTONOMIA 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.

#### **PARAGRAFO**

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.

#### **ARTICULO 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<sup>80</sup>.

#### **◆ DECRETO 1860 (Agosto 3 de 1994)**

Por el cual El presidente de la república de Colombia reglamenta parcialmente la ley 115 de 1994 en los aspectos pedagógicos y organizativos generales.

#### **CAPITULO III EL PROYECTO EDUCATIVO INSTITUCIONAL.**

**ARTICULO 14º. 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.

---

80 COLOMBIA MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Ley General de Educación 115. Bogotá D C: MEN. Mayo de 1994.

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.

## **CAPITULO V ORIENTACIONES CURRICULARES**

### **ARTICULO 38º. 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:

- a) La identificación de los contenidos, temas y problemas de cada asignatura y proyecto pedagógico, así como el señalamiento de las diferentes actividades pedagógicas.
- b) La distribución del tiempo y las secuencias del proceso educativo, señalando el período lectivo y el credo en que se ejecutarán las diferentes actividades.
- c) 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.
- d) Los logros para cada grado, o conjunto de grados, según los indicadores definidos en el proyecto educativo institucional.
- e) Los criterios de evaluación y administración del plan.

**PARAGRAFO:** 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<sup>81</sup>.

#### ◆ **DECRETO 1743 (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 1º.- 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

---

81 COLOMBIA MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Decreto 1860. Bogota D C: MEN. Agosto 3 de 1994

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 y atendiendo a sus propias tradiciones.

**Artículo 2º.- Principios rectores.** La educación ambiental deberá tener en cuenta los principios de interculturalidad, formación en valores, regionalización, 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 3º.- 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 4º.- 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 los equipos de trabajo para tales efectos.

Así mismo los Ministerios y Secretarías mencionadas 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<sup>82</sup>.

---

82 COLOMBIA MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Decreto 1743. Bogota D C: MEN. de1994

◆ **DECRETO 230 (Febrero 11 de 2002)**

Por el cual el presidente de la Republica dicta normas en materia de Currículo, evaluación y promoción de los educandos y evaluación institucional, como componentes vitales de servicio público educativo.

**CAPITULO 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.

**CAPITULO 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.

### **CAPITULO III Evaluación académica de las Instituciones**

**ARTÍCULO DÉCIMO SEGUNDO *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.

#### **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<sup>83</sup>.

#### **◆ Decreto 3055 (Diciembre 12 de 2002)**

Por el cual El presidente de la republica de Colombia adiciona el artículo 9º del Decreto 230 de 2002.

#### **Artículo 9º. 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

---

83 COLOMBIA MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Decreto 0230. Bogota D C: MEN. 11 de Febrero de 2002

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.

◆ **RESOLUCION 2343 (Junio 5 de 1996)**

Por el cual se adopta un diseño de lineamientos generales de los procesos curriculares del servicio público educativo, y se establecen los indicadores de logros curriculares para la educación formal.

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

Los logros e indicadores de logros, pueden ser formulados por cada Institución educativa, según su proyecto educativo institucional, teniendo en cuenta, especialmente estas bases

- 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, especialmente:
- 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<sup>84</sup>.

---

84 COLOMBIA MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Resolución 2343. Bogotá D C: MEN. junio 5 de 1996

## 5. DISEÑO METODOLÓGICO

Para esta investigación la metodología que se consideró es la investigación acción, por lo tanto se hablara de la línea de investigación, el enfoque, el método y la clase, para comprender la importancia de la investigación como una forma o estrategia para lograr un cambio social y adoptar unas posturas que favorezcan el proceso educativo dentro de nuestro ámbito, hacia una sociedad en donde sea posible un cambio como una transformación gradual de la realidad y conseguir una verdadera educación de calidad.

### 5.1 LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

En el proyecto se desarrolla un proceso de investigación que apunta a la transformación mediante el trabajo en la institución, lo cual facilita una movilización hacia la implicación estudiantil que favorece la creatividad en beneficio de toda la comunidad educativa.

Esta línea de investigación permite: “Desarrollar alternativas cognoscitivas y comunicativas propias para la construcción de nuevos paradigmas pedagógicos que permitan el fortalecimiento y protección de la enseñanza de las ciencias.”<sup>85</sup>

Es necesario brindar herramientas epistemológicas basadas en el contexto de la institución educativa sin olvidar las necesidades de los estudiantes para lograr su aprendizaje.

### 5.2 ENFOQUE Y MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

El enfoque utilizado para esta investigación es el crítico social: “El enfoque crítico social es considerado un paradigma, el cual se fundamenta los enfoques metodológicos participativos y comprometidos con la acción social transformadora”<sup>86</sup>.

Por lo tanto la investigación se pudo dirigir a escala educativa donde las ramas de la educación están participando y comprometiéndose con su que hacer pedagógico, romper el paradigma de la educación tradicional por una nueva pedagogía donde se forme a los niños y niñas “en ciudadanos con competencias

---

85 UDENAR. Facultad de Educación: Propuesta Curricular del Programa de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Pasto: Universidad de Nariño. 2004. p. 23

86 TORRES CARRILLO, Alfonso. Aprender a investigar en comunidad II, 1a Ed. Bogota: Facultad de Ciencias sociales y humanas de la UNAD. 1998. p. 119 – 121

en ciencia y en tecnología, así sería posible que un país se logre insertar con éxito en el mundo global<sup>87</sup>”.

La investigación – acción es una forma de búsqueda aplicada, porque esta orientada hacia una transformación en una situación humana que obligaría al sistema educativo a tener en cuenta las características que rodean al cambio: complejidad, contexto, proceso y personal implicado.

Según el investigador norteamericano Lewin, la investigación Acción consiste en el análisis, la concreción de los hechos y la conceptualización de los problemas, que llevan a la planificación de planes de acción. La ejecución de los mismos y la evolución de los hechos, la cual será la base de definición de nuevos problemas y el reinicio del proceso investigativo. Para Lewin toda investigación debería ser investigación acción; así, los avances científicos y los cambios sociales puedan darse simultánea y solidariamente.

Además la ley general<sup>115</sup> de la educación dice que corresponde “al estado, a la sociedad y a la familia velar por la calidad de la educación y promover el acceso al servicio público educativo, garantizando su cubrimiento”; y ante todo cumpliendo su función social acorde a las necesidades de las personas y aun mas de la competitividad de un país y la capacidad de innovación, aporte, desarrollo en el ámbito científico y tecnológico.

Es importante considerar que en este trabajo de investigación el proceso de reflexión es verdaderamente trascendental para la acción, ya que depende mucho de los resultados obtenidos y enfocando con el tipo de investigación se podrá construir una propuesta que de respuestas a la educación necesaria y apropiada para la institución educativa liceo de la universidad de Nariño.

“John Elliot también define la investigación Acción: como el estudio de una situación social con el fin de mejorar la calidad de la acción dentro de la misma”<sup>88</sup>. Se da por hecho que la calidad de la educación colombiana no es una de las mejores y tampoco trata de aportarle algo a la ciencia la repetición de conocimiento y la memorización de estos es la manera como la mayoría de colegios trabajan. Por esta razón es importantes que los profesores se preocupen por la actual educación que dan, y sobre todo encontrando la manera de conducir el proceso de aprendizaje de los niños a un camino motivante, que despierte la curiosidad de ellos de forma natural.

También se destaca Donald Schon, que dice que los “profesionales prácticos” pueden convertirse en reflexivos, críticos e investigadores de sus propias

---

87 PEQUEÑOS CIENTÍFICOS Op.citp. p. 48

88 TORRES CARRILLO , Op.citp. p. 103.

acciones, en la medida en que expliciten los sistemas de apreciación e interpretación que los orientan<sup>89</sup>.

### **LA INVESTIGACIÓN ACCIÓN (IA)**

Esta basada en las prácticas educativas y el entendimiento de las mismas, así como las situaciones en las cuales se dan. En este caso el investigador debe tener claro que no existe neutralidad científica, en el sentido del compromiso explícito que debe tener con los sujetos involucrados en la acción. La objetividad debe ser construida en una acción – reflexión crítica, dirigida a que los sujetos de la acción, se apropien del conocimiento de su realidad, a través del análisis y el estudio de las transformaciones, que se dan a lo largo del proceso.

Se ve así al sujeto de la investigación con capacidad de acción y poder transformador, no sólo en el ámbito grupal y colectivo, sino también del entorno social y material. Igualmente, con una capacidad para discernir, organizar, planificar procesos que favorezcan y se apoyen en formas de participación activa de las comunidades, en una perspectiva democrática y de autogestión.

Hay muchos métodos que se trabajan en la investigación acción como este que se lo aplicó en la Institución objeto de estudio.

Tabla Nº 1 Método investigación

<b>Método</b>	<b>Situación del investigador</b>	<b>Objeto de la investigación</b>	<b>Objetivos de la investigación</b>
Investigación acción	El Investigador trabaja solo	Población 244 y muestra 30 Liceo de UDENAR	Recolección de información y análisis de la misma

La Investigación – Acción, no es sólo investigación, ni sólo Acción, implica la presencia real, concreta e interrelación de la Investigación y de la Acción e inmersa en esta última, por lo tanto para investigar tiene que asumirse la reflexión como elemento esencial<sup>90</sup>.

La IA no ofrece una batería de respuestas y soluciones a los problemas, sino que propicia la conversación y el diálogo como mecanismos con los que se crea procesos donde los sujetos afectados aporten, tras la reflexión, soluciones a sus

---

<sup>89</sup> Ibid., p. 123.

<sup>90</sup> NORKA LOGINOW. investigación educativa y sistematización de experiencias pedagógicas. [on line] Madrid. Monografías. com. 1 de abril de 2002, 1 de abril de 2002. Internet: Investigación educativa y sistematización de experiencias pedagógicas \ investigación Acción - Monografías\_com.htm

problemas, pero las respuestas, soluciones y propuestas de acción se ajustarán más a la realidad concreta, en la medida en que han sido objeto de análisis y reflexión.

Ilustración N° 4 Investigación Acción.



El proceso de investigación – acción constituye un proceso continuo, una espiral, donde se van dando los momentos de identificación del problema, diagnóstico, diseño de una propuesta de cambio, aplicación de la propuesta y evaluación, para luego reiniciar un nuevo giro partiendo de una nueva problematización la cual Considera que la labor educativa se desarrolla a partir de problemas prácticos.

El hecho de vivir una situación problemática no implica conocerla, un problema requiere de una profundización en su significado. Se debe reflexionar porqué es un problema, cuáles son sus términos, sus características, como se describe el contexto en que éste se produce y los diversos aspectos de la situación, así como también las diferentes perspectivas que del problema pueden existir. Una vez se haya llegado a la clarificación de estos aspectos, hay grandes posibilidades de formular claramente el problema y declarar las intenciones de cambio y mejora.

### 5.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

En la Institución Educativa Liceo de la Universidad de Nariño se cuenta con dos grados sextos conformado por 99 estudiantes, el grado octavo se divide en tres cursos con un total de 145 obteniendo así una población de 244 estudiantes en total.

La muestra que se tomó es por conveniencia e intencional, no fue probabilística ya que se tuvo como criterio los objetivos que persigue la investigación, es por esto que estuvo representada por 30 estudiantes de grado sexto y 30 estudiantes de grado octavo.

Las categorías deductivas se encuentran especificadas en la matriz metodológica ver anexo I, en el cual se describe y detalla los instrumentos, la fuente y la

pregunta orientadora para los primeros 5 objetivos específicos que se desarrollaron en el proceso de investigación.

#### 5.4 INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS PRUEBA PILOTO Y VALIDACIÓN POR EXPERTOS.

El análisis de la pertinencia de logros y competencias con las políticas nacionales, tuvo como propósito evaluar Indicadores de logro, logros, competencia en los contenidos. Los estándares, lineamientos, Decretos y la Ley 115 se determinaron su valoración con los criterios altamente pertinente, pertinente o nada pertinente, para los procesos químicos, físicos, biológicos y ambientales.

Ver anexos de instrumentos y técnicas A, B, C, D, E.

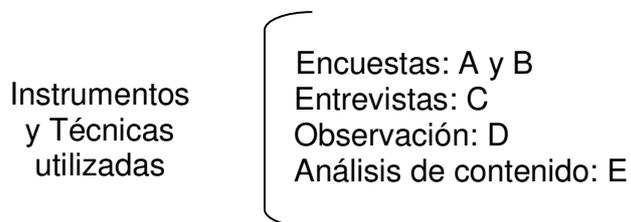


Ilustración N° 5 Entrevista a Profesores



**Proceso de pilotaje.** El proceso se realizó en mayo con la ayuda de los profesores del área de Investigación en Química e Investigación en Pedagogía aplicando una encuesta y entrevista en la Institución Educativa Técnico Industrial de Pasto (ver anexo F y G); y la matriz metodológica que se obtuvo a partir de este pilotaje (ver anexo I).

El análisis de las encuestas realizadas a estudiantes de los grados sexto, octavo y las entrevistas hechas a los profesores del área de Ciencias Naturales de esta Institución permitió obtener información acerca de la enseñanza y evaluación de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental; fortaleciendo la formulación y el diseño de la encuesta y entrevista para la obtención de mejores resultados, adecuándolo al nivel de comprensión y análisis de los estudiantes correspondientes a cada grado.

Además las encuestas y entrevistas aplicadas a los estudiantes de la IEM ITSIN fueron evaluados y respaldados por dos expertos que en este caso fueron el coordinador académico del instituto Chapagnat el Magíster FERNANDO GARZON y el profesor de química hora cátedra de la Universidad de Nariño MARCELO PANTOJA; también gracias a sus orientaciones se pudo adecuar a la edad de los niños y niñas los instrumentos de trabajo.

## **5.5 PROCEDIMIENTO PARA ANÁLISIS DE DATOS**

Los datos cuantitativos se procesaron en el programa Excel y los resultados se presentan con ayuda de gráficos y tablas para mostrar todas las opciones elegidas como respuesta a cada pregunta.

ENCUESTA GRADOS 6º

### **Criterios para el análisis cuantitativo.**

*Pregunta 1:* Se refiere a la categoría proceso de pensamiento y acción.

Con múltiple respuesta.

Se expresan los resultados en frecuencias que indican el **número de estudiantes** que eligieron determinada opción.

También se expresan los resultados en porcentajes que indican **el número de opciones** que marcaron los estudiantes.

En el caso de la opción “otras cuáles”, sólo se tendrá en cuenta si expresa una opción diferente a las cinco opciones propuestas. Estas nuevas opciones se escriben en un recuadro.

Si en ésta pregunta se da el caso que el estudiante no elige ninguna opción, esto también debe ser representado como “no responde”.

*Pregunta 2:* Se refiere a la categoría conocimiento científico básico. Con múltiple respuesta. Es adecuado que elijan entre una y tres opciones como se enuncia a continuación:

Ítem 2.1 Química: 3, 6,7,

Ítem 2.2. Biología: 5, 2, 3

Ítem 2.3 Física: 8, 4

El Ítem 2.4. Se refiere a categoría Ciencias Naturales y Educación Ambiental y a la subcategoría significado: es adecuado que elijan 1, 9, 2

*Las preguntas 5, 6, y 7.* Se refieren a la categoría procesos evaluativos y son de múltiples respuestas.

### **Criterios para el análisis cualitativo**

*Las preguntas 3 y 4:* Se refieren a la categoría Ciencias Naturales y Educación Ambiental y a la subcategoría significado. Son preguntas abiertas que proporcionan datos cualitativos, que se tratan mediante la reducción por agrupación de respuestas similares, a partir de estas se elaboran las proposiciones y se sacan las tendencias.

### ENCUESTA GRADOS 8º

#### **Criterios para el análisis cuantitativo.**

*Pregunta 1:* Se refiere a la categoría proceso de pensamiento y acción. Con múltiple respuesta. Es adecuado que elijan todas las opciones que se presentan.

Se expresan los resultados en frecuencias que indican el **número de estudiantes** que eligieron determinada opción.

También se expresan los resultados en porcentajes que indican **el número de opciones** que marcaron los estudiantes.

En el caso de la opción "otras cuáles", sólo se tendrá en cuenta si expresa una opción diferente a las cinco opciones propuestas. Estas nuevas opciones se escriben en un recuadro.

Si en ésta pregunta se da el caso que el estudiante no elige ninguna opción, esto también debe ser representado como "no responde".

*Pregunta 2:* Se refiere a la categoría conocimiento científico básico. Con única respuesta. Es adecuado que elijan las siguientes claves:

Ítem 2.1 Clave "a"

Ítem 2.2. Clave "b"

Ítem 2.3 Clave "d"

El Ítem 2.4. Clave "c" Se refiere a la categoría Ciencias Naturales y Educación Ambiental y a la subcategoría significado.

*Las preguntas 4,5, y 6:* Se refieren a la categoría procesos evaluativos y son de múltiples respuestas.

### **Criterios para el análisis cualitativo**

*Las preguntas 3:* Se refieren a la categoría Ciencias Naturales y Educación Ambiental y la subcategoría significado. Es una pregunta abierta que proporcionan datos cualitativos, que se trata mediante la reducción por agrupación de respuestas similares, a partir de estas se elaboran las proposiciones y se sacan las tendencias.

## **6. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN**

En este capítulo, se presentan los resultados de la investigación, se aclara que para la interpretación de los resultados se asume la propuesta de Alvarado S.V<sup>91</sup>. Este manual de códigos permitió facilitar la comprensión de la investigación, se explica que este proceso consiste en el análisis de la información, la utilización de códigos para las categorías y subcategorías que han sido extraídas de los cinco primeros objetivos específicos. Este proceso supone seguir unos pasos lógicos y secuenciales que permiten ir progresivamente dando sentido a la información y registrándola tal y como se obtuvo.

El proceso permitió darle sentido a los resultados extraídos de la institución, para darle una interpretación, organización y análisis que permitan una buena definición fundada en una base teórica.

Se realizó 4 pasos:

**1. Se le dio un código a las categorías y subcategorías:** se dio códigos a las categorías, subcategorías y tendencias, Por ejemplo una categoría que aparece en la matriz metodológica (ver anexo I, Pág.) *y que se define como Ciencias Naturales y Educación Ambiental* se le asignó el código A; a la subcategoría se le incluye la letra (A) de la categoría, mas un número que la identifica (1) que para este ejemplo es la subcategoría *Significado* entonces el código que le corresponde es A1; y la tendencia como código se le dio la letra mayúscula de la categoría, el número de la subcategoría y una letra minúscula para identificarla (a) para este caso la tendencia es *conocimiento científico básico* (A1a). De este modo los cinco primeros objetivos específicos se registraron en un cuadro (matriz para el análisis de la información) con las tendencias que surgieron y sus respectivas subcategorías y categorías.

**2. Clasificación de la información:** se pasó toda la información de las encuestas hechas a estudiantes, la entrevista hecha a docentes y la revisión documental a las matrices para el análisis de la información, estas matrices están divididas en celdas que muestran la información, en cuanto al número de objetivo específico, categoría con su código, subcategoría con su código de igual forma la tendencia con el código respectivo.

**3. De la clasificación al ordenamiento: la búsqueda de tendencias:** cuando se obtuvo la información de cada categoría y subcategoría se empezó a buscar las tendencias que permitieron la organización de una estructura para la descripción inicial.

---

91TORRES Mesías, Álvaro y CORAL Cabrera, Luís Gabriel. Ser maestro: su elección, sus sueños y sus realizaciones. 1ª Ed. Pasto: Universidad de Nariño, 2004. p. 25

Las tendencias surgieron a partir de la identificación de elementos comunes de las contradicciones o de las respuestas semejantes en torno a un mismo fenómeno según la fuente de donde se tomó la información y de los detalles que permitieron ir construyendo las pistas necesarias para acercarse al sentido propio que le dio la institución investigada a la categoría particular a la cual se está refiriendo “Ciencias Naturales y Educación Ambiental”. Las tendencias en este nivel descriptivo solo buscan ir construyendo argumentos con sentido a partir de situaciones, respuestas y/o fenómenos aparentemente aislados, inconexas<sup>92</sup>.

4. *Del paso de las tendencias al argumento descriptivo:* después de buscar las tendencias se construyeron los argumentos descriptivos; esto permitió crear una estructura o eje articulador con sentido en torno al cual se redacta de manera descriptiva la argumentación de la categoría para ser confrontado con las políticas educativas colombianas y las bases teóricas que se recogieron acerca de la enseñanza de las ciencias.

## 6.1 PRIMER OBJETIVO ESPECÍFICO

CUADRO N° 1. MATRIZ PARA ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

<b>PRIMER OBJETIVO ESPECÍFICO.</b> Establecer las concepciones y referentes teóricos que circulan en el imaginario de los docentes y estudiantes entorno a Ciencias Naturales y Educación Ambiental.		
<b>CATEGORÍA:</b> Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Código A		
<b>SUBCATEGORÍA:</b> Significado Código A1		
PROPOSICIONES ENTREVISTA A PROFESORES	TENDENCIAS	COD
<p><b>Ciencias Naturales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Conocimiento de procesos físicos, biológicos y químicos coherentes al componente cultural interactuando con el medio en el que viven.</i></li> <li>• <i>Contacto y conocimiento de los factores ecosistémicos y de todo lo que hay a nuestro alrededor.</i></li> </ul>	<p>Conocimiento Científico básico</p>	<p>A1a</p>

92 *Ibíd.*, p. 30



<p><b><u>Grado Octavo</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Estudio de la genética, ADN.</i></li> <li>• <i>La intemperie y los seres vivos.</i></li> <li>• <i>Ciencia que estudia los seres vivos, su desarrollo, los cambios y propiedades, del entorno.</i></li> <li>• <i>Estudio de la naturaleza, sus especies, elementos, funciones, transformaciones, el alrededor cambios, fenómenos, el cosmos y como se aprende a cuidar nuestro alrededor.</i></li> <li>• <i>Estudio o área que sirve para tener cuenta el cuidado del entorno y de nosotros mismos.</i></li> <li>• <i>Estudia los fenómenos naturales y los misterios de la naturaleza.</i></li> <li>• <i>Nos explica interrogantes sintéticos y ayudan mejorar la calidad de vida.</i></li> </ul>	<p>Estudio de la naturaleza, sus fenómenos y el comportamiento de los seres vivos</p>	<p>A1d</p>
<p><b>SUBCATEGORÍA: Procesos de pensamiento y acción Código A2</b></p>		
<p>PROPOSICIONES ENTREVISTA A PROFESORES</p>	<p>TENDENCIAS</p>	<p>COD</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar en los estudiantes la crítica, lógica, enfocado a la facilidad para la interpretación y la argumentación.</li> <li>• Enfocado a que el estudiante desarrolle competencias y en contacto al aprendizaje directo, con la naturaleza acerca de esta y de sí mismo.</li> </ul>	<p>Estudiantes con crítica, lógica y competencias</p>	<p>A2a</p>

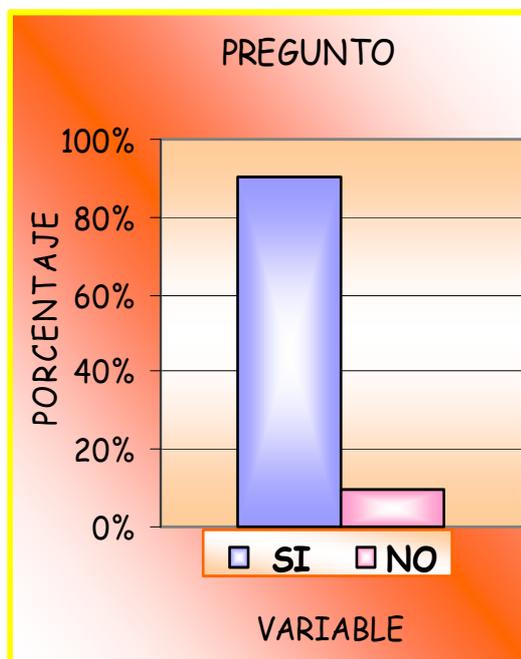
## RESPUESTAS ENCUESTA ESTUDIANTES GRADO SEXTO

Tabla N° 2 Actividades que se realizan en las clases grado sexto

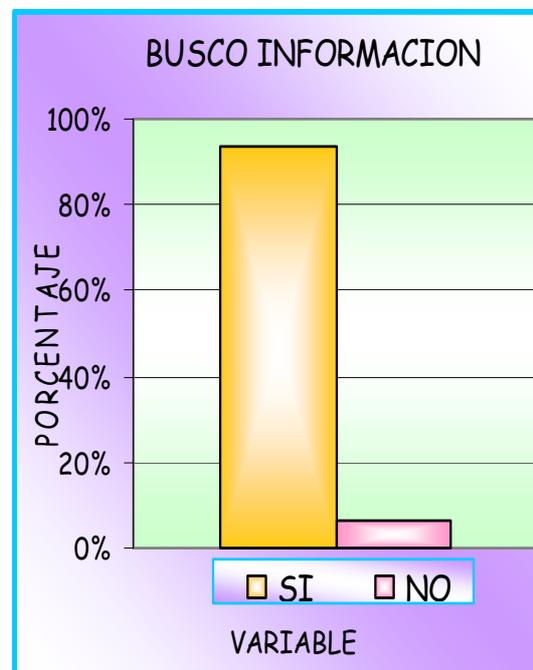
Variable	Frecuencia	Porcentaje
1. Pregunto	27	90%
2. Busco información	28	93%
3. Observo	24	80%
4. Presento resultados	24	80%
5. Hago experimentos	13	43%
6. Otras	18	60%

OTROS: pintar, dibujar, filosofar, juego, aprendo, escribir, ayudo, hago proyectos exámenes, respetar el habitat y la naturaleza, botar basura en su lugar, analizar, repaso.

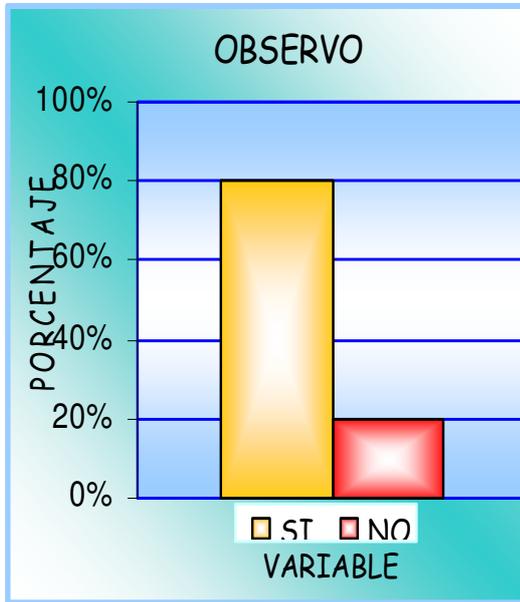
Grafica e: Pregunto



Grafica f: Busco información



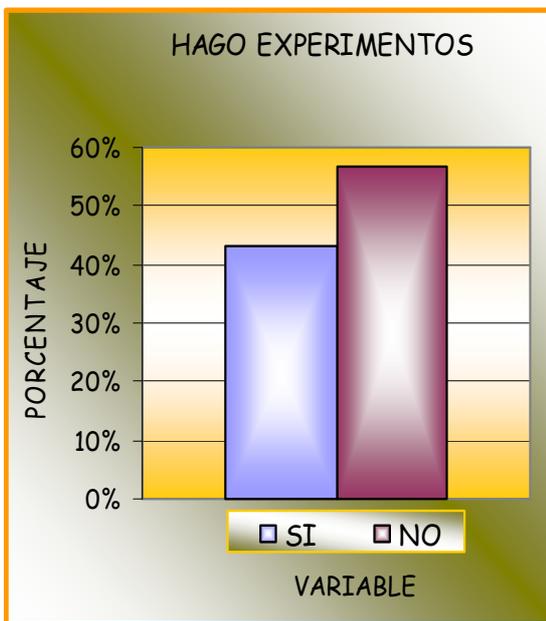
Grafica g: Observo



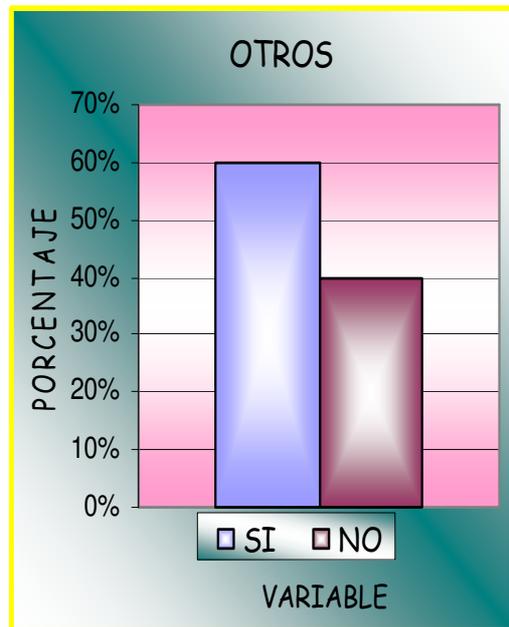
Grafica h: Presento Resultados



Grafica i: Hago Experimentos



Grafica j: Otros

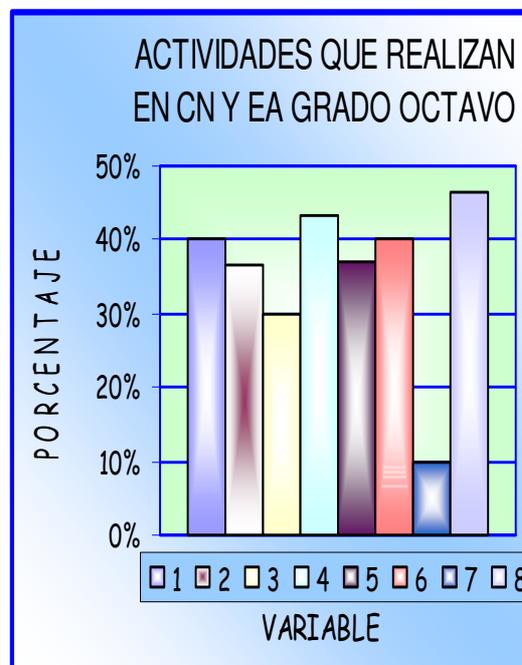


## GRADO OCTAVO

Tabla N° 3 Resultados Actividades

VARIABLES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1. Observo	12	40%
2. Formulo hipótesis	11	37%
3. Verificar condiciones	9	30%
4. Buscar información	13	43%
5. Registrar datos	11	37%
6. Sacar conclusiones	12	40%
7. Otras	3	10%
8. Todas las anteriores	14	47%

Grafica k: Actividades grado Octavo



### SUBCATEGORÍA: Conocimiento Científico Básico Código A3

PROPOSICIONES ENTREVISTA A PROFESORES	TENDENCIAS	COD
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Metodologías que permitan al estudiante interactúen con los conocimientos, lo construya, reconstruya y apropie.</i></li> <li>• <i>Orientado en el aspecto – inductivo y deductivo mediante las 3 competencias el mismo construya el conocimiento.</i></li> </ul>	Metodologías para la construcción del conocimiento	A3a

RESPUESTAS ENCUESTA ESTUDIANTES GRADO SEXTO		
<b>SUBCATEGORÍA: Conocimiento en el mundo de la vida Código A4</b>		
PROPOSICIONES ENTREVISTA A PROFESORES	TENDENCIAS	COD
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sean coherentes con el área, la misión y los compromisos del colegio</li> <li>• Centralizado a que el estudiante preserve y cuide la naturaleza, su organismo y mantenga un buen estado de vida.</li> </ul>	Con el área, la misión y los compromisos relacionados con la vida.	A4a
<b>SUBCATEGORÍA: Desarrollo de PRAES Código A5</b>		
PROPOSICIONES ENTREVISTA A PROFESORES	TENDENCIAS	COD
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se maneja el componente ecosistémico o ambiental en el área de Ciencias Naturales la parte conceptual la aplicación ambiental la manejan los docentes de ciencias sociales.</li> <li>• No tengo contacto con los PRAES, no tengo conocimiento estoy en el empalme con la Institución</li> </ul>	teórico	A5a

## ANALISIS DEL PRIMER OBJETIVO

**Subcategoría Significado (A1).** En la aplicación de encuestas a docentes del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, encargadas de grado Sexto y Octavo del Liceo de la Universidad de Nariño, se pudo verificar el concepto que poseen acerca de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Las docentes afirman que:

*“Es el conocimiento de procesos físicos, biológicos, químicos coherentes al componente cultural interactuando con el medio en el que viven”.*

Esta definición se relaciona con el Conocimiento Científico Básico (A1a), aunque según los lineamientos 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.

Sin embargo, es necesario hacer énfasis que las Ciencias Naturales se dividieron en tres categorías Procesos Biológicos, los Procesos Químicos y los Procesos Físicos. Con este manejo el Docente puede relacionarlos, obteniendo una interdisciplinariedad dentro y fuera de las clases, donde el conocimiento pueda ser construido con la ayuda de diferentes enfoques formando una unidad integral, no solo para que se interactúe con el saber sino que también despierte el interés por la investigación; de igual manera es de suma importancia que la historia y la filosofía de la ciencia se vayan incorporando a la práctica de la enseñanza puesto que los estudiantes deben reestructurar las teorías mentalmente en un proceso cognitivo personal.

De esta forma se concluye que las docentes de ciencias de esta institución no poseen un concepto amplio acerca de Ciencias Naturales, puesto que se limitan en abordar las ciencias desde el conocimiento científico básico sin tener en cuenta lo planteado por el Ministerio de Educación; tampoco se nota la construcción de un concepto propio de ciencias naturales y educación ambiental a partir de sus conocimientos y experiencias

Por otra parte los estudiantes de sexto y octavo conciben las ciencias naturales como:

**Grado Sexto** los estudiantes encuestados respondieron que “Es el estudio de los seres vivos, el cuerpo humano, los cambios de la materia, el cuidado y experimentación de la naturaleza, la importancia de la vida y el ambiente”

**Grado Octavo** la estudiantes encuestados respondieron que “Es la intemperie, el estudio de la genética, el comportamiento de los seres vivos, su entorno, la materia, los misterios de la naturaleza, los fenómenos naturales que ayuda a mejorar la vida y aprender a reconocer el desarrollo de la vida”

De lo anterior se concluye que los estudiantes poseen un concepto de Ciencias Naturales, desde perspectivas diferentes como son la biología, el ambiente y la sensibilización con su entorno; sin embargo se puede notar que los estudiantes del grado sexto poseen mas interés, curiosidad y conocimiento hacia las Ciencias Naturales, sus respuestas se aproximan a un concepto mas claro acerca de lo que es ciencias naturales a diferencia de los estudiantes de Grados Octavo los cuales deberían manejar conceptos mas amplios y específicos por el nivel escolar en el que se encuentran.

La ciencia de los científicos está muy especializada; la ciencia escolar tiende a la concentración de saberes, por lo tanto la ciencia no es un conjunto de conocimientos que se acumulan, la ciencia no es únicamente para personas con aptitudes y actitudes sobrenaturales, tampoco esta más allá de nuestra sociedad.

Ilustración N ° 6 Significado



**Significado Educación Ambiental.** En cuanto al concepto de Educación Ambiental las Docentes de Ciencias Naturales afirmaron lo siguiente:

*“Contacto y conocimiento de los factores ecosistémicos y de todo  
Lo que hay a nuestro alrededor”.*

A continuación presentaremos la información cualitativa y cuantitativa, de la encuesta realizada a estudiantes sobre el concepto de Educación Ambiental.

**Grado Sexto:** Para los estudiantes encuestados, educación ambiental es: conocer, estudiar, cuidar la naturaleza y el ambiente, como también el estudio la contaminación y la destrucción de nuestro alrededor.

**Grado Octavo:** Para los estudiantes encuestados educación ambiental es, el respeto, la protección de los seres vivos y su entorno con un 60% seguido de Campañas de aseo, reciclaje y siembra de árboles con un 27%, comparación de diferentes teorías ecológicas con un 10% y reconocimiento de los efectos nocivos del consumo de drogas con un 3%. “La educación ambiental pretende desarrollar competencias para tratar los problemas ambientales”<sup>93</sup>, por lo cual se puede deducir que las docentes tienen una concepción mas teórica que practica acerca de este concepto y los estudiantes una visión mas practica que teórica para Charpak “La mejor practica pedagógica consiste fundamentalmente en conseguir que los alumnos descubran que es la ciencia incitándoles a emprender

---

93 COLOMBIA MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL, Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. 1ª Ed. Bogotá DC: MEN. Junio de 1998. p. 119.

investigaciones sobre lo que ya es conocido a recopilar y analizar datos, a proponer respuestas a enriquecer sus explicaciones con pruebas y exponer los resultados obtenidos”.<sup>94</sup> Este punto es muy interesante y a la vez curioso ya que en la educación ambiental debe desarrollarse competencias de carácter investigativo para la solución de problemas y de esta forma articular la teoría y la práctica para beneficio del ambiente.

Al encontrar esta contradicción se puede reflexionar acerca de este tema, ya que de esto surgen muchas preguntas tales como: ¿Por qué si los docentes son teóricos, sus alumnos creen que la educación ambiental es necesario realizarla? ó ¿Por qué los docentes no se preocupan por desarrollar la educación ambiental de manera práctica? ¿Cuál es la razón por la cual no se pone a manera de ejercicio la educación ambiental? Estos interrogantes ayudan a analizar las posibles causas por las cuales el ambiente es cada vez más violentado, ya que desde el colegio no se plantean posibles alternativas de solución a los problemas ambientales y mucho menos se ejecutan soluciones, tampoco se forma una verdadera cultura ambiental.

**Subcategoría: Procesos de Pensamiento y Acción (A2).** Las Docentes de Ciencias Naturales afirman lo siguiente a la pregunta ¿Cómo desarrolla los Procesos de pensamiento y acción?

*“Desarrollar en los estudiantes la crítica, la lógica, enfocado a la facilidad para la interpretación y la argumentación”.*

*“Enfocado a que el estudiante desarrolle competencias y en contacto al aprendizaje directo, con la naturaleza acerca de esta y de sí mismo”*

Se encontró que existe confusión en torno a los Procesos de Pensamiento y Acción, ya que durante la entrevista las docentes no identificaban este proceso y los relacionaron con la metodología empleada en clases. Los procesos de pensamiento y acción se encuentran como eje transversal de los estándares y son todas aquellas actividades que los estudiantes deben efectuar<sup>95</sup>; como son: preguntar, observar fenómenos, anticipar hipótesis, presentar resultados, registrar datos y sacar conclusiones.

Ilustración N° 7 procesos de pensamiento y acción

---

94 CHARPAK GEORGES: Niñas investigadoras y ciudadanas. Niños investigadores y ciudadanos. 1ª Ed. Barcelona: Vicens Vives, 2001. p 40.

95 COLOMBIA MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL, Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. 1ª Ed. Bogotá DC: MEN. Junio de 1998. p. 58-59.



Se podría afirmar que las docentes desconocen las actividades de los procesos de pensamiento y acción planteados por el MEN ya que en la entrevista presentaron desconcierto, confundiendo estos procesos con la metodología; contrastando con las respuestas de los estudiantes se encuentra un resultado por demás curioso, mientras los estudiantes de grado sexto reconocen de manera favorable las actividades más importantes en este proceso con porcentajes superiores al 80%: buscan información en un 93%, preguntan en un 90%, observan y presentan resultados de igual manera en un 80%, hacen experimentos en un 43%.

Por el contrario los estudiantes de grado octavo “desconocen estas actividades” ya que los resultados obtenidos son: buscan información de diferentes fuentes en un 43%, sacar conclusiones y observar fenómenos de igual manera en un 40%, formular preguntas y anticipar hipótesis con registrar datos en forma organizada en un 37%, verificar condiciones que influyen en experimentaciones con un 30%, los porcentajes en grado octavo no llegan al 50%, es decir ni siquiera la mitad de los alumnos encuestados realizan estas actividades o no son conscientes que las realizan.

Por lo anterior se plantea interrogantes tales como: ¿Por qué los estudiantes de grado sexto tienen mayor conocimiento de esas actividades y en grado octavo desaparecen?, ¿la dinámica de los grados inferiores se van debilitando 2 años mas tarde? ó ¿el desconocimiento de los profesores de las actividades facilitadoras de los procesos de pensamiento y acción incide en los estudiantes?

Sobre esto Porlán afirma que “En los niños y las niñas, la curiosidad y el interés se manifiestan de una manera constante y abrumadora y ellos viven permanentemente en la complejidad y el desconcierto de los nuevos

conocimientos. Prueban, buscan y se arriesgan con persistencia en sus intentos por conocer". 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. Porlán habla de la naturalidad de el espíritu científico que tienen innatamente los estudiantes y la escuela junto con el docente la esta transformando en una manera mecánica de reproducción de conocimientos, se la vuelve artificial, reproductiva, al contrario de potenciarla y esto se da 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 y estas son cualidades que, junto a otras, constituyen el soporte previo necesario para la construcción significativa del saber".

Los Procesos de pensamiento y acción en el grado sexto que deben ser capaces de realizar los estudiantes son: construir teorías, acerca de los procesos físicos, químicos y biológicos. Las leyes que hacen parte de estas teorías deben ser expresadas cualitativamente. Las predicciones y el control que gracias a las teorías se puede ejercer sobre los procesos deben ser, en consecuencia, también cualitativos.

En cuanto al grado octavo los Procesos de pensamiento y acción que debe alcanzar el estudiante es la capacidad de construir nuevas teorías o de expresar algunas que ya conocía, utilizando modelos cuantitativos sencillos. El concepto de medida puede empezar a tomar importancia en la contrastación de las teorías y de esta forma se va introduciendo progresivamente el lenguaje propio de la ciencia y la tecnología.

**Subcategoría: Conocimiento Científico Básico (A3).** Las Docentes afirman lo siguiente a la pregunta ¿Cómo hace la enseñanza de los procesos físicos, químicos, biológicos y ambientales?

*“metodologías que permitan al estudiante interactuar con los conocimientos, lo construya, reconstruya y apropie”*

*“Orientado en el aspecto inductivo y deductivo mediante las tres competencias el mismo construya el conocimiento”*

El conocimiento científico básico que posee una persona sobre determinado tema se construye con base en distintas formas de conocimiento como puede ser la ciencia y la tecnología diferenciados por el interés que persigue y como se orientan estas. "Se debe promover una educación crítica, ética, tolerante con la

diversidad y comprometida con el medio ambiente; una educación con lazos de solidaridad, en sentido de pertinencia y responsabilidad<sup>96</sup>.

Ilustración N° 8 Conocimiento Científico Básico



Por tanto se observó que los procesos de Ciencias Naturales no se trabajan interdisciplinariamente, un tema se puede desarrollar con el fin de que se promueva en los estudiantes la práctica de diversas actividades con apoyo de diferentes áreas para que se las ciencias cuenten con diversos enfoques.

Por otro lado para las docentes de esta institución, los procesos apuntan a la adquisición únicamente de conocimiento propiciando una ciencia acumulativa y esto se ve reflejado en el resultado de los datos cuantitativos, esta concepción de ciencia, entendida como un cuerpo de conocimientos acabado, corresponde a 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 olvidando que la ciencias naturales deben acercarse al estudio de los conocimientos con una mirada científica e investigativa”.

Los resultados de los datos cuantitativos obtenidos en las encuestas hechas a los estudiantes son:

*Grado sexto*

**QUIMICA:** Instrumentos de laboratorio: 87%

**BIOLOGIA:** Tortuga: 83%

---

96 COLOMBIA MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL, Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. 1ª Ed. Bogotá DC: MEN. Junio de 1998. p. 48

**FISICA:** Balanza: 77%

**EDUCACION AMBIENTAL:** Tronco 83%

*Grado Octavo*

**QUIMICA:** Cambios en la naturaleza de las sustancias: 90%

**BIOLOGIA:** cambios en los seres vivos producto del proceso de desarrollo: 94%

**FISICA:** Cambios de posición, forma, volumen y energía: 90%

**EDUCACIÓN AMBIENTAL:** respeto y protección de los seres vivientes y su entorno: 60%

En cuanto a los resultados adquiridos por los estudiantes se deduce que reconocen el fundamento de diferentes áreas del conocimiento puesto que relacionaron el concepto que poseen con frases o figuras presentadas en torno a física, química, biología y educación ambiental, concluyendo que el conocimiento científico básico se ha desarrollado con gran correspondencia ya que los resultados superan el 70% en grado sexto.

Los estudiantes de grado de octavo respondieron correctamente en cuanto a los conocimientos acerca de lo que es química, biología y física superando el 90%, pero hubo mucha contradicción en la definición del concepto de ciencias naturales ya que para el nivel de ellos y según el resultado cuantitativo no se vio reflejado tales aciertos; cabe resaltar que el día que se aplicó la encuesta a este grado no se logro entrar a las aulas de clases, ya que el coordinador de la institución sustento que no se permitía interrumpir clases debido a las políticas de la Institución y las impartió a su manera en los diferentes salones con el profesor que estaba en ese momento a cargo de la clase.

El concepto de educación ambiental en grado octavo no es tan claro, ni tangible como los demás conceptos ya que este porcentaje apenas supera la mitad con el 60%, se destaca que los estudiantes identifican el concepto con la práctica y una respuesta inquietante es que confunden la educación ambiental con el reconocimiento de los efectos nocivos de la droga.

En el desarrollo de este proceso no se debe olvidar que “el propósito del aprendizaje es crear condiciones concretas de pensamiento y producción de conocimiento”<sup>97</sup> para que los estudiantes logren la apropiación y manejo de los conceptos de ciencias naturales, como lo afirma el MEN en los estándares básicos de competencias.

---

97 COLOMBIA MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Formar En Ciencias “El Desafío” serie guías nº 7. BOGOTA DC: MEN. julio de 2004. p. 10

**Subcategoría: Conocimiento en el Mundo de la Vida (A4).** Las docentes afirman lo siguiente a la pregunta ¿Qué compromisos personales y sociales promueve en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental?

“Que estos sean coherentes con el area, la misión y los compromisos”

“Centralizado a que el estudiante preserve y cuide la naturaleza, su organismo y mantenga un buen estado de vida”

Según los lineamientos curriculares el conocimiento del mundo de la vida del area de ciencias naturales y educación ambiental “es precisamente el de ofrecerle a los estudiantes Colombianos, la posibilidad de conocer los procesos biológicos, físicos, químicos y su relación con los procesos culturales, en especial aquellos que tienen la capacidad de efectuar el carácter armónico del Ambiente”<sup>98</sup>.

Es valido afirmar que las docentes involucran factores educativos que prevalecen en el PEI y no desarrollan ideas claras en el conocimiento del mundo de la vida, que involucra el desarrollo de procesos de ciencias naturales en el medio cultural y sobretodo ambiental. Se pretende que las ciencias posibiliten que los estudiantes no solo establezcan bases teóricas de la misma manera aborden el saber, orientando el desarrollo de actividades experimentales e investigativas.

Se trata, además, de resaltar este carácter de construcción humana de la ciencia con la intención de mostrar que al reconocerla de esta forma, tenemos que aceptar la necesidad de concebir de una forma diferente la enseñanza de las ciencias: no se trata de transmitir verdades inmutables, sino de darle al estudiante la posibilidad de ver que su perspectiva del mundo no es el mundo, sino una perspectiva de él y una entre las muchas posibles.

Enseñar ciencias debe ser darle al estudiante la oportunidad de establecer un diálogo racional entre su propia perspectiva y las demás con el fin de entender de mejor manera el mundo en que vive. La perspectiva del estudiante debe ser contrapuesta con otras posibles de tal forma que le permitan descentrarse al situarse en otras perspectivas entendibles para él y vea desde ellas la relatividad de sus convencimientos en busca de un conocimiento más objetivo o, lo que es equivalente, un conocimiento más intersubjetivo.

#### **Subcategoría: Desarrollo De Praes (A5)**

Al confirmar lo dicho por las docentes , obtuvimos que solo una de ellas desarrolla programación de tipo ambiental, inmerso en el componente biológico mientras la otra docente no presenta temática que se relacione, por tanto no se percibe la

---

98 COLOMBIA MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL, Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. 1ª Ed. Bogotá DC: MEN. Junio de 1998. p.6

existencia de un componente ecosistémico que abarque la parte conceptual además de la carencia de un desarrollo participativo activo.

Sin embargo encontramos algo muy curioso “la aplicación ambiental la manejan los docentes de ciencias sociales” que al ser entrevistados afirmaron trabajar un proyecto pedagógico de tipo ambiental pero realmente los Praes no se han llevado a cabo en la institución.

Por lo tanto consideramos que las respuestas de las docentes son incoherentes, además de evadir el tema mostraron desinterés y desinformación de lo que lleva a cabo la institución; sugerimos de manera urgente conocer el decreto 1743 del Ministerio de educación nacional en el cual “se instituye el proyecto de educación ambiental para todos los niveles y establecimientos en los que posibilitan la integración de las diferentes áreas del conocimiento, las diversas disciplinas y los diversos saberes”<sup>99</sup> Es imprescindible que la comunidad educativa, sobretodo docentes y directivos se centren en el actuar, promuevan acciones y se propongan un tipo de paradigma ambiental ya que el proyecto pedagógico Ambiental que actualmente se desarrolla en el Liceo podrían ser reevaluados, modificando y fortalecido con la ayuda, colaboración y disposición de otras áreas para que contribuyan a un manejo interdisciplinario que traigan consigo el desarrollo de la interculturalidad, la formación en valores y la participación de la comunidad educativa con el fin de contribuir a la problemática ambiental.

En la educación básica y media, los problemas ambientales deben tratarse no sólo desde la biología, la química, la física o la ecología, sino también desde la ética, la economía, la política, la historia, la geografía... intentando siempre construir marcos de referencia integrales, producto de la hibridación entre las ciencias. Esto quiere decir que la educación ambiental no solo debe considerarse ligada a las ciencias naturales, como una asignatura o un área obligatoria y fundamental del plan de estudios según el artículo 23 de la Ley General de Educación<sup>100</sup> Finalmente no existe la formulación de planes de acción por parte de las docentes y la institución que conlleven a la intervención de la problemática ambiental; creemos que la promulgación de este tipo de proyecto deben ser liderados por las docentes del area de ciencias naturales sin desconocer el trabajo que llevan a cabo los docentes de sociales.

“Los PRAES son factibles de plantear desde una unidad programática (PEI), desde un tema y desde un problema. Lo

---

99 INSTITUTO HUMBOLDT y MEN. ¿Qué son los Proyectos Ambientales Escolares – PRAE? [on line] Bogota. Instituto Humboldt. Miércoles 15 de Noviembre de 2006, Internet [http:// WWW humboldt.org.co/ chmcolombia/servicios/jsp/educaciónamb /prae.htm](http://WWW.humboldt.org.co/chmcolombia/servicios/jsp/educaciónamb/prae.htm)

100 COLOMBIA MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL, Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. 1ª Ed. Bogotá DC: MEN. Junio de 1998. p. 113

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” Se pretende que el estudiante participe, se sensibilice y se involucre con la problemática ambiental”.

## 6.2 SEGUNDO OBJETIVO ESPECÍFICO

CUADRO N° 2. MATRIZ PARA ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

<b>SEGUNDO OBJETIVO ESPECÍFICO:</b> identificar y enlistar los contenidos temáticos que desarrollan los docentes del la Institución Educativa Liceo de la Universidad de Nariño en el área de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental.	
<b>CATEGORÍA: Contenidos temáticos Código B</b> TECNICA. Análisis de contenido <b>SUBCATEGORÍA: Temas Código B1</b>	
<b>FUENTE</b>	
Programa de Ciencias Naturales y Educación Ambiental 2006-2007	
Grado sexto	Grado octavo
<i>Procesos biológicos:</i> 1. Célula 2. Nutrición 3. Circulación 4. Respiración 5. Ecosistema acuático <i>Procesos químicos:</i> 1. La química como ciencia. 2. naturaleza de la materia. <i>Procesos físicos:</i> 1. Campo de estudio de la física. 2. Movimiento.	1. estructura genética 2. herencia y genética 3. herencia ligada al sexo 4. reproducción 5. sistema endocrino 6. coordinación nerviosa 7. organización del sistema nervioso 8. órganos sensoriales 9. ciclos biogeoquímicos 10. química como ciencia 11. naturaleza de la materia 12. estructura atómica
<b>SUBCATEGORÍA: Subtemas Código B2</b>	
<b>FUENTE</b>	
Grado sexto	Grado octavo
1. teoría celular 2. tamaño y clases de células 3. estructura celular comparativo entre célula animal y vegetal 4. mecanismos de transporte de sustancias	1. Material Hereditario: núcleo, cromosomas, ADN. 2. Gametogénesis 3. Código genético y síntesis de proteínas 4. Historia y terminología

<ol style="list-style-type: none"> <li>5. metabolismo</li> <li>6. concepto e importancia tipo de nutrición</li> <li>7. nutrición a nivel monera, protista hongo, vegetal y animal</li> <li>8. Nutrición humana: anatomía, fisiología y patología.</li> <li>9. Los alimentos: composición química, vitaminas y minerales.</li> <li>10. Concepto, importancia, clases de circulación.</li> <li>11. Circulación a nivel mónica, protista, hongo, vegetal y animal.</li> <li>12. Circulación humana: anatomía, fisiología y patología.</li> <li>13. Las vacunas.</li> <li>14. Concepto e importancia</li> <li>15. Clases de respiración: directa, indirecta, aerobia, anaerobia, interna, externa.</li> <li>16. Respiración a nivel celular, mónica, protista, hongo, vegetal, y animal.</li> <li>17. Respiración humana: anatomía, fisiología (Mecanismos, capacidad pulmonar y modificaciones accidentales) y patología.</li> <li>18. Interacción de los sistemas digestivo, circulatorio y respiratorio.</li> <li>19. Niveles de organización ecológica en un ecosistema acuático: ecosistemas, comunidades, poblaciones, individuos.</li> <li>20. Características de un ecosistema acuático y factores bióticos y abióticos.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Principios básicos de la herencia</li> <li>6. Leyes de Mendel</li> <li>7. Cruces monohíbridos, dihíbridos, codominancia.</li> <li>8. Herencia de los grupos sanguíneos y factor RH</li> <li>9. Determinación del sexo.</li> <li>10. Enfermedades hereditarias ligadas al sexo</li> <li>11. Alteraciones cromosómicas</li> <li>12. Mutaciones genéticas</li> <li>13. Alteraciones cromosómicas</li> <li>14. Mutaciones genéticas.</li> <li>15. Clonación</li> <li>16. Genoma humano</li> <li>17. Concepto e importancia</li> <li>18. Clases de reproducción</li> <li>19. Reproducción a nivel celular, protista, hongo, vegetal y animal</li> <li>20. Reproducción humana: anatomía, fisiología, patología.</li> <li>21. Importancia</li> <li>22. Hormonas: concepto, clases, constitución</li> <li>23. Retroalimentación hormonal</li> <li>24. Glándula endocrinas: principales hormonas y funciones</li> <li>25. Enfermedades ocasionadas por desórdenes endocrinos</li> <li>26. Sensibilidad y coordinación en los seres vivos</li> <li>27. La neurona: estructura y sinápsis</li> <li>28. Arco Reflejo</li> <li>29. Sistema nervioso central: encéfalo y médula espinal</li> <li>30. Sistema nervioso periférico: nervios craneales, espinales y ganglios</li> <li>31. Sistema nervioso autónomo: simpático y parasimpático</li> </ol>
---	---

## ANALISIS SEGUNDO OBJETIVO

**Subcategoría: Temas (B1).** La subcategoría correspondiente a los Temas de los grados sexto y octavos no presentan coherencia con las políticas educativas y sobre todo con los Lineamientos Curriculares ya que en el grado sexto los temas del proceso Físico están incompletos, hacen falta temas como por ejemplo: máquinas simples, luz y sonido, en el proceso Biológico faltan temas como la reproducción, la herencia y temas del proceso químico como la tierra y su atmósfera, y además no hay temas para el desarrollo de la tecnología.

En el grado Octavo faltan algunos temas del proceso científico básico especialmente en el Proceso Biológico no se encuentra temas referentes a Educación Ambiental, no existen temas del proceso físico y tampoco hay temas en el desarrollo de la tecnología.

La selección de temas trabajados deben corresponder unos con otros formando un lazo o unión entre la ciencia, la vida cotidiana y los problemas éticos. Como dice Howard Gardner “no creo que se pueda hacer un trabajo interdisciplinario antes de haber hecho un trabajo disciplinario”<sup>101</sup>. Estos acercamientos contribuirán hacia un acercamiento beneficioso puesto que desarrollaría “un ciclo de aprendizaje” en la que la adquisición de conocimientos empieza siempre por la exploración para acabar en la aplicación”

**Subcategoría: Subtemas.** En la subcategoría B2 no se encuentran algunos subtemas de los Procesos Biológico, Físico y Químico, siendo elementales para el conocimiento científico-básico y el mundo de la vida, estos son necesario tratarlos en grado sexto para hacer un buen desarrollo del proceso científico y un mejor conocimiento del mundo de la vida, algunos ejemplos para este nivel son: El barómetro y la presión atmosférica, la presión atmosférica según la altura, la presión bajo el agua, el sol, los planetas, los satélites y los cometas, la prensa de Pascal, las prensas neumáticas, relación entre depredadores y depredados, la especie humana como depredadora y los peligros que ella representa para la vida en el planeta y para grado octavo no se tiene en cuenta subtemas como: Masa, volumen y densidad, el principio de Arquímedes: los barcos, los submarinos, los globos, movimiento de los cuerpos en la tierra: los trenes, los aviones, los automóviles, la contaminación del agua, el aire y el suelo por desechos químicos, la capa de ozono y los rayos ultravioleta.

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

---

101 CHARPAK GEORGES: Niñas investigadoras y ciudadanas. Niños investigadores y ciudadanos. 1ª Ed. Barcelona: Ed. Vicens Vives, 2001. p. 156

el se pretenda excluir los contenidos temáticos. No hay competencias totalmente independientes de los contenidos de un ámbito del saber-qué, dónde y para qué de ese saber - pues 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 determinado<sup>102</sup>.

De acuerdo a la información adquirida de la institución, fue posible analizar el desarrollo de los temas y subtemas, que se encuentran registrados en la programación de área de ciencias, aunque estos no se encuentran en el PEI.

En consecuencia, debe considerarse un replanteamiento de la programación de área, ya que las ciencias se deben desarrollar de manera integral, contextualizada con una didáctica adecuada para los temas tanto de procesos físicos, biológicos y químicos estratégicos dentro del desarrollo de habilidades y destrezas e investigación.

### 6.3 TERCER OBJETIVO ESPECÍFICO

Cuadro No 3. Matriz para análisis de información

<b>TERCER OBJETIVO ESPECÍFICO:</b> 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.	
<b>CATEGORÍA: Competencias Código C</b> TECNICA. Análisis de contenido	
<b>SUBCATEGORÍA: Pertinencia con Políticas Código C1</b>	
FUENTE	
PEI EN EL ARTICULO 98º	Programación Ciencias Naturales 2006-2007
No tiene nada que ver con una definición o directriz acerca de competencias, esta totalmente desligado de lo que afirma el MEN, solamente hace alusión a un conducto regular que deben seguir los estudiantes.	Según lo reglamentado por el MEN y comparando con las Competencias que procuran desarrollar las docentes, presentan pertinencia con las políticas puesto que las competencias que pretende desarrollar van a fin con el SABER la cual se refiere a todo los conocimientos que los estudiantes debe adquirir, segunda parte es SABER HACER en esta se describe lo procedimental, manejo de instrumentos y materiales es

102COLOMBIA MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Formar En Ciencias "El Desafío" serie guías nº 7. BOGOTA DC: MEN. Julio de 2004. p. 8

	decir aplicar en el diario vivir los conocimientos y SABER SER que es lo actitudinal, valores, el desarrollo de compromisos personales y sociales tanto consigo mismo como con los demás y la naturaleza
<b>SUBCATEGORÍA: Coherencia interna Código C2</b>	
FUENTE	
PEI	Programación Ciencias Naturales
No existe un hilo conductor acerca de competencias a nivel institucional con la programación de ciencias naturales ya que las Competencias a las que el PEI se refiere enfatizan un Proceso o conducto regular de la evaluación y promoción, por esta razón no existe coherencia Interna entre el PEI y la Programación de esta Area.	No hay ninguna relación con el PEI, debido a que este maneja un proceso de promoción de estudiantes y no una definición o visión acerca de las competencias que quiere alcanzar a nivel institucional.
<b>CATEGORÍA: Logros Código D</b>	
TECNICA. Análisis de contenido	
<b>SUBCATEGORÍA: Pertinencia con Políticas Código D1</b>	
FUENTE	
PEI	Programación Ciencias Naturales
No se encontró los logros en el proyecto Institucional	Los logros enunciados en esta programación, para el desarrollo de los temas de esta área no son bien enfocados por que en los estándares básicos de competencias, se hace una ejemplificación acerca la manera como los estudiantes deben aproximarse a los conocimientos de ciencias naturales a través de los logros y estos van conforme a cada grupo de grados, no de una manera general como los realizaron en el Liceo, además en la resolución 2343 se dan unas bases para la formulación de los logros por grados.
<b>SUBCATEGORÍA: Coherencia interna Código D2</b>	
Fuente	
PEI	Programación Ciencias Naturales

En este no se encuentra concepto, ni indicadores de logros para la institución en general, se establecen por departamentos en este caso Ciencias Naturales y Educación Ambiental	Existen a nivel general para básica y secundaria, no se puede relacionar con el PEI no hay ningún artículo o categoría que hable acerca de estos, por lo tanto no se puede decir que existe una coherencia interna
<b>CATEGORÍA: Estándares Código E</b>	
TECNICA. Análisis de contenido	
<b>SUBCATEGORÍA: Pertinencia con Políticas Código E1</b>	
FUENTE	
PEI	Programación Ciencias Naturales
No se encuentran establecidas las competencias de forma institucional, solo por áreas.	Según lo reglamentado por la ley y comparando las Competencias del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental señalaríamos que existe Pertinencia con las políticas educativas, aunque en los grados octavos estos estándares no especifican que proceso se desarrolla es decir, no dividen los procesos en biológico, físico ni químicos y en grado sexto hace falta algunos estándares, en este grado desarrollarán solo nueve de quince.
<b>SUBCATEGORÍA: Coherencia interna Código E2</b>	
FUENTE	
PEI	Programación Ciencias Naturales
No hay estándares a nivel institucional	No se puede hacer una coherencia interna. Porque no hay estándares a nivel institucional

## ANALISIS TERCER OBJETIVO

**Subcategoría: Pertinencia y Coherencia de Competencias (C1) Y (C2).** En el Liceo se describen 3 tipos de competencias en el área de Ciencias Naturales y que se han relacionado con los estándares, cabe destacar que estas son manejadas a nivel general, es decir para toda la secundaria, las cuales son:

1. Interpretar situaciones SABER
2. Establecer condiciones SABER HACER

### 3. Plantear hipótesis SABER SER.

Las Competencias que se trabajan en el LICEO UDENAR son poco pertinentes con el Ministerio de Educación Nacional en cuanto al SABER, SABER HACER, SABER SER porque las trabajan como interpretar situaciones, establecer condiciones y plantear hipótesis, cuando el estudiante interpreta situaciones los docentes estarían trabajando el SABER esta competencia involucra a la comprensión de situaciones problema en ciencias; en la segunda competencia que trabaja el Liceo encierra toda las acciones que permitan solucionar los problemas o situaciones problemática y estaría acorde con el SABER HACER. La tercera competencia que trabaja el Liceo esta netamente relacionado con el SABER SER porque le permite al estudiante proponer nuevas relaciones a partir de diferentes situaciones con el conocimiento científico básico. Sin embargo en el LICEO UDENAR las competencias están generalizadas a nivel del área de Ciencias Naturales, y el MEN propone que las competencias deben ir vinculadas con los contenidos temáticos con el fin de conocer que tipo de competencia se esta desarrollando, sujeta al saber- qué, saber-cómo, el saber-por qué o el saber-para-qué, porque las competencias no deben estar independientes de los contenidos temáticos<sup>103</sup>, de esta manera las docentes del área de ciencias naturales no podrían asegurar que los estudiantes son realmente competentes en diferentes conocimientos, habilidades, destrezas, comprensiones y disposiciones específicas del dominio que se trata, puesto que no especifican el desarrollo de la competencia según al contenido que quieren desarrollar en sus estudiantes. En la planeación por grados no se especifica donde, cuando y como desarrollaran la competencia con relación a los ejes temáticos.

En cuanto a la subcategoría de coherencia interna (C2) las competencias no establecen un fin institucional, y en el PEI se encuentra el artículo 98º, el cual esta orientado al proceso de evaluación y promoción como política de la institución no como competencias a desarrollar a nivel institucional.

Sergio Tobón dice en su libro Formación Basada en Competencias; en la actualidad “las competencias están siendo asumidas como una moda, donde lo importante es relacionar toda situación con dicho termino, sin importar la rigurosidad con la cual se haga, puesto que solo el hecho de mencionar la palabra da validez a lo que se hace<sup>104</sup>”. Se podría afirmar que esto ocurre con seguridad en la institución educativa liceo de la universidad de Nariño, prácticamente no responden al desarrollo de alguna competencia, puesto que para su desarrollo no son coherentes a los ejes temáticos, sería idóneo la integración de los componentes enfocados en el proceso curricular. Sin embargo la manera más

---

103 MONTAÑA GALAN, Marco. CONTRERAS HERNANDEZ, Mauricio. Logros y Competencias Básicas por Grados. 1ª Ed. Bogota, D. C: Ediciones SEM. Febrero 2004. P. 31

104 TOBON TOBÓN, Sergio. Formación basada en competencias. 1ª Ed. Bogota, D C: Editorial Ecoe. 2004. p. 34

lógica de lograr una programación adecuada es desde el PEI de la institución ya que puede servir de ejemplo al docente.

No es nuestro interés que el concepto de competencias se asimile al de competitividad, si ello supone trasladar al sistema educativo las leyes del mercado y con ellas los parámetros de efectividad, rentabilidad y eficacia. Hablamos de competencias en término de aquellas capacidades individuales que son condición necesaria para impulsar un desarrollo social en términos de equidad y ejercicio de la ciudadanía lo cual plantea la necesidad de trabajar rigurosa y profundamente con el conocimiento y con el ser humano que se encuentra allí inmerso

TORRADO (2002, Pág. 32)

**Subcategorías: Pertinencia y Coherencia de Logros (D1) Y (D2).** En la subcategoría D1 y D2 se encuentran seis Logros elaborados, pero estos no son bien enfocados por que en los estándares básicos de competencias, se hace una ejemplificación acerca de la manera como los estudiantes deben aproximarse a los conocimientos de ciencias naturales a través de los logros y estos van conforme a cada grupo de grados, no de una manera general como los realizaron en el Liceo. Además en la resolución 2343 se dan unas bases para la formulación de los logros por grados, igualmente contrastando la documentación con los liniamientos, los logros deben estar elaborado de acuerdo a cada grado presentar una vinculación en el desarrollo de Temas y Subtemas con el fin de que se desarrollen los procesos biológicos, químicos y físicos, permitiendo una adecuada conceptualización sobre ellos dentro del contexto que el estudiante debe alcanzar.

**Subcategoría: Pertinencia y Coherencia De Estándares (E1) Y (E2).** Los estándares formulados en el área de Ciencias Naturales del Liceo son coherentes con el MEN, se acoge a los estándares básicos de acuerdo a cada grado en este caso sexto y octavo. Comparando con los estándares publicados en formar en Ciencias “El desafío” los Estándares del Liceo de la universidad de Nariño están enfocados a establecer condiciones, analizar situaciones, interpretar graficas, identificar cambios en la naturaleza, explorándola desde un ámbito científico. Aunque se encontró que una de las docentes se salió un poco de lo reglamentado porque ella solo trabajará con nueve estándares y el MEN propone quince para cada grado, otra docente trabaja de manera general los estándares sin especificar el proceso, es necesario enfatizar que estándares se desarrollan para cada tipo de proceso; cabe resaltar que no se trabaja ningún estándar para procesos ambientales en ninguno de los grados objeto de investigación, es decir que este último proceso está desligado del área de ciencias naturales. Aunque en la

programación existen temas que se pueden relacionar con el proceso ambiental, pero estos se los ha incluido en el proceso biológico desde esta misma perspectiva.

#### 6.4 CUARTO OBJETIVO ESPECÍFICO

Cuadro No.4 Matriz para análisis de información

<b>CUARTO OBJETIVO ESPECÍFICO:</b> Describir las estrategias didácticas utilizadas por los docentes en el área de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Institución Educativa.		
<b>CATEGORÍA: Estrategias didácticas. Código F</b> Técnica: Observación		
<b>Subcategoría: Planeamiento didáctico. Código F1</b>		
Descripción de la observación	Tendencias	COD
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se nota preparación de clases haciendo uso de guías para la ejecución de actividades</li> <li>En cuanto al nivel de innovación no existe creatividad pues los estudiantes presentan poca motivación en clase.</li> </ul>	Planeación y Poca creatividad	F1a
<b>Subcategoría: Desarrollo del proceso didáctico. Código F2</b>		
Descripción de la observación	Tendencias	COD
<p>Es acogedor y pertinente a la edad de los estudiantes permitiendo el desarrollo del proceso de enseñanza – aprendizaje; el vocabulario es adecuado a la edad de los estudiantes en algunas ocasiones se tiene en cuenta los preconceptos de los estudiantes.</p> <p>Los conceptos son jerarquizados, se socializan, explican e ilustran con ejemplos; se utiliza el tablero en toda la clase, no se apreció la ayuda de carteleras, medios audiovisuales ó dinámicos.</p> <p>La Metodología es tradicional porque se utiliza el tablero, la explicación del profesor y el desarrollo de actividades a partir de libros o guías.</p> <p>La Motivación no es evidente en el desarrollo de la clase y las actividades que se realizan en el aula tienen más valor que las que se hacen en la casa.</p> <p>El Interés de los estudiantes es muy poco: en</p>	Tradicionalista y constructivista	F2a

cuanto a la Participación existen muy pocos estudiantes que exponen sus puntos de vista acerca del el tema desarrollado.		
<b>Subcategoría: Procesos de valoración. Código F3</b>		
Descripción de la observación	Tendencias	COD
<p>Evalúan actividades como la participación y el desarrollo de actividades, solucionan dudas aunque en ocasiones sus respuestas no son las más adecuadas, existe el desarrollo de competencias en cuanto al conocimiento (definiciones, conceptos).</p> <p>Las actividades poseen un valor cuantitativo.</p>	cuantitativa	F3a
<b>Subcategoría: Factores físicos. Código F4</b>		
Descripción de la observación	Tendencias	COD
<p>Los salones son anchos aunque los estudiantes se encuentran aglomerados, uno de los salones de sexto no tiene iluminación natural, los demás tiene iluminación natural y artificial; los salones de octavo tienen poca ventilación por esta razón el calor se mantiene.</p> <p>La decoración es escasa y los pupitres se encuentran en buen estado</p> <p>Existen 2 laboratorios donde se realizan experimentos de química con mesones de 4 x 1.5 m con estaciones de gas, eléctrica, agua y desagüe; el laboratorio de física y biología con 4 mesones de 4x2 en granito pulido, conexión de gas, agua, desagüe y 12 puntos eléctricos. Los salones tiene capacidad de 8 puestos de trabajo para grupos de 7 personas para un total de 56 estudiantes</p> <p>Se tiene buena dotación de materiales, equipos y reactivos o si no, los suministra la Universidad de Nariño.</p> <p>La institución posee zonas verdes que aunque son escasas se las mantiene y además existen acciones de protección ecológica como: "cero papeles", que consiste en utilizar las cestas de basura para no arrojar papeles al piso</p>	Hacinamiento y laboratorios dotados	F4a

## ANALISIS CUARTO OBJETIVO

**Subcategoría: Planeamiento Didáctico (F1).** En cuanto al planeamiento didáctico por parte de las docentes de Ciencias Naturales de esta Institución se analiza que desarrollan preparación de clases, aunque las clases son monótonas ya que poseen metodologías tradicionales, es posible observar el uso del tablero para la explicación de temas, el desarrollo de actividades con el libro y la innegable explicación del docente.

Se afirma en los lineamientos curriculares que “Actualmente la enseñanza de las ciencias aún continua con los rezagos de la pedagogía tradicional que induce a dirigir al estudiante hacia la mecanización y memorización de contenidos, muchas veces descontextualizados”.<sup>105</sup>

Por lo tanto la pasividad de los estudiantes dentro de las aulas de clase es evidente por el desinterés y el conformismo, asimilando lo aprendido como un acto mecánico.

El aprendizaje de las ciencias debe ser fortalecido con la implementación de las didácticas que posibilitan el pensamiento y el desarrollo intelectual, vinculados con la naturaleza del conocimiento científico que busca refutar lo falseable de la ciencia, es decir que el estudiante pierda el miedo a preguntar y se interese por el mundo científico<sup>106</sup>.

**Subcategoría: Desarrollo del Proceso Didáctico (F2).** La didáctica en las clases es necesaria como una meta importante dentro de la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, la formación de un espíritu científico que conlleve a la crítica, que use la forma como se enseña dicha área del saber, no solo por los resultados que se obtenga, sino por la concepción de ciencia que se debe tener en la enseñanza; por lo tanto ésta, debe convertirse en “un proceso de búsqueda de explicaciones científicas que a su vez sean construcciones valederas, apropiadas y comprendidas que se requieren para ser parte del mundo de la ciencia y que a su vez sea de coherencia interna, por haber separado las exigencias de contrastación empírica”<sup>107</sup>.

---

105 COLOMBIA MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Áreas obligatorias y fundamentales. Bogotá: MEN 1998. p. 78

106 CONSEJO MEXICANO DE INVESTIGACIONES. Estrategias didácticas de ciencias naturales. [on line] México. Consejo Mexicano de Investigaciones. Marzo 2002. Internet. [http:// www.consejomexicanodeinvestigacioneducativa//org.m.html](http://www.consejomexicanodeinvestigacioneducativa//org.m.html).

107 FEDERACION COLOMBIANA DE EDUCADORES. Educación y Cultura, En: Revista del Centro de Investigaciones Docentes de FECODE No 19. Bogota; Litocamargo, diciembre de 1989. P. 25

En la enseñanza – aprendizaje de las ciencias naturales se trata de articular la clase a los nuevos modelos didácticos para que el interés, la motivación y la dedicación sean parte del conocimiento científico 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.

Por lo tanto el proceso didáctico de las docentes requiere de la implementación y diseño de estrategias pedagógicas innovadoras que rescaten el interés y la motivación de los estudiantes ya que la formulación teórica trabajada por ellas, reduce el desarrollo de la actividad científica.

Hay que tener en cuenta que el juego adquiere en las ciencias una posibilidad de demostrar que la curiosidad, la experimentación y la investigación animan a la búsqueda y al cambio de nuevas alternativas de enseñar ciencias.

Sin embargo 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 no sea una " demanda " pasiva y su papel sea estar sentado en un escritorio, escuchando y memorizando para luego repetir?

**SUBCATEGORIA: PROCESO DE VALORACION (F3).** Las docentes realizan el proceso de valoración de acuerdo al desarrollo del estudiante en el aula de clases teniendo en cuenta las destrezas y habilidades en la formulación de conocimientos, la participación, la reflexión y la argumentación son ejes de las clases; sin embargo es evidente que la curiosidad, la intervención en los niños y niñas de grados sexto es mayor a la de grado octavo; pero se identifica que existe en grupo definido de estas personas de las cuales no forman un total de estudiantes activos en clase.

La evaluación se ha convertido en una exigencia en el desarrollo de actividades de los estudiantes, es la manera como el profesor puede controlar y manipular a los estudiantes, los procesos de valoración no se pueden medir, por el contrario se debe obtener un resultado para diagnosticar el grado en que se encuentran los estudiantes en el saber y de esta forma planear la mejor manera de enseñar para que ellos hagan uso de sus conocimientos en la vida diaria. Al desplegar la creatividad, los maestros e instituciones, podrán definir claramente qué hace falta para alcanzar y superar su rendimiento escolar.

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 en 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.

**SUBCATEGORIA: FACTORES FISICOS (F4).** Otro aspecto a tratar son los factores físicos, ya que el Liceo cuenta con una moderna infraestructura, sin embargo el mismo plantel reconoce en su PEI que el tamaño de las aulas de clase no es el más apropiado porque su capacidad es para 35 estudiantes y en ellas se encuentran ubicados más de 45 estudiantes por salón presentando un hacinamiento estudiantil en las aulas.

El medio físico es un determinante primordial del medio social del individuo puesto que define sus oportunidades de aprendizaje y de interacción social, es también una poderosa fuente de motivación de la conducta humana.

Lozanov (1971) (citado en Bastidas, 1993.), considera que el aprendizaje no solamente se da a través de la instrucción directa, sino también a través de otros factores que influyen positiva o negativamente. Uno de ellos es la atmósfera en que se imparte el aprendizaje, por eso, existe un método llamado "Suggestopedia" el cual afirma que lo ideal en un salón de clases es una sala bien decorada pero no en exceso, butacas confortables, música especial de fondo, etc., claro está que en la vida real los salones de clase no poseen estas condiciones ideales, los colegios trabajan con un salón tradicional; que Lozanov lo califica como un símbolo de frustración, fracaso y artificialidad.

Este método ayuda a eliminar barreras y facilita el aprendizaje en condiciones favorables. Un ambiente favorable es un factor esencial para disminuir la tensión y la ansiedad; además facilita la concentración mental<sup>108</sup>.

---

108 BASTIDAS, J. A., La investigación en el salón de clase. En: Revista Criterios. Vol. Nº 1. (1994). P. 4 - 16

Ilustración N° 9 Aglomeración Estudiantil



Se puede decir que el medio físico, influye de manera directa en el proceso de aprendizaje; por tal motivo se concluye que para fortalecer un aprendizaje en la enseñanza de las ciencias naturales, se debe tener en cuenta el aspecto físico, porque no se puede pedir a los estudiantes que pongan toda su atención si su compañero de a lado irrumpe el espacio que le corresponde, como lo muestra la ilustración anterior (ver ilustración N° 9).

## 6.5 QUINTO OBJETIVO ESPECÍFICO

Cuadro N° 5. Matriz para análisis de información

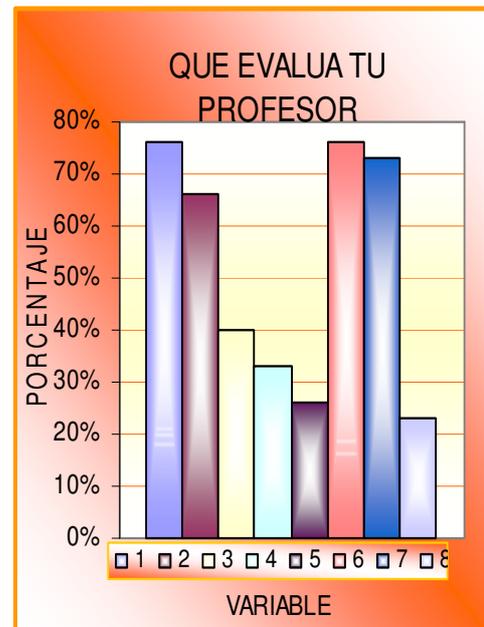
<b>QUINTO OBJETIVO ESPECÍFICO:</b> Reconocer las prácticas evaluativas se aplican en el área de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Institución Educativa para establecer enfoques e instrumentos utilizados.		
<b>CATEGORÍA:</b> Prácticas evaluativas. Código G		
<b>SUBCATEGORÍA:</b> Enfoques. Código G1		
PROPOSICIONES ENTREVISTA A PROFESORES	TENDENCIAS	COD
<ul style="list-style-type: none"> <li>Acorde al icfes la misión del colegio y al desarrollo de competencias, las estrategias evaluativas son variadas que verifican la apropiación del conocimiento disminuyendo la memorización. Evaluación permanente, detectando dificultades, ideas previas determinando lo aprendido.</li> <li>Evaluar competencias, enfocados a ejes y ámbitos temáticos comparados con cosas cotidianas</li> </ul>	Desarrollo de competencias e ideas previas	G1a

### RESPUESTAS ENCUESTA ESTUDIANTES GRADO SEXTO

Tabla N° 12 Resultados ¿Que evalúan? Sexto

Que evalúa tu profesor de CN y EA		
Variable	Frecuencia	Porcentaje
1. Lo aprendido	23	76%
2. Lo que enseña	25	66%
3. Lo que sabes hacer	12	40%
4. Puntualidad y asistencia	10	33%
5. Presentación personal	8	26%
6. Participación	23	76%
7. Comportamiento	22	73%
8. Otros	7	23%
Otros: la presentación del cuaderno		

Grafica I: Que te evalúa tu profesor Sexto

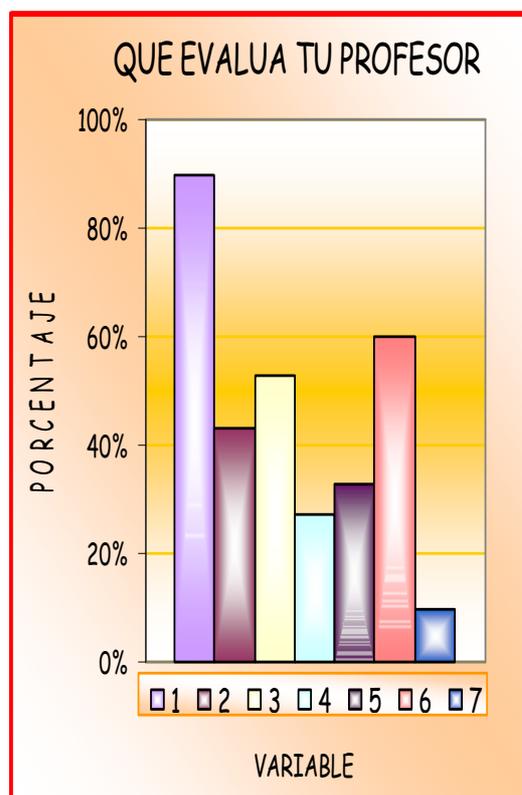


## Grado Octavo

Tabla N° 13 Resultados ¿que evalúa? Octavo

Grafica m: Que evalúa tu profesor Octavo

Qué evalúan tu profesores de CN y EA		
Variables	Frecuencia	Porcentaje
1.Conocimientos	27	90%
2.Actitudes	13	43%
3.Logros	16	53%
4.Competencias	8	27%
5.Asistencia	10	33%
6.Participación	18	60%
7. Otros	3	10%



### SUBCATEGORÍA: Instrumentos. Código G2

PROPOSICIONES ENTREVISTA A PROFESORES	TENDENCIAS	COD
<ul style="list-style-type: none"> <li>Participación activa, cuestionarios tipos icfes, interpretación de graficas. Datos, evaluaciones acumulativas al iniciar y finalizar la clase.</li> </ul> <p>Realización de cuentos, preguntas tipo icfes, comparación de conceptos, evaluaciones escritas y orales, desempeño dentro y fuera de la clase</p>	<p>Evaluaciones tipo icfes y orales, participación, solución de situaciones,</p>	<p>G2a</p>

## RESPUESTAS ENCUESTA ESTUDIANTES

Grado sexto:

Tabla N° 14 Resultados formas de evaluación sexto

Grafica n: Formas de evaluación sexto

Cual es la forma de evaluación		
Variable	Frecuencia	Porcentaje
1.Exámenes escritos-pruebas saber	23	77%
2. Talleres	23	22%
3. Exposiciones	15	50%
4. Mapas conceptuales	13	43%
5. Trabajos escritos	20	67%
6. Otros	11	37%

Otros: Preguntar en clase, participación, investigación de tareas, examen oral y quiz.

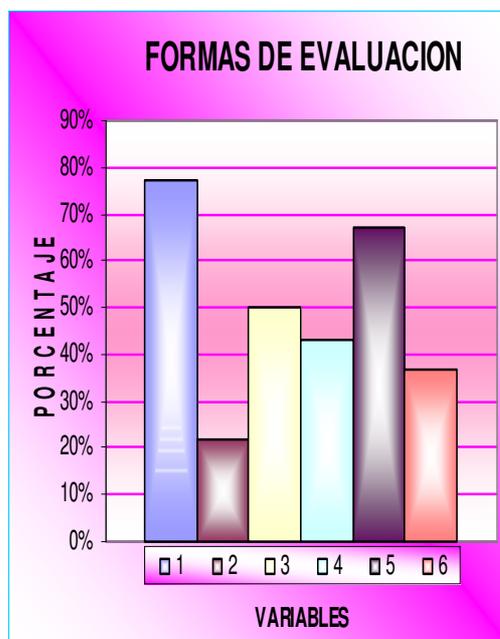
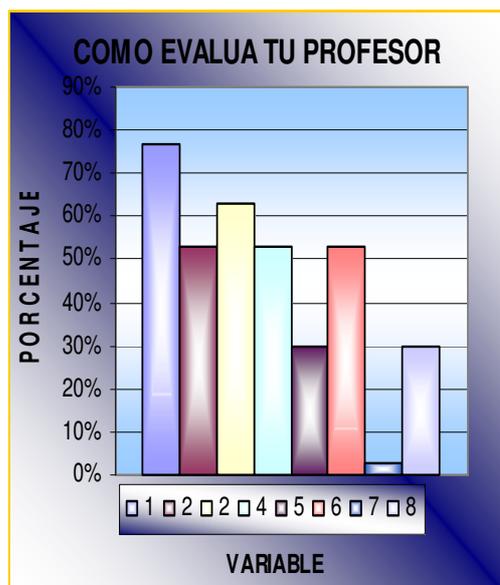


Tabla N° 15 Resultados que te evalúa octavo  
Cómo evalúa tu profesor de CN y EA

Grafica o: Que te evalúa tu profesor octavo

Variables	Frecuencia	Porcentaje
1.Exámenes escritos-Pruebas SABER	23	77%
2.Exámenes escritos - Pruebas ICFES	16	53%
3.Talleres	19	63%
4.Exposiciones	16	53%
5.Mapas conceptuales	10	30%
6.Trabajos escritos	16	53%
7.Portafolios	1	3%
8.Ensayos	10	30%



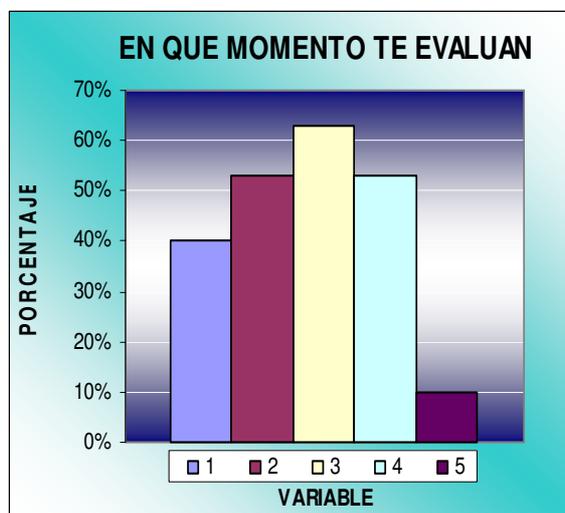
<b>SUBCATEGORÍA EMERGENTE: Frecuencia. Código G3</b>		
PROPOSICIONES ENTREVISTA A PROFESORES	TENDENCIAS	COD
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ evaluaciones acumulativas al iniciar y finalizar la clase.</li> <li>◆ desempeño dentro y fuera de la clases</li> </ul>	Iniciar y finalizar clase	G3a

**RESPUESTAS ENCUESTA ESTUDIANTES GRADO SEXTO**

Tabla N° 16 Resultados momento te evalúan

Grafica p: En que momento te evalúan sexto

En que momento te evalúa tu profesor de CN. y EA		
Variable	Frecuencia	Porcentaje
1. Al comienzo de cada clase	12	40%
2. Al final de cada clase	16	53%
3. Al final de cada tema	19	63%
4. Al final de periodo	16	53%
6. Otros	3	10%
Otros: al final del año, después de unos días, cuando no prestamos atención		



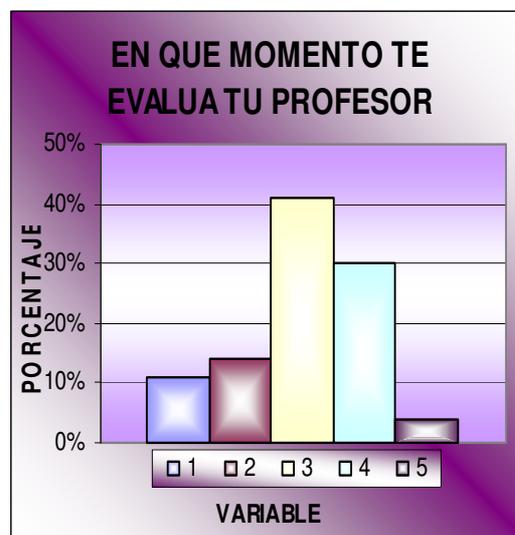
GRADO OCTAVO

Tabla N° 17 Resultados te evalúan octavo

En que momentos te evalúan tus profesores de Ciencias Naturales y Educ. Ambiental

Variables	Frecuencia	Porcentaje
1. Al comienzo de cada clase	6	11%
2. Al final de cada clase	8	14%
3. Al final de cada tema	23	41%
4. Al final de periodo	17	30%
5. otros	2	4%

Gráfica q: En que momento te evalúa octavo



## ANALISIS QUINTO OBJETIVO

**SUBCATEGORIA: ENFOQUES (G1).** A la pregunta ¿Qué evalúa en el area de ciencias naturales y educación ambiental? las docentes afirman:

*“Acorde con el icfes la misión del colegio y al desarrollo de competencias, las estrategias evaluativas son variadas que*

*verifican la apropiación del conocimiento disminuyendo la memorización”.*

*“Evaluar competencias, enfocados a ejes y ámbitos temáticos comparados con cosas cotidianas”.*

Sin embargo, para las docentes la evaluación tiene prioridad en cuanto a la obtención de resultados favorables en el Icfes, la misión que posee la Institución y el desarrollo de competencias, existe una contradicción con lo establecido en los Lineamientos Curriculares donde se determina que: “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”<sup>109</sup> ya que el verdadero propósito de la evaluación es desarrollar un análisis reflexivo y concreto con el fin de detectar habilidades, destrezas y fortalezas en el proceso de enseñanza.

Teniendo en cuenta el artículo 4º del decreto 0230 de 11 de febrero de 2002 en la evaluación de educandos un de los principales objetivos de la evaluación son: Valorar el alcance y la obtención de logros, competencias y conocimientos por parte de los educandos; garantizándose una evaluación continua e integral.

Sin embargo, los estudiantes de grado sexto afirmaron que la docente los evalúan de la siguiente manera: lo que el profesor les enseña con un 66%, lo aprendido con un 76%, tu participación con el 76% y el comportamiento con el 73%, lo que sabes hacer con el 40%, y en grado octavo dicen que los evalúan de acuerdo a los conocimientos en un 90%, y la participación en un 60%

De lo anterior se podría decir que las docentes tiene como aspecto primordial en la evaluación la acumulación de conocimiento y saberes; la evaluación que hace el maestro no puede limitarse a verificar la información que el alumno ha “recopilado” sino evaluar sus cambios como sus alcances en el proceso, la utilización de los conocimientos en su interacción permanente con los otros y en la búsqueda de respuestas y soluciones a las situaciones sociales reales<sup>110</sup>.

Igualmente no se percibe la existencia de alternativas que les permitan a los estudiantes la solución de problemas que mejoren los procesos de pensamiento y acción desarrollando las competencias. Se necesita un compromiso significativo por parte de las docentes en el proceso de evaluación permitiendo que se asuma el saber hacer y saber actuar como eje primordial en el proceso de enseñanza –

---

109 MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL, Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental.1ª Ed. Bogotá DC: MEN. Junio de 1998. p. 96

110 COLOMBIA MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Finalidades y alcances del Decreto 0230. Bogota D C: MEN. 11 de Febrero de 2002. p.85

aprendizaje; puesto que se requiere de la formación de estudiantes competentes, capaces de construir y reconstruir el conocimiento de acuerdo a lo planteado por Vigotsky en la construcción del conocimientos a partir de la estructura cognitiva.

Por otro lado los estudiantes de grado octavo afirman que las docentes los evalúan de la siguiente manera: los conocimientos en un 90%, actitudes con el 43%, logros con el 53%, competencias con el 27%, asistencia con un 33% y participación con un 60%. Los resultados indican una incidencia en la evaluación de conocimientos, sin embargo encontramos que es posible que la docente logre un equilibrio entre los demás ítems propuestos, promoviendo una evaluación integral. Se recomendaría el desarrollo adecuado de competencias con el fin de garantizar una educación de calidad, puesto que no solo los procesos de enseñanza – aprendizaje tienen el compromiso definido dentro de ella; la evaluación muchas veces motiva, desmotiva o agrede al estudiante cuando se efectúa un manejo inadecuado.

La función de la escuela es el desarrollo del conocimiento y la socialización de los estudiantes; por lo tanto la misión de esta no se limita a enseñar una área específica sino también a la de formar ciudadanos capaces de convivir pacíficamente, de cooperar para el bien de toda la comunidad y de respetarse mutuamente, así como de ser personas capaces de enfrentar los diferentes retos que exigen los cambios culturales, científicos y tecnológicos<sup>111</sup>.

**SUBCATEGORIA: INSTRUMENTO.** A la pregunta ¿cómo evalúa en el área de ciencias naturales y educación ambiental? las docentes respondieron:

“Participación, cuestionarios tipo icfes, interpretación de gráficas, datos.”

“Realización de cuentos, preguntas tipo icfes, comparación de conceptos, evaluaciones escritas y orales, desempeño dentro y fuera de clases”

Z

De acuerdo con lo que dicen los estudiantes a la forma como los evalúan es: en grado sexto: exámenes escritos- prueba saber con el 77%, trabajos escritos con el 67% y exposiciones con el 50%; en grado octavo exámenes escritos- pruebas saber con el 77 % y talleres con el 63%.

En cuanto a los instrumentos evaluativos que manejan las docentes de la Institución Educativa Liceo de la Universidad de Nariño proponen un tipo de

---

111 Ibíd. p. 85.

evaluación por competencias, en el que el estudiante sea capaz de argumentar y deducir además de tener en cuenta sus actitudes dentro y fuera de clases.

De acuerdo con lo propuesto con el MEN la evaluación: “debe jugar un papel orientador e impulsador del trabajo de los alumnos, debe ser integral, debe ser permanente, realizar evaluaciones diagnósticas, formativas sumativas y periódicas”<sup>112</sup> ya que durante todo el proceso de enseñanza – aprendizaje el estudiante puede presentar tanto habilidades y destrezas frente a diversos temas pero de la misma forma el hallazgo de dificultades en otras temáticas.

El fin principal de la evaluación, es conocer el proceso de desarrollo del estudiante de una manera integral para identificar: las características personales, los intereses, ritmos y estilos de aprendizaje, potencialidades y habilidades, al igual que las dificultades, deficiencias y limitaciones<sup>113</sup>.

La evaluación no es solo calificar el comportamiento, los conocimientos, la participación del estudiante; por cuanto es muy difícil medirlos objetivamente y justamente por las respuestas dadas en una prueba oral o escrita. El afán por conseguir una buena calificación ha logrado desarrollar habilidades, en muchos casos, para pasar estas pruebas por medio de sopletes, trampas y copias, dejando de lado la responsabilidad por el aprendizaje de las diversas áreas.<sup>114</sup>

Por lo tanto una previa no puede ser el resultado de lo que signifique “saber” o “aprender, de este modo surgen las siguientes interrogantes ¿sabemos en que consiste la evaluación? ¿Se realizan previas acordes para el desarrollo de competencias?

Es importante sugerir a los estudiantes que no repitan de forma literal la definición de conceptos, así mismo es de fundamental importancia que los estudiantes posean estrategias cognitivas con el fin de dar cuenta de la organización y estructura de los instrumentos cognitivos, son de utilidad los mentefactos (Zubiria 1998), los mapas conceptuales (Novak y Gowin 1988).

Se recomienda la aplicación de pruebas objetivas que examinen el uso de habilidades de pensamiento en la resolución de problemas y finalmente los instrumentos cognitivos y las habilidades de pensamiento pueden valorarse mediante la realización de ensayos, artículos, monografías, informes breves y resúmenes, donde se determine como usan tales instrumentos y habilidades, y los relacionen entre si (Tobon 2004)

---

112 *Ibíd.*, p. 97 – 100.

113 COLOMBIA MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Finalidades y alcances del Decreto 0230. Bogota D C: MEN. 11 de Febrero de 2002. p. 86.

114 ESTEVEZ Solano, Cayetano. Evaluación integral por procesos. 2ª Ed. Bogota D.C: Magisterio 1997. p. 14

**SUBCATEGORÍA EMERGENTE FRECUENCIA (G3).** Las actividades evaluativas realizadas por las docentes de ciencias naturales y educación ambiental son de la siguiente manera en grado sexto al comienzo de clase con un 40 %, al final de cada clase con un 53%, al final de cada tema con un 63%, al final del periodo con un 53% y en grado octavo al final de cada tema con un 41% al final del periodo con un 30%.

En cambio las docentes a la misma pregunta afirman que realizan:

*“Evaluaciones acumulativas al iniciar y finalizar la clase”*

*“Desempeño dentro y fuera de la clases”*

De acuerdo con lo establecido por el MEN la evaluación debe ser “Permanente, en forma periódica, con el desarrollo de talleres, entrega de trabajos, eso hace que los estudiantes se sientan motivados dentro de la evaluación, ya que se debe romper con el paradigma de que el examen es un castigo para el estudiante” Se puede analizar que las evaluaciones que se realizan de manera más significativa por parte de las docentes en los dos grados sexto y octavo, son las evaluaciones al final de cada tema y las evaluaciones al final del periodo, se supone que para verificar una aprendizaje memorístico y la adquisición de conocimientos.

Se considera que las docentes deben hacer uso de las evaluaciones al comienzo de cada clase, ya que proporcionan una idea parcial de cómo empezar un tema, citamos a Ausubel quien reconoce 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”.<sup>115</sup> El desarrollo de un Aprendizaje Significativo pretende que los docentes desarrollen una enseñanza de calidad, se desarraiguen de la pedagogía tradicional y el mecanicismo del aprendizaje, sin embargo la innovación de la pedagogía solo se obtiene a partir de la crítica que se realiza en el desarrollo del proceso de enseñanza.

Complementariamente a lo anterior la evaluación debe valorar los instrumentos y estrategias afectivo-motivacionales de los estudiantes, observando sus comportamientos en actividades concretas, orientadas para que los mismos estudiantes se autovaloren con respecto a los valores, actitudes y normas definidas para un determinado elemento de competencia. Para ello puede emplearse cuestionarios de preguntas abiertas y de esta forma valorar la competencia del saber ser.

---

115 ENCICLOPEDIA EN CARTA. [CD-ROM]. Enseñanza de las ciencias." Microsoft® Encarta® 2006 Microsoft Corporation.

Por ultimo queda un punto sin establecer y este es el saber como las docentes evalúan el Saber Hacer, si al parecer esta competencia no se la evalúa con ningún instrumento y desde ningún enfoque, la construcción de ensayos, mapas conceptuales no son una prioridad en la evaluación solo el Saber. Tampoco se hace laboratorios ó experiencias en la casa que hagan que el estudiante desarrolle el Saber Hacer y de esta forma analice, reflexione, construya y reconstruya el conocimiento.

## **CONCLUSIONES**

Seria pretencioso afirmar que existe perfección en el proceso de enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental. Lo deseado dentro de la investigación es detectar la presencia de problemas en el ámbito educativo, con el fin de fomentar un espíritu investigativo, autónomo e innovador orientado a trabajar por una verdadera educación de calidad, por esta razón destacamos la colaboración y atención de las directivas y docentes, dispuestos en todo momento a contribuir en

las necesidades requeridas, destacamos la organización y el cuidado de la Institución, también por poseer un PEI actualizado.

La investigación realizada en la institución educativa Liceo de la Universidad de Nariño, acerca de la realidad de la enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental en el nivel de básica en los grados sexto y octavo a la luz de los referentes teóricos, epistemológicos psicológicos, pedagógicos, sociológicos y la correspondiente política educativa colombiana y a través de las metodologías establecidas en este proyecto permitió dar paso a la realización de un proceso de análisis y triangulación y detección de vacíos, se ha obtenido aspectos positivos y negativos que vive la institución frente a la enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental.

La enseñanza en la institución incide en el transcurso de la vida escolar del estudiante ya que el concepto que manejan las docentes de esta area, es mecánico, teórico, y por su parte los estudiantes no hacen una transformación y reconstrucción del conocimiento, debido a un mal manejo de los procesos de pensamiento- acción y la relación con el mundo de la vida. Las actividades que realizan los estudiantes en la vida escolar no son motivadas para que ellos adquieran un adecuado desarrollo del espíritu científico que les permita actuar en la realidad cotidiana que vive inmerso el estudiante. Por lo tanto esta enseñanza de las ciencias tiene características de ciencia acumulativa e inductivista en la que los saberes y conocimientos son transmitidos, sin la presencia de la experiencia para el desarrollo de habilidades de pensamiento.

En cuento al concepto de educación ambiental las docentes manejan un conocimiento teórico, además de no posibilitar un desarrollo práctico dentro del area, aunque sus estudiantes tienen un punto de vista práctico, que no se aprovecha, ni se desarrolla, por que no existen acciones formuladas que permitan el desarrollo de la educación ambiental con la integración de las diferentes áreas del conocimiento y los diversos saberes, para permitir a los estudiantes, docentes y comunidad, la comprensión de un universo conceptual aplicado a la resolución de problemas.

Sin embargo la labor docente no solo debe estancarse en el manejo de clases o de una área; puesto que el interés, la voluntad y la indagación dentro en las instituciones es base clave para el surgimiento de estrategias, enfoques que mejoren la educación y la vinculación de problemas naturales, culturales y sociales. Es necesario que la institución constituya un proyecto para la solución de problemas ambientales, construyendo espacios integradores e interdisciplinarios para la reflexión-acción y de esta forma comience a trabajar el PRAE, exigido por el gobierno, mediante el decreto 1743.

A partir de una revisión pertinente de temas y subtemas propuestos por las docentes y de acuerdo con las intenciones del MEN, observamos que se encuentran incompletos fundamentalmente en el desarrollo de los procesos físicos y ambientales del grado sexto, sin embargo en grado octavo no existen subtemas para el desarrollo de procesos físicos. Se propone tener en cuenta que para la formulación de temas es conveniente realizar una interdisciplinariedad con el fin de articular las áreas de manera que el estudiante pueda relacionarlas con la cotidianidad y el entorno que lo rodea, asimilándolas y generando un proceso de enseñanza exitoso.

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. Se recomienda reestructurar la programación del área de ciencias naturales por que presenta generalización de competencias y logros ya que deben ser formuladas a partir de los ejes temáticos.

Al realizar la observación directa se obtuvo que el planteamiento didáctico desarrollado por los docentes a pesar de tener una preparación de clase carecen de innovación y la implementación de pedagogías constructivistas, por su parte los estudiantes son desinteresados, conformistas en el proceso de enseñanza; es claro empezar por implementar acciones que promuevan estrategias para despertar la motivación y el gusto por las ciencias, debe considerarse el juego en el plan de clases, una ayuda para transformar y desarrollar en los estudiantes la curiosidad, el asombro y porque no la duda, citamos a Charpak "Mejorar las practicas en clase depende de lo que se sabe de las practicas actuales".

Otro aspecto a tratar son los factores físicos de la institución, que influyen de manera directa en el proceso de aprendizaje a pesar de tener una infraestructura moderna y contar con los recursos adecuados; es reconocido en su PEI que el tamaño de sus aulas es apropiado para 35 estudiantes; pero actualmente se encuentran mas de 45 estudiantes por salón presentándose un hacinamiento estudiantil.

Otra característica analizada en esta investigación es el desarrollo del Proceso didáctico; por tanto las estrategias didácticas se refieren a planes de acción que pone en marcha el docente de forma sistemática para lograr unos determinados objetivos de aprendizaje en los estudiantes, se debería recurrir a la implementación de estrategias innovadoras que rescaten en los estudiantes el interés y el gusto por querer y aprender; formar una pasión insociable por la obtención del conocimiento a partir de la indagación, la experimentación, la observación y el reconocimiento de fenómenos.

De ésta manera la Enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental debe enmarcarse en una perspectiva amplia y global, que comprenda reflexiones como: las concepciones previas de los estudiantes, las actitudes hacia la ciencia y su enseñanza, la imagen de la ciencia en los profesores, la investigación en la didáctica de las ciencias, la evaluación en cuanto a un proceso reflexivo y valorativo del quehacer humano, desempeñando un papel regulador, orientador, motivador y dinamizador de la acción educativa.

En una concepción renovadora, la evaluación del aprendizaje se refiere a un conjunto de procedimientos que se deben practicar en forma permanente, y 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, la evaluación y los métodos de enseñanza deben reposar sobre una misma concepción acerca de cómo se desarrolla el conocimiento en el medio escolar.

Así entonces, la responsabilidad de los docentes es ofrecer a los niños, niñas y jóvenes una formación en ciencias que les permita asumirse como ciudadanos y ciudadanas responsables, en un mundo globalizado, es de ser conscientes de su compromiso tanto con ellos mismos como con las comunidades a las que pertenecen. En un mundo cada vez más complejo, cambiante y deseante, resulta apremiante que las personas cuenten con los conocimientos y herramientas necesarias que proveen las ciencias para comprender su entorno y aportar a su transformación.

## **Anexo A**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA: CIENCIAS NATURALES Y  
EDUCACIÓN AMBIENTAL  
ENCUESTA A ESTUDIANTES DEL GRADO 6º**

## INSTITUCIÓN EDUCATIVA LICEO DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO

La presente encuesta tiene un fin netamente investigativo y esta orientada a establecer las concepciones y referentes teóricos que circulan en el imaginario de los estudiantes entorno a enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

### CUESTIONARIO

#### I. CONCEPCIONES SOBRE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

Observa detenidamente las siguientes imágenes y señala:

1. ¿Cuáles de las siguientes actividades realizas en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental?

SI \_\_\_ NO \_\_\_



PREGUNTO

SI \_\_\_ NO \_\_\_



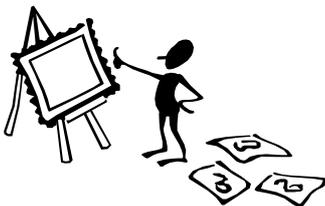
BUSCO INFORMACIÓN

SI \_\_\_ NO \_\_\_



OBSERVO

SI \_\_\_ NO \_\_\_



PRESENTO RESULTADOS

Otras ¿Cuáles? \_\_\_\_\_

SI \_\_\_ NO \_\_\_



HAGO EXPERIMENTOS

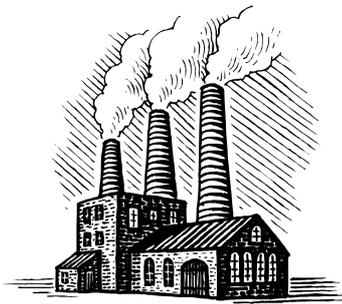
2. Escribe los números de los dibujos que corresponden a cada palabra.

2.1 Química \_\_\_\_\_

2.2 Biología \_\_\_\_\_

2.3 Física \_\_\_\_\_

2.4 Educación Ambiental \_\_\_\_\_



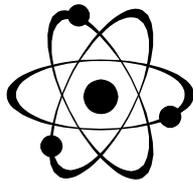
1



2



3



4



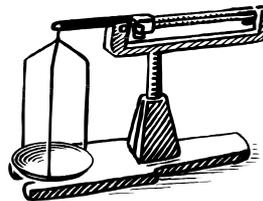
5



6



8



9



7

3. ¿Qué es para Ti Ciencias Naturales?

4. ¿Qué es para Ti Educación Ambiental?

## II. PRÁCTICAS EVALUATIVAS DEL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

Señale con una (X)

**5. ¿Qué evalúan tus profesores en el área de ciencias naturales y educación ambiental?**

- a) Lo que has aprendido de la materia
- b) lo que el profesor te enseña
- c) Lo que sabes hacer
- d) Tu puntualidad y asistencia
- e) Tu presentación personal
- f) Tu participación
- g) Tu comportamiento
- h) ¿Otros? ¿Cuál? \_\_\_\_\_

**6. ¿Cuál de las siguientes formas de evaluación aplica tu profesor en el área de ciencias naturales y educación ambiental?**

- a) Exámenes escritos – Pruebas SABER
- b) Talleres
- c) Exposiciones
- d) Mapas conceptuales
- e) Trabajos escritos
- f) ¿Otros? ¿Cuál? \_\_\_\_\_

**7. ¿En que momento te evalúa tu profesor en el área de ciencias naturales y educación ambiental?**

- a) Al comienzo de cada clase
- b) Al final de cada clase
- c) Al final de cada tema
- d) Al final de periodo
- e) ¿Otros? ¿Cuál? \_\_\_\_\_

**¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!**

**ANEXO B**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA: CIENCIAS NATURALES Y  
EDUCACIÓN AMBIENTAL  
ENCUESTA A ESTUDIANTES DEL GRADO 8º  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA LICEO DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO**

La presente encuesta tiene un fin netamente investigativo y esta orientada a establecer las concepciones y referentes teóricos que circulan en el imaginario de los estudiantes entorno a la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

## CUESTIONARIO

### I. CONCEPCIONES SOBRE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

#### 1. Marque con una (X) las actividades que realizas en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

- a) Observo fenómenos que suceden a tu entorno.
- b) Formulo preguntas y anticipo hipótesis
- c) Verifico condiciones que influyen en un experimento.
- d) Busco información de diferentes fuentes.
- e) Registro mis resultados de forma organizada
- f) Saco conclusiones.
- g) Otras ¿Cuáles? \_\_\_\_\_
- h) Todas las anteriores

#### 2. Marque con una (X) la opción que mejor puede describir lo que sabes sobre las Ciencias Naturales y Educación Ambiental:

##### 2.1 La Biología la entiendes como:

- a) Cambios en los seres vivos como producto de sus procesos de reproducción y desarrollo.
- b) Comparación de sólidos, líquidos y gases.
- c) Explicación de naturaleza y el comportamiento de la luz.
- d) Comparación entre energía de un sistema termodinámico.

##### 2.2 La Química la entiendes como:

- a) Diferentes sistemas de reproducción.
- b) Cambios en la naturaleza de las sustancias.
- c) Regulación de las funciones en el ser humano.
- d) Relación de climas en las diferentes eras geológicas.

##### 2.3 La Física la entiendes como:

- a) Ventajas y desventajas de la manipulación genética.
- b) Aplicación de la microbiología
- c) Relaciones entre deporte salud física y mental.
- d) Cambios de posición, de forma, de volumen o de energía.

## 2.4 La Educación ambiental la entiendes como:

- a) Campañas de aseo, reciclaje y siembra de árboles.
- b) Reconocimiento de los efectos nocivos del consumo de drogas.
- c) Respeto y protección de los seres vivos y su entorno.
- d) Comparación de diferentes teorías ecológicas.

## 3. ¿Qué es para Ti Ciencias Naturales?

### II. PRÁCTICAS EVALUATIVAS DEL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

Señale con una (X)

#### 4. ¿Qué evalúan tus profesores en el área de ciencias naturales y educación ambiental?

- a) Conocimientos
- b) Actitudes
- c) Logros
- d) Competencias
- e) Asistencia
- f) Participación
- g) ¿Otros?      ¿Cuál? \_\_\_\_\_

#### 5. ¿Cómo evalúan tus profesores en el área de ciencias naturales y educación ambiental?

- a) Exámenes escritos – Pruebas SABER
- b) Exámenes escritos – Pruebas ICFES
- c) Talleres
- d) Exposiciones
- e) Mapas conceptuales
- f) Trabajos escritos
- g) Portafolios
- h) Ensayos
- i) ¿Otros?      ¿Cuál? \_\_\_\_\_

#### 6. ¿En que momentos te evalúan tus profesores en el área de ciencias naturales y educación ambiental?

- a) Al comienzo de cada clase

- b) Al final de cada clase
- c) Al final de cada tema
- d) Al final de periodo
- e) ¿Otros? ¿Cuál? \_\_\_\_\_

**¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!**

## **ANEXO C**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA: CIENCIAS NATURALES Y  
EDUCACIÓN AMBIENTAL  
ENTREVISTA A DOCENTES**

La presente entrevista tiene un fin netamente investigativo y esta orientada a establecer las concepciones y referentes teóricos que circulan en el imaginario de los docentes entorno a enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

## CUESTIONARIO

1. ¿Qué significado tiene para Usted ser Maestro?
2. ¿Hace cuánto tiempo trabaja en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental?
3. ¿Qué significado tiene para Usted las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental?
4. ¿Cómo organiza los procesos de pensamiento y acción en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental?
5. ¿Cómo hace la enseñanza de los procesos físicos, químicos, biológicos y ambientales?
6. ¿Qué compromisos personales y sociales promueve en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental?
7. ¿Sabe Usted si en la Institución existen los PRAES?
8. ¿Ha contribuido con la puesta en marcha de los PRAES?
9. ¿Conoce acciones y convenios que tenga o haya tenido la Institución para el desarrollo de los PRAES?
10. ¿Qué evalúa en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental?
11. ¿Cómo evalúa en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental?
12. ¿Con qué frecuencia evalúa en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental?

**ANEXO D  
UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE EDUCACIÓN**

**Proyecto de investigación enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental en el nivel de educación básica en la institución educativa Liceo de la Universidad de Nariño**

INSTITUCIÓN EDUCATIVA \_\_\_\_\_ GRADO: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_  
 FORMATO: ANÁLISIS DE LA PERTINENCIA DE LOGROS Y COMPETENCIAS CON LAS POLÍTICAS NACIONALES

CONTENÍDO			ESTÁNDARES			LINEAMIENTOS			DECRETOS 2343 Y 0230			LEY 115			GRADO DE PERTINENCIA
IL	L	C	AP	P	NP	AP	P	NP	AP	P	NP	A	P	NP	
															Procesos Químicos
															Procesos Físicos
															Procesos Biológicos
															Procesos Ambientales

Convenciones contenido: Indicador de logro (IL)      Logro (L)      Competencia (C)  
 Convenciones valoración de pertinencia: Altamente pertinente (AP)      Pertinente (P)      Nada pertinente (NP)

**ANEXO E**  
**UNIVERSIDAD DE NARIÑO**  
**FACULTAD DE EDUCACIÓN**  
**LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA: CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL**

GUÍA DE OBSERVACIÓN

La presente observación tiene como objetivo describir las estrategias didácticas utilizadas por los docentes en el área de Ciencias Naturales y la Educación Ambiental en las Instituciones Educativas Públicas del departamento de Nariño.

Nombre de la Institución Educativa:

\_\_\_\_\_

Fecha de observación: \_\_\_\_\_ Tiempo de Observación \_\_\_\_\_

Nº	SUBCATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	E	S	A	I	D
1	PLANEAMIENTO DIDACTICO						
1.1	Planeación de actividades de enseñanza-aprendizaje.						
1.2	Nivel de innovación						
2	DESARROLLO DEL PROCESO DIDÁCTICO						
2.1	Ambiente de aprendizaje						
2.2	Manejo y focalización del tema						
2.3	Jerarquización de contenidos						

2.4	Uso de apoyos al aprendizaje						
2.5	Implementación de métodos, procedimientos y estrategias didácticas.						
2.6	Motivación, interés y participación del grupo.						
2.7	Desarrollo de actividades complementarias.						
2.8	Procesos de comunicación en el aula.						
2.9	Estilo de enseñanza						
2.10	Organización espacio temporal						
3.	PROCESOS DE VALORACIÓN						
3.1	Evaluación de ideas previas de los estudiantes						
3.2	Evaluación de procesos de aprendizaje de los estudiantes.						
3.3	Retroalimentación y asesoría a los estudiantes.						
3.4	Evaluación de las competencias						
4.	FACTORES FÍSICOS						
4.1	Dimensiones del salón.						
4.2	Iluminación						
4.3	Ventilación						

4.4	Decoración						
4.5	Pupitres						
4.6	Ubicación del tablero						
4.7	Laboratorios (área) Recursos y equipos (anexar inventario)						
4.8	Mantenimiento de zonas verdes						
4.9	Acciones de protección ambiental						

**ANEXO F**  
**UNIVERSIDAD DE NARIÑO**  
**FACULTAD DE EDUCACIÓN**  
**LIC. CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**ENCUESTA DIRIGIDA A ESTUDIANTES DE LA INSTITUCION**  
**EDUCATIVA ITSIN Grados sexto**

**OBJETIVO:** Establecer concepciones y referentes teóricos que circulen en el imaginario de estudiantes de sexto grado de la institución educativa municipal Técnico Industrial desasto de los conceptos de Ciencia, Ciencias Naturales y Educación Ambiental y reconocer las prácticas evaluativas que se aplican en esta institución estableciendo enfoques e instrumentos utilizados.

**INSTRUCCIONES:** Por favor conteste las siguientes preguntas de manera clara y completa.

**I DATOS GENERALES**

1. Nombre: \_\_\_\_\_
2. Edad \_\_\_\_\_ años
3. Género:           femenino\_\_\_\_           Masculino\_\_\_\_
4. Grado que cursa: \_\_\_\_\_

**II. CIENCIA**

5. ¿Para ti qué es ciencia? \_\_\_\_\_
6. ¿Qué relación tiene la ciencia con tu vida? \_\_\_\_\_
7. ¿Qué beneficios o perjuicios te brinda la ciencia en tu vida diaria? \_\_\_\_\_
8. ¿Para ti cuál es la importancia de la ciencia en la sociedad? \_\_\_\_\_
9. ¿En tu colegio que actividades se realizan para el desarrollo de la ciencia? \_\_\_\_\_

**II CIENCIAS NATURALES**

10. ¿Qué son las ciencias naturales? \_\_\_\_\_
11. ¿Cómo influye las ciencias naturales en tu vida? \_\_\_\_\_
12. ¿Cómo utilizas los conocimientos de las ciencias naturales en tu vida diaria?  
\_\_\_\_\_

13. ¿Qué importancia crees que tenga las ciencias naturales en el desarrollo de tu sociedad? \_\_\_\_\_

14. ¿Qué actividades realizan en el colegio para un mayor conocimiento de las ciencias naturales? \_\_\_\_\_

#### IV EDUCACIÓN AMBIENTAL

15. ¿Qué es para ti educación ambiental? \_\_\_\_\_

16. ¿Cómo relacionas la educación ambiental con tu vida diaria? \_\_\_\_\_

17. ¿Qué beneficios ofrece la educación ambiental para tu vida diaria? \_\_\_\_\_

18. ¿Qué importancia tiene en la sociedad actual la educación ambiental? \_\_\_\_\_

19. ¿Qué actividades se realizan en tu colegio para el desarrollo de la educación ambiental? \_\_\_\_\_

#### V EVALUACIÓN

20. ¿Qué hace o de que medios se vale tu profesor para saber si has aprendido? Describe esos medios.

\_\_\_\_\_

**ANEXO G**  
**UNIVERSIDAD DE NARIÑO**  
**FACULTAD DE EDUCACIÓN**  
**LIC. CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**ENCUESTA DIRIGIDA A ESTUDIANTES**  
**INSTITUCION EDUCATIVA ITSIN**  
**GRADOS OCTAVO**

**OBJETIVO:** Establecer concepciones y referentes teóricos que circulen en el imaginario de estudiantes de octavo grado de la Institución Educativa Municipal Técnico Industrial de Pasto y reconocer las prácticas evaluativas que se aplican en esta institución estableciendo enfoques e instrumentos utilizados.

**INSTRUCCIONES:** Por favor conteste las siguientes preguntas de manera clara y completa

**I DATOS GENERALES**

1. Nombre: \_\_\_\_\_
2. Edad \_\_\_\_\_ años
3. Género:           femenino\_\_\_\_           Masculino\_\_\_\_
4. Grado que cursa: \_\_\_\_\_

**II. CIENCIA**

5. ¿Para ti que es ciencia?  
\_\_\_\_\_
6. ¿Qué relación tiene la ciencia con tu vida?  
\_\_\_\_\_
7. ¿Qué beneficio o perjuicio te brinda la ciencia en tu vida diaria?  
\_\_\_\_\_
8. ¿Para ti cual es la importancia de la ciencia en la sociedad?  
\_\_\_\_\_
9. ¿En tu colegio que actividades realizan para el desarrollo de la ciencia?  
\_\_\_\_\_
10. ¿Quién produce la ciencia?  
\_\_\_\_\_
11. ¿Cómo se produce la ciencia?  
\_\_\_\_\_
12. ¿Cómo avanza la ciencia?  
\_\_\_\_\_
13. ¿Cómo conoces de sus avances?  
\_\_\_\_\_

### III. CIENCIAS NATURALES

14. ¿Para ti que es ciencias naturales?

15. ¿Qué relación encuentras entre las ciencias naturales y tu vida?

16. ¿Cómo utilizas las ciencias naturales en tu vida diaria?

17. ¿Qué importancia tiene las ciencias naturales en la sociedad?

18. ¿Qué actividades realizan en tu colegio para el desarrollo de las ciencias naturales?

19. ¿Quién produce ciencias naturales?

20.. ¿Cómo se produce ciencias naturales?

21. ¿Cómo avanza las ciencias naturales?

22. ¿Cómo conoces de sus avances?

### IV. EDUCACIÓN AMBIENTAL

23. ¿Para ti que es educación ambiental?

24. ¿Cómo relacionas la educación ambiental con tu diario vivir?

25. ¿Qué utilidad le das a la educación ambiental en tu vida diaria?

26. ¿En la sociedad actual que importancia le das a la educación ambiental?

27. ¿Qué actividades realizan en tu colegio para el desarrollo de la educación ambiental?

28. ¿Quién produce educación Ambiental?

29. ¿Cómo se produce educación ambiental?

30. ¿Cómo avanza la Educación ambiental?

31. ¿Cómo conoces de sus avances?

### V EVALUACIÓN

32. ¿Qué hace o de que medios se vale tu profesor para saber si has aprendido? Describe esos medios

**Anexo H**  
**UNIVERSIDAD DE NARIÑO**  
**FACULTAD DE EDUCACIÓN**  
**LIC. CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**ENTREVISTA DIRIGIDA A PROFESORES**  
**INSTITUCION EDUCATIVA ITSIN**  
**AREA DE CIENCIAS NATURALES**

**Objetivo:** La presente entrevista tiene un fin netamente investigativo y esta orientada a establecer las concepciones y referentes teóricos que circulan en el imaginario de los docentes entorno a enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

1. Nombre
2. edad.
3. Qué significado tiene para Usted ser Maestro
4. cuanto tiempo labora como docente
5. cuanto tiempo en esta institución
6. que es para usted ciencia
7. que relación tiene la ciencia con la vida diaria
8. que importancia tiene esta en la vida diaria
9. que actividades realiza la institución para el desarrollo de esta
10. que es para usted ciencia naturales
11. que relación tiene la ciencia naturales con la vida diaria
12. que importancia tiene las ciencias naturales en la vida diaria
13. que actividades realiza la institución para el desarrollo de las ciencias naturales
14. que es para usted educación ambiental
15. que relación tiene la educación ambiental con la vida diaria
16. que importancia tiene esta en la vida diaria
17. que actividades realiza la institución para el desarrollo de esta
18. que es evaluación para usted
19. porque usted evalúa.

## ANEXO I

### Matriz Metodológica

1. 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.				
CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS	FUENTE	INSTRUMENTOS	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?

2. OBJETIVO ESPECÍFICO: identificar y enlistar los contenidos temáticos que desarrollan los docentes del Departamento de Nariño en el área de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental.				
CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS	FUENTE	INSTRUMENTOS	PREGUNTAS
3.Contenidos temáticos	Temas Subtemas	- PEI - Proyecto de Aula - Proyecto Pedagógico de Aula - Planes - Programas	Análisis de contenido  (entrevista)	¿Cuáles son los temas y subtemas que se desarrollan en el área de CN y EA en Educación Básica?
3. 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	SUBCATEGORÍAS	FUENTE	INSTRUMENTOS	PREGUNTAS
4. Competencias 5.Logros 6. Estándares	Pertinencia con las políticas oficiales  Coherencia Interna	- PEI - Proyecto de Aula - Proyecto Pedagógico de Aula - Planes Programas	Análisis de contenido  (Fotocopiar documentos) (entrevista)	¿Cuál es la pertinencia y coherencia de las competencias, logros y estándares que se plantean en el área de CN. EA?
4. OBJETIVO ESPECÍFICO: Describir las estrategias didácticas utilizadas por los docentes en el área de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental de las Instituciones Educativas Públicas del departamento de Nariño.				
CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS	FUENTE	INSTRUMENTOS	PREGUNTAS
7.Estrategias didácticas	- Planeamiento didáctico. - Desarrollo del proceso	Profesores	Observación no participante	¿Cuáles son las estrategias didácticas

	didáctico. - Procesos de valoración. - Factores físicos.			utilizadas por los profesores del área de CN. E. A?
5. OBJETIVO ESPECÍFICO: Reconocer las prácticas evaluativas se aplican en el área de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental de las Instituciones Educativas del departamento de Nariño objeto de estudio para establecer enfoques e instrumentos utilizados.				
CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS	FUENTE	INSTRUMENTOS	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. E. A?

**Anexos J**  
**(Validación por un experto)**

SAN JUAN DE PASTO 15 de Mayo de 2006

Profesor:  
MARCELO PANTOJA

Cordial saludo.

Por motivo de la acreditación del programa licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, la facultad de educación nos ha vinculado en el proyecto de investigación: LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES Y LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN EL NIVEL DE EDUCACIÓN BÁSICA EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO, por lo cual necesitamos implementar una prueba piloto para el grado sexto y octavo en la IEM. Técnico Industrial y atender su validación en cuanto al instrumento a utilizar:

- ENCUESTA A ESTUDIANTES
- ENTREVISTA A DOCENTES

Por lo tanto necesitamos de su opinión y certificación de los instrumentos a utilizar. Concepto Encuesta a Estudiantes:

Firma



C.C:

12990521

ANEXO K



ANEXO L



## BIBLIOGRAFIA

- ALCALDIA DE PASTO. Nuestro Municipio. [On line]. Pasto. Alcaldía de pasto. 2005, Internet. <http://www.pasto.gov.co/nuestromunicipio.shtml?apc=m-f1--&m=f>.
- ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO SECRETARIA DE EDUCACION Y CULTURA. “Humanismo, saber y productividad” plan de desarrollo educativo. Colombia: Alcaldía Municipal de Pasto Secretaria de Educación y Cultura, 2006.p.
- ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO SECRETARIA DE EDUCACION Y CULTURA. “Humanismo, saber y productividad” plan de desarrollo educativo. Colombia: Alcaldía Municipal de Pasto Secretaria de Educación y Cultura, 2006.p.13
- APICE. ¿Cuál es la historia y situación actual del área de Didáctica de las Ciencias? [on line] España. APICE. 2000, Mayo 2003. Internet <http://www2.uah.es/jmc/webens/10.html> sep. 2000.
- ASOCIACIÓN DE PROFESORES AMIGOS DE LA CIENCIA-EUREKA. Experiencias, recursos y otros trabajos. En: Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, Vol. Nº 3; (abril de 2006). p. 3 Disponible en Internet [http://www.apac-eureka.org/revista/Asociación de Profesores Amigos de la Ciencia-Eureka](http://www.apac-eureka.org/revista/Asociación%20de%20Profesores%20Amigos%20de%20la%20Ciencia-Eureka). ISSN: 1697-011X. DL: CA-757/2003
- AUSUBEL, NOVAK Y HANESIAN. Enseñanza de las Ciencias. [on line]. España. WWW. monografías. com., septiembre 2006. Internet: [http:// WWW. monografías. com. /trabajos6/apsi/apsi.shtml](http://WWW.monografías.com/trabajos6/apsi/apsi.shtml) - 72k –
- BASTIDAS, J. A, La investigación en el salón de clase. En: Revista Criterios. Vol. Nº 1. (1994). P. 4 – 16
- CHARPACK, Georges. Niños investigadores y ciudadanos, niñas investigadoras y ciudadanas. 1ª Ed. Barcelona: Vicens Vives, 2001.p. 295
- COLCIENCIAS. Proyectos ondas. [On line]. Colombia. Colciencias. Noviembre 2006, Internet: [http:// www.colciencias.proyectosondas.com](http://www.colciencias.proyectosondas.com)

- COLOMBIA MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL, Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Bogotá DC: SEM Junio de 1998. p. 117
- COLOMBIA APRENDE. Investigación educativa. [on line] Bogota. MEN. 26 de Agosto de 2006, Internet [www.colombiaaprende.com](http://www.colombiaaprende.com).
- COLOMBIA GOBIERNO NACIONAL. Constitución Política de Colombia. (1991)
- COLOMBIA MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL, Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. 1ª Ed. Bogotá DC: MEN. Junio de 1998. p. 143
- COLOMBIA MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Decreto 0230. Bogota D C: MEN. 11 de Febrero de 2002
- COLOMBIA MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Decreto 1743. Bogota D C: MEN. de1994
- COLOMBIA MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Decreto 1743. Bogota D C: MEN. Agosto de 1994.
- COLOMBIA MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Decreto 1860. Bogota D C: MEN. Agosto 3 de 1994
- COLOMBIA MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Estándares básicos De Competencia en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. Serie guías N° 7. 1ª Ed. Bogota: MEN 2004. p. 5
- COLOMBIA MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Finalidades y alcances del Decreto 0230. Bogota D C: MEN. 11 de Febrero de 2002. p.99
- COLOMBIA MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Formar En Ciencias “El Desafío” serie guías nº 7. Ministerio de Educación Ambiental. Bogota D C: MEN. julio de 2004. p. 47.
- COLOMBIA MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Ley General de Educación 115. Bogota D C: MEN. Mayo de 1994.
- COLOMBIA MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Resolución 2343. Bogota D C: MEN. junio 5 de 1996

- COLOMBIA MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Revolución Educativa "Al Tablero" serie periódico nº 36. Bogota D C: MEN. agosto – septiembre de 2005. p. 3
- CONSEJO MEXICANO DE INVESTIGACIONES. Estrategias didácticas de ciencias naturales. [on line] México. Consejo Mexicano de Investigaciones. Marzo 2002. Internet. [http:// wwwconsejomexicano deinvestigacion educativa//org.m. html](http://www.consejomexicano.deinvestigacioneducativa/org.m.html).
- DE ZUBIRIA, Julián. Tratado de Pedagogía Conceptual: Los modelos pedagógicos. Santa fé de Bogotá: Fundación Merani. Fondo de Publicaciones Bernardo Herrera Merino, 1994.
- DOMÍNGUEZ, Franco y Colinvaux de. Jean Piaget. 1ª Ed. Francia, 1992. P. 133
- ENCICLOPEDIA EN CARTA. [CD-ROM]. Enseñanza de las ciencias." Microsoft® Encarta® 2006 Microsoft Corporation.
- ESTEVEZ Solano, Cayetano. Evaluación integral por procesos. 2ª Ed. Bogota D.C: Magisterio 1997. p. 14
- FEDERACION COLOMBIANA DE EDUCADORES. Educación y Cultura, En: Revista del Centro de Investigaciones Docentes de FECODE No 19. Bogota; Litocamargo, diciembre de 1989. P. 25
- GIL PEREZ, Daniel. Contribución de la filosofía. [On line] Valencia. Maestreado. Maura Lacerda. 2005. Gil/contribución de la filosofía disponible en Internet [http/ mestrado.mouralacerda. edu.br/docentes/carmen/carmen\\_texto3.pdf](http://mestrado.mouralacerda.edu.br/docentes/carmen/carmen_texto3.pdf) –
- GOBIERNO CUBANO. Educación en Cuba. [On line]. Habana. Gobierno Cubano. Octubre 2006, Internet [http// WWW. universidaddelahabana. Org](http://WWW.universidaddelahabana.Org).
- INSTITUTO HUMBOLDT y MEN. ¿Qué son los Proyectos Ambientales Escolares – PRAE? [on line] Bogota. Instituto Humboldt. Miércoles 15 de Noviembre de 2006, Internet [http:// WWW humboldt.org.co/ chmcolombia/servicios/ jsp/educaciónamb /prae.htm](http://WWW.humboldt.org.co/chmcolombia/servicios/jsp/educaciónamb/prae.htm)
- LICEO DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO. Proyecto Educativo Institucional. [CD-ROM]. [Pasto]: JUEVES, 25 de Mayo de 2006. Semblanza del pastuso. Pág. 5.

- MARCANO, Jota. ¿QUÉ ES EDUCACIÓN AMBIENTAL? [on line].Cuba. monografías. com. Septiembre de 1997, Disponible en Internet <http://www.jmarcano.com/educa/njsmith.html>.
- MEN. Competencias. [on line] Bogota. MEN. Viernes, 26 de Enero de 2007. Domingo, 10 de Diciembre de 2006. Internet: <http://www.mineducacion.gov.co>
- MEN. Estándares para la excelencia en la educación. [On line] Bogota. MEN. Octubre 2004. Internet: <http://www.mineducacion.gov.co>
- MONTAÑA GALAN, Marco. CONTRERAS HERNANDEZ, Mauricio. Logros y Competencias Básicas por Grados. 1ª Ed. Bogota, D. C: Ediciones SEM. Febrero 2004 p. 132
- NORKA LOGINOW. investigación educativa y sistematización de experiencias pedagógicas. [on line] Madrid. Monografías. com. 1 de abril de 2002, 1 de abril de 2002. Internet: Investigación educativa y sistematización de experiencias pedagógicas \ investigación Acción - Monografias\_com.htm
- 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.
- ORTIZ VELA, José Eduardo. QUISPE FUERTES, Humberto. Maestro Legal, Nuevo Marco Legal en Colombia y Defensa de los Derechos de los Educadores. 2ª Ed. Bogota: Editorial Empresa Ciudadana.2004. Pág. 240.
- OSSA, Javier. Los Semilleros de Investigación, una Cultura de Investigación Formativa [On line]. Colombia. Septiembre de 2006. Internet <http://www.semanaciencia.info/article>
- PEQUEÑOS CIENTÍFICOS. [On line]. Bogota. Pequeños Científicos. Octubre de 2005, Internet <http://www.pequenoscientificos.org>.
- PORLAN, Rafael. y Otros. Constructivismo y Enseñanza de las Ciencias. Serie fundamentos N° 2. Colección Investigación y Enseñanza. 2ª Ed. Sevilla: Díada, 1995 p. 37
- REYES, José Ignacio y VELÁSQUEZ Aníbal. Teorías Aprendizaje. Valencia España. Brava ediciones. Noviembre 2005, Internet: <http://WWW.ltu.rimed.cu/intranet/brava/ediciones/opuntia0007/articulos/06.html>

- SALAS, Graciela (Facilitadora). Trabajo en equipo, modulo 4, Unidad 8, p.48
- TOBON TOBÓN, Sergio. Formación basada en competencias. 1ª Ed. Bogota, D C: Editorial Ecoe. 2004. p. 258
- TORRES CARRILLO, Alfonso. Aprender a investigar en comunidad II, 1a Ed. Bogota: Facultad de Ciencias sociales y humanas de la UNAD. 1998. p. 228
- TORRES Mesías, Álvaro y CORAL Cabrera, Luís Gabriel. Ser maestro: su elección, sus sueños y sus realizaciones. 1ª Ed. Pasto: Universidad de Nariño, 2004. p. 126
- UDENAR. Educación y Pedagogía. [On line].Pasto. Semilleros de amor y de lumbre. Enero 2007 [citado 26 de Enero de 2007], Internet <http://www.udenar.edu.co/semilleros/antecedentes.html#a>
- UDENAR. Facultad de Educación: Propuesta Curricular del Programa de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Pasto: Universidad de Nariño. 2004.