

**CONSTRUCCIÓN DE UN CURRÍCULO ALTERNATIVO EN ECOLOGÍA DE GRADO
DÉCIMO EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INEM JORGE ISAACS DE CALI**

VÍCTOR ALONSO RIAÑO GARCÉS

**UNIVERSIDAD DEL VALLE
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
ÁREA EDUCACIÓN EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
SANTIAGO DE CALI**

2018

**CONSTRUCCIÓN DE UN CURRÍCULO ALTERNATIVO EN ECOLOGÍA DE GRADO
DÉCIMO EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INEM JORGE ISAACS DE CALI**

VÍCTOR ALONSO RIAÑO GARCÉS

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN, MAESTRÍA EN EDUCACIÓN ENFASIS EN ENSEÑANZA
DE LAS CIENCIAS NATURALES (MODALIDAD DE PROFUNDIZACION)**

DIRECTOR: Ph.D. ALFONSO CLARET ZAMBRANO

UNIVERSIDAD DEL VALLE

INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA

ÁREA EDUCACIÓN EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

SANTIAGO DE CALI

2018

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	9
1. JUSTIFICACIÓN	13
2. ANTECEDENTES.....	15
2.1 Conocimiento y Enseñanza (Shulman, 1987)	16
2.2 Aportes de L. Stenhouse a la reflexión sobre curriculum (Stenhouse, 2003)	20
2.3 La investigación-acción en educación (Elliot, 2000)	24
2.4 Un currículo como reflexión, investigación y construcción de sujetos en educación (Zambrano & Uribe, 2010).....	30
2.5 Un Currículo Alternativo en Ciencias Naturales a través de la investigación-acción para la Educación Básica y Media en instituciones educativas de la ciudad de Cali (Zambrano, 2012).....	33
3. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	37
3.1 Identificación del problema	39
3.1.1 Entrevista.....	40
3.1.2 Cuestionario	41
3.1.3 Cuestionario para los maestros.....	41
3.1.4 Cuestionario para los estudiantes	42
3.1.5 Análisis de las respuestas, maestros y estudiantes	43
3.2 Formulación del problema	44
4. MARCO CONCEPTUAL	46
4.1 Currículo Clásico	52
4.2 Currículo Alternativo	55
4.2.1 Currículo Planificado	59
4.2.2 Currículo Procesado	60
4.2.3 Currículo Obtenido.....	60
4.2.4 Currículo Mejorado	61
4.2.5 El maestro como investigador	61

4.3 El currículo en el contexto colombiano	67
4.3.1 Currículo único.....	67
4.3.2 Currículo federal	68
5. METODOLOGÍA.....	70
5.1 Diseño metodológico	72
5.1.1 Reconocimiento y análisis de la propuesta curricular del INEM.....	73
5.2 Población objeto	77
5.3 Desarrollo de la metodología.....	78
5.3.1 Saberes de los maestros en la construcción curricular (Currículo Planificado)	78
5.3.2 Los estudiantes protagonistas del aula viva (Currículo Procesado).....	89
5.3.3 El maestro-investigador crítico y autorreflexivo (Currículo Obtenido).....	110
5.3.4 Plan de mejoramiento curricular en ecología (Currículo Mejorado)	112
5.3.5 Currículo Mejorado fin de un ciclo	116
5.3.6 Algunas reflexiones acerca del Currículo Mejorado.....	119
6. RESULTADOS	121
6.1 El maestro-investigador en el aula	129
6.2 La teoría pedagógica y la práctica en el aula	134
6.3 Saber disciplinar, ciencia escolar y desarrollo curricular.....	135
7. CONCLUSIONES	138
9. BIBLIOGRAFÍA	146

ANEXOS

ANEXO 1 preguntas a los maestros	150
ANEXO 2 preguntas a los estudiantes	151
ANEXO 3 propósitos según el grado.....	153
ANEXO 4 Competencias	155

ANEXO 5 Niveles de desempeño	155
ANEXO 6 Contenidos o núcleos temáticos	158
ANEXO 7 Actividades enseñanza-aprendizaje-evaluación	160
ANEXO 8 Reflexiones de los maestros en la planeación curricular (Currículo Planificado).....	165
ANEXO 9 Aportes de los estudiantes en la determinación del Currículo Procesado	169
ANEXO 10 El Currículo Obtenido como proceso de autorreflexión.....	186
ANEXO 11 Guía 1 Universo	191
ANEXO 12 Guía 2 Exobiología	195
ANEXO 13 Guía 3 Los comienzos del planeta	198
ANEXO 14 Huerta escolar	200
ANEXO 15 Diario de Campo Ecología	202
ANEXO 16 La Historieta	219

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 La comprensión en el proceso <i>enseñanza-aprendizaje-evaluación</i> (Shulman, 1987)	18
Tabla 2 Base de conocimientos para la enseñanza (Shulman, 1987).....	19
Tabla 3 Cuestionario aplicado a los maestros	41
Tabla 4 Cuestionario aplicado a los estudiantes de Básica Secundaria	42
Tabla 5 Contrastación entre Currículo Clásico y Currículo Alternativo (Stenhouse, 1984; Tyler, 1986; Zambrano, 2006).	65
Tabla 6 Diseño metodológico	72
Tabla 7 Generalidades del Grupo 10-1 de la Institución Educativa INEM Jorge Isaacs	77
Tabla 8 cuestionario de referencia conceptual.....	80
Tabla 9 Actividades del proceso <i>enseñanza-aprendizaje-evaluación</i>	91

Tabla 10 Cronograma de actividades para el primer periodo	113
Tabla 11 Cronograma de actividades para el segundo periodo	114
Tabla 12 Cronograma de actividades para el tercer periodo	114

RESUMEN

Un Currículo Alternativo se entiende como los procesos por los cuales el maestro organiza, concibe, realiza (desarrolla) y documenta las relaciones entre el conocimiento común de los estudiantes y el conocimiento escolar del maestro en el aula de clases con un propósito formativo-educativo para ambos (Zambrano, 2012). Esta idea se opone al currículo como objetivo planteado por Tyler (1986) quien toma asuntos de la organización industrial para transponerlos a los sistemas educativos y al currículo como tal.

Este trabajo de investigación, tiene por objeto determinar la práctica pedagógica de los procesos de ***enseñanza-aprendizaje-evaluación*** en el aula, para planificarla, procesarla, evaluarla y mejorarla. También, pretende mostrar lo que un maestro de Ciencias Naturales desarrolla en el aula, sin importar si dichos procesos son defectuosos o no (Stenhouse 1984), lo importante es establecer lo que él ayuda a construir pedagógicamente utilizando diversas actividades.

El ***maestro-investigador*** es autor y ejecutor de su propia propuesta curricular, teniendo en cuenta las políticas estatales e institucionales (Currículo Alternativo). Por lo tanto, para determinar dichos procesos se requiere de la construcción, la descripción y la aplicación de un Currículo Alternativo en la asignatura Ecología. La propuesta curricular orienta las prácticas educativas en el contexto de las Ciencias Naturales, el problema radica en que no se han determinado las características de los procesos de construcción del pensamiento científico en una asignatura (Stenhouse, 1984). Determinar dichas prácticas, saber su significado y su manifestación en el contexto curricular correspondiente, es tarea de este trabajo de investigación.

Palabras clave: Currículo Clásico, Currículo Alternativo, Currículo Planificado, Currículo Procesado, Currículo Obtenido, Currículo Mejorado, maestro-investigador, procesos de enseñanza-aprendizaje-evaluación.

INTRODUCCIÓN

El presente Trabajo de Investigación **CONSTRUCCIÓN DE UN CURRÍCULO ALTERNATIVO EN ECOLOGÍA DE GRADO DÉCIMO EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INEM JORGE ISAACS DE CALI**, tiene por objeto construir una propuesta curricular (Currículo Alternativo) en Ecología a partir de la articulación teoría y práctica en el contexto de la Educación Media Académica de la Institución Educativa INEM Jorge Isaacs de Cali. Esta propuesta tiene como referente la concepción curricular de Stenhouse (1984), en la cual, propone que “un currículo es una tentativa para comunicar los principios y rasgos esenciales de un propósito educativo de tal forma que permanezca abierto a discusión crítica y pueda ser trasladado a la práctica” implica una forma de trabajo y de colaboración de los maestros en la construcción, aplicación y constante renovación del mismo. A la luz de este planteamiento, el maestro es autor y ejecutor de su propia propuesta curricular, los estudiantes participes activos de los procesos de **enseñanza-aprendizaje-evaluación**, refrendada por la Constitución Política de Colombia (1991), la Ley General de Educación (1994), los Estándares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental (2004), los cuales se expresan en el Proyecto Educativo Institucional **PEI** y las planeaciones curriculares de la institución (Programa Curricular de Asignatura **PCA** y Desarrollo del Programa Curricular de Asignatura **DPCA**). Por lo tanto, según la normativa estatal y las directrices institucionales se propende hacia un enfoque educativo constructivista acorde con lo planteado por Stenhouse (1984).

Las ideas de este autor se oponen a las concepciones de Currículo Clásico teorizadas por Tyler (1986), donde la educación se centra en un maestro ejecutor de currículos impuestos, en el cual, el estudiante no es participe de los procesos anteriormente mencionados. Tyler (1986) toma

asuntos de la organización industrial para transponerlos a los sistemas educativos y al currículo como tal; plantea que se identifican con el paradigma tecnológico, respondiendo a una ideología de la eficacia social y utilitarista. Su propuesta se establece a través de la formulación de cuatro preguntas necesarias antes de desarrollar un currículo clásico: 1. ¿Qué fines desea alcanzar la escuela? 2. De todas las experiencias educativas que pueden brindarse ¿Cuáles ofrecen mayores posibilidades de alcanzar estos fines? 3. ¿Cómo se pueden organizar de manera eficaz esas experiencias? 4. ¿Cómo podemos comprobar si se han alcanzado los objetivos propuestos? Como efecto de estos planteamientos, los maestros siguen practicando su tarea pedagógica y educativa en el marco de una propuesta curricular clásica a pesar de las reformas establecidas desde la Constitución de 1991.

Con base en los elementos anteriormente mencionados, con la aplicación de entrevistas y cuestionarios a maestros y estudiantes se plantea la pregunta ¿Cómo articular el conocimiento teórico de las Ciencias Naturales y su práctica en la construcción de una propuesta curricular para la enseñanza aprendizaje y evaluación de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental en la institución educativa **INEM** Jorge Isaacs de Cali? Teniendo como referencia este interrogante, más el análisis de los resultados, el problema a resolver se delimita y contextualiza en una asignatura, expresado por medio de la siguiente pregunta ***¿Cómo asume el maestro la construcción de su propia propuesta curricular en los procesos de enseñanza-aprendizaje-evaluación de la Ecología a partir de la articulación teoría-práctica en el contexto de la Educación Media Académica de la Institución Educativa INEM Jorge Isaacs de Cali?*** Su resolución se da a partir del Marco Conceptual, abordando la teoría que sustenta al Currículo Alternativo (Stenhouse, 1984); una metodología de tipo investigación cualitativa, ***investigación-***

acción, partiendo de la hipótesis, el reconocimiento y análisis de la propuesta curricular del **INEM** y la población objeto. La metodología involucra los saberes de los maestros en la construcción curricular (Currículo Planificado), programación de reuniones y talleres para llegar a acuerdos y construir el propósito general del área por medio del trabajo grupal, planteamiento de la actividad educativa desde lo epistemológico y lo conceptual, reflexiones en torno a la planeación y la posible falta de desarrollo curricular en las diferentes áreas; diseño y resolución de cuestionarios como referencia conceptual para analizar los elementos anteriores y orientar la planificación del año lectivo, con base en el pensamiento y la experiencia en el aula, a partir del diálogo en equipos colaborativos de maestros. Además, se tiene en cuenta a los estudiantes como protagonistas del **aula viva** (Currículo Procesado) a partir del análisis de sus cuadernos, trabajos, entrevistas, charlas informales y la participación en clase a partir de la socialización de conceptos y actividades propuestas. Por otro lado, se encuentra el **maestro-investigador** crítico y autorreflexivo (Currículo Obtenido) con sus comentarios según su punto de vista acerca de los procesos de **enseñanza-aprendizaje-evaluación** vividos. Por último, el plan de mejoramiento curricular en **ecología** (Currículo Mejorado, fin de un ciclo), en el cual se evalúan los procesos en mención.

Respecto a los resultados, se involucra al **maestro-investigador**, la teoría pedagógica y la práctica; los saberes como el disciplinar, la ciencia escolar y el desarrollo curricular. En las conclusiones del trabajo de investigación, se afirma que los procesos documentados se dan de manera natural involucrando la investigación en el aula, orientado las prácticas educativas en Ecología (para este caso particular) como salidas pedagógicas, construcción de historietas, realización de mesas redondas, presentación de documentales, trabajo en la huerta escolar,

charlas con expertos, entre otras; determinando, sistematizando y mostrando las características en la planificación, el procesamiento, la obtención y el mejoramiento de un ***Currículo Alternativo*** en una asignatura de la institución educativa **INEM** Jorge Isaacs de Cali.

1. JUSTIFICACIÓN

La educación implica procesos de formación permanente, a nivel personal, social y cultural que requieren de una gran responsabilidad, ella se fundamenta en una concepción integral de la persona, no puede dejarse aisladamente, en manos de la familia, escuela o comunidad, por el contrario, se hace necesaria la integración de estos tres elementos. Por lo tanto, es labor del maestro, utilizar, desarrollar y crear, si es el caso, todos los ambientes, estrategias y métodos posibles para lograr que sus estudiantes se acerquen, comprendan y den vida a su propuesta. Un ejemplo de esta acción lo constituye la formación personal de un maestro para que realice la construcción autónoma de una propuesta curricular en la enseñanza de la **Ecología**, concebida, aplicada, evaluada y sistematizada en la Institución Educativa **INEM**, a través de la **investigación–acción**, que ha permitido identificar y cualificar procesos educativos que contribuyen a la realización plena del individuo y a la identificación de necesidades e intereses que orientan la enseñanza de esta asignatura.

La pregunta planteada *¿Cómo asume el maestro la construcción de su propia propuesta curricular en los procesos de enseñanza-aprendizaje-evaluación de la Ecología a partir de la articulación teoría-práctica en el contexto de la Educación Media Académica de la Institución Educativa INEM Jorge Isaacs de Cali?* permite promover discusiones concretas, producto de la **investigación–acción**, aporta elementos necesarios para la construcción de una propuesta curricular en Ecología originada a través del quehacer del maestro, fundamentada en la autonomía, la flexibilidad y la participación; generando acciones con sentido articuladas al Proyecto Educativo Institucional **PEI**.

La construcción de este Trabajo de Investigación, brinda una oportunidad única para los actores de los procesos de *enseñanza-aprendizaje-evaluación*: los estudiantes serán beneficiarios de un proceso de formación en ciencias que responda a sus necesidades e intereses; la institución y sus actores demostrarán con responsabilidad la madurez adquirida a partir de la autonomía escolar. Este trabajo tiene una naturaleza formativa para el maestro, se da vía libre para ser un investigador en el aula, su propósito fundamental es brindar información (documentar, determinar, mostrar un *Currículo Alternativo*) para que mire con detenimiento los procesos de enseñanza en las ciencias, que en el contexto del **INEM** no han sido documentados, existiendo una escases de referencias investigativas respecto al quehacer del maestro en el aula.

2. ANTECEDENTES

Relativamente los trabajos relacionados con currículos alternativos son escasos, sobre todo en la institución donde se desarrolla este trabajo, pero existen algunos (exógenos al contexto) de gran interés para desarrollar el problema planteado. En primera instancia, se encuentra el ensayo Conocimiento y Enseñanza (Shulman, 1987) que describe la actividad de los maestros a partir de sus investigaciones. Por otra parte, se halla una selección de textos de Stenhouse (2003), Aportes de L. Stenhouse a la reflexión sobre curriculum, basados en el libro, La investigación como base de la enseñanza, plantea investigar en el aula y desarrollar currículos a partir de los criterios del *maestro-investigador*. También, está el trabajo de Elliot (2000), explica en qué consiste la *investigación-acción* de los procesos de *enseñanza-aprendizaje-evaluación*, como una fórmula diferente a las concepciones clásicas de investigación en el aula y su relación con otras formas de reflexión en la práctica pedagógica. Otro trabajo para resaltar, es el artículo que presenta Zambrano (2010), El currículo como reflexión, investigación y construcción de sujetos en educación, hace un contraste entre *Currículo Clásico* y *Alternativo*, destaca que el maestro obtiene el currículo como consecuencia de su planificación y desarrollo curricular autónomo, los procesos de *enseñanza-aprendizaje-evaluación* en el aula. Es decir, cuando el maestro no es el autor de su propia planificación curricular, el currículo obtenido es incoherente con lo planificado y desarrollado. Finalmente, se toma Un Curriculum Alternativo en Ciencias Naturales a través de la *investigación-acción* para la educación básica y media en instituciones educativas de la ciudad de Cali, que da pie para iniciar el presente *Trabajo de Investigación*.

2.1 Conocimiento y Enseñanza (Shulman, 1987)

El Ensayo *Conocimiento y Enseñanza*, escrito por Lee S Shulman (1987), plantea en un primer momento, que se encuentran pocas descripciones o análisis de maestros en las que se preste especial atención no sólo al manejo de los estudiantes en clase, sino además al manejo de las ideas en el aula. Pone el acento en ambos aspectos, si se pretende que las descripciones de una buena enseñanza sirvan como criterios de orientación suficientes para el diseño de un mejor sistema educacional. Por lo tanto, plantea el interrogante ¿Acaso la enseñanza no supone poco más que un estilo personal, habilidad para comunicarse, cierto conocimiento de la materia y la aplicación de los resultados de investigaciones recientes sobre la enseñanza efectiva?

Para resolver este y otros interrogantes a lo largo de su ensayo, Shulman (1987) determina la práctica en el aula de 2 maestras una experta, otra neófito; contrasta las 2 experiencias; hace un seguimiento y describe el quehacer de las dos, el estilo de enseñanza no es uniforme y predecible, la primera reacciona de manera flexible ante la dificultad, el carácter de la asignatura, las capacidades de los estudiantes que varían en un mismo curso, y a sus propios objetivos educativos. La segunda no muestra experticia en el desarrollo de sus clases, comienza una etapa de adquisición de experiencias pedagógicas significativas, se muestra temerosa e insegura. En consecuencia, Shulman (1987) recurre a las investigaciones de Piaget y las transpone a los estudios con maestros expertos y neófitos. Argumenta que a medida que los maestros adquieren experiencia en su práctica, también adquieren conocimientos, destrezas y seguridad a partir de la autorreflexión de sus procesos de enseñanza y, sobre todo de la investigación en el aula, contrastándola con investigaciones y publicaciones propias del área del saber que manejan,

generando una madurez intelectual que se refleja en la práctica pedagógica. Pero, la experiencia, el conocimiento, la destreza y otros elementos para una excelente práctica pedagógica, se pierden en el espacio-tiempo, es una de las frustraciones de la docencia como quehacer y profesión, es la profunda amnesia individual y colectiva, la frecuencia con que las mejores creaciones de quienes se dedican a esta actividad se pierden, de modo que no están disponibles para sus colegas actuales y futuros. A diferencia de otras disciplinas como la arquitectura (que conserva sus creaciones tanto en planos como edificios), el derecho (que crea una jurisprudencia compuesta de sentencias e interpretaciones), la medicina (con sus historiales y estudios de caso), e incluso el ajedrez, el bridge o el ballet (con sus tradiciones de conservar partidas memorables o representaciones coreografiadas mediante formas inventivas de notación y registro). Los procesos de ***enseñanza-aprendizaje-evaluación*** no se imparten frente a un auditorio compuesto por colegas, carece de un historial de práctica, carece de investigaciones que reflejen el quehacer del maestro. A partir de las 2 experiencias Shulman (1987) muestra los aspectos del razonamiento pedagógico, y parte del supuesto de que gran parte de la enseñanza se inicia mediante alguna forma de texto, que puede ser un libro, un programa de estudios o un material concreto que el maestro o los estudiantes desean llegar a comprender. Posteriormente, enfrenta el desafío de aprovechar lo que comprende y, transformarlo para una enseñanza efectiva. Luego, se da un ciclo en espiral, donde intervienen la comprensión, la transformación, la enseñanza, la evaluación y la reflexión. El punto de partida y el de llegada es la comprensión.

Tabla 1 **La comprensión en los procesos de enseñanza-aprendizaje-evaluación (Shulman, 1987)**

ASPECTOS DEL RAZONAMIENTO PEDAGÓGICO	DESCRIPCIÓN
Comprensión	De propósitos, estructuras del saber, ideas dentro y fuera de la disciplina.
Transformación	- Preparación: interpretación y análisis crítico de textos, estructuración y segmentación, creación de un repertorio curricular y aclaración de los propósitos. - Representación: uso a partir de un repertorio de representaciones que incluye analogías, metáforas, ejemplos, demostraciones, explicaciones, etc. - Selección: escoger a partir de un repertorio pedagógico que incluye modalidades de enseñanza, organización, manejo y ordenamiento. - Adaptación y ajuste a las características de los estudiantes: considerar los conceptos, preconceptos, conceptos erróneos y dificultades, idioma, cultura y motivaciones, clase social, género, edad, capacidad, aptitud, intereses, conceptos de sí mismo y atención.
Enseñanza	Manejo, presentaciones, interacciones, trabajo grupal, disciplina, humor, formulación de preguntas, y otros aspectos de la enseñanza activa, la enseñanza por descubrimiento o indagación, además de las formas observables de enseñanza en el aula de clases.
Evaluación	Verificar la comprensión de los estudiantes durante la enseñanza interactiva. Evaluar la comprensión de los estudiantes al finalizar las lecciones o unidades. Evaluar el propio desempeño del maestro, y adaptarse a las experiencias.
Reflexión	Revisar, reconstruir, representar y analizar críticamente el desempeño del maestro en la clase y fundamentar las explicaciones en evidencias.
Nuevas maneras de comprender	Nueva comprensión de los propósitos, de la materia, de los estudiantes, de la enseñanza y de sí mismo. Consolidación de nuevas maneras de comprender y aprender de la experiencia.

El ensayo *Conocimiento y Enseñanza* de Lee S Shulman (1987), aporta al este *Trabajo de Investigación* un acercamiento a la forma de cómo documentar la práctica pedagógica de un maestro, el análisis de las observaciones documentadas, para posteriormente tomarlas como referente en la determinación de un *Currículo Alternativo* en la asignatura *Ecología*. Además, la estructura de este tipo de currículo presenta un ciclo que es análogo al que el autor toma en los procesos de *enseñanza-aprendizaje-evaluación*, aspectos del razonamiento pedagógico, otro aporte significativo, son las bases de conocimientos para la enseñanza.

El proceso de enseñanza se inicia necesariamente en una circunstancia en que el maestro comprende aquello que se ha de aprender y cómo se lo debe enseñar. Luego procede a través de una serie de actividades durante las cuales a los estudiantes se les imparten conocimientos específicos y se les ofrecen oportunidades para aprender, aunque el aprendizaje en sí continúa siendo en definitiva responsabilidad de ellos. La enseñanza

culmina con una nueva comprensión por parte del maestro y de los estudiantes. (Shulman, 1987. p. 173).

La concepción de Shulman (1987) no se limita solamente a la instrucción directa, su inclinación es a favor del aprendizaje por descubrimiento y la enseñanza por indagación; cree que la comprensión por parte del maestro es un factor incluso más decisivo en la clase orientada hacia la *investigación* que en su alternativa más pedagógica; resalta que el maestro debe ser consciente de la base de conocimientos en su práctica, los cuales, se explican en la siguiente tabla:

Tabla 2 Base de conocimientos para la enseñanza (Shulman, 1987)

CATEGORÍA	CARACTERÍSTICAS
Conocimiento pedagógico de los contenidos	• Identifica los bagajes distintivos de conocimientos para la enseñanza. • Representa la mezcla entre materia y pedagogía por la que se llega a una comprensión de cómo determinados temas y problemas se organizan, se representan y se adaptan a los diversos intereses y capacidades de los estudiantes, y se exponen para su enseñanza. • Permite distinguir entre la comprensión del especialista en un área del saber y la comprensión del pedagogo.
Formación académica en la disciplina a enseñar	• El saber, la comprensión, las habilidades y las disposiciones que deben adquirir los estudiantes. • Se apoya en dos bases: la bibliografía y los estudios acumulados en cada una de las disciplinas, y el saber académico histórico y filosófico sobre la naturaleza del conocimiento en esas áreas de estudio. • Implica necesariamente que el maestro no sólo debe comprender a fondo la materia específica que enseña, sino que debe poseer una amplia formación humanista, la que debe servir como un marco para el aprendizaje adquirido anteriormente y como un mecanismo que facilita la adquisición de una nueva comprensión. El maestro tiene una especial responsabilidad respecto al conocimiento de los contenidos de la asignatura, el cual opera como la fuente principal de la comprensión de la materia por parte del estudiante.
Estructuras y materiales	• Incluyen currículos con sus esferas de acción y sus secuencias; test y materiales para su aplicación; instituciones con sus jerarquías, sus sistemas explícitos e implícitos de reglas y funciones; organizaciones gremiales de maestros con sus funciones de negociación, cambio social y protección mutua; entidades gubernamentales desde el nivel municipal hasta los niveles departamental y nacional; y mecanismos generales de gestión y financiamiento. • Los principios, las políticas y las circunstancias de su funcionamiento configuran una importante fuente de la base de conocimientos. • Constituyen las herramientas del oficio y las circunstancias contextuales que facilitarán o inhibirán las iniciativas de enseñanza.
Estudios académicos sobre educación	• Se incluyen las conclusiones y los métodos de investigación empírica en las áreas de docencia, aprendizaje y desarrollo humano, también los fundamentos normativos, filosóficos y éticos de la educación. • Los aspectos normativos y teóricos de los conocimientos académicos sobre la enseñanza son tal vez los más importantes. Desgraciadamente, los responsables de las políticas educacionales y los encargados del perfeccionamiento del personal docente tienden a considerar sólo los resultados de las investigaciones empíricas sobre enseñanza y aprendizaje como elementos pertinentes de la base de conocimientos académicos.

	• Las obras de índole filosófica, crítica y empírica que pueden informar los objetivos, las visiones y los sueños de los maestros son un componente esencial de la base de conocimientos académicos para la enseñanza. • Los estudios sobre la enseñanza dan cuenta de la manera en que los maestros hacen frente al carácter ineludible de los recintos escolares como lugares donde grupos de estudiantes trabajan y aprenden en conjunto.
La sabiduría adquirida con la práctica	• Se trata de la sabiduría que se obtiene de la práctica misma, las máximas que guían la práctica de los maestros competentes. • Contribuye a documentar prácticas adecuadas como una importante fuente para establecer estándares de enseñanza. • Sentar las bases para una bibliografía académica en la que se registren los detalles y los fundamentos para prácticas pedagógicas específicas. • Crear nuevos sistemas de evaluación de los maestros supone la realización de estudios sobre “la sabiduría adquirida con la práctica”. • Si bien la enseñanza está considerada entre las profesiones más antiguas del mundo, la investigación en el área de la educación, en especial el estudio sistemático de la docencia, es una iniciativa relativamente reciente.

2.2 Aportes de L. Stenhouse a la reflexión sobre curriculum (Stenhouse, 2003)

Es un antecedente que no se puede dejar a un lado, porque el profesor Lawrence Stenhouse es el pionero en trabajos relacionados con el concepto de ***Currículo Alternativo***. Él es quien introduce esta concepción en el mundo de la pedagogía, a partir de sus investigaciones con maestros en el aula. El artículo toma algunos extractos del libro: **La investigación como base de la enseñanza**, que plantea directamente y sin rodeos ¿Qué es un currículo? Stenhouse (2003) a partir de sus investigaciones, menciona que el término currículo ha cambiado significativamente como consecuencia del movimiento curricular. Un currículo no es una simple lista de contenidos a ser abarcados, no es una prescripción de contenidos, métodos y objetivos. De hecho, en su concepción no hay una lista de objetivos, hay procesos; plantea algunas limitaciones del modelo de objetivos propuesto por Tyler (1986), que hacen parte del modelo clásico de diseño curricular: la educación se interesa por la producción de cambios en el rendimiento o en la conducta de los estudiantes, definición propia de la psicología, que refleja el modelo conductista. Luego, Stenhouse (2003) afirma que las conductas que se esperan producir deben estar especificadas previamente en el diseño curricular, para conocer en términos precisos qué cambios se están tratando de producir en la conducta de los estudiantes a partir de las especificaciones

previamente programadas. Por lo tanto, todos los estudiantes deben tener la misma conducta. Así, el proceso de producción de objetivos de la conducta se desarrolla de la siguiente manera: se comienza con el proyecto educativo, si se piensa con suficiente claridad está en capacidad de relacionar las formas en que cambiará la conducta de los estudiantes si se cumple el proyecto. Entonces, la frase inicial del maestro ejecutor es “el estudiante será capaz de... y, antes de comenzar a enseñar ya sabe cuáles serán estos cambios de conducta, por ende la educación se convierte en aplicar unos medios a un fin”: 1. Especificar los objetivos de conducta (destino). 2. Especificar o comprobar la conducta inicial (punto de partida). 3. Diseñar el currículo y enseñar a los estudiantes. 4. Comprobar si han logrado los objetivos de conducta. En la práctica el numeral 2 se corrobora por medio de un pre-test y el numeral 1 por medio de un pos-test. En los dos casos el test es un medio para comprobar los objetivos de conducta. El desarrollo curricular por objetivos, tiene las siguientes debilidades:

- Por medio de los test los psicólogos pueden realizar estudios, mas no el maestro implicado (si se hacen estudios, serán limitados).
- Todos los estudiantes son iguales y el producto también lo es, análogamente a un programa agrícola, todas las plantas poseen las mismas características (igual altura, tamaño, color, producción). Si se logran los objetivos planteados, la evaluación es demasiado simple y no se reconocen los procesos de **enseñanza-aprendizaje-evaluación**. Stenhouse (2003) menciona que algunos estudios indican que en la mayoría de casos, no es así como aprenden los estudiantes, ni como enseñan los maestros.
- El desarrollo curricular por objetivos va en contra vía con la naturaleza y la estructura del conocimiento, la epistemología. No es posible reducir el conocimiento a conductas, se limita

únicamente a la acumulación de hechos, el conocimiento es una base para la diversidad de actuaciones caracterizadas por la comprensión y no por la memorización como conducta.

- Un enfoque a través de objetivos constituye un intento por uniformar las conductas. O sea, someterlas a fórmulas y dejar a un lado la creatividad. Además, intenta a partir del conocimiento desarrollar destrezas, pero el proceso debe ser lo contrario ***a partir de las destrezas de los estudiantes llegar al conocimiento.***

Para resolver el problema de cómo tener una alternativa curricular, al currículo diseñado a partir de objetivos propuesto por Tyler (1986), Stenhouse (2003) propone que un currículo es un objeto simbólico y significativo, como la primera página de una novela clásica, por ejemplo, Shakespeare con su Romeo y Julieta. Un currículo no es como una cortadora de césped o como las piezas y el tablero del ajedrez, no es como un manzano. Posee una existencia física, pero también un significado encarnado en palabras, diálogos, textos, imágenes, sonidos, juegos o lo que fuere. Además, una de sus premisas es que ***no existe desarrollo curricular, sin el desarrollo del maestro.*** Pero no significa adiestrar maestros con el objeto que estén dentro de los currículos predeterminados. Significa proporcionar un marco dentro del cual el maestro pueda desarrollar nuevas destrezas y relacionarlas, al tiempo que tiene lugar ese desarrollo con conceptos del conocimiento y del aprendizaje con el fin de generar ideas educativas, pero estas hay que plasmarlas, determinarlas, escribirlas, para que encuentren expresión dentro del currículo. Así, se podrá decir si son simples ensoñaciones o realmente aportan a la práctica pedagógica. A muchas ideas educativas no llega a juzgárselas defectuosas porque ni siquiera se alcanza a encontrarlas gracias a que el maestro no tiene la consciencia de escribir para autorreflexionar sus procesos en el aula. Por otra parte, Stenhouse (2003) considera que la enseñanza es un arte, comparado con el

teatro, la pintura y la política, pero los maestros no son conscientes de ello y, la mejor manera de hacerlo relevante, es investigando en el aula los procesos de *enseñanza-aprendizaje-evaluación*, no por agentes externos al proceso, sino por el maestro mismo. Lo cual, conlleva a un verdadero desarrollo curricular, porque las ideas educativas allí determinadas son verificables y comprobables, proporcionándole una ventaja, dado que puede manejar la interacción crítica, entre su propuesta y la práctica cotidiana, con la posibilidad que los estudiantes y él aprendan más simplemente por obra de la inteligente exploración del maestro, a través del currículo de ideas acerca de la enseñanza y del conocimiento (Stenhouse, 2003).

Para Stenhouse (1984) el currículo y su desarrollo es un *proceso de investigación*, donde teorías, propuestas curriculares, maestros y práctica se entrelazan estrechamente, para llegar a la innovación educativa que no consiste en perfeccionar técnicas, sino en mejorar la capacidad del maestro para someter a crítica su práctica a la luz de sus creencias y éstas a la luz de su propia práctica. Este tipo de currículo supera los esquemas clásicos planteados por Tyler (1986). Stenhouse (1984) menciona que la verdadera innovación curricular se encuentra en el aula, los maestros intercambian perspectivas en pro de ofrecer un currículo adecuado para la institución en la cual trabajan, teniendo en cuenta un contexto social concreto, que no solo tenga en cuenta una perspectiva epistemológica clásica que ha predominado en la construcción del conocimiento, sino en métodos de aprendizaje de los estudiantes, el propio progreso de los maestros, la oportunidad de amalgamar teoría y práctica, el cambio de las relaciones en el seno de la comunidad educativa y la transformación de la práctica pedagógica en algo más flexible y democrático. Para Stenhouse (1984) el currículo es un instrumento potente e inmediato para la transformación de la enseñanza, es una guía fecunda, proporciona la capacidad de desarrollar

nuevas habilidades relacionándolas con las concepciones del conocimiento y aprendizaje; dice que el mejoramiento de los procesos de **enseñanza-aprendizaje-evaluación** se logran a partir del avance del maestro y no por el intento de mejorar los resultados del aprendizaje.

Como resultado de sus amplias investigaciones en currículo, Stenhouse (2003) propone **investigar** y desarrollar currículos, cuyas conclusiones resulten articuladas y explícitas, quedando sometidas a evaluación por parte de los maestros. Estos currículos son medios en los cuales las ideas se expresan en formas que las hacen comprobables por los mismos maestros en los laboratorios llamados aulas. Por otra parte, Stenhouse (2003) citando a Bruner (1987), dice: cuando se especifica o se determina un currículo proporciona al maestro un punto ventajoso en el que puede manejar la interacción crítica entre ideas y propuestas educativas y la interacción crítica entre estas propuestas y la práctica cotidiana; pone de manifiesto, el maestro no es un peón intelectual, no es un simple ejecutor de currículos; lo compara con un artista que es capaz de crear, innovar y criticar su obra, significando para este **Trabajo de Investigación** que él es un individuo importante para la sociedad, siempre y cuando se concientice de su labor, diseñe su currículo y lo aplique en los procesos de **enseñanza-aprendizaje-evaluación** para, determinarlo sea defectuoso o no. Así, estará en capacidad de ajustar los defectos en un nuevo ciclo en espiral de los procesos en mención.

2.3 La investigación-acción en educación (Elliot, 2000)

Elliot (2000) plantea en qué consiste la **investigación-acción** en los procesos de **enseñanza-aprendizaje-evaluación**, como una fórmula diferente a las concepciones clásicas de

investigación en el aula y su relación con otras formas de reflexión en la práctica pedagógica. El problema que aborda el autor se refiere a que este tipo de reflexión –la **investigación-acción**– se deja a un lado en las instituciones educativas. Luego, explica que ésta analiza las acciones humanas y las situaciones sociales experimentadas por los maestros y su relación con los problemas prácticos cotidianos en los procesos de **enseñanza-aprendizaje-evaluación**. Además, es desarrollada por los propios maestros. **Consiste en profundizar la comprensión del maestro (diagnóstico) de su problema**. Por lo tanto, adopta una postura exploratoria frente a cualesquiera definiciones iniciales de su propia situación, que el maestro pueda mantener. Dicha comprensión no impone ninguna respuesta específica sino que indica, de manera más general, el tipo de respuesta adecuada.

La **investigación-acción** adopta una postura teórica según la cual la acción emprendida para cambiar la situación se suspende temporalmente hasta conseguir una comprensión más profunda del problema práctico en cuestión. Cuando se explica lo que sucede en los procesos de **enseñanza-aprendizaje-evaluación**, la **investigación-acción** construye un guion sobre el hecho en cuestión, en ocasiones suele denominarse estudio de caso, la forma para explicar este tipo de estudio, es **naturalista**, los eventos sucedidos en el aula se describen de una manera concreta a través de enunciados de “leyes” casuales. Los estudios de caso proporcionan una teoría de la situación, pero es una teoría naturalista presentada de manera **narrativa**. Además, interpreta lo que ocurre desde el punto de vista de quienes actúan o interactúan en el proceso o la situación problema, por ejemplo, el **maestro-investigador**. Los hechos se interpretan como acciones y transacciones humanas, en vez de procesos naturales sujetos a las leyes de la ciencia natural. “Lo que ocurre” se hace inteligible al relacionarlo con los significados subjetivos que los

participantes les adscriben. De allí que las entrevistas y la observación participante son importantes herramientas de investigación en un contexto de *investigación-acción* (Elliot, 2000).

Por otra parte, este tipo de investigación considera la situación desde el punto de vista de los participantes, por lo tanto, determinará, describirá y explicará “lo que sucede” con el mismo lenguaje utilizado por ellos; o sea, con el *lenguaje de sentido común* que la gente usa para describir y explicar las acciones humanas y las situaciones sociales en la vida diaria. Por eso, los relatos pueden ser validados en el diálogo con los participantes. Un informe de investigación vertido en el lenguaje de las disciplinas abstractas nunca es producto de la auténtica *investigación-acción*. Ésta implica la autorreflexión de la situación, del *maestro-investigador*, los relatos de este participante y sus interpretaciones deben hacer parte de cualquier informe de *investigación-acción* (Elliot, 2000). Los resultados en el campo de la educación, son tomados de proyectos de *investigación-acción* en los que ha participado. Por ejemplo, él citando a Stenhouse (1984), dice que los maestros no disponen de un mandato público para promover sus propios puntos de vista sobre los cursos de acción correctos e incorrectos. Además, se han limitado a ejecutar currículos diseñados por los Estados, con listas de objetivos para ser logrados por los estudiantes, sin tener en cuenta los procesos de *enseñanza-aprendizaje-evaluación*, afectando también, la forma como el maestro evalúa a sus estudiantes. Pero, si éste da su punto de vista, trabaja con el diálogo de sus estudiantes, ellos tienen la oportunidad de influir en las ideas de éste y en la calidad de su trabajo. Entonces, se genera una forma de evaluación crítica, dirigida a los actores del proceso.

Por otra parte, el trabajo de Stenhouse (1984), según Elliot (2000) se puede comparar con la hermenéutica de Gadamer (1975) en relación con los textos históricos, en los cuales, no hay posibilidad de captar un significado objetivo. El intérprete, aporta al texto un marco particular de referencia –creencias, valores y actitudes– desarrollado a través de su experiencia en un tiempo y contexto social determinados. Por lo tanto, es imposible que omita estos sesgos o prejuicios subjetivos para captar lo que significa el texto en un sentido objetivo. Entonces, la comprensión es el resultado de la interacción y el diálogo entre el texto objetivamente existente y la subjetividad del intérprete. Él se ve obligado a poner en tela de juicio su interpretación inicial al tomar conciencia de interpretaciones alternativas y, tener una mirada crítica de éstas.

Lo anterior, comparado con el campo de la educación, según Stenhouse (1984) citado por Elliot (2000), la comprensión es un objetivo educativo, que tiene principios de procedimiento lógicos y coherentes: la actividad central en los procesos de ***enseñanza-aprendizaje-evaluación***, debe ser el diálogo en vez de la instrucción; debe protegerse la divergencia de puntos de vista (las diferentes concepciones de los estudiantes para Stenhouse (1984), para Gadamer (1975) son las interpretaciones alternativas de un texto histórico); el criterio que rijan la actuación del maestro debe ser la neutralidad de procedimiento, tiene la responsabilidad de mantener la calidad y los niveles medios del aprendizaje, o sea, de plantear criterios para criticar los diferentes puntos de vista (al igual que Gadamer cuando tiene una mirada crítica de sus textos).

En consecuencia, es fácil apreciar que los procesos de ***enseñanza-aprendizaje-evaluación***, comparten principios de la teoría del proceso de comprensión propuesta por Gadamer (1975). Stenhouse (1984) ***vislumbra una clase basada en el diálogo y no en la instrucción, en la que***

los estudiantes gocen de libertad para expresar sus puntos de vista sobre diversos actos humanos y situaciones sociales. El principio de diálogo legitima la libre expresión de los prejuicios y, el de neutralidad de procedimiento recuerda a los maestros que no deben utilizar su posición de autoridad para presentar sus propios prejuicios como si fuesen verdades objetivas. No obstante, Stenhouse (1984) cree que los prejuicios deben someterse a prueba y los maestros serán los responsables de plantear las normas para llevar a cabo esa crítica en clase. Con este objeto, introducen pruebas para documentar los actos humanos, las situaciones sociales y las cuestiones que se suscitaran cuando fuese pertinente en relación con los puntos de vista expresados. Esta evidencia se proporciona en forma de materiales históricos, sociológicos, literarios y artísticos plasmados en distintos medios, tienen que evaluar sus puntos de vista a la luz de la evidencia que se les presentara, para justificar sus interpretaciones de las pruebas, o para proponer interpretaciones alternativas. Además, el principio de la protección de la expresión de puntos de vista e interpretaciones divergentes se deriva de la necesidad de estimular a los estudiantes para que exploren los temas en cuestión, así como las pruebas que se presenten desde diferentes ópticas (Elliot, 2000).

El autor destaca el objetivo de facilitar el razonamiento independiente del estudiante, donde él debe tener libertad para: plantear problemas a investigar; expresar y desarrollar sus ideas; comprobarlas frente a pruebas pertinentes y suficientes; discutir las con los demás. De otro lado, los maestros han de cuidar de no obstruir la acción de los estudiantes. En relación con lo anterior, los maestros deben intervenir para ayudar a los estudiantes a actuar consecuentemente con los puntos anteriores. En este caso, el razonamiento independiente, es un elemento constitutivo del desarrollo de la comprensión. Las concepciones de los objetivos educativos,

incluyen conjuntos de valores y principios seleccionados mediante el análisis, su formulación depende de las propias perspectivas del analista sobre los valores, que a su juicio se dejan de lado en la práctica, y sobre lo que debe ser modificado a la luz de la práctica habitual con relación a determinadas asignaturas. El análisis de los valores y principios, fue llevado a cabo por personas externas al proceso, pero estuvieron abiertos a la modificación de los mismos, a la luz de la posterior reflexión de los maestros participantes.

Finalmente, en los proyectos que ha trabajado el autor resalta que en el trabajo de Schön (1983) los maestros se encuentran inmersos en un modelo de reflexión en acción. En el cual, desarrollan su práctica sin tener en cuenta la teoría que la sustenta, actúan espontáneamente sin pensar de antemano la acción a realizar y, dada la intencionalidad de las acciones que llevan a cabo, hay que pensar que se basan en la comprensión tácita o intuitiva de la naturaleza del problema, de sus causas y de los modos de solucionarlo. En este caso, el conocimiento no se aplica a la acción, sino que se incorpora tácitamente a ella. El práctico no siempre puede poner de manifiesto lo que sabe en la acción. Con frecuencia, las personas saben más de lo que pueden decir. En este tipo de práctica, el pensamiento y la acción se confunden. Carr & Kemmis (1983) concluyen que los maestros prácticos deben haber adquirido cierto grado de comprensión de lo que hacen y un conjunto elaborado, si no explícito de convicciones acerca del sentido que tienen sus actuaciones prácticas han de tener alguna “teoría” que explique y dirija su conducta. Pero, los observadores no pueden reflexionar sobre el conocimiento en acción de los prácticos, estos pueden hacerlo por sí mismos, siendo conscientes y describiendo (determinando) sus propias teorías tácitamente reflejadas en su acción. Los procesos de reflexión en la acción surgen a causa de que la situación presente desafía las categorías habituales de problemas y de soluciones a los

problemas que el práctico ha utilizado de forma implícita en el pasado al actuar y reaccionar ante las situaciones espontáneamente. Son procesos que presumen, en oposición a la racionalidad técnica, que los contextos de la acción no siempre son estables y que los problemas prácticos que surgen a partir de esos contextos pueden ser originales y únicos en determinados aspectos. Cuando el fenómeno se da en los maestros prácticos no se incluye en las categorías ordinarias del conocimiento en la práctica, apareciendo como único o inestable, el práctico puede revisar y criticar su comprensión inicial del fenómeno, construir una nueva descripción del mismo y comprobar esa nueva descripción mediante un experimento al efecto (Schön, 1983). Este antecedente, algunas formas de cómo interpretar la metodología *investigación-acción* y llevarla al aula según la concepción del maestro. También, motiva al *maestro-investigador*, para que determine sus procesos de *enseñanza-aprendizaje-evaluación*, sin temor a equivocarse, a realizar una autorreflexión de lo que hace en el aula y mejorar el proceso en cuestión, cuando comprenda que hay una teoría que sustenta su práctica (Elliot, 2000).

2.4 Un currículo como reflexión, investigación y construcción de sujetos en educación

(Zambrano & Uribe, 2010)

Un antecedente, de suma importancia para este estudio es el artículo que presenta Zambrano & Uribe (2010), *Un currículo como reflexión, investigación y construcción de sujetos en educación*, plantea que los maestros en Colombia han trabajado concepciones añejas, con una característica particular, dependencia pedagógica y científica de los programas propuestos por el Gobierno para ser desarrollados en el aula. Esta situación se transforma a partir de la Ley 115 (1994) —Ley General de Educación— y los Lineamientos Curriculares de

Ciencias Naturales y Educación Ambiental (1998). Estos documentos empoderan al maestro para que construya su propia propuesta curricular con base en la Filosofía Constructivista aplicada en el aula. En consecuencia el maestro en ejercicio tiene autonomía intelectual, porque está situado como *el autor y practicante de sus propias teorías, técnicas y prácticas pedagógico-curriculares* en el aula (Stenhouse, 1984). De allí la importancia que el maestro construya su propia propuesta curricular para desarrollar las actividades de los procesos de *enseñanza-aprendizaje-evaluación* y así lograr la transformación educativa de sus estudiantes (Zambrano & Uribe, 2010).

Pero, el maestro lleva auestas una carga cultural, la carga de la dependencia curricular de más de 145 años¹ y su tarea pedagógica aún sigue siendo de dependencia y se concibe como un ejecutor de currículos que han sido previamente diseñados por otros. Esto significa que existe un problema, el cambio radical para el maestro, quien va de una práctica pedagógica dirigida y dependiente de un programa único concebido por el Estado a una práctica pedagógica autónoma e independiente fruto de su propia concepción, pero este proceso no es inmediato y lineal como un rayo de luz, el maestro necesita pensar y analizar críticamente su práctica en el aula, por tal razón, Zambrano & Uribe (2010) se preguntan ¿Cómo los maestros autónomamente asumen la construcción de su propia propuesta curricular alternativa en Ciencias Naturales y Educación Ambiental en el contexto educativo y cultural del Distrito de Barranquilla?

El autor resuelve el problema metodológicamente, primero contrastando teóricamente la concepción de Currículo Clásico propuesto por Tyler (1986), con la de Currículo Alternativo propuesto por Stenhouse (1984), propio de este *Trabajo de Investigación*. Lo cual, permite

¹En el marco teórico se amplía la dependencia curricular.

orientar la construcción curricular en las instituciones educativas, a partir de interrogantes que al ser respondidos, emerge la propuesta curricular de referencia inicial para cada institución. La aplicación, seguimiento y evaluación de la propuesta en un año lectivo permite obtener la propuesta curricular final. La metodología, empleada en este trabajo es del tipo **investigación-acción**. En cuanto a los resultados, se destaca que el maestro obtiene el currículo como consecuencia de su planificación y desarrollo curricular autónomo. Es decir, cuando el maestro no es el autor de su propia planificación curricular, el currículo obtenido no es coherente con lo planificado, y desarrollado. Significando que lo obtenido no está en consonancia con lo enseñado (Stenhouse, 1984).

Por otra parte, la actividad del maestro en el aula está fundamentada por tres acciones concretas: el Currículo Planificado, que responde al qué de la actividad educativa científica. El Currículo Procesado, que responde al cómo de la actividad educativa científica y el Currículo Obtenido, que alude al por qué de la actividad educativa científica. En esencia, el maestro planifica, desarrolla y obtiene propuestas curriculares que luego mejora para su correspondiente aplicación (Zambrano & Uribe, 2010). También, hace referencia a la necesidad de formación permanente de los maestros, con el propósito de mejorar los procesos de **enseñanza-aprendizaje-evaluación** de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental. Además, es necesario que los maestros propongan, analicen, investiguen, escriban y socialicen sus propias propuestas curriculares con el fin de mejorar sus procesos educativos (Stenhouse 1984; Elliot, 2000; Zambrano & Uribe 2010).

Otro aspecto importante, es el de implementar de forma práctica la enseñanza de las ciencias, las propuestas curriculares construidas articulan la teoría con la práctica, por ejemplo, el proyecto de piscicultura o la huerta escolar. Lo cual, conlleva a la formación integral de los estudiantes. Además, la construcción autónoma, la aplicación y la evaluación de la propuesta curricular les permitió a los maestros su crecimiento intelectual y un cambio de paradigma mediante la ***investigación-acción***, la actualización profesional y un cambio radical en los procesos de ***enseñanza-aprendizaje-evaluación*** de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental. En tal sentido, dejan de ser maestros tradicionales ejecutores de contenidos, para convertirse en ***maestros-investigadores***, preocupados por la calidad de la educación que imparten. Pero, otro problema detectado es que hay ausencia de espacios y tiempos para el desarrollo de actividades investigativas para abordar la construcción, desarrollo, análisis, reflexión, mejoramiento permanente y crítica de propuestas curriculares planificadas (Zambrano & Uribe, 2010). El significado de este antecedente, es el de aportar un referente conceptual amplio para ser desarrollado en el marco teórico; da pautas para realizar un estudio de ***investigación-acción*** en el aula, brindando elementos investigativos (construcción de un Currículo Alternativo) para ser considerados.

2.5 Un Curriculum Alternativo en Ciencias Naturales a través de la investigación-acción para la Educación Básica y Media en instituciones educativas de la ciudad de Cali (Zambrano, 2012)

Se desarrolla con siete instituciones del casco urbano de la ciudad de Cali y una del sector rural, cuyo problema de investigación consiste en reconocer ***¿Cómo los maestros asumen la***

construcción de su propia propuesta curricular en Ciencias Naturales y Educación Ambiental a partir de la investigación de su práctica docente en el contexto educativo de la ciudad de Cali? La metodología usada para resolver este problema de investigación, consiste en generar al interior de las instituciones educativas investigaciones particulares sobre la construcción de sus propuestas ***curriculares alternativas*** dentro de un proceso de ***investigación-acción***, desarrollado por los grupos de maestros, con el acompañamiento del grupo de investigación de la Universidad del Valle. Por lo tanto, se describe la investigación realizada en la institución educativa **INEM** Jorge Isaacs de la ciudad de Cali, la cual se materializa en la construcción sistemática de una propuesta curricular en Ciencias Naturales dentro del modelo de la ***investigación-acción*** (Zambrano, 2012).

Por otra parte, acorde con la concepción de ***Currículo Alternativo***, propuesta por Stenhouse (1984), el desarrollo de éste, precisa una metodología que se comprometa con los problemas de la práctica del maestro y las necesidades que en el desarrollo de la misma se presenta. Entonces, se trabaja una metodología ***investigación-acción*** participativa. La cual, se entiende como el estudio de una situación social para tratar de mejorar la calidad de la acción en la misma Elliot (1993). Para innovar y dar inicio se requiere, constituir un grupo de maestros e identificar las necesidades, problemas o centros de interés. A partir de lo cual, se desarrollan las siguientes fases:

- Exploración y reconocimiento de la situación inicial.
- Desarrollo de un plan de acción, críticamente informado, para mejorar aquello que ya está ocurriendo.

- Actuación para poner el plan en práctica y la observación de sus efectos en el contexto que tiene lugar.
- Reflexión en torno a los efectos como base para una nueva planificación.
- Sistematización del proceso y las experiencias.

Los resultados de este trabajo, se expresan de la siguiente manera:

- El programa de formación educativo se desarrolló a través de seminarios talleres, en los cuales se plantearon referentes teóricos, prácticos y aplicativos, construcción colectiva del conocimiento educativo y curricular de las instituciones a través de la investigación acción, con el propósito de asumir el currículo como hipótesis de investigación.
- Presentación de las concepciones curriculares clásicas y alternativas, aspectos epistemológicos y metodológicos de la investigación-acción, con el propósito de diferenciar el currículo convencional del currículo alterno.
- Teorías pedagógicas que orientan el proceso educativo y curricular: positivista, crítico social e interpretativo, con el propósito de construir concepciones teóricas acerca del aula sobre la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación.
- Concretar el marco teórico a través de la construcción de los criterios curriculares que permiten planear, ejecutar y evaluar las propuestas curriculares de referencia. Estos criterios curriculares conforman lo que se denomina, **Estructura Curricular**, ésta determina el contenido de las propuestas curriculares de cada institución.

Gracias a este antecedente, el maestro adapta la teoría y la práctica a una situación particular en el aula, en la asignatura Ecología, teniendo en cuenta las dinámicas de la institución, la ***investigación-acción*** adaptada a la práctica pedagógica, para trabajar con los estudiantes de dicha asignatura. Los cuales, junto al maestro son los protagonistas de los procesos de ***enseñanza-aprendizaje-evaluación***.

3. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En la sociedad actual el conocimiento de las Ciencias Naturales ocupa un lugar fundamental que permite su sostenimiento y avance. Es difícil pensar en el mundo actual sin la influencia de la ciencia, lo que hace urgente entender el papel que cumple. La población necesita de una cultura científica para comprender la complejidad y globalidad de la realidad contemporánea, para adquirir habilidades que le permitan desenvolverse en la vida cotidiana, relacionarse con su entorno, con el trabajo, con la producción y con el estudio. Las Ciencias Naturales son clave esencial para interpretar y comprender el mundo actual. La consciencia respecto a la importancia de las ciencias y de su influencia en temas como la salud, los recursos alimenticios y energéticos, la conservación del Medio Ambiente, el transporte, los medios de comunicación y las condiciones que mejoran la calidad de vida del ser humano, ha sugerido el desafío de fortalecer la educación científica como un tema de principal importancia en la sociedad. Para ello, son pertinentes nuevas miradas desde la educación para que la re-signifiquen, lo que involucra modificaciones y reformas curriculares en diferentes niveles, particularmente en la actividad del maestro.

En el contexto colombiano la política en torno a la educación ha promovido diversas reformas: la Ley General de Educación (1994), los Lineamientos Curriculares (1998), los Estándares por Competencias (2004) y más recientemente los cambios en la evaluación (2009) han implicado una modificación del pensamiento y la acción en torno a la educación por parte de los diferentes integrantes del que hacer educativo, particularmente, la Educación en Ciencias,

muchas de estas reformas sugieren cambios sustanciales en la enseñanza, sumado a esto el conocimiento actual en la enseñanza de las ciencias provee de nuevos elementos llamados a incidir en los procesos de **enseñanza-aprendizaje-evaluación** de las Ciencias Naturales. Sin embargo, es claro que cualquier reforma en el sistema educativo o cualquier cambio que se desee en la educación exige la reforma del pensamiento del maestro, como plantea Morin (1994) “la transformación de la práctica educativa en el aula pasa por la transformación del pensamiento del maestro”. De ahí la importancia que sea participe de la construcción de una propuesta curricular para afrontar las necesidades y demandas de la sociedad actual, en este caso particular la relación con la enseñanza de las Ciencias Naturales.

Desde esta mirada el maestro es el llamado a la construcción de propuestas curriculares que recojan las demandas externas que se hace desde las reformas educativas, las realidades de los contextos socioculturales y las particularidades de la enseñanza de las disciplinas científicas, integrándolas en propuestas curriculares renovadoras y en constante realimentación. Esta visión curricular se corresponde, con las nuevas corrientes del currículo como la planteada por Stenhouse (1984) “*Un currículo es una tentativa para comunicar los principios y rasgos esenciales de un propósito educativo de tal forma que permanezca abierto a discusión crítica y pueda ser trasladado a la práctica*” e implica una forma de trabajo y de colaboración de los maestros en la construcción, aplicación y constante renovación del mismo. Sin embargo, se reconoce que los maestros vienen de una práctica educativa caracterizada por la dependencia conceptual en los órdenes pedagógico y científico de los programas educativos oficiales. Con la Ley General de Educación (1994), los Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y

Educación Ambiental (1998) y los Estándares de competencias en Ciencias Naturales (2004) se reconoce la autonomía intelectual de ellos en el ejercicio profesional de la formación educativa en Ciencias Naturales, porque los sitúan al frente de sus propias prácticas educativas. Pero, siguen abordando su tarea en un contexto cultural que los ha concebido en una propuesta curricular previamente diseñada por otros, teniendo poca experiencia en el desarrollo curricular, como una expresión básica de su trabajo profesional autónomo en el interior de sus instituciones educativas y sus aulas de clase. De allí la pregunta de investigación: ¿Cómo los maestros asumen la construcción de su propia propuesta curricular en Ciencias Naturales y Educación Ambiental a partir de la investigación de su práctica docente en el contexto educativo de la ciudad de Cali? esta pregunta genera interrogantes particulares para cada institución, en este caso la pregunta particular para el **INEM**; posteriormente, surge la pregunta propia para este Trabajo de Investigación, como consecuencia del trabajo global en la institución y el trabajo del *maestro-investigador* en el aula.

3.1 Identificación del problema

Desde esta visión curricular previamente esbozada, la institución educativa **INEM** Jorge Isaacs permite que se lleve a cabo el presente *Trabajo de Investigación*, el cual, pretende la elaboración de una propuesta curricular para la enseñanza de *Ecología* desde la *investigación-acción*, implica un análisis crítico² curricular, en el área de Ciencias Naturales, con la participación activa de la comunidad educativa.

² El análisis crítico es realizado por el autor del Trabajo de Investigación, consiste en identificar las problemáticas presentes en los procesos de *enseñanza-aprendizaje-evaluación* de las Ciencias Naturales de la institución a partir de cuestionarios, diálogos con directivos y la interpretación de los documentos institucionales para la planeación de las diferentes asignaturas en el área en mención. Al momento de identificar la problemática, se puede tener una mirada aproximada de cómo los maestros están asumiendo su práctica pedagógica y si están incorporando elementos de las reformas curriculares vigentes para el diseño y desarrollo de sus currículos. Además, dicho análisis involucra algunos

3.1.1 Entrevista

Se da inicio al análisis crítico del currículo de ciencias en la Institución Educativa **INEM** realizando un sondeo entre los maestros del Departamento de Ciencias Naturales acerca de las problemáticas percibidas en los diferentes niveles de Educación Básica y Media, de lo cual surgieron los siguientes puntos:

- Contenidos solo teóricos, poca actividad práctica y/o experimental, falta relación entre ambos.
- No hay Aprendizaje Significativo³ en el cuidado del entorno y de sí mismo.
- Se trabaja con guías que tienen una visión tradicionalista en la enseñanza de las Ciencias

Naturales, aun cuando se han incorporado elementos de las reformas educativas vigentes.

cuestionamientos: ¿Los maestros han implicado una modificación del pensamiento y la acción en torno a la educación por parte de los diferentes integrantes del que hacer educativo? ¿Los maestros han modificado su pensamiento en la construcción de una propuesta curricular para afrontar las necesidades y demandas de la sociedad actual, en este caso particular en relación con la enseñanza de las Ciencias Naturales? ¿Los maestros construyen propuestas curriculares que recojan las demandas externas que se hace desde las reformas educativas, las realidades de sus contextos socioculturales y las particularidades de la enseñanza de las disciplinas científicas integrándolas en propuestas curriculares renovadoras y en constante realimentación? ¿La práctica pedagógica implica una forma de trabajo y de colaboración de los maestros en la construcción, aplicación y constante renovación de la misma?

³ El Aprendizaje Significativo, en palabras de Ausubel (1983) conduce a un cambio en el significado de la experiencia de pensamiento y afectividad en conjunto, enriqueciendo el significado de ésta a partir de las preconcepciones de los estudiantes, o sea, la estructura cognoscitiva previa o conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización, que se relaciona con la nueva información. En los procesos de **enseñanza-aprendizaje-evaluación** es relevante descubrir la estructura cognoscitiva, porque los estudiantes no parten de cero, tienen experiencias y conocimientos que afectan el aprendizaje y pueden ser aprovechados para su beneficio. El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el estudiante ya sabe, entonces, el maestro debe averiguarlo y enseñar en consecuencia (Ausubel, 1983); el aprendizaje es significativo cuando el nuevo conocimiento es relacionado con lo que ya sabe o conoce, una imagen, un símbolo, un comentario, una proposición, un recuerdo, etc. Por consiguiente, en los procesos de **enseñanza-aprendizaje-evaluación** hay que considerar lo que él ya trae desde su formación, su entorno, su sociedad su cultura, para que establezca una conexión o punto de anclaje con lo que va a aprender, así la nueva información interactúa con la anterior de tal forma que adquiere significado y es integrada a la estructura cognoscitiva, favoreciendo la diferenciación, evolución y estabilización de los conceptos preexistentes, consecuentemente con dicha estructura.

Además, el estudiante debe manifestar una disposición para relacionar de manera sustancial (no al pie de la letra, ni memorizando) los nuevos conocimientos, con alguna estructura cognoscitiva específica, deben tener un significado lógico, es decir, relacionarlos de manera intencional con las ideas correspondientes y pertinentes dentro de dicha estructura; no es simplemente establecer una “simple conexión” de la nueva información con la estructura cognoscitiva, el Aprendizaje Significativo implica modificación y evolución, de las dos, envueltas en el aprendizaje. Ausubel (1983) reconoce tres tipos de Aprendizaje Significativo: de representaciones, de conceptos, de proposiciones. Los primeros, son los más elementales, de ellos dependen los otros tipos de aprendizaje, consiste en darle significado a determinados símbolos, relacionándolos con objetos reales (pelota, carro, planta...), como una equivalencia representacional con los contenidos relevantes existentes en su estructura cognitiva. Los segundos, son considerados por Ausubel (1983) como objetos, eventos, situaciones o propiedades con atributos de criterios comunes, designándose mediante símbolos o signos, es una forma por aprendizaje de representaciones. Los conceptos se adquieren por medio de dos procesos: de formación, son adquiridos por la experiencia directa; de asimilación, se dan a medida que se amplía el vocabulario. Los terceros, captan el significado de las ideas expresadas en forma de proposiciones, implica la combinación y relación de varias palabras, constituyendo cada una un referente unitario, la suma de todos los significados produce uno nuevo incorporándose a la estructura cognitiva.

Por otra parte, Ausubel (1983) se refiere al Principio de Asimilación como a la interacción entre lo que será aprendido y la estructura cognoscitiva existente, originando una reorganización de significados (nuevos y antiguos) para formar una estructura cognoscitiva diferenciada. La asimilación es el proceso mediante el cual la nueva información se vincula con aspectos relevantes y preexistentes en la estructura cognoscitiva, modificándose el significado de los dos.

- Planes de área y aula no tienen coherencia con los conceptos que están implícitos en el mismo, no corresponden con el que hacer del maestro.
- No hay espacios físicos adecuados para el trabajo práctico y/o experimental en Ciencias Naturales.
- Desarticulación del currículo entre la Básica Primaria, Básica Secundaria y Media.

3.1.2 Cuestionario

Las situaciones anteriormente expuestas son diversas y todas ellas merecen ser abordadas dentro de la renovación curricular, sin embargo, es necesario priorizar una de ellas que en su desarrollo permita recoger a las demás, sirviendo de hilo conductor en el proceso de transformación curricular, para definir cuál debe ser dicha problemática. Entonces, es importante preguntar a los maestros y a los estudiantes sobre cuáles son las problemáticas vividas en el área de Ciencias Naturales indagando a través de un cuestionario.

3.1.3 Cuestionario para los maestros

Tabla 3 Cuestionario aplicado a los maestros

¿Cuál considera usted es el objetivo principal de la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental?
¿Cuáles son las principales problemáticas que usted reconoce en la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental?
¿De estas problemáticas cuál le parece la más relevante y por qué?
¿Cuál sería su aporte a la solución de esta problemática?

Respecto a los cuestionarios y encuestas (ANEXO 1) se puede evidenciar que los maestros de ciencias manifiestan que el principal objetivo de su enseñanza está relacionado con la adquisición de conocimientos acerca de la naturaleza y el entorno y el valor práctico de los mismos, en particular el de mejorar las relaciones con el Medio Ambiente. En esta labor

manifiestan que su mayor dificultad se encuentra en la falta de materiales y espacios físicos de trabajo, otros aspectos de orden logístico como el número de estudiantes por curso (aproximadamente entre 40 y 45) y los problemas en el diseño y manejo de la guías, en particular en la adquisición de las mismas por parte de los estudiantes. Por consiguiente, los maestros proponen como solución, dotación de espacios, participación en proyectos, cambios metodológicos en la enseñanza, formación, espacios de reflexión y trabajo con el apoyo de los padres de familia. Lo anterior, sugiere que los maestros reconocen que existen otras deficiencias que van más allá de la dotación y que se pueden abordar a partir de cambios en la forma en que se realiza la práctica pedagógica, aunque esto no se hubiese manifestado en forma directa al indagar sobre las problemáticas percibidas.

3.1.4 Cuestionario para los estudiantes

Tabla 4 **Cuestionario aplicado a los estudiantes de Educación Básica Secundaria**

¿Qué es para ti la ciencia y cuál es su utilidad?
¿Qué te gusta más de la clase de Ciencias Naturales?
¿Qué es lo que no te gusta de la clase de Ciencias Naturales?
¿Cómo te gustaría que te enseñaran la clase de Ciencias Naturales?

Análisis de las respuestas de los estudiantes de Educación Básica Secundaria según cuestionario (ANEXO 2):

- Un número mayoritario de estudiantes de la institución manifiesta su agrado por el área de Ciencias Naturales, por los conocimientos que los ayuda a formarse como seres humanos, comprendiendo más fácilmente su entorno y todos los organismos que lo componen, también, el cuidado y la preservación del Medio Ambiente.

- Seguido de un grupo que piensa en la parte experimental como complemento del saber, teniendo en cuenta que en el campo de las Ciencias Naturales debe darse por el espíritu investigativo que despierta en el estudiante.
- Una minoría encuentra en las salidas pedagógicas, la resolución de talleres y el trabajo en grupo su gusto por las Ciencias Naturales, pues les permite socializar y enriquecer sus puntos de vista.
- Le sigue un pequeño grupo que siente la importancia de las Ciencias Naturales cuando puede aplicar su conocimiento a la vida cotidiana.
- Las respuestas de los estudiantes de Básica Secundaria indican que en su mayoría les gustaría que le enseñaran de forma práctica; en segundo lugar la mezcla de actividades teóricas y prácticas como lecturas videos, exposiciones entre otros. Un grupo importante solicita salidas pedagógicas y clases más activas. Otro porcentaje hace alusión a aspectos afectivos en la enseñanza e igualmente un pequeño porcentaje está conforme con la forma en que se les enseña.

3.1.5 Análisis de las respuestas, maestros y estudiantes

Las respuestas de los maestros y los estudiantes permiten argumentar los siguientes puntos en relación con la enseñanza de las ciencias en la institución educativa:

- El objetivo que plantean los maestros para la enseñanza de las ciencias, consiste en la adquisición de conocimientos respecto a la naturaleza y el entorno, el valor práctico de los mismos y en particular el valor para mejorar las relaciones con el Medio Ambiente. Es consistente con la visión de ciencia que manejan los estudiantes, siendo resaltable en las

respuestas de Básica Secundaria que relacionan la ciencia también con el método y la investigación aspectos importantes que deben fortalecerse desde el currículo.

- En contraste, la principal dificultad que manifiestan los maestros es la falta de materiales y espacios para el trabajo práctico e investigativo con los estudiantes, que coincide con lo manifestado por estos; uno de los principales aspectos de disgusto con la clase de ciencias es la carencia de trabajo práctico, clases monótonas y enfatizadas en aspectos teóricos.
- De igual forma, los estudiantes frente a la pregunta de cómo le gustaría que le enseñaran las Ciencias Naturales, reclaman una enseñanza más activa, con carácter investigativo, actividades teórico prácticas y salidas pedagógicas. Estos aspectos se integrarían en un currículo para las Ciencias Naturales que aborde la siguiente problemática.

3.2 Formulación del problema

A través de los análisis de las entrevistas, cuestionarios y resultados aplicados a maestros y estudiantes, se generó para el **INEM** la siguiente pregunta de investigación: ***¿Cómo articular el conocimiento teórico de las Ciencias Naturales y su práctica en la construcción de una propuesta curricular para la enseñanza aprendizaje y evaluación de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental en la institución educativa INEM Jorge Isaacs de Cali?***

La anterior pregunta abarca todas las asignaturas del área de Ciencias Naturales siendo muy complejo resolver un problema de esta envergadura, por las características de una institución tan grande en todos los aspectos, en especial la estructura curricular, lo cual, necesitaría un equipo de investigadores que desarrolle esta labor. A partir del análisis de los

resultados del cuestionario aplicado a maestros y estudiantes y la pregunta planteada para el **INEM** se genera la pregunta delimitada y contextualizada en una asignatura, ***Ecología***, de la Educación Media Académica de la Institución Educativa **INEM** “Jorge Isaacs” de Cali:

¿Cómo asume el maestro la construcción de su propia propuesta curricular en los procesos de enseñanza-aprendizaje-evaluación de la Ecología a partir de la articulación teoría-práctica en el contexto de la Educación Media Académica de la Institución Educativa INEM Jorge Isaacs de Cali?

4. MARCO CONCEPTUAL

Para efectos de este *Trabajo de Investigación* es pertinente conocer las diferentes concepciones de Currículo a través de la historia, la definición más simple la da el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, que define al currículo como el plan de estudios. El conjunto de estudios y prácticas destinadas a que el estudiante desarrolle plenamente sus posibilidades. Por otra parte, la primera concepción de currículo proviene del latín y se deriva del verbo *curro* que significa carrera. En términos pragmáticos, lo que se debe hacer para lograr algo, por lo que hay que pasar para llegar a una meta prevista. También, se puede afirmar que el vocablo currículo es *polisémico*, dependiendo de la época y la visión del autor que lo teorice y desarrolle, en consecuencia, se toma a *Iafrancesco* (2004) quien a partir de sus planteamientos documenta y teoriza los conceptos y las definiciones del desarrollo curricular, hace un listado amplio, comenzando con Franklin Bobbit, primero en acuñar el término currículo en 1924 con su libro *How to Make a curriculum*. *Iafrancesco* (2004)⁴ compila y cita a varios autores influyentes en el Siglo XX, por décadas, que desarrollan y teorizan diferentes concepciones respecto a la concepción de currículo:

- En la década del 50, para Saylor y Alexander, currículo es el esfuerzo total de la escuela para lograr los resultados deseados en las situaciones escolares y extraescolares. Smith, Stanley y Shores, plantean que currículo es una secuencia de experiencias posibles instituidas en la escuela con el propósito de disciplinar la niñez y la juventud, enseñándoles a pensar y a actuar en grupos.
- En los 60, Kearney y Cook mencionan que currículo hace referencia a todas las experiencias que un aprendiz tiene bajo la guía de la escuela. Dottrens define currículo como un

⁴ Para mayor información respecto a los autores citados dirigirse: a Iafrancesco, G. (2004). Currículo y Plan de Estudios. Estructura y Planteamiento. Editorial Magisterio. Bogotá.

documento con un plan detallado del año escolar en término de programa. Finalizando esta década, Johnson propone que currículo es una amplia guía educacional y de enseñanza para los maestros.

- Entrados los 70, Hilda Taba aborda al currículo como una manera de preparar a la juventud para que participe útilmente en la cultura. Rule retoma concepciones teóricas de la literatura especializada en currículo norteamericano y las amalgama bajo la siguiente concepción: el currículo es la guía de las experiencias que el estudiante puede obtener en la escuela. Ideadas, planificadas, dirigidas, revisadas y ejecutadas por ésta para lograr cambios en los estudiantes, se piensa en los objetivos como finalidad, ligados a los planes, propuestas y contenidos de la enseñanza. King afirma, que el currículo es la selección cultural estructurada bajo claves psicopedagógicas de esa cultura que se ofrece como proyecto para la institución escolar. Beauchamp reduce la concepción curricular al documento diseñado para la planeación institucional. Glazman y De Ibarrola concluyen, que un currículo es el conjunto de objetivos de aprendizaje, operacionalizados, convenientemente agrupados en unidades funcionales y estructuradas de tal manera que conduzcan a los estudiantes a alcanzar un nivel de dominio, que normen eficientemente las actividades de enseñanza y aprendizaje que se realizan bajo la dirección de la institución educativa responsable, y permitan la evaluación de todo proceso de enseñanza. Finalizando la década del 70, Young resume el concepto de currículo, como el mecanismo a través del cual el conocimiento se distribuye socialmente.
- La década de los 80 es fructífera en la teorización curricular, Bernstein considera que el currículo refleja la distribución del poder y los principios de control social. También, es la forma a través de la cual la sociedad selecciona, clasifica, distribuye, transmite y evalúa el conocimiento educativo considerado público. Acuña, Glazman, Figueroa y Díaz-Barriga

toman al currículo como un proceso dinámico de adaptación al cambio social en general y al sistema educativo en particular. Heubner y McNeil, el currículo es la forma para acceder al conocimiento. Arredondo mira al currículo como el resultado de tres situaciones: 1. Análisis y reflexión sobre las características del contexto del educando y de los recursos. 2. La definición, tanto explícita como implícita de los fines y objetivos educativos. 3. La especificación de los medios y los procedimientos propuestos para asignar racionalmente los recursos humanos, materiales, informativos, financieros, temporales, y organizativos, de manera que se logren los fines propuestos. Otra visión de currículo, es la planteada por Shuber quien lo define desde diferentes perspectivas: 1. Conjunto de conocimientos o materias a superar por el estudiante dentro de un ciclo, nivel educativo o modalidad de enseñanza. 2. Programa de actividades planificadas, debidamente secuenciadas, metodológicamente. 3. Resultado pretendido de aprendizaje. 4. Forma mediante la cual se reproduce en la escuela los conocimientos, valores y actitudes que tiene una sociedad. 5. Tareas y destrezas a ser dominadas en la formación profesional y laboral. 6. Programa que proporciona contenidos y valores para que los estudiantes mejoren la sociedad en orden a la reconstrucción social de la misma. Whitty expresa, que el currículo es una invención social que refleja elecciones sociales conscientes e inconscientes, concordantes con los valores y creencias de los grupos dominantes en la sociedad. Apple apunta al currículo como el conocimiento abierto y encubierto que se encuentra en las situaciones escolares y los principios de selección, organización y evaluación de este conocimiento. Para Grundy el currículo no es un concepto, es un modo de organizar una serie de prácticas educativas. En la concepción de Sarramora currículo es el conjunto de las actividades socialmente aprobadas e instauradas en los centros docentes en orden a intentar conseguir el desarrollo de los jóvenes, los cuales no serían nada

sin la educación mientras que gracias a ella se van a convertir en personas y miembros activos de la sociedad en que nacieron. Finalizando la década de los ochenta, Arnaz dice que currículo es el plan que norma y conduce explícitamente un proceso concreto y determinado de enseñanza-aprendizaje, que se desarrolla en una institución educativa.

- A principios de los 90, Sacristán trabaja el currículo como el elemento nuclear de referencia para analizar lo que la escuela hace como institución cultural. ***Sirve para diseñar proyectos alternativos en la institución o en el aula. Es como un conjunto temático, abordable interdisciplinariamente, que hace de núcleo de aproximación a otros muchos conocimientos y aportes sobre la educación.*** Torres concibe dos concepciones curriculares: la primera, el currículo explícito u oficial es la intención que de manera directa indica: las normas legales, los contenidos mínimos obligatorios o los programas oficiales; la segunda, el currículo oculto que ***expresa los conocimientos, destrezas, actitudes y valores que se adquieren mediante la participación en el proceso de enseñanza-aprendizaje y en general en todas las interacciones que suceden día a día en el aula.*** Para Lundgren, currículo es el conjunto de principios acerca de cómo debe seleccionarse, organizarse y transmitirse el conocimiento y las destrezas en la institución escolar.

Dejando atrás a los autores citados por Iafrancesco (2004), se toma a Posner (2005) como representante del Siglo XXI en asuntos curriculares, en un currículo se definen y debaten fines, contenidos y procesos que dan forma a una determinada concepción de educación. ***Es un campo abierto al debate y a la reinterpretación, permite diversidad de miradas, se puede enfocar en aspectos ideológicos y políticos, según los intereses del diseñador o constructor curricular.*** Menciona que equiparar el currículo como un esquema de contenidos, supone que la enseñanza

equivale a un plan curricular cuando el **único propósito de la educación es transmitir información y la enseñanza consiste en cubrir un contenido**. Una definición como ésta puede ser suficiente, pero en realidad, hay que tomar como referente diferentes tipos de currículos que concurren, coinciden o están relacionados entre sí, como el oficial, el operativo, el oculto, el nulo y el adicional que contribuyen significativamente al proceso **enseñanza-aprendizaje-evaluación**.

El currículo **oficial** o escrito Se documenta en diagramas de alcance y de secuencia, programas de estudios, guías curriculares, esquemas de rutas, estándares y listas de objetivos, su propósito es proporcionar a los maestros una base para planear lecciones, evaluar a los estudiantes y ofrecer a los directivos una referencia para supervisar a los maestros y responsabilizarlos de sus prácticas y resultados. El **currículo operativo** consiste en lo que el maestro realmente enseña y cómo comunica su importancia al estudiante, es decir, cómo saben los estudiantes que es importante, tiene dos aspectos: 1. El contenido incluido y el énfasis que le da el maestro en clase, lo que realmente enseña. 2. Los resultados del aprendizaje o los estándares que son responsabilidad de los estudiantes, es decir lo importante. Lo primero es indicado por el tiempo que asignan los maestros a los temas y los tipos de los aprendizajes esperados, **currículo enseñado**; lo segundo es señalado por las pruebas aplicadas a los estudiantes, **currículo evaluado**. El **currículo operativo** puede tener marcadas diferencias con el **currículo oficial**, debido a que los maestros tienden a interpretarlo a la luz de sus propios conocimientos, creencias y actitudes. Los estudiantes influyen profundamente en el **currículo operativo**, llegan a acuerdos informales con los maestros para no causarles complicaciones, si estos a su vez no les causan problemas a ellos. El **currículo oculto** suele no ser reconocido oficialmente por las instituciones, pero tiene un impacto más profundo y duradero en los

estudiantes que los currículos oficial y operativo. Los mensajes del **currículo oculto** se relacionan con problemas de género, clase y raza, autoridad y conocimiento escolar, etc., entre lo que enseña el **currículo oculto** están las lecciones sobre los valores, los roles sexuales, la conducta “apropiada” para los estudiantes, la diferenciación entre trabajo y juego. El **currículo nulo** consiste en las materias que no se enseñan, por lo que cualquier consideración al respecto debe centrarse en ¿Por qué se ignoran esos temas? ¿Por qué no se enseña psicología, baile, legislación y responsabilidad familiar? Sin duda estas materias no compiten con las “cuatro grandes”, es decir, lenguaje, ciencias sociales, matemáticas y ciencias. Por último, el currículo **adicional** comprende todas las experiencias fuera de las asignaturas, contrasta con el currículo oficial por su naturaleza voluntaria y su capacidad de respuesta a los intereses de los estudiantes. No está oculto, sino que tiene una dimensión abiertamente reconocida de la experiencia escolar. Aunque parezca menos importante que el currículo oficial, en muchas formas es más significativo (Posner, G. 2005).

Como se puede apreciar, el concepto de currículo o concepción curricular significa **cosas diferentes para personas diferentes y adopta muchas y variadas formas. El estudio del currículo en general, termina por requerir un examen profundo de un currículo particular.** De allí la importancia, de tomar prestadas las ideas de varios expertos en el tema, siempre y cuando funcionen y se adapten a las necesidades del **maestro-investigador** o constructor curricular; es importante tener una mirada crítica, para adaptar dichas ideas a las estrategias que se pretenden utilizar en los procesos de **enseñanza-aprendizaje-evaluación**. Al “currículo, como campo educativo práctico, le compete el papel de transformar educativamente las ciencias para su enseñanza, aprendizaje y evaluación. En particular, cuando pensamos acerca de la

concepción curricular de las disciplinas nos referimos a la organización del conocimiento científico con propósitos educativos” (Zambrano, 2006). En otras palabras, el saber disciplinar debe ser transformado, reorganizado, aplicado y llevado a la **Ciencia Escolar**, para lograrlo existen dos fuertes tendencias curriculares, una la estructurada por Tyler (1986) a partir de objetivos, considerado el autor más representativo del **Currículo Clásico** y la otra, la alternativa a ésta, la estructurada por Stenhouse (1984) a partir de procesos, autor con más peso en lo concerniente a **Currículo Alternativo**.

4.1 Currículo Clásico

Tradicionalmente un currículo es un artefacto pedagógico con claros intereses políticos de control, segmentación y cualificación social, utilizado por la escuela a partir del siglo XX — aunque para Hamilton (1993), el término currículo aparece en la Universidad de Leiden en 1582 y en la Universidad de Glasgow en 1633, ambas bajo la influencia del calvinismo— para la transmisión de valores y conocimiento; la transmisión según Bobbit (1924) se da a partir de objetivos (160 los que él plantea, otros diseñadores de currículos hicieron listas hasta de 1500 o más), con medición de tiempos en los distintos programas contribuyendo al logro de conductas específicas en el desarrollo del estudiante, preparándolo a una futura vida productiva en el ámbito industrial, confirmando así la eficiencia del currículo, como un nuevo elemento para medir la productividad en las instituciones educativas.

Tyler (1986) no es ajeno a esta tendencia de optimizar e industrializar todo sistema, en este caso la educación, la teoriza curricularmente por medio de objetivos, para llegar a un fin único y

común. Kemis (1989) agrega que los Principios Básicos del Currículo, discrepan profundamente en la introducción del texto y la teoría que se desarrolla, porque: -es un libro de texto, -contiene lecciones para un curso, -es un manual que compendia pasos para la elaboración de un currículo, -pretende controlar las diferentes prácticas en el aula, -el estímulo, como una herramienta de la psicología conductista. Tyler (1986) pretende mostrar la elaboración eficaz de un currículo, según sus pasos, lo convierte en instrumento tecnológico idéntico en sus características sustanciales utilizado por las políticas educativas para dar cumplimiento a las demandas sociales de la década del 50. Contradiciéndose cuando expresa que no intenta dar respuesta a los interrogantes que plantea, organiza el índice de su libro de acuerdo a ellos: Capítulo 1: ¿Qué fines desea alcanzar la escuela? Capítulo 2: ¿Cómo se pueden seleccionar actividades de aprendizaje con mayores probabilidades de alcanzar esos fines? Capítulo 3: ¿Cómo organizar las actividades para un aprendizaje efectivo? Capítulo 4: ¿Cómo evaluar la eficacia de las actividades de aprendizaje? Capítulo 5: Cómo debe trabajar el personal docente superior en la elaboración del currículo.

Para Gimeno Sacristán (1986) El primer capítulo es clave en la elaboración del currículo, sustentado en la confianza ciega de la psicología conductista, la filosofía positivista y la sociología funcionalista, que proporcionan un fundamento racional para la determinación de los objetivos, ésta vez más concisos, en un listado mucho más reducido que el planteado por Bobbit (1924). Para Tyler (1986) los objetivos son los elementos que vertebran el diseño y desarrollo curricular. De allí que Gimeno Sacristán (1986) lo llame *pedagogía por objetivos*, perteneciendo al paradigma tecnicista, debido a la importancia otorgada a la técnica. Para realizar una eficiente selección de los objetivos del currículo, es necesario acudir a las *fuentes* que los proporcionan:

las demandas de la sociedad moderna y el aporte de los especialistas en disciplinas. Para lograr efectividad en la selección realizada, Tyler (1986) propone que la psicología y la filosofía oficien de *filtros* donde se tamicen aquellos cuyo logro se ponga en duda por su complejidad o poca efectividad y se deje un listado reducido de objetivos posibles a ser logrados. Los capítulos siguientes brindan los pasos necesarios para completar esta operación curricular, que culmina con la evaluación –en términos conductuales— de los conocimientos aprendidos a través de los objetivos. El lugar que otorga al conocimiento dentro del desarrollo curricular es secundario, ubicándolo como *medio* para el logro de los fines. Su concepción pragmática elimina del currículo los saberes innecesarios por su caducidad u obsolescencia.

Morelli (2005) afirma que la obra de Tyler (1986) es un resumen útil de técnicas buscadas por muchos maestros para el desarrollo de la enseñanza, logrando rescatar las ideas que predominaron en la primera parte del siglo, ofreciendo un modelo de fácil aplicación para su desarrollo. Aunque haya sido una obra más breve que la de Bobbit (1924), Tyler (1986) es quien instala la idea de producción eficiente en la escuela junto a una concepción técnica de currículo, entendido como ***programa de estudios***. Por fortuna para los educadores, el agotamiento de este modelo marca el declive hegemónico de la tecnocracia curricular con una fuerte crítica social en la década de 1960. Bastó que la Unión Soviética le ganara de mano a Estados Unidos en la carrera por la conquista del espacio y lanzara en 1957 el primer satélite artificial Sputnik para que la escolarización norteamericana asumiera su derrota educativa.

Hasta el momento se ha hecho un esbozo de la concepción curricular de Tyler (1986), es pertinente mostrar algunas de las características de un Currículo Clásico:

- Está caracterizado por objetivos que determinan el trabajo en el aula.
- El diseñador curricular debe estar seguro de qué objetivos va a desarrollar en su programación. Todos los aspectos del programa son en realidad, medios para realizar los propósitos básicos de la educación.
- Educar significa modificar las formas de la conducta humana. Los objetivos son los cambios de conducta que el establecimiento de enseñanza intenta obtener en los alumnos; el estudio de estos determinará qué cambios en sus formas de conducta debe proponerse obtener la escuela.
- La observación de los estudiantes indica metas educativas solo si se comparan los datos obtenidos con niveles deseables o con normas admisibles que permitan establecer la diferencia que existe entre la condición actual del estudiante y lo aceptable.
- La investigación se da por medio de datos cuantitativos, mas no cualitativos, empleando test antes y después del trabajo en el aula para la verificación de los objetivos
- Los objetivos son ideados por especialistas en las diferentes disciplinas, los cuales, deben arrojar los mismos resultados en toda la geografía; estos mismos especialistas son los encargados del diseño curricular, para ser desarrollado por los maestros de manera muy similar en todos los rincones del país, sin tener en cuenta su autonomía para desarrollar currículos según el contexto.

4.2 Currículo Alternativo

Tomando las ideas de Stenhouse (1987), se puede afirmar que un Currículo Alternativo, es todo lo opuesto al Currículo Clásico (Tyler, 1986) —no es un sumario, no es una lista de contenidos a ser abarcados, no es una prescripción de contenidos, métodos y objetivos— en el

Currículo Alternativo se destacan características particulares que no se dan en el Currículo Clásico. Por ejemplo, ***el maestro es el protagonista en la generación de su propio currículo***. Es decir, el currículo como objeto de investigación no está al comienzo sino al final de los procesos educativos. Educa para la vida y por la vida mediante experiencias vitales. El individuo domina su realidad física, interpersonal y grupal. Se negocia con los estudiantes tiempo, temas, espacios y permite que las políticas sean acordadas con los estudiantes, orienta y asesora, mantiene el entusiasmo de los estudiantes por el aprendizaje. Es flexible, se ajusta a los requerimientos de los estudiantes (Stenhouse, 1987; Elliot, 2000; Zambrano, 2010). Privilegia los afectos, sentimientos e intereses de los estudiantes, o sea, competencias afectivas intrapersonales, interpersonales y socio-grupales.

Otra característica relevante del Currículo Alternativo, se determina cuando el maestro aprende y comprende los procesos de ***enseñanza-aprendizaje-evaluación*** dentro de su laboratorio, ***el aula viva***, allí aprenden los estudiantes y el maestro (Stenhouse, 1987). Un currículo es análogo con una obra de teatro, los ***Currículos Alternativos*** educan a maestros y estudiantes, como las obras dramáticas lo hacen con los autores y espectadores. Por ejemplo, Esperando a Godot invita a explorar la naturaleza de la vida a través del proceso del teatro y, al mismo tiempo, desarrolla el arte del actor. O sea, que es una invitación a explorar la naturaleza del conocimiento a través del proceso de la educación y al tiempo, desarrolla el arte del maestro. Pero, para este fin se advierte que son por “fortuna”, ***hipotéticos y siempre defectuosos*** (Stenhouse, 1987). Sin embargo, lo anterior no implica que la labor del maestro sea tratada con rechazo o prejuicio. El fondo del asunto radica en que a muchas ideas educativas no llega a juzgárselas defectuosas porque ni siquiera se alcanza a encontrarlas. Lo anterior, como

consecuencia de la **falta de investigación** en el aula, la cual, conlleva a la **indeterminación** en los procesos de **enseñanza-aprendizaje-evaluación**. Una vez determinada la práctica, se puede decir si es una ensoñación, una locura o si realmente tiene alguna aplicación en la práctica (Stenhouse, 1987).

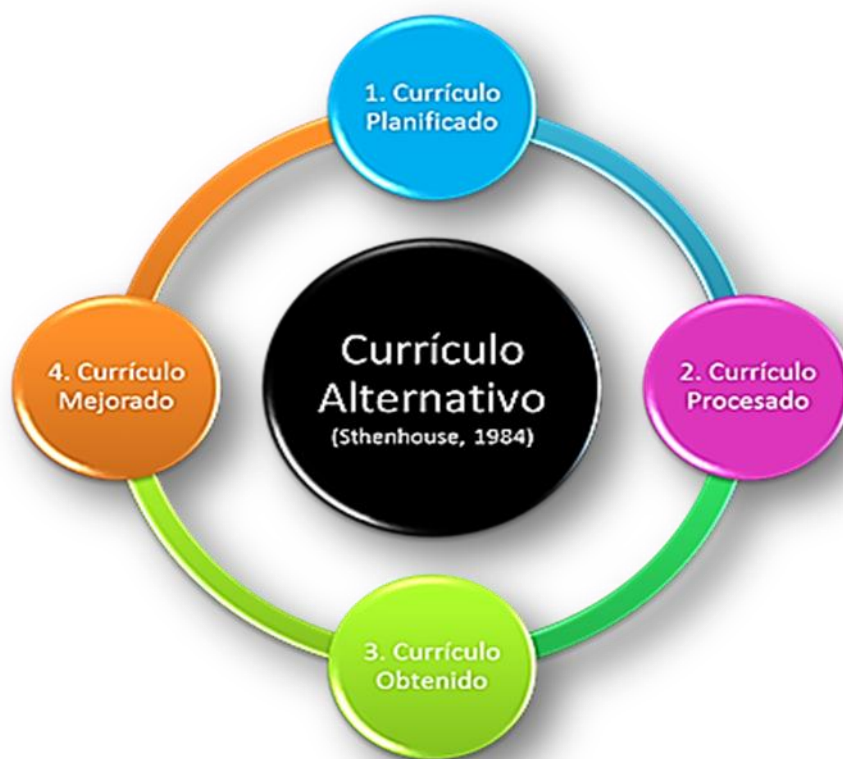
Para efectos del desarrollo curricular alternativo, debe existir el desarrollo del maestro, un desarrollo de nuevas destrezas, para relacionarlas con conceptos del conocimiento y aprendizaje. Por ejemplo, la destreza de **investigar**, para entender la práctica educativa como un proceso de continua búsqueda, reflexión, trabajo intelectual, análisis de las experiencias que se realizan, para introducir mejoras progresivas a través de sus años de experiencia. Básicamente, el método de investigación para el **maestro-investigador**, se denomina **investigación-acción** (Elliot, 2000). La cual, en palabras de Elliot (1993) consiste en profundizar la comprensión del maestro y de su problema. Por lo tanto, adopta una postura exploratoria frente a cualesquiera definiciones iniciales de su propia situación que el maestro pueda mantener. La **investigación-acción** interpreta lo que ocurre desde el punto de vista de quienes actúan e interactúan en la situación problema, por ejemplo, maestros y estudiantes, maestro y directivas, comunidad educativa. La exploración, las actuaciones y valoraciones son cíclicas. Es decir que la **investigación-acción** se desarrolla siguiendo un modelo en espiral en ciclos sucesivos que incluyen diagnóstico, planificación, acción, observación, reflexión, evaluación. Además, las ideas educativas sólo pueden expresar su auténtico valor cuando se intenta traducirlas a la práctica, y esto sólo pueden hacerlo los maestros, investigando su práctica, con las ideas que intentan guiarlos. Lo deseable en la innovación e investigación educativa no consiste en que el maestro perfeccione tácticas para hacer progresar su causa, sino que mejore su propia capacidad de someter a crítica su

práctica, a la luz de sus conocimientos, y sus conocimientos a la luz de su práctica (Stenhouse, 1984). Esta visión curricular se corresponde con las corrientes renovadoras del currículo como la planteada por Stenhouse (1984) “Un currículo es una tentativa para comunicar los principios y rasgos esenciales de un propósito educativo de tal forma que permanezca abierto a discusión crítica y pueda ser trasladado a la práctica” e implica una forma de trabajo y colaboración de los maestros en la construcción, aplicación y constante renovación del mismo; es flexible para la experimentación e innovación curricular, es una forma de trabajo colaborativo.

(...) es un proyecto a experimentar en la práctica, lejos de marcos institucionales rígidos, de políticas educativas dirigistas que no abren espacio a la participación, de profesores a los que se les sustrae la competencia profesional de modelar su propia práctica y de teóricos que pretendan ayudar a la educación con sus elaboraciones descomprometidas y separadas de la propia dinámica de la acción de la enseñanza en el contexto real en que se desenvuelve. (Stenhouse. 1984, p. 11).

Un ***Currículo Alternativo*** permite modelarlo particularmente a medida que se realiza en contextos educativos concretos, invitando al maestro a probar ideas y alternativas (Stenhouse, 1984); es cíclico a manera de espiral, se compone de cuatro currículos: planificado, procesado, obtenido y mejorado.

Figura 1 Ciclo Currículo Alternativo (Ciclo propuesto por el autor)



4.2.1 Currículo Planificado

Diseñado por el maestro, es equiparable al currículo oficial o escrito explicado por Posner (2005), porque se documenta en formatos, programas de estudios y listas de objetivos. Su propósito es proporcionar a los maestros una base para planear lecciones y evaluar a los estudiantes. Además, ofrece a los directivos una referencia para supervisar a los maestros y responsabilizarlos de sus prácticas y resultados. Además, para su diseño se utiliza la Constitución Política de Colombia (1991), la Ley General de Educación (1994), los Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental (1998), los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales (2004), las Políticas Institucionales, el saber disciplinar, las concepciones del maestro y su autonomía, las ideas previas del estudiante y su conocimiento construido

escolarmente en el aula según su recorrido por la Educación Básica, los diálogos del estudiante y del maestro (Stenhouse, 1984; Zambrano, 2012).

4.2.2 Currículo Procesado

Consiste en lo que el maestro y el estudiante construyen en el aula a partir del currículo planificado, son los procesos de ***enseñanza-aprendizaje-evaluación*** en todas sus dimensiones, las interacciones estudiante-maestro, estudiante-estudiante estudiante-teoría estudiante-comunidad y estudiante-contexto, entre otras (Stenhouse, 1984). Según Zambrano (2006) son todas las acciones ejecutadas en el aula, los procesos comunicativos, el discurso, la interpretación de los estándares a la luz de los conocimientos, creencias y actitudes propias del maestro y el estudiante, es la amalgama entre lo legal, lo institucional, lo conceptual, lo cultural, lo social, el ***Currículo Procesado***, en otras palabras se entiende como el ***aula viva***. Los procesos de ***enseñanza-aprendizaje-evaluación*** se documentan tomando como referente el diario de campo del maestro (actas), sus recuerdos, cuadernos, apuntes de los estudiantes, informes, trabajos escritos y conversaciones informales maestro-estudiante entre otros (Stenhouse, 1984).

4.2.3 Currículo Obtenido

Es el proceso mediante el cual el maestro analiza y reflexiona lo concerniente al ***currículo procesado***, es consciente de los pro y los contra de los procesos de ***enseñanza-aprendizaje-evaluación*** a la luz de la teoría curricular, el constructivismo y la teoría pedagógica crítica, que

en últimas según Zambrano (2006) es la conjunción o la amalgama entre la Teoría Pedagógica Positivista con la Teoría Pedagógica Interpretativa. Por consiguiente, en el **currículo obtenido** el maestro autorreflexiona profundamente acerca de los problemas prácticos que tiene que afrontar en el aula, lo que observa directamente y lo que tiene que corregir (Stenhouse, 1984; Elliot, 2000).

4.2.4 Currículo Mejorado

Es el currículo ordenado y depurado en un plan de trabajo para el siguiente ciclo, esta discriminado en clases o sesiones flexibles, que orientan los procesos de **enseñanza-aprendizaje-evaluación**. Además, el **maestro-investigador** lo asume como un plan de mejoramiento, donde muestra las debilidades del proceso, para posteriormente corregir y mejorar la práctica educativa, es un nuevo planteamiento de evaluación (Stenhouse, 1984).

4.2.5 El maestro como investigador

La premisa más destacada del **Currículo Alternativo**, es considerar al maestro como un investigador en el aula, Según Stenhouse (1984) para mejorar los procesos de **enseñanza-aprendizaje-evaluación** es necesario que los maestros partan de la investigación y desarrollo curricular para ser llevados a la práctica. Pero, es un trabajo arduo que a pesar de todas las tendencias actuales de investigación en el aula, los maestros se encuentran en un estado inmaduro respecto a la investigación, en especial en el medio Colombiano. Si la mayoría de los maestros llegan a dominar este campo, cambiarán la imagen profesional que estos tienen de sí mismos y de sus condiciones de trabajo (Zambrano & Uribe, 2010). Stenhouse (1984) propone

que la educación sea considerada una ciencia, en la que cada aula sea un laboratorio y cada maestro un miembro de la comunidad científica, donde cada clase supone una propuesta de investigación y precisa ser sometida a prueba, verificada y adaptada por cada maestro en su propia clase. El ideal es que la especificación del currículo aliente una investigación y un programa de desarrollo personales por parte del maestro, mediante el cual éste aumente progresivamente la comprensión de su propia labor y perfeccione así su enseñanza, para hacerlo cada maestro necesita estudiarse a sí mismo y su trabajo, un ***maestro-investigador*** que está involucrado en el diseño y desarrollo curricular genera las siguientes consecuencias en los procesos de ***enseñanza-aprendizaje-evaluación***:

- Un elevado nivel de competencia en el aula y capacidad para comprender y tratar a los estudiantes. Obteniendo gran satisfacción de sus relaciones personales con los estudiantes.
- Evalúa el rendimiento según sus propias percepciones de los cambios producidos en el comportamiento y las realizaciones de los estudiantes.
- Asiste a cursos, conferencias y formaciones de orden práctico. Además, participa en una serie amplia de actividades profesionales como paneles y conversatorios.
- Considera su labor dentro del contexto más amplio de la escuela, la comunidad y la sociedad.
- Se preocupa por unir la teoría pedagógica con la práctica en el aula, estableciendo un compromiso con alguna forma de teoría acerca del currículo y algún modo de evaluación.
- Es innovador e independiente a nivel de aula, puede actuar como propugnador de una innovación entre sus colegas; en última instancia, el maestro es el que tiene que realizar la innovación en el aula.

- El compromiso de poner sistemáticamente en cuestión los procesos de ***enseñanza-aprendizaje-evaluación*** impartidos por el maestro, como base de desarrollo y la destreza para estudiar el propio modo de enseñar.
- El interés por cuestionar y comprobar la teoría en la práctica mediante el uso de dichas capacidades.

En resumen, las características de un ***maestro-investigador*** según Stenhouse (1984) son: capacidad para el autodesarrollo profesional autónomo mediante un sistemático autoanálisis, el estudio de la labor de otros maestros y la comprobación de ideas mediante procedimientos de investigación en el aula. Respecto a la innovación del currículo, implica con frecuencia concepciones cambiantes de las relaciones entre conocimiento-maestro-estudiantes, tales cambios son esenciales para la estructura social en el aula, los procesos de ***enseñanza-aprendizaje-evaluación*** no deben centrarse exclusivamente en el conocimiento científico, porque en la práctica representa un pequeño número de opciones y, realmente el maestro debe ir más allá de éste, por ejemplo trabajar valores, contextos e integrar lo social, lo político y situaciones de la cotidianidad de los estudiantes. Las cuales, conforman la complejidad del aula y lo alternativo del currículo (Stenhouse, 1984).

El enfoque alternativo que ha resultado más atrayente a los investigadores puede designarse como «social-antropológico». «Ha utilizado, como punto de partida, la observación directa de acontecimientos en el aula, en el desarrollo de la teoría (y)...más bien rehúye la cuantificación y utiliza solamente detallados apuntes de campo como medio de registro» (Walker, 1971, 83). En esto se asemeja al método del antropólogo que estudia una comunidad, o al que analiza el comportamiento animal. La teoría se va construyendo

gradualmente a partir del examen de observaciones acumuladas. Es parcial y fragmentaria, pero, sobre todo, no intenta solamente una generalización, sino también la caracterización de la cualidad única de las situaciones particulares (Stenhouse, 1984, p. 204).

Stenhouse (1984) afirma que el observador que opta por un modelo antropológico para la toma de datos, no puede obtener resultados netos. La finalidad consiste en descubrir conceptos que clasifiquen diferentes situaciones en los procesos de **enseñanza-aprendizaje-evaluación** con un sentido pleno. Así, el **maestro-investigador** está programado con teorías y expectativas generales amplias, si él tiene que atender aquello inesperado e insólito en el aula, ha de tener una idea o predicción de lo que puede o debería suceder. La mayoría de los acontecimientos que ocurren en el aula son relativamente triviales y no traumáticos, para elevarlos a la categoría de interés y observación el **maestro-investigador** debe tener en mente alguna teoría fundamental para determinar lo que ocurre en el aula con cierto grado de detalle y con una considerable generalidad. También, su manera de determinar los procesos en el aula debe estar libre de contenidos, o si los hay, se debe tener en cuenta las interacciones entre estudiantes a partir de aquellos. Para finalizar, el **maestro-investigador** a partir de su autorreflexión y análisis crítico del currículo debe ser consciente de las diferencias teóricas y prácticas entre un **Currículo Clásico** y un **Currículo Alternativo**, para lograr verdaderos procesos de **enseñanza-aprendizaje-evaluación** en el aula. Por consiguiente, se muestra una tabla mostrando dichas diferencias según los aportes de Stenhouse (1984) y Zambrano (2006).

Tabla 5 Contrastación entre Currículo Clásico y Currículo Alternativo (Stenhouse, 1984; Tyler, 1986; Zambrano, 2006).

CURRÍCULO CLÁSICO	CURRÍCULO ALTERNATIVO
Se trabaja en el aula por medio de objetivos.	El trabajo en el aula se da por procesos que son cíclicos.
El maestro cumple su rol de educador como transmisor de información (Maestro trasmisor).	El maestro además de cumplir su rol de educador, se convierte en maestro-investigador.
El maestro es depositario de un plan predeterminado elaborado por "especialistas", el cual debe seguir paso a paso independientemente de las condiciones particulares en el cual se inscribe su práctica pedagógica.	El maestro diseña su propio plan de trabajo y tiene en cuenta las condiciones particulares donde se inscribe su práctica pedagógica, se tiene en cuenta el contexto para desarrollar la práctica pedagógica.
El maestro solamente se centra en la enseñanza.	El maestro se centra en todos los procesos de enseñanza-aprendizaje-evaluación.
Se ejecuta y se cumple un plan predeterminado, no hay una mirada crítica.	Se hace una reflexión y análisis de todos los procesos de enseñanza-aprendizaje-evaluación. Existe una mirada crítica.
Se centra solamente en la planificación, sin tener en cuenta el desarrollo, obtención y mejoramiento curricular.	Se tiene en cuenta todos los procesos de enseñanza-aprendizaje-evaluación: planificación, desarrollo, obtención, mejoramiento.
No cuentan las ideas previas y preconcepciones de los estudiantes. Es autoritario, solo tiene en cuenta la concepción del maestro.	Se tienen en cuenta las ideas previas y la construcción que el estudiante ha realizado a lo largo de su formación en la Educación Básica.
Se construye individualmente (maestro).	Es una construcción colectiva (maestro-estudiantes-comunidad-contexto...), el estudiante es propositivo.
Es positivista y conductista, el estudiante está bajo la guía del maestro.	Es constructivista y crítico, se tienen en cuenta los aportes y saberes del estudiante.
Es solamente disciplinar y teórico.	Se abordan y se proponen problemas del entorno.
No tiene en cuenta el discurso del estudiante para construir el currículo.	Tiene en cuenta el discurso del estudiante para construir el currículo.
La documentación es realizada exclusivamente por el maestro.	La documentación es realizada por el maestro, teniendo en cuenta las expresiones discursivas ya sean orales o textuales de los estudiantes.
Es memorístico, no hay una ayuda colaborativa.	Enseña a pensar y a trabajar en grupos colaborativos.
Prepara al estudiante para el conocimiento de la disciplina (Ciencias Naturales).	Prepara al estudiante para que participe útilmente en su cultura, su sociedad y su contexto.
Es monodisciplinar, rígido y difícilmente se aproxima a otros conocimientos diferentes a la disciplinar.	Es un conjunto temático, abordable multi e interdisciplinariamente, que hace de núcleo de aproximación a otros muchos conocimientos y aportes sobre la educación.
El proceso en el aula va en una sola dirección, maestro-estudiante, la interacción es relativamente escasa.	Expresa los conocimientos, destrezas, actitudes y valores que se adquieren mediante la participación en los procesos de enseñanza-aprendizaje-evaluación y en general en todas las interacciones y direcciones que suceden día a día en el aula.
El debate es cerrado y la interpretación del proceso está enfocada solo en	Es un campo abierto al debate y a la reinterpretación, permite diversidad de

la mirada del maestro.	miradas.
El único propósito es transmitir información y la enseñanza consiste en cubrir un contenido.	Tiene diversidad de propósitos, interpreta la información a la luz de las concepciones de los estudiantes y el maestro, los contenidos se construyen en los procesos de enseñanza-aprendizaje-evaluación. (problema).
El currículo planificado es rígido y no permite cambios, debe seguirse al pie de la letra sin alteraciones.	El currículo planificado es flexible, acepta cambios según las interacciones de los procesos enseñanza-aprendizaje-evaluación.
Los estudiantes no influyen en la planificación del currículo.	Los estudiantes influyen profundamente en la planificación del currículo.
La documentación y el registro del trabajo en el aula es realizada según el punto de vista del maestro, no juegan un papel significativo las reflexiones y aportes de los estudiantes, es un requisito y queda en el olvido.	Para documentar los procesos de enseñanza-aprendizaje-evaluación se tienen en cuenta las reflexiones y aportes de los estudiantes, no solo el criterio del maestro, es una fuente de información para realizar un proceso investigativo y de mejoramiento continuo.
Las teorías establecidas por la ciencia tradicional, son tomadas de manera textual, no hay oportunidad para el pensamiento crítico.	Se construyen hipótesis a partir de los conocimientos del estudiante, se replantean y se contrastan con las teorías científicas. Hay un espacio para el pensamiento crítico.
El conocimiento es transferido del maestro a los estudiantes.	El conocimiento es construido conjuntamente entre maestros y estudiantes.
Los estudiantes son pasivos, receptores del conocimiento que se encuentra en posesión del maestro.	El estudiante asume un papel activo, descubridor y creador de su propio conocimiento.
El aprendizaje es fundamentalmente individual. Requiere una motivación externa.	El aprendizaje es social. Requiere de un entorno de comunidad para generar una motivación interna.
Las relaciones son impersonales entre el maestro y el estudiante.	Las relaciones son personales entre estudiantes-estudiantes, estudiantes-maestro.
El aprendizaje es e individualista.	El aprendizaje es colaborativo en clase.
Las TIC se encuentran en un segundo plano, son irrelevantes para mediar en los procesos de enseñanza-aprendizaje-evaluación.	Se emplean las TIC como herramientas mediadoras en los procesos de enseñanza-aprendizaje-evaluación.

4.3 El currículo en el contexto colombiano

Zambrano (2012) propone que en las concepciones curriculares clásicas el maestro se hace depositario de un plan predeterminado elaborado por "especialistas", que debe seguir paso a paso independientemente de las condiciones particulares donde se inscribe su práctica pedagógica. No se tiene en cuenta el contexto cultural, la historia, el entorno natural, la geografía, etc., donde se desarrolla la práctica (Tyler, 1986). Éstas se desarrollaron en Colombia por más de 145 años desde 1849 hasta 1994. O sea que, los maestros colombianos aplicaron un currículo clásico, que se caracterizó por su dependencia conceptual tanto en el orden pedagógico como en el orden científico de los programas educativos del gobierno para desarrollar en el aula de clases. Zambrano (2012) dice que el producto intelectual de un pequeño grupo de especialistas era irradiado a todo un ejército de maestros que no podían hacer una *apreciación crítica* del desarrollo curricular. En el Currículo Clásico de Colombia se destacan dos tendencias el *Currículo Único* y el *Currículo Federal*.

4.3.1 Currículo único

El Gobierno de José Hilario López (1849-1853) produjo los primeros programas curriculares en el contexto de lo que se denominó *Currículo Único* de orden nacional, para ser cumplido por todos los maestros en todos los lugares de la República. En la concepción de *Currículo Único* se espera que el maestro de la Guajira, del Valle del Cauca, del Guaviare o de cualesquier sitios del país, abarque a través de la enseñanza el mismo contenido del programa de ciencias establecido por el Estado y que sus estudiantes logren el mismo aprendizaje en dichas

disciplinas. El currículo giraba principalmente en torno a un programa estatal o una propuesta curricular educativa producida por el Estado para todo el magisterio (Zambrano, 2012).

4.3.2 Currículo federal

En 1994 se publicaron por primera vez los primeros marcos generales de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Luego, en 1998 se publicaron nuevamente a nivel nacional como: Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, en el contexto de lo que se denominó ***Currículo Federal*** (no implica un sistema político de gobierno, implica la descentralización curricular, tomando el contexto, la cultura y la situación particular de cada región, para generar autonomía en las decisiones que deben tomar los maestros en el diseño y ejecución de sus clases) para ser desarrollado por los maestros de acuerdo con las condiciones particulares de las distintas regiones de la República. En la concepción de ***Currículo Federal*** se espera que a la luz de un marco general de Ciencias Naturales y/o unos lineamientos de Ciencias Naturales los maestros construyan su propio programa de ***enseñanza-aprendizaje-evaluación*** para sus estudiantes según sus disciplinas, de acuerdo a las condiciones y circunstancias de sus propias regiones (Zambrano, 2012). En este caso el currículo gira en torno a los diferentes programas o propuestas educativas producidas por los maestros en el contexto de los Proyectos Educativos Institucionales (**PEI**) establecidos por la ley 115 de 1994. Es una práctica pedagógica autónoma e independiente, fruto de su propia concepción.

Pero lo anterior, es el ideal al que se quiere llegar en la práctica pedagógica, en la praxis se sigue trabajando la estructura curricular clásica, puede verse reflejado a partir del trabajo de

investigación, Un Curriculum Alternativo en Ciencias Naturales a través de la investigación-acción para la Educación Básica y media en instituciones educativas de la ciudad de Cali. En el cual, se plantea que el maestro tiene poca experiencia en el desarrollo curricular de las ciencias experimentales en el aula de clases como una expresión de su trabajo profesional autónomo al interior de las instituciones educativas. Limitada formación epistemológica; poca apropiación de la normatividad estatal, para la enseñanza de las ciencias (lineamientos curriculares y estándares básicos de competencia). –Falta actualización en formación pedagógica y desarrollo de nuevas formas de evaluación. –Poca relación entre la teoría y la práctica en la enseñanza de las ciencias. –Tiene la necesidad de pensar la práctica curricular de sus instituciones educativas.

5. METODOLOGÍA

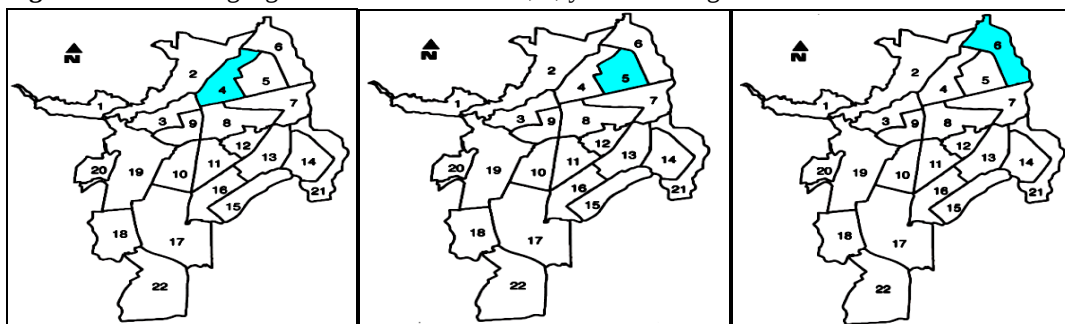
Teniendo presente que los procesos educativos son subjetivos y complejos, se implementa la lógica de investigación cualitativa ***investigación-acción***. Frente al problema de investigación se plantea como hipótesis que el maestro construye una propuesta curricular autónoma guiándose con el marco legal estatal y las políticas institucionales, para articular la teoría y la práctica en los procesos de ***enseñanza-aprendizaje-evaluación*** de la ***Ecología*** en el contexto de la Educación Media Académica de la Institución Educativa **INEM** Jorge Isaacs de Cali.

Para comprobar la hipótesis es necesario trazar los siguientes propósitos:

- Construir una propuesta curricular (Currículo Alternativo) en Ecología a partir de la articulación teoría y práctica en el contexto de la Educación Media Académica de la Institución Educativa **INEM** Jorge Isaacs de Cali.
- Determinar el proceso mediante el cual se llega al diseño de la propuesta curricular (Currículo Planificado) de la asignatura Ecología.
- Aplicar la propuesta curricular (Currículo Procesado) de la asignatura Ecología.
- Evaluar la propuesta curricular: Currículo Planificado y Currículo Procesado, a partir de la documentación realizada (Currículo Obtenido).
- Mejorar la propuesta curricular teniendo en cuenta reflexiones previas (Currículo Mejorado).

Este *Trabajo de Investigación*, recoge la expresión de un maestro preocupado por su práctica en el aula, considera que es esencial **construirla** a partir de algunos elementos presentes en los procesos de **enseñanza-aprendizaje-evaluación**. Asume una apropiación del conocimiento científico ligado a la parte social, cultural y ambiental (Stenhouse, 1984). En ese sentido, toma la teoría de Currículo Alternativo trabajada por Stenhouse (1984), Elliot (2000) y Zambrano (2006) donde plantean que la práctica educativa mejora significativamente cuando el maestro se transforma en investigador (**maestro-investigador**), crítico y autorreflexivo de su proceso en el aula. Por tal razón, construir y determinar las prácticas educativas se convierte en prioridad para mejorar los procesos en mención, sin importar como lo dice Stenhouse (1984) si son defectuosas o no, lo importante es determinarlas para resolver el problema de investigación. Se desarrolla en la institución Educativa **INEM** Jorge Isaacs, se encuentra ubicada entre las comunas 4 estrato predominante 2, comuna 5 estrato predominante 2 y la comuna 6 estrato predominante 3, de la ciudad de Santiago de Cali. La sede principal, Jorge Isaacs, está ubicada entre las carreras 4 Norte y 5 Norte, y entre las calles 61 y 62 del barrio Flora Industrial, la cual está en la Comuna 4; tiene un área de 64000 m², está distribuida en 8 edificios o bloques: el 1, donde se encuentran todas las dependencias administrativas; en el bloque 2, las áreas de Educación Artística y Educación Física; en el bloque 3, al área de Humanidades; en el bloque 4, el área de Matemáticas; en el bloque 5, el área de Ciencias Sociales; en el bloque 6, el área de Comerciales; en el bloque 7, el área de Ciencias Naturales; y el bloque 8, corresponde a las área Industrial y de Tecnología. También, tiene zonas asignadas a las cafeterías de los estudiantes, a los patios, a los parqueaderos y a las actividades deportivas; para el año lectivo 2012 ofrece Educación Media Académica y Media técnica diversificada con 16 especialidades y profundizaciones.

Figura 2 Ubicación geográfica de las comunas 4, 5, y 6 de Santiago de Cali. *Fuente: DAPM.*



5.1 Diseño metodológico

Mediante la siguiente tabla se traza la ruta del **trabajo de investigación**, se muestra el propósito, la actividad a realizar, el instrumento de recolección de información, posteriormente, se analizan desglosando cada uno de sus componentes.

Tabla 6 Diseño metodológico

PROPOSITO	ACTIVIDAD A REALIZAR	INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE INFORMACIÓN
Reconocer la propuesta curricular del INEM a partir de los planes y programas curriculares de área y asignatura, y la identificación de las problemáticas encontradas en los mismos.	• Recolección de programas de asignatura elaborados por los maestros de ciencias para el inicio de su año escolar. • Análisis de los planes de asignatura centrado en los siguientes puntos: Propósitos, competencias y desempeños, contenidos, actividades de enseñanza aprendizaje y evaluación. • Socialización de las problemáticas encontradas en los maestros, discusión y reflexión sobre las mismas.	• Programas de asignatura. • Análisis comparativo de planes de asignatura. • Diario de campo que evidencia las apreciaciones de los maestros.
Trabajar una propuesta de talleres encaminados a reflexionar sobre las problemáticas encontradas en los planes y programas curriculares de área y asignatura, para generar una propuesta de referencia que responda a las mismas y al problema central identificado en las encuestas.	• Talleres con los maestros donde se fundamenta en torno al punto de la propuesta curricular. • Actividad central de los talleres: producción del tema a discutir en relación con su propuesta actual. • Construcción curricular que recoja los puntos centrales trabajados en los talleres.	• Diario de campo que evidencia la apreciación de los maestros. • Producción concreta del maestro en torno a los siguientes puntos de su propuesta curricular en relación con el construcción curricular: propósitos, competencias y desempeños, contenidos, actividades de enseñanza aprendizaje y evaluación.
Analizar en la práctica la propuesta de referencia representada en el desarrollo de una unidad modelo.	• Observación sistematizada de la clase del maestro.	• Protocolo y observación de clase por pares académicos.
Efectuar el seguimiento, evaluación y recomendaciones para la propuesta que permita la realimentación de las mismas y su continuo diseño.	• Socialización y discusión de las observaciones realimentando el proceso.	• Diario de campo que evidencia la apreciación de los maestros.

5.1.1 Reconocimiento y análisis de la propuesta curricular del INEM

La propuesta curricular inicial de los maestros de la institución educativa está representada en dos formatos el Programa Curricular de Asignatura (**PCA**) y el Desarrollo del Programa Curricular de Asignatura (**DPCA**). Para efectos de este Trabajo de Investigación surge el interrogante ¿Cómo aparecen en la institución? El **INEM** antes de la Ley 715 de 2001 era una institución que carecía de Básica Primaria, por lo tanto, no existía vinculación con la Básica Secundaria. Una vez fusionadas las instituciones educativas en el **INEM**, se generaron espacios con comunidades académicas a través de las sedes, según los niveles. Para lograr una verdadera integración se trabajó en las planeaciones, luego se plantearon planes de área y aula, buscando la unificación. También, se reconocieron los esquemas y estilos de planeación, se encontraron diversidad de planeaciones y diferencias en el trabajo de las sedes. Entonces, teniendo en cuenta esa diversidad y diferencias, se construyeron los formatos unificados **PCA** y **DPCA** (figuras 3 y 4) que orientan los procesos académicos. A partir de la certificación en el **INEM** se estandarizaron para todas las sedes y asignaturas.

Figura 3 Programa Curricular asignatura (PCA)



INSTITUCION EDUCATIVA INEM "JORGE ISAACS" CALI

PLAN CURRICULAR POR ASIGNATURA AÑO LECTIVO 2011

CAMPO DE FORMACIÓN¹: _____

Área: _____ Asignatura: _____ Código: _____ Grado: _____.

PROPÓSITO DEL GRADO: _____.

PERIODO LECTIVO	PRIMERO		SEGUNDO		TERCERO	
-----------------	---------	--	---------	--	---------	--

1. COMPETENCIAS DEL PERIODO:

Competencias básicas, ciudadanas y laborales.

2. DESEMPEÑOS A EVALUAR

Se describen los cuatro indicadores de desempeño mediante los cuales el estudiante permite evidenciar su nivel de competencia.

3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se relacionan los aspectos que se tendrán en cuenta para la evaluación como estándar básico de competencia, lineamientos curriculares, responsabilidad, puntualidad, esfuerzo, creatividad, autoría.

4. NÚCLEOS TEMÁTICOS:

Aquí se indican los temas a desarrollar en cada periodo lectivo.

5. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

De acuerdo con la propuesta pedagógica institucional, se describen las estrategias y actividades a desarrollar en las clases, según asignatura y temas.

6. ACCIONES PARA EL MEJORAMIENTO DE LOS DESEMPEÑOS DE LOS ESTUDIANTES

SEGUIMIENTO - SUPERACIÓN - PROFUNDIZACIÓN - RECUPERACIÓN²

7. RESUMEN DEL PLAN CURRICULAR POR ASIGNATURA PARA EL ESTUDIANTE Y EL ACUDIENTE.

Debe contener: el propósito del grado, las competencias por periodos, los núcleos temáticos por periodos, los desempeños a evaluar, los criterios de evaluación y los recursos necesarios para el aprendizaje.

8. RECURSOS:

9. BIBLIOGRAFÍA:

10. DOCENTES RESPONSABLES.

¹ El campo de formación debe realizar su presentación general, la de sus modalidades y énfasis, al igual que la de las áreas y asignaturas que lo conforman.

² Esta acción se formula en el tercer periodo, para aplicarse antes de iniciar el siguiente año lectivo.

Figura 4 Desarrollo Programa curricular de asignatura (DPCA)



INSTITUCION EDUCATIVA INEM JORGE ISAACS CALI

DESARROLLO DEL PLAN CURRICULAR POR ASIGNATURA
AÑO LECTIVO 2011

CAMPO DE FORMACION: _____ Área: _____ Asignatura: _____ Código: _____ Grado: _____

DOCENTE: _____ PERIODO LECTIVO _____ DESDE: _____ HASTA: _____ NÚMERO DE SEMANAS _____

COMPETENCIAS DEL PERIODO: _____

SEMANAS	CONTENIDOS PARA EL DESARROLLO DE LOS NÚCLEOS TEMÁTICOS	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	INDICADORES DE DESEMPEÑO	ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	ACCIONES PARA EL MEJORAMIENTO DE LOS DESEMPEÑOS DE LOS ESTUDIANTES		
					SEGUIMIENTO	SUPERACIÓN	PROFUNDIZACIÓN

AGA-FRXX – V1 CODIGO DEL FORMATO

Para el análisis de estos formatos se toman individualmente los siguientes componentes inmersos en ellos: 1. Propósitos del área (ANEXO 3). 2. Competencias (ANEXO 4) y desempeños en el área de Ciencias Naturales. 3. Selección y organización de contenidos. 4. Actividades de enseñanza aprendizaje. 5. Evaluación. (ANEXOS 4, 5, 6, 7) Según el análisis emergen las siguientes características:

- El **INEM** carece de un *propósito general único* que la identifique como una institución con una misión determinada y aceptada, lo cual, indica que le faltan componentes curriculares para que se cumpla a cabalidad.
- El formato diligenciado por los maestros, muestra que cada grado tiene contenidos sin relación vertical ni horizontal entre grupos. El grado sexto inicia con materia y célula; el grado séptimo continúa con materia, pero no existe la biología que dejó pendiente del curso anterior; el grado octavo retoma únicamente biología; el grado noveno regresa a materia y los

grados décimo y undécimo inician con química. En síntesis, no hay secuencia de contenidos de ciencias naturales ni horizontal, ni verticalmente entre grados. Situación semejante se concluye con las competencias, con los niveles de desempeño, actividades de aprendizaje y criterios de evaluación.

Una vez realizado el reconocimiento y el análisis de la propuesta curricular del **INEM**, se procede a analizar y efectuar el seguimiento en la práctica de la propuesta de referencia, representada en el desarrollo de una unidad modelo, diseñada, procesada y evaluada en la asignatura **Ecología**. La metodología utilizada es de tipo cualitativa, **investigación-acción** (como se mencionó anteriormente), está interesada según Membiela (2002) en los problemas prácticos que el maestro encuentra en el aula y la manera de solucionarlos; para Stenhouse (1984) el maestro debe ser autónomo y libre, teniendo claros sus propósitos y siempre guiado por el conocimiento, estos elementos son articulados en la práctica dando paso a la **investigación-acción**, está centrada en las potencialidades del estudiante, sus preocupaciones, su colaboración y el perfeccionamiento de su potencial. La acción es la actividad realizada, acorde con lo teórico para desarrollar el potencial de él. Entonces, en ese proceso investigativo es menester comprobar la hipótesis planteada, para hacerlo se requieren dos aspectos, el primero determinar la población objeto y el segundo desarrollar la metodología según los propósitos planteados.

5.2 Población objeto

Ahora bien, esta etapa del estudio se realiza con el grupo 10-1 de la profundización en Ciencias Naturales y Medio Ambiente de la Institución, en el periodo académico 2012, cuyas características se presentan a continuación.

Tabla 7 Generalidades del Grupo 10-1 de la Institución Educativa INEM Jorge Isaacs

Grupo	Periodo Académico	Jornada académica	Población estudiantil	Población Femenina	Población Masculina	Edades (años)
10-1	2012	Mañana	31	18	13	15 a 16

Respecto al salón de clases (figura 5) cuenta con una estructura para trabajar prácticas de laboratorio, tiene mesones en concreto a lado y lado del salón. Tiene 7 mesas de 1 m X 1.60 m aproximadamente y cuarenta sillas (no hay sillas universitarias), para que los estudiantes trabajen en equipos colaborativos las actividades asignadas. ¿Es relevante hablar de la estructura física del salón de Ciencia Naturales? ¿Es necesario comentarlo, cuál es su naturaleza? Se trae a colación la parte física y el tipo de mesas, porque de esta manera cuando llegan los estudiantes al salón de Ciencias conforman grupos naturales según su criterio. Lo cual, permite que se integren y trabajen en equipos colaborativos de manera espontánea. El maestro no presiona para organizar los equipos, porque piensa que el trabajo para el estudiante es más cómodo, efectivo y armónico cuando los equipos se conforman de manera natural, lo contrario ocurre cuando son seleccionados al azar o según las disposiciones del maestro. Además, les permite desempeñarse en un ambiente social de manera democrática, lo que implica un bienestar común. En el aula todos los actores de los procesos de *enseñanza-aprendizaje-evaluación* gozan de los mismos derechos y deberes (Stenhouse, 1984). Y, el maestro es un acompañante y guía en todo el proceso.

Figura 5 Estructura del aula de clase



5.3 Desarrollo de la metodología

En el presente estudio se *determinan* los procesos de *enseñanza-aprendizaje-evaluación* en el aula (Currículo Planificado, Procesado, Obtenido, Mejorado), apoyado en actas, el diario de campo del maestro, los cuadernos y trabajos de los estudiantes, el diálogo con ellos, entrevistas, grabaciones, informes y conversaciones con el maestro a cargo de la asignatura, teniendo en cuenta el marco legal estatal (Stenhouse, 1984; Zambrano, 2006).

5.3.1 Saberes de los maestros en la construcción curricular (Currículo Planificado)

En reunión programada el 10 de mayo de 2011 según cronograma de actividades, se reunieron los maestros del Departamento de Ciencias Naturales para llegar a acuerdos por medio de un consenso, para construir el propósito general del área fundamentado en la Misión y Visión de la institución y las concepciones pedagógicas que maneja cada uno desde su quehacer diario a través de sus años de experiencia. En el Departamento de Ciencias Naturales conformaron grupos de 3 personas, para discutir cuál será el propósito que guiará el curso y el desarrollo del plan de área y de aula. Se redactaron los propósitos para el área de Ciencias Naturales por cada

grupo de trabajo. Posteriormente, socializaron sus propósitos para redactar uno que recoja las ideas expresadas, con la orientación de un tutor. La información se recogió por escrito para plasmarla en este *trabajo de investigación*.

Luego, a comienzos del año lectivo 2012, se trabajó con todos los departamentos de la Institución, cuyo propósito fue el de asumir la actividad educativa del maestro como el eje central de su actividad intelectual y práctica en el aula Stenhouse (1984). En lo posible se *construyó e identificó la propuesta curricular* (Currículo Planificado) del **INEM**, que permite pensar, actuar y proponer *currículos alternos* al planteamiento existente (Elliot, 2000; Zambrano, 2010). Por consiguiente, para construir dicha propuesta curricular se programó una conferencia con el tutor (GAC), narró y planteó la historia de la actividad educativa desde lo epistemológico y lo conceptual a nivel general del **INEM**, y su propuesta curricular alterna en el año lectivo 2012; se diseñó un taller para ser desarrollado, analizando el Programa Curricular de Asignatura (**PCA**) y el Desarrollo del Programa Curricular de Asignatura (**DPCA**). Cada maestro planteó en grupos de trabajo los elementos más relevantes de estos documentos y cómo se relacionan con la evaluación institucional de los estudiantes, luego se socializaron los planteamientos y se recogieron sus escritos (ANEXO 8). En estas sesiones se reflexionó en torno a la planeación curricular que se elabora y la posible falta de desarrollo curricular en las diferentes áreas. El taller contó con los siguientes elementos: 1. propósito: *Asumir la actividad educativa del maestro como el eje central de su actividad intelectual y práctica en el aula*. De este modo, es posible construir e identificar la propuesta curricular del **INEM** de tal manera, que permita al maestro pensar, actuar y diseñar propuestas curriculares alternas a su planteamiento existente (Stenhouse, 1984). 2. El cuestionario que se propuso buscó servir de referencia

conceptual para analizar los anteriores elementos y orientar la planificación del año lectivo a partir del pensamiento y la experiencia en el aula (Stenhouse, 2003).

Tabla 8 cuestionario de referencia conceptual

• ¿Cómo cree que el plan de estudios responde al PEI?
• ¿Cómo se relaciona la planeación curricular (PCA, DPCA) de su asignatura con el PEI?
• ¿Qué elementos toma en cuenta para construir el PCA, DPCA?
• Para la planificación del DPCA ¿Cuáles son los elementos más relevantes con relación a la evaluación institucional de los estudiantes? Justifique ¿Por qué?
• ¿Cómo se integra la planificación de su asignatura a la planeación general del área?
• ¿Cómo se evidencia en el desarrollo de sus clases las orientaciones del PEI?

Para finalizar esta etapa, cada campo de formación trabajó en equipos y realizó el diseño curricular, en este contexto denominado “malla curricular” o rejilla. En el Departamento de Ciencias Naturales se trabaja mancomunadamente entre maestros de la Educación Básica y Media, seleccionando los saberes que guiarán el desarrollo curricular en el año lectivo 2012; cada uno comenta cómo los ha trabajado, qué ha desarrollado en los diferentes niveles; luego se van consignando en una tabla (figura 6). Los datos recogidos se utilizan tanto en el proyecto *Un curriculum alternativo en Ciencias Naturales a través de la investigación–acción para la Educación Básica y Media en instituciones educativas de la ciudad de Cali*, como en el presente *trabajo de investigación*, para realizar el diseño curricular de la asignatura o *Currículo Planificado*.

Figura 6 Diseño curricular

ALCALDÍA DE
SANTIAGO DE CALI

**INSTITUCIÓN EDUCATIVA
INEM "JORGE ISAACS" DE CALI**

RESOLUCIÓN No. 007 DEL 5 DE ENERO DE 2003 (Art. 7)
DE LA SECRETARÍA DE EDUCACIÓN MUNICIPAL

Condecoraciones Simón Bolívar y Aidee Guerrero

Enero 13/12

DISEÑO CURRICULAR de 1° a 5° - Ciencias Naturales y Educación Ambiental

1°	2°	3°	4°	5°
*Los sentidos *Cuerpo humano (descripción y cambios). *Entorno: seres vivos e inertes) *Clasificación de objetos (creados por el hombre y la naturaleza)	*Seres vivos e inertes *Características de los seres vivos *Necesidades de los seres vivos *Cuidados del cuerpo *Relación entre la tecnología, los seres vivos y el hombre	*Cambios en los seres vivos *Ciclos de vida *Adaptaciones al ambiente *Estados de la materia *Luz, sonido, electricidad y calor *Medidas y magnitudes. *Movimiento en los seres vivos.	*Concepto de célula: núcleo, membrana y citoplasma. *Niveles de organización: unicelulares y pluricelulares. *Reinos. *Funciones vitales. (Integrado. Físico y químico). *Ecosistemas. *Energía: (fuentes).	*Organización interna de los seres vivos *Funciones de relación: locomoción, nervioso y reproducción. *Materia: masa, peso volumen – átomos y mezclas. *Ecosistemas: recursos naturales

DISEÑO CURRICULAR de 6° a 11° - Ciencias Naturales y Educación Ambiental

6°	7°	8°	9°	10°	11°
*La Materia • Aspectos cualitativos de las propiedades de la materia. (generales y específicas) • Clasificación de la materia (sustancias simples y compuestas; sustancias homogéneas y heterogéneas) *La Célula • Clasificación, estructura y función *Transporte (pasivo y activo) *Nutrición *Ecosistemas	*Estructura de la materia: • Concepto de Modelo • Modelos Atómicos *Relación entre configuración electrónica y ubicación en la tabla periódica (grupo, periodo y región) *Reproducción celular *Excreción *Ecosistemas terrestres *Universo	*Cambios de estado (interacciones: teoría cinética) *Macroscópico y microscópico *Relación cualitativa de los componentes de una solución - Usos en la vida cotidiana - *Soluciones ácidas y básicas (escala pH) *Diferencia entre cambio físico y químico *Función de relación, coordinación y central • Estímulos y clasificación • Receptores sensoriales • Sistema Nervioso • Sistema endocrino *Reproducción • Vegetal • Animal • Humana	* Bioelementos y Biocompuesto. * El ADN, los Genes y los Cromosomas • Estructura molecular del ADN • Duplicación del ADN, transcripción y traducción genética. *Estructura de aminoácidos, y su relación en la constitución de proteínas. • Funciones de las proteínas *Mutaciones *Ventajas y desventajas de la manipulación genética *Mecanismos de la Herencia • Herencia Mendeliana • Cruces: monohíbrido,	*Aspectos cuantitativos de las propiedades de la materia • Físicas • Químicas • Curvas de calentamiento y enfriamiento, y diagrama de fases • Métodos de separación de mezclas y sus aplicaciones *Modelo Cuántico del Átomo * Procesos Nucleares • Fusión y Fisión Nuclear *Relación entre la configuración electrónica externa y las propiedades periódicas de los elementos químicos • Uso de la tabla periódica *Enlace Químico	*Cálculos Químicos *Cinética y Equilibrio Químico *Aspectos cuantitativos de las soluciones *Estructura del Carbono *Funciones y Nomenclatura Orgánica

Alternamente, representantes de las diferentes áreas trabajaron en el diseño y reestructuración de los formatos **PCA DPCA** (figuras 3 y 4), que sirvieron como referente para diseñar los formatos definitivos y únicos que se muestran (figuras 7 y 8), sirviendo, en este caso para planificar la asignatura **Ecología**, propia de este **trabajo de investigación**. El nuevo diseño tiene un cambio significativo respecto a los anteriores (figuras 3 y 4), por ejemplo en la forma, cambia el encabezado, tiene codificación, escudo de la institución y del municipio de Cali, cambian las columnas y otros componentes que se explicarán inmediatamente, teniendo en cuenta estos nuevos formatos (Figuras 7 y 8), para plasmar las ideas que tienen los maestros según el marco legal, nacional e institucional, el contexto y la interpretación que ellos le den a la ciencia, para ser llevada al aula.

Figura 7 Programa Curricular de Asignatura (PCA)

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA INEM JORGE ISAACS UNIDOS EN EL AMOR FORMAMOS LA MEJOR INSTITUCIÓN			
	PROGRAMA CURRICULAR DE ASIGNATURA (PCA)			
	CÓDIGO: GAIIn01	VERSIÓN: 02	FECHA ELABORACIÓN: 2012 01 12	

Para desarrollar anualmente por grado

Campo de formación: Científico ciencias Área: Ciencias Naturales y Educación Ambiental Código área: _____

Asignatura: ECOLOGÍA APLICADA Código de la asignatura: 03052 Intensidad horaria semanal: 3

Nivel: Básica Primaria ☐ Básica secundaria: ☐ Media técnica: ☒

Grado: 10° N° de créditos académicos: ☐

Fecha

AAAA 2012	MM 02	DD 20
--------------	----------	----------

1. META DE LA ASIGNATURA EN EL GRADO:

- Explicar la diversidad biológica como consecuencia de cambios ambientales, genéticos y de relaciones dinámicas dentro de los ecosistemas.
- Formar ciudadanos científica y tecnológicamente alfabetizados, críticos y capaces de solucionar problemas propios de su contexto, mediante el desarrollo de competencias y valores en busca de lograr mejores condiciones en su calidad de vida.

2. COMPETENCIAS:

BÁSICAS

- Relaciono los ciclos del agua y de los elementos con la energía de los ecosistemas.
- Explico diversos tipos de relaciones entre especies en los ecosistemas.
- Establezco relaciones entre individuo, población, comunidad y ecosistema.
- Explico y comparo algunas adaptaciones de seres vivos en ecosistemas del mundo y de Colombia.

CIUDADANAS

- Actúo de forma autónoma, siguiendo normas y principios definidos.
- Contribuyo, de manera constructiva a la convivencia en mi medio escolar y en mi comunidad.

LABORALES

- Aporto mis conocimientos y capacidades al proceso de conformación de un equipo de trabajo y contribuyo al desarrollo de las acciones orientadas a alcanzar los objetivos previstos.
- Reconozco la importancia del trabajo en equipo para alcanzar metas comunes y cumplir reglas de comportamiento que contribuyan al éxito del mismo.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
• Víctor Alonso Riaño Garcés		

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI GOBIERNO DE EDUCACIÓN	INSTITUCIÓN EDUCATIVA INEM JORGE ISAACS			
	UNIDOS EN EL AMOR FORMAMOS LA MEJOR INSTITUCIÓN			
	PROGRAMA CURRICULAR DE ASIGNATURA (PCA)			
	CÓDIGO: GAIIn01	VERSIÓN: 02	FECHA ELABORACIÓN: 2012 01 12	

3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

- Capacidad para resolver problemas de inteligencia (crucigramas, sopa de letras, juegos, etc.).
- Responsabilidad en el cumplimiento y puntualidad de sus deberes escolares y personales.
- Participación activa en clase (resolución de talleres y actividades propuestas: grupales o individuales).
- Respeto por la opinión y diferencia de la comunidad educativa (estudiantes, docentes y administrativos).
- Cuidado y respeto por la planta física, zonas verdes y el mobiliario de la Institución.
- Destreza para codificar, decodificar e interpretar textos (procesos de lecto-escritura).
- Orden y limpieza (excelente presentación personal, uniforme, entorno, cuadernos y trabajos).
- Aptitud para analizar y resolver problemas y situaciones de las ciencias y la vida cotidiana.
- Actitudes y valores positivos (honestidad, compañerismo, sinceridad, solidaridad, tolerancia)

4. NÚCLEOS TEMÁTICOS:

¿De qué manera se formó el Universo, el planeta y qué relación tenemos con ellos?

- El Universo y sus orígenes
- Exobiología
- Los comienzos del planeta Tierra
- El reconocimiento de Gaia

¿Cómo afecta la vida o componente biológico en la composición de la atmósfera terrestre?

- La atmósfera contemporánea
- La biosfera
- La vida en las aguas
- La vida en tierra firme
- Los ecosistemas
- Ecosistemas acuáticos
- Ecosistemas terrestres

¿Cuál es el papel que juega el ser humano en el sistema Tierra o Gaia?

ELABORADO POR: • Víctor Alonso Riaño Garcés	REVISADO POR:	APROBADO POR:
--	---------------	---------------

 ACADEMIA DE SANTIAGO DE CALI DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN	INSTITUCIÓN EDUCATIVA INEM JORGE ISAACS			
	UNIDOS EN EL AMOR FORMAMOS LA MEJOR INSTITUCIÓN			
	PROGRAMA CURRICULAR DE ASIGNATURA (PCA)			
	CÓDIGO: GAIIn01	VERSIÓN: 02	FECHA ELABORACIÓN: 2012 01 12	

- Interacciones en las comunidades
- Dinámica de poblaciones
- Biodiversidad
- Gaia y el ser humano: el problema de la contaminación
- Vivir en Gaia

5. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE: en el transcurso del año lectivo 2012 se utilizará el modelo constructivista donde se tiene en cuenta las ideas previas o miniteorías del estudiante, las concepciones del maestro y el conocimiento científico contextualizándolas en situaciones de la cotidianidad o vida diaria. El estudiante hará un cambio conceptual construyendo el conocimiento y así logrando un aprendizaje significativo a partir de: lecturas que se socializarán y evaluarán por medio de mesas redondas, discusiones y seminarios; salidas de campo –zoológico, museo de la caña de azúcar, museo de la ciencia, y otras– Además, se discutirán videos, documentales y películas relacionados con las temáticas y las preguntas formuladas en cada período. Por último, se trabajará un proyecto de aula (huerta escolar) para relacionar la teoría con la práctica.

Por último, se tendrá en cuenta:

- Claridad en las reglas
- Llamada a lista
- Resolución de preguntas problematizadoras
- Actividades lúdicas
- Dar instrucciones claras para el desarrollo de la clase
- Calificación de cuadernos
- Revisión de guías, uniformes y presentación personal
- Investigaciones, consultas, tareas
- Evaluaciones intermedias y de final de período (tipo prueba Saber)

6. RECURSOS:

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
• Víctor Alonso Riaño Garcés		

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE EDUCACIÓN	INSTITUCIÓN EDUCATIVA INEM JORGE ISAACS			
	UNIDOS EN EL AMOR FORMAMOS LA MEJOR INSTITUCIÓN			
	PROGRAMA CURRICULAR DE ASIGNATURA (PCA)			
	CÓDIGO: GAln01	VERSIÓN: 02	FECHA ELABORACIÓN: 2012 01 12	

• Tablero	• Libros	• Televisor
• Guías	• Internet	• Carteleras
• Láminas	• Videos	• Jardines de la institución
• Buses para las salidas de campo	• Fotocopias, etc.	• Lecturas
• Herramientas	• Semillas	• Video beam

7. BIBLIOGRAFÍA:

- **SAGAN, C.** Cosmos. Editorial Planeta. 2006
- **LOVELOCK, J.** GAIA, UNA NUEVA VISIÓN DE LA VIDA SOBRE LA TIERRA. Editorial Orbis. Barcelona.1985.
- **ARANA, F.** Ecología para principiantes. Editorial Trillas. México. 2005
- **DUQUE F. ROJAS VALENCIA J,** (et al). BIODIVERSIDAD COLOMBIA PAIS DE VIDA, Programa de Formación de Maestros. Colombia. Editorial Cargraphics. 2003
- El mundo de los niños. la Tierra y el espacio. Barcelona. Editorial Salvat. 1987. Volumen 4.
- Microsoft ® Encarta ® 2009. © 1993--2008 Microsoft Corporation.

8. DOCENTE RESPONSABLE:

- **Víctor Alonso Riaño Garcés**

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
• Víctor Alonso Riaño Garcés		

Figura 8 Desarrollo del Programa Curricular de Asignatura (DPCA)

 ALCALDÍA DE SANTIGO DE CALI SECRETARÍA DE EDUCACIÓN	INSTITUCIÓN EDUCATIVA INEM JORGE ISAACS UNIDOS EN EL AMOR FORMAMOS LA MEJOR INSTITUCIÓN			
	DESARROLLO DEL P. CURRICULAR DE ASIGNATURA (DPCA)			
	CÓDIGO: GAFr03	VERSIÓN: 02	FECHA ELABORACIÓN: 2012 01 13	

Para desarrollar por período y por grado

Campo de formación: Científico ciencias Área: ciencias naturales Código área: _____

Asignatura: ECOLOGÍA APLICADA Código de la asignatura: 03052 Intensidad horaria semanal: 3

Nivel: B. Primaria ☐ B. Secundaria: ☐ Media técnica: ☒ N° de créditos académicos; Grado: 10°

Período: 1 Fecha inicio

AAAA 2012	MM 01	DD 17
--------------	----------	----------

Fecha finalización

AAAA 2012	MM 04	DD 20
--------------	----------	----------

1. ESTÁNDARES:

BÁSICAS

- Relaciono los ciclos del agua y de los elementos con la energía de los ecosistemas.
- Explico diversos tipos de relaciones entre especies en los ecosistemas.
- Establezco relaciones entre individuo, población, comunidad y ecosistema.
- Explico y comparo algunas adaptaciones de seres vivos en ecosistemas del mundo y de Colombia.

CIUDADANAS

- Actúo de forma autónoma, siguiendo normas y principios definidos.
- Contribuyo, de manera constructiva a la convivencia en mi medio escolar y en mi comunidad.

LABORALES

- Aporto mis conocimientos y capacidades al proceso de conformación de un equipo de trabajo y contribuyo a desarrollo de las acciones orientadas a alcanzar los objetivos previstos.
- Reconozco la importancia del trabajo en equipo para alcanzar metas comunes y cumplir reglas de comportamiento que contribuyan al éxito del mismo.

2.

HORAS	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE	INDICADORES DE DESEMPEÑO
40	En el transcurso del año lectivo 2012 se utilizará el modelo constructivista donde se tienen en cuenta las ideas previas o miniteorías del estudiante, las concepciones del maestro y el conocimiento científico contextualizándolas en situaciones de la cotidianidad o vida diaria. El estudiante hará un cambio conceptual construyendo el conocimiento y	Superior: Comprende, explica e identifica totalmente, la relación del ser humano con el entorno, el planeta y el cosmos.

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE EDUCACIÓN	INSTITUCIÓN EDUCATIVA INEM JORGE ISAACS			
	UNIDOS EN EL AMOR FORMAMOS LA MEJOR INSTITUCIÓN			
	DESARROLLO DEL P. CURRICULAR DE ASIGNATURA (DPCA)			
	CÓDIGO: GAFr03	VERSIÓN: 02	FECHA ELABORACIÓN: 2012 01 13	

	así logrando un aprendizaje significativo a partir de: lecturas que se socializarán y evaluarán por medio de mesas redondas, discusiones y seminarios; salidas de campo –zoológico, museo de la caña de azúcar, museo de la ciencia, y otras– Además, se discutirán videos, documentales y películas relacionados con las temáticas y las preguntas formuladas en cada periodo. Por último, se trabajará un proyecto de aula (huerta escolar) para relacionar la teoría con la práctica.	Alto: Comprende, explica e identifica parcialmente, la relación del ser humano con el entorno, el planeta y el cosmos.
		Básico: Comprende, explica e identifica algo acerca de la relación del ser humano con el entorno, el planeta y el cosmos.
		Bajo: Presenta dificultades para comprender, la relación del ser humano con el entorno, el planeta y el cosmos.

3. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN:

- Capacidad para resolver problemas de inteligencia (crucigramas, sopa de letras, juegos, etc.).
- Responsabilidad en el cumplimiento y puntualidad de sus deberes escolares y personales.
- Participación activa en clase (resolución de talleres y actividades propuestas: grupales o individuales).
- Respeto por la opinión y diferencia de la comunidad educativa (estudiantes, docentes y administrativos).
- Cuidado y respeto por la planta física, zonas verdes y el mobiliario de la Institución.
- Destreza para codificar, decodificar e interpretar textos (procesos de lecto-escritura).
- Orden y limpieza (excelente presentación personal, uniforme, entorno, cuadernos y trabajos).
- Aptitud para analizar y resolver problemas y situaciones de las ciencias y la vida cotidiana.
- Actitudes y valores positivos (honestidad, compañerismo, sinceridad, solidaridad, **tolerancia**)

4. ACTIVIDADES DE MEJORAMIENTO

Superación:

- *Talleres escritos sobre las insuficiencias por periodos.
- *Preguntas orales individuales para confrontar lo trabajado en los talleres.
- *Exposiciones individuales sobre los temas insuficientes
- *Aclaración de dudas por el profesor.
- *Elaboración de mapas conceptuales sobre los temas con dificultades.
- *Escritura de proposiciones utilizando las palabras de difícil comprensión

Profundización:

- *Consultas e investigaciones sobre el tema elegido por el estudiante de acuerdo con los temas vistos
- *Interpretación de lecturas acerca de enfermedades celulares.

5. DOCENTES RESPONSABLES: Víctor Alonso Riaño Garcés

A continuación se explica cada elemento que conforma la estructura de los formatos **PCA** y **DPCA** mostrados anteriormente (Figuras 7 y 8) tomando como ejemplo la planificación de la asignatura en mención: **las competencias**, están clasificadas en básicas, ciudadanas y laborales, las primeras se tomaron de los Estándares de Ciencias Naturales, procurando que se relacionen con la meta número 1 y sirvan para el desarrollo curricular de la asignatura. **Las competencias ciudadanas y laborales** están ligadas a la meta número 2 y afectan la parte humana y comportamental en el desarrollo de los procesos de **enseñanza-aprendizaje-evaluación** de la asignatura. Los **criterios de evaluación**, son la carta de navegación para el desarrollo de ésta y especifican las reglas de juego para el maestro y los estudiantes en los procesos de **enseñanza-aprendizaje-evaluación**. Los **núcleos temáticos**, son contruidos a partir de las Políticas Estatales e Institucionales, el saber disciplinar, las concepciones de los maestros, las ideas previas del estudiante y su conocimiento construido escolarmente en el aula según su recorrido por la Educación Básica, el diálogo del estudiante y del maestro. Cada núcleo temático se construye a partir de una pregunta. Y, el diseño curricular como tal, está constituido por saberes que parten de lo general y llegan a lo particular, teniendo en cuenta los ejes articuladores que son el Universo, la Tierra, la vida, la biodiversidad y sus componentes, entre otros. Aquí se integra, como lo menciona Membiela (2002) la educación ambiental para mejorar el conocimiento sobre los ambientes biofísicos y socioculturales del ser humano, concientizar sobre los problemas ambientales y sus soluciones, o sea motivar para actuar responsablemente; la **metodología enseñanza aprendizaje**, esboza en unas cuantas líneas lo que se hará cuando se procese o desarrolle el Currículo Planeado, o sea la actividad del maestro y los estudiantes, inmersa en los procesos de **enseñanza-aprendizaje-evaluación**, describe a grandes rasgos, el pensamiento del estudiante con sus preconcepciones, las actividades, las salidas pedagógicas, los proyectos, las

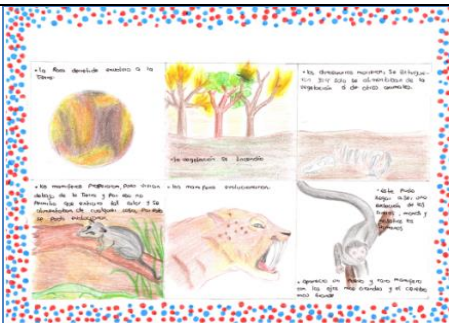
reglas y normas dentro del proceso; los **recursos** son la parte física y operativa del desarrollo curricular de la asignatura, sin ellos sería imposible el trabajo en el aula; **la bibliografía** menciona los textos necesarios para realizar la planeación. En el desarrollo curricular, se incorporarán otros textos que afianzan los procesos de **enseñanza-aprendizaje-evaluación**. La **meta** de la asignatura, para construirla el maestro recurre a los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales (2004) y al propósito general del área que se construye debido a la ausencia de un propósito general único en Ciencias Naturales, que la identifique ante una institución con una misión determinada y aceptada. Con el trabajo institucional, se logró acuerdos, unificando criterios para estandarizar los formatos, cada maestro diseña su estructura curricular que está documentada mediante los 2 formatos Programa Curricular de Asignatura (**PCA**) y Desarrollo del Programa Curricular de Asignatura (**DPCA**) (Figuras 7 y 8) representando las estrategias de los procesos de **enseñanza-aprendizaje-evaluación** que se propone procesar —desarrollar— en **Ecología**.

5.3.2 Los estudiantes protagonistas del aula viva (Currículo Procesado)

Planteadas las características de la planeación, se llevan a la práctica en lo que se denomina **Currículo Procesado**, la acción en el **aula viva** (Stenhouse, 1984), se hace una narración de los hechos más relevantes en el año lectivo 2012, ocurridos en el aula, utilizando el diario de campo del maestro (ANEXO 15), toma nota de las diferentes actividades (actas diligenciadas en un documento de Word ANEXO 10), los cuadernos y trabajos de los estudiantes; algunos registros como la entrevista y grabaciones, conversaciones informales con los estudiantes, para documentar y saber qué se hizo. Cabe resaltar, que para documentar el **Currículo Procesado** se

hace en gran medida con los aportes de los estudiantes en las clases, su diálogo ya sea oral o escrito y se destacan los acontecimientos de mayor relevancia según la visión del **maestro-investigador**, como se aprecia en la siguiente tabla:

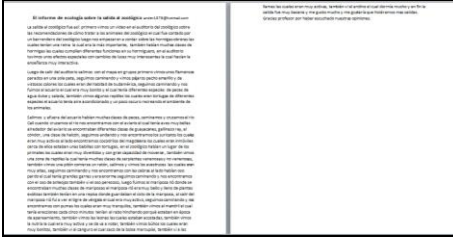
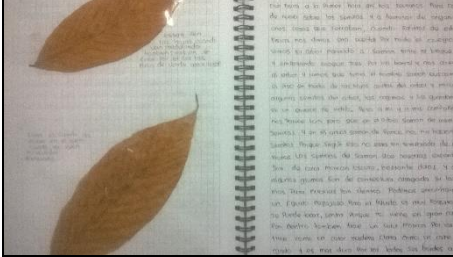
Tabla 9 Actividades de los procesos de *enseñanza-aprendizaje-evaluación*

ACTIVIDAD	CONSTRUCCIÓN DE LA ACTIVIDAD	IMAGEN
1. Exploración de ideas previas	En el aula de clase, el maestro pregunta que saberes de la Ecología les gustaría se trabajaran en clase. Los estudiantes según sus concepciones los proponen, son interesantes, con actividades útiles para ser llevadas al aula. Además, ellos plantean posibles proyectos para ser trabajados. Existe un reconocimiento de los estudiantes, exploración de saberes, se les da la importancia que se merecen; aportan nuevas ideas a los procesos de <i>enseñanza-aprendizaje-evaluación</i>, con construcciones individuales y representaciones mentales de su mundo, permitiéndoles entender su entorno y actuar de manera lógica en él. Trabajar en el aula las ideas previas genera respuestas a las necesidades de interpretar situaciones cotidianas.	
2. Presentación de documentales	El maestro presenta una serie de documentales, relacionados con el conocimiento científico, según lo programado con anterioridad (PCA-DPCA). Despiertan la curiosidad en los estudiantes, ellos son propositivos, lo cual, hace que sugieran nuevos, que han visto en las redes sociales, en su entorno y contexto. Además, se concientizan acerca de las problemáticas ambientales locales y a nivel global; captan la atención por las imágenes coloridas y llamativas; un saber se puede ampliar en corto tiempo, mejor explicado que el maestro. Se resalta que el uso de materiales audiovisuales, facilita la comunicación de conceptos propios de las Ciencias Naturales, abarcan contenidos que serían difíciles de trabajar en la enseñanza tradicional o clase magistral, con ellos el maestro continuamente da orientaciones, contextualiza los conceptos, generando buena disposición, para concentrarse en lo propuesto, donde los estudiantes construyen nuevos referentes para su aprendizaje.	
3. Elaboración de historietas	A partir de una guía, los estudiantes diseñan y construyen historietas según la interpretación de un documental. Además, llevan información adicional para procesarla y plasmarla en sus trabajos. También, despiertan la curiosidad, trabajan en equipos colaborativos, expresan sus ideas desde sus puntos de vista, permiten una lectura más amplia del campo disciplinar, intercambian ideas y llegan a consensos, desarrollan competencias motrices, codifican textos de manera lógica, fortalece los procesos de lecto-escritura. Por otra parte, los niños construyen su conocimiento científico escolar al procesar distintos tipos de textos, se activa su memoria, su imaginación, su creatividad, encuentran otras lógicas, diferentes a la educación tradicional, cuando se les da la oportunidad de crear e interpretar otros mundos, según sus perspectivas o intereses.	

4. Salidas Pedagógicas	El maestro programa 3 salidas pedagógicas en el transcurso del año escolar según los intereses de los estudiantes. No hay una guía que conduzca a los estudiantes, ellos exploran otros entornos y comparten experiencias no solo de carácter académico. Además, permiten la observación de otros entornos diferentes al aula de clase; los estudiantes salen de la rutina de las clases convencionales; se divierten y a la vez aprenden; conocen otros escenarios de la ciudad. Lo cual, permite construir ciudadanía y una apropiación de su entorno, se sensibilizan y toman conciencia de algunos problemas ambientales. Descubren la diversidad de la vida (la biodiversidad es el eje de esta asignatura, desde los orígenes del Universo hasta nuestros días). Los estudiantes construyen su conocimiento científico escolar al integrar la teoría vista en clase con la práctica, se incorporan y relacionan en sus estructuras cognitivas.	
5. Elaboración de álbumes	Gracias a las sugerencias de los estudiantes se llevan al aula. A partir, de una Salida Pedagógica al zoológico de Cali, los estudiantes escogen 5 animales nativos de cada grupo taxonómico: peces, reptiles, anfibios, aves y mamíferos. Cuentan su historia natural, dibujan y pegan imágenes de ellos. Los álbumes ayudan a reconocer la riqueza biodiversa del país donde habitan los estudiantes; fomentan la creatividad, los estudiantes descubren sus talentos; son útiles para realizar exposiciones en ferias de la ciencia y así divulgar algunos saberes de ésta. Al igual que la historieta, la construcción del conocimiento científico escolar se genera al procesar distintos tipos de textos, se desarrolla la imaginación y la creatividad, los estudiantes encuentran otras lógicas, diferentes a la educación tradicional, cuando se les da la oportunidad de crear e interpretar, según sus perspectivas o intereses.	
6. Trabajos escritos	Los estudiantes llevan sus propios textos al aula y desarrollan sus trabajos según los conceptos solicitados, por ejemplo: se trabaja la concepción de célula procariota y eucariota, sus orígenes y las investigaciones que han llevado a esa concepción. Además, el maestro les entrega un archivo virtual donde los estudiantes pueden consultar desde sus casas. Afianzan los conceptos trabajados; Fomentan la responsabilidad a la hora de la entrega; piensan cómo hacerlo; recurren a diversas fuentes de consulta. La articulación de los componentes mencionados es evidente cuando el estudiante muestra las competencias desarrolladas, expresa sus ideas y hace uso adecuado de las tecnologías, construye mapas conceptuales, gráficos, textos e ideas, para proyectar y comunicar efectivamente dichos conceptos, ya que se apropia de ellos manifestando que hay un aprendizaje al socializarlos en clase.	

7. Guías	Se trabajan 3 guías en el transcurso del año escolar, para afianzar algunos conceptos de los procesos de enseñanza-aprendizaje-evaluación. Enriquecen el vocabulario al desarrollar las actividades inmersas en la guía, como subrayar, consultar en el diccionario, desarrollar sopas de letras, dibujar, imaginar situaciones hipotéticas. Los estudiantes siempre trabajan en los diferentes equipos colaborativos. La construcción de los saberes se da a partir de la lectura y su interpretación, además, algunos conceptos pasan a formar parte de la estructura cognitiva de los estudiantes, transformándola y enriqueciéndola para tener una mejor comprensión del mundo de la vida, con la articulación de saberes (antiguos y nuevos).	
8. Exposiciones	Los estudiantes preparan presentaciones a partir de saberes vistos en clase, realizan sus presentaciones según sus interpretaciones y utilizan recursos como papel, marcadores, computador, internet; entienden mejor un saber, cuando los estudiantes hablan con su propio lenguaje, ellos mismos ponen sus ejemplos y es más fácil su comprensión. Además, favorecen el trabajo en equipos colaborativos, la estructura cognitiva se transforma aún más, al preparar la exposición, al discutir entre ellos, buscar información y planear la actividad, hay una buena disposición para aprender cuando muestran su interés al dirigirse al auditorio, mostrando su trabajo previo y la manera cómo lo comunican a sus compañeros.	
9. Discusiones	Los estudiantes se organizan en círculo, allí exponen sus ideas respecto a los saberes trabajados. Interactúan con su grupo permitiendo que ellos se expresen y reflexionen acerca de sus consultas o trabajos en clase; desarrollan sus saberes cuando se expresan ante sus compañeros y es más fácil la comprensión porque interactúan entre todo el grupo. Es otra forma de descubrir qué aprenden y qué saberes han sido de su interés, ellos muestran sus ideas por medio de juegos, carteles, cuadernos, su propio discurso, preguntan, proponen, manifiestan su manera de pensar, primando el respeto en el aula y escuchando cada intervención.	

10. Exámenes	Son elaborados por el maestro, puede tomar como referente las pruebas de Estado. Se realizan tres exámenes al año, uno al finalizar cada periodo. Promueven el estudio en casa para afianzar los contenidos vistos en clase. Permiten que el estudiante se familiarice con su estructura y aprenda a presentar dichas pruebas. El maestro considera que no son una herramienta pedagógica para la construcción de saberes, los estudiantes se estresan, se realizan para cumplir lo programado desde la institución, los resultados no son satisfactorios para medir la comprensión o lo aprendido; pero al momento de la corrección o socialización de las respuestas, se pueden afianzar algunos conceptos que no comprendieron en clase o se resuelven dudas que surgen en la interacción.	
11. Películas	Se seleccionan según los intereses y sugerencias de los estudiantes. Además, abordan problemáticas medio-ambientales que ayudan a la reflexión de los estudiantes; muestran ejemplos y permiten que el estudiante comunique sus ideas al momento de discutir la película. Motivan al estudiante para un mejor aprendizaje. Observan valores y los aplican en su cotidianidad. Al igual que los documentales, Se resalta que facilitan la comunicación de conceptos propios de las Ciencias Naturales, abarcan contenidos que serían difíciles de trabajar en la enseñanza tradicional o clase magistral, con ellos el maestro continuamente da orientaciones, contextualiza los conceptos, generando buena disposición, para concentrarse en lo propuesto, donde los estudiantes construyen nuevos referentes para su aprendizaje.	
12. Huerta Escolar	Sensibilizan al estudiante con el medio natural; toman datos y los registran en un diario de campo o bitácora. Es un trabajo que se realiza, bajo el acompañamiento del mentor de práctica, poniendo a prueba la capacidad de observación, análisis de situaciones y procesos que les permita bajo su carácter de estudiantes, planear, diseñar y hacer un aporte a la solución de un problema; evaluar y mejorar un proceso de las Ciencias Naturales en su contexto.	

13. Carteleras	Los estudiantes según su criterio y creatividad elaboran carteleras como apoyo para realizar sus exposiciones. Permiten complementar una discusión o exposición ya que tienen imágenes, tablas o resúmenes para una mejor comprensión de los procesos <i>enseñanza-aprendizaje-evaluación</i>. Es una actividad en la cual el maestro nota que los estudiantes se sienten a gusto, muestran interés en su elaboración, se nota un verdadero trabajo en equipo colaborativo, se reparten roles según sus talentos o inteligencias, unos pintan, otros escriben, otros dibujan, algunos dirigen y redactan, se nota el compromiso de todo el grupo para culminar la actividad; según estas condiciones se puede decir que la estructura cognitiva se modifica gradualmente, comprobándolo cuando socializan lo trabajado.	
14. Cuadernos	Sirven para repasar, tomar apuntes, desarrollar competencias motrices, se puede evaluar parte del proceso y conocer mejor al estudiante. Por parte del maestro, para “medir” lo aprendido. Para recoger información y analizarla. Para emitir juicios con el resultado de ese análisis que, a su vez, llevan a tomar decisiones: De carácter social, muchas veces punitivas. De carácter pedagógico o regulador; desarrollan competencias de lenguaje escrito, argumentación y síntesis (inteligencia lingüística) (Sanmartí, 2008).	
15. Informes	Se utilizan para dar cuenta, por parte de los estudiantes, de sus avances en los procesos de aprendizaje; éstos son una herramienta importante porque le permiten al maestro observar cómo ellos perciben y avanzan en competencias básicas: escritura, lectura, descripción, selección de información y utilización adecuada de los códigos lingüísticos específicos.	
16. Diario de campo	Hace parte del trabajo que se desarrolla en el marco del proyecto “Huerta escolar”. Los estudiantes registran sus actividades teniendo en cuenta las fechas de trabajo práctico, los apuntes relevantes para ellos, las actas de reunión, acuerdos grupales, imágenes, fotografías, ilustraciones, gráficas y tablas.	

17. Elaboración de plegables	Se utilizan para comunicar información concreta y detallada de fechas ambientales importantes; tal es el caso del día de la Tierra, donde expresan su conciencia ecológica frente a las problemáticas locales y globales, como la contaminación y el deterioro de nuestro planeta.	
18. Conferencias y actividades con invitados	Sacan de la rutina a los estudiantes, entran en contacto con otras personas y entidades lo cual, les ofrece un visión diferente del entorno y los saberes que se trabajan en el aula. Además, colaboran con el maestro al realizar conferencias y salidas de campo; ayudan a concientizar a los estudiantes frente a problemáticas ambientales, como la escasez del agua, manejo inadecuado de residuos sólidos, deforestación, etc.	

Realizado el esbozo de algunas actividades (las más relevantes para el maestro) se procede a explicar de manera general cómo las trabaja en el aula, qué obtuvo y qué valor pedagógico tienen; se apoya en los anexos para ampliar la información y las descripciones de buena parte de este proceso.

Las ***ideas previas*** son abordadas para contextualizar diferentes conceptos a partir de la cotidianidad de los estudiantes, sus experiencias de vida y sus relaciones con el entorno, el maestro pregunta qué piensan acerca de determinado concepto, qué saben de éste, dónde lo han escuchado, establece un diálogo siempre escuchando lo que dicen, también, les pide que dibujen, hagan mapas mentales, listados y otros ejercicios para descubrirlas; al inicio de una guía formula una serie de preguntas referidas con los contenidos a trabajar. Descubre en ellos deberes, normas, compromisos, valores, talentos y saberes para integrarlos a los procesos de ***enseñanza-aprendizaje-evaluación***; algunos se expresan por medio de poesías, mostrando su creatividad e integrando habilidades de otras áreas (Educación Artística, Lenguaje...), formulan preguntas y plantean sus hipótesis; además, las ***ideas previas*** son una herramienta valiosa para planificar la asignatura en los formatos **PCA** y **DPCA**; por último, hacen que la discusión en clase sea más dinámica, cuando existen inquietudes respecto a lo trabajado (ANEXO 9). Pedagógicamente permiten un trabajo y aprendizaje colaborativo, intercambio de saberes que genera riqueza conceptual en el aula, consienten que el maestro rastree y reflexione (ANEXO 10) de manera global lo que saben los estudiantes, así se construyen conceptos propios de la Ecología, para llegar a un aprendizaje significativo. La evaluación para este caso se realiza por medio de observación directa, según la participación, el orden y la discusión; se realiza el registro de la evaluación en un documento de Excel, en una escala que va de 1 a 5.

Con la ***Presentación de documentales*** (¿Quién creó el Universo? Stephen Hawking, Cómo nació la Tierra (National Geographic), Historia de la vida en la Tierra, la Chispa de la vida, El lago Vostok el último misterio de la humanidad, el llamado de Gaia, Gaia hypothesis, Gracias a la vida, la Tierra es como es, Estamos pagando las consecuencias de la superpoblación, El concepto de la vida, Sobre la vejez del planeta, Océano, Abuela Grillo, Planet Earth, Tierra, Home, etc.), con un Vídeo Beam y un computador, el maestro asume su rol responsablemente, es precavido descargándolos para un trabajo off line (sin conexión a internet), en caso de no existir conexión a la red. Los documentales además de abordar los conceptos propios de la clase, dan consejos acerca del cuidado del entorno, el cuerpo, las células y otros aspectos para una existencia armoniosa del ser; generan curiosidad en los estudiantes como consecuencia de la motivación a partir del color, imagen y sonido, la proyección de estas herramientas saca de la monotonía de la clase, en este caso ayuda a que se integren y conecten saberes para acercarse al aprendizaje y apropiación de un concepto, fortaleciendo el trabajo en equipo colaborativo, como competencia del Siglo XXI; relacionan el conocimiento científico según lo programado, despiertan la curiosidad, los estudiantes son propositivos, hacen sugerencias de documentales que conocen en su cotidianidad, se concientizan acerca de las problemáticas ambientales de su entorno y a nivel global; los documentales captan la atención por medio de las imágenes coloridas y llamativas; un saber se puede ampliar en corto tiempo con una mejor explicación. Además, permiten que se realicen discusiones en clase y la generación de inquietudes según los contenidos abordados (ANEXO 9). Se evalúa la asistencia y la participación en clase.

La **elaboración de historietas** se da a partir de la interacción de un documental, su discusión y aportes de los estudiantes, el maestro da las instrucciones de trabajo basándose en la guía de Editorial Santillana —La historieta— (ANEXO 16) 1. Los estudiantes se reúnen en equipos colaborativos. 2. Cada integrante del equipo se encarga de diseñar y plasmar un tema específico según el documental Cómo nació la Tierra y un texto de las eras geológicas. 3. Deben dibujar, pintar, establecer diálogos de cada etapa del planeta según la guía. 4. Ellos arman todo el paquete y construyen un libro con toda la información. 5. Luego, lo digitalizan, realizando un vídeo. 6. Todos los vídeos son presentados en el aula. 7. Posteriormente, se exponen los trabajos en la feria de la ciencia (ANEXO 16). El valor pedagógico de esta herramienta de trabajo se manifiesta cuando los estudiantes integran sus saberes, formulan preguntas, plantean sus hipótesis y las contrastan con las existentes. A partir de la historieta se mejora el proceso de lecto-escritura, se fomenta el trabajo en equipo, la comunicación y la creatividad. No solamente se trabaja el saber disciplinar, también se trabajan valores, aspectos relacionados con la cultura y la sociedad, teniendo en cuenta el contexto. A partir de las propuestas de los estudiantes, desarrollan competencias motrices, generando la integración de saberes como el arte, el diseño, la pintura, la creatividad, la edición de vídeos. Lo cual, permite conocer más a fondo algunas teorías de la ciencia, se destaca la imagen y el lenguaje escrito, la formulación de preguntas y la construcción de sus propias hipótesis, para luego ser comparadas con la teoría científica. Se evalúa el buen desempeño en clase, el trabajo en equipo y cumplimiento al momento de entregar el producto educativo, orden, buena presentación. Por último, se descubren errores conceptuales en las concepciones que tienen los estudiantes respecto al proceso evolutivo, por ejemplo, para ellos la evolución es lineal y el culmen máximo de ésta es la evolución humana, el ancestro común es un “mico”, situación muy diferente planteada por la Teoría Evolutiva.

Las **salidas pedagógicas** están enmarcadas en el Proyecto Ambiental Escolar **PRAE**, como estrategia para que los estudiantes conozcan su entorno y se sensibilicen respecto a las problemáticas detectadas en la institución, las descubiertas por ellos o las abordadas en clase; se realizan de la siguiente manera: 1. Se planifican en el Proyecto Ambiental Escolar **PRAE**, en el **PCA** y **DPCA**, articuladas al concepto Biodiversidad que es el hilo conductor de los procesos de **enseñanza-aprendizaje-evaluación** de la Ecología. 2. Se programan 3 salidas (una por periodo: zoológico, Peñas Blancas, PTAR) después de las interacciones en el aula. 3. Los estudiantes hacen firmar una autorización para salir de la institución. 4. La institución contrata un bus de una empresa responsable para realizar lo proyectado. 5. Los estudiantes observan, conocen, realizan talleres, caminatas, escuchan conferencias con expertos, toman fotos. 6. Entregan informes según interpretaciones de las diferentes salidas (al final del ANEXO 10). De otra parte, el maestro según sus reflexiones pedagógicas se pregunta ¿Es necesario realizar guías para que los estudiantes reconozcan el entorno visitado? Después de pensar concienzudamente, considera que para este caso es mejor que el estudiante, observe, descubra y plasme sus apreciaciones por medio de trabajos que despierten la creatividad, álbumes, herbarios, muestras fotográficas, blogs, etc., que incentiven al estudiante a pensar, como ellos mismos lo sugieren. Además, permite descubrir talentos, para motivar a seguir adelante y sobre todo a soñar utilizando lo mejor de ellos; claro está, la consigna o la instrucción dada, debe ser muy clara y concisa para evitar malos entendidos al momento de evaluar.

Para la **elaboración de álbumes** el maestro se basa en los aportes de un estudiante que sugiere se realicen, para un mejor reconocimiento de la Biodiversidad, él tiene talento artístico para el dibujo, siendo su manera para expresarse; por lo tanto, se tiene en cuenta su sugerencia, que sirve como informe de la salida pedagógica al zoológico; en el álbum muestran animales pertenecientes a los peces, los anfibios, los réptiles, las aves y los mamíferos, cuentan la historia natural de aquellos que les llame más la atención; pueden descargar imágenes de internet, fotos tomadas en la salida pedagógica, dibujos elaborados por ellos mismos, que se evaluarán según los criterios del maestro, para posteriormente, mostrarlos en la feria de la ciencia. Su valor pedagógico radica en el desarrollo de competencias propias de las Ciencias Naturales, en primera instancia la observación, luego el registro de datos, puede ser por medio de imágenes, fotos, gráficos, etc., posteriormente, los estudiantes consultan, codifican y decodifican textos, lo cual, los lleva a interpretarlos según su formación previa en la institución, por último comunican sus ideas y muestran su trabajo, siendo reconocidos a nivel grupal e institucional.

Los **trabajos escritos** son una buena estrategia para que el estudiante aprenda, consultando, leyendo y escribiendo, porque fortalecen las competencias de lecto-escritura e interpretación de textos propios de las Ciencias Naturales, a nivel escolar. Por eso, se les deja, como evaluación de mitad de periodo o evaluación intermedia. Es pertinente, para esta etapa utilizar la biología de Curtis (los estudiantes graban el archivo digital en sus memorias USB), consultan los conceptos: átomos y moléculas, agua, moléculas orgánicas, células, cómo están organizadas las células, cómo entran y salen sustancias de éstas. Por otra parte, se les pide que lleven textos de consulta, para que contrasten los diferentes conceptos y elaboren su trabajo, se evalúa el trabajo en clase, la puntualidad a la hora de la entrega, el orden y la presentación.

Las **guías** (se plantean solamente 3 porque el resto de las clases, son complementadas con actividades de diversa índole) son herramientas facilitadoras de los procesos de ***enseñanza-aprendizaje-evaluación***, se diseñan según los contenidos o núcleos temáticos planteados en la planificación, con éstas se trabajan las ideas previas cuando se formulan preguntas al comienzo o inmersas en los textos, para su diseño se utiliza un documento de Word, en este caso la enciclopedia encarta y la creatividad del maestro. Los estudiantes las resuelven en sus cuadernos, trabajando en equipos colaborativos, deben leer e interpretar los textos sugeridos, además, deben contestar los cuestionarios y actividades propuestas, algunas son lúdicas, como las sopas de letras o preguntas hipotéticas donde tienen que imaginar, dibujar, explicar o ver pequeños documentales (ANEXO 11, 12, 13) posteriormente cuando finalizan la guía se la socializa por medio de una mesa redonda, los estudiantes se ubican en círculo y comunican las ideas a todo el grupo. Se puede evaluar el trabajo en clase, los comentarios que hacen en la socialización y el cumplimiento a la hora de entregarla, se da tiempo para su desarrollo en clase y en casa si no es suficiente.

Las **exposiciones** son realizadas por los estudiantes, según los conceptos que el maestro les propone en el aula; ellos trabajan en equipos colaborativos diseñando carteleras, presentaciones en Power Point o vídeos; en algunas ocasiones expone todo el equipo, en otras nombran un delegado, o pueden presentar los vídeos donde intervienen todos. Los criterios de evaluación son la buena expresión corporal, buena dicción y coherencia en las ideas, las cuales son comunicadas de manera efectiva según las necesidades de la asignatura. El valor pedagógico es evidenciado

cuando desarrollan competencias comunicativas a partir del estudio de textos y la elaboración de trabajos en equipo. A algunos estudiantes les da “pánico escénico”, no exponen, entonces, el maestro es tolerante y busca otra estrategia para evaluarlos y reconocer su trabajo y talento; hay exposiciones creativas, por medio de juegos, presentación de títeres, láminas y talleres diseñados y puestos en práctica por los mismos estudiantes.

Las **discusiones** se desarrollan desde el comienzo del año escolar para conversar acerca de diferentes saberes en el aula (ANEXO 9), el maestro dispone a los estudiantes en círculo, pensando que los procesos desarrollados en el aula no tienen jerarquías, hay igualdad y bienestar común; las discusiones pueden desarrollarse a partir de preguntas, la socialización de guías, las interpretaciones que dan los estudiantes acerca de un documental o el trabajo realizado por ellos. El maestro dinamiza este proceso al preguntar aleatoriamente el desarrollo de una actividad, unos participan otros no, cuando esto sucede, él pregunta quién puede ayudarlo, algún estudiante levanta la mano y participa. Además, él interviene y va hablando según las concepciones de los estudiantes, por lo tanto, hay un intercambio de ideas, formulación de preguntas, en especial de los estudiantes, en ocasiones ellos mismos plantean sus hipótesis. Registran el proceso observado en sus cuadernos haciendo un resumen de la clase. Además, a medida que transcurre la discusión el maestro va dejando un taller para resolverlo en casa y discutirlo la próxima clase: 1. Investigar todo lo referente a la exobiología. 2. Escribir la relación que existe entre el video, la biología, la matemática, la cultura, la economía. 3. consultar 3 términos desconocidos y explicarlos. 4. ¿Qué utilidad tiene el video para la formación académica? 5. ¿Cómo te pareció el video? ¿Fue importante? ¿Te gustó? ¿Fue relevante? ¿Qué fue lo que te gustó más? ¿Qué aprendiste? Este tipo de actividades desarrollan en especial la competencia comunicativa, la solidaridad y el

trabajo en equipo; la evaluación es grupal, el maestro escribe en el tablero una nota de 5,0, si el comportamiento no es óptimo va disminuyendo gradualmente, ellos se autorregulan, si cambian su actitud la nota puede subir, esto hace más dinámico el proceso en mención. Es una buena oportunidad para que los estudiantes muestren sus talentos, en algunos casos ellos construyen pequeños carteles para leerlos y dar su opinión.

Los **exámenes** son un mecanismo de evaluación realizados en toda la institución para mirar el rendimiento de los estudiantes, lo cual, nunca arroja los resultados esperados, pero los estudiantes se van familiarizando con las pruebas de Estado. El maestro los diseña según los contenidos trabajados, pero con cierto grado de complejidad, usa ilustraciones, gráficas, textos para que interpreten y contesten la respuesta adecuada según lo planificado; puede tomarlos de pruebas Saber anteriores (ANEXO 9) o hacerlos según su criterio. Los estudiantes se disponen en el aula según el orden de lista, responden la prueba, generalmente es de selección múltiple, la calificación tiene una escala de 1,0 a 5,0. El maestro no está de acuerdo con este tipo de pruebas porque realmente no miden lo que el estudiante sabe en realidad, además, son tomadas de Currículos Clásicos donde lo que prima es la memoria y no los procesos; se realizan porque hacen parte de las políticas institucionales, encontrándose en el manual de convivencia, como Sistema Institucional de Evaluación.

La **película** es un caso particular, porque una estudiante propone trabajarla en clase, relacionando lo tratado, diseña una actividad. “Tema: película “EL DÍA DESPÚES DE MAÑANA” Objetivo: Analizar y consultar acerca del calentamiento global y sus efectos en el

planeta. Las respuestas de este taller deben ser justificadas y las ilustraciones pueden ser dibujos, recortes de revistas o impresiones. 1. ¿Cuál es tu opinión respecto a la película “EL DÍA DESPUÉS DE MAÑANA”? 2. ¿Crees que los eventos que pasan en la película podrían pasar de verdad en nuestro planeta? Si o no y ¿por qué? 3. Consulta ampliamente sobre el calentamiento global incluyendo derretimiento de los polos. 4. Investiga sobre la era de hielo más reciente que ha tenido la Tierra y las especies que la habitaron. 5. Realiza una ilustración de la pregunta anterior. 6. Realiza una investigación sobre las corrientes oceánicas. Haz un gráfico y un breve resumen. 7. Investiga los siguientes fenómenos naturales y realiza una ilustración de cada uno de ellos. A. tornados. B. Tormentas de granizo. C. Huracanes. D. inundaciones. E. Tsunamis. F. Relámpagos” (sic).

En el desarrollo del taller⁵, los estudiantes contestan de variadas formas, por ejemplo, una de ellas: “1. El día después de mañana, maneja eventos que bien podrían formar parte de nuestro presente y los complica hasta aumentarlos en un corto espacio de tiempo, es una película que de alguna forma nos hace reflexionar un poco sobre el exceso en que la humanidad ha caído y del abuso contra la Madre Tierra y de cómo es que la naturaleza se revela y de alguna manera reinicia el ciclo mediante drásticos cambios climáticos que se resumen en una nueva glaciación de nuestro planeta. Las escenas de estos eventos son para mí, muy importantes, desde granizos del tamaño de un balón de futbol, hasta olas que inundan a las ciudades costeras del norte del continente a nivel global. Es una película que vale la pena ver. 2. Yo creo que si es posible que estos eventos ocurran, ya que el hombre en su afán de desarrollo ha ocasionado muchos daños, los cuales no han sido inmediatos, pero poco a poco se han ido revelando, la capa de ozono cada

⁵ Se tiene únicamente en cuenta los 2 primeros puntos, los otros son desarrollados en los cuadernos de los estudiantes según sus consultas.

vez está más deteriorada, ocasionando que el sol se ponga cada vez más al frente de la tierra, y los polos ya se están derritiendo, y esto genera mucha cantidad de agua, que poco a poco se va acumulando y algún día correrá y formará una gran inundación” (sic). “1. Es una gran película porque muestra en una realidad alterna de ciencia ficción los efectos graves de la contaminación. También, explica sobre las corrientes oceánicas y los efectos que puede causar en el mundo. 2. Algunos de estos eventos podrían suceder por el grado de contaminación que sufre el mundo al pasar los años, no pueden ser específicamente como los de la película, ya que esta es una hipótesis arreglada para que traiga público y que expresa para algunos un mensaje. También, se debe tener en cuenta lo impredecible de los fenómenos naturales” (sic).

La **huerta escolar** también, está integrada al Proyecto Ambiental Escolar **PRAE** surge como necesidad de realizar prácticas pedagógicas de Ciencias Naturales en la institución, por tal motivo, se toma la decisión de adecuar una zona aledaña abandonada y realizar un pequeño proyecto (ANEXO 14), pero a la hora de la ejecución se presenta de la siguiente manera 1. Los estudiantes limpian el terreno de residuos sólidos, en especial escombros. 2. Construyen un kiosco a manera de invernadero. 3. Organizan las eras a partir de botellas plásticas. 4. Siembra. Este proceso es largo y desgastante, sobre todo cuando los estudiantes tienen que limpiar escombros, pero se dan cuenta del mal manejo que los seres humanos le dan a estos residuos; por lo tanto, el propósito es que ellos lleguen a comprender las relaciones de interdependencia que hay entre los organismos y su medio circundante, observan los cambios antrópicos, físicos químicos y biológicos que intervienen; toman nota de las actividades propuestas, llevando una bitácora o registro; de esta manera adquieren conciencia sobre la incidencia de sus acciones en el equilibrio del ambiente; también, trazan un cronograma de trabajo.

La elaboración de **carteleras** se realiza en el aula, los estudiantes con sus útiles escolares las diseñan para publicar y comunicar un concepto, biomas, una vez terminadas realizan la presentación, éstas fomentan de manera significativa el trabajo en equipos colaborativos, motivan y fomentan el aprendizaje, porque se reparten funciones según sus habilidades, dibujan, escriben, exponen, comunican, llegan a acuerdos, ayudan a desarrollar competencias propias de las Ciencias Naturales, observación, experimentación, investigación (Ciencia Escolar), y otras como el gusto estético, el arte y la escritura; dan una visión global del concepto estudiado. Para su evaluación se tiene en cuenta el trabajo en clase, el diseño y la manera como los estudiantes abordan el concepto, claridad en la temática, seguridad, postura.

El uso de **cuadernos**, sirve para que el estudiante muestre las evidencias de su trabajo y desempeño en clase, el maestro deja las instrucciones o consignas para que las escriban, posteriormente, desarrollan actividades propuestas, en cada periodo académico diseñan una portada con el nombre del estudiante, un dibujo y una frase de motivación, llevan los registros de clase con las fechas, muestran los procesos de aprendizaje personal, describen procesos por medio de mapas mentales, mapas conceptuales, gráficos, dibujos, tablas y textos entre otros. El maestro evalúa los registros según las clases vistas y la responsabilidad, cuando se definen fechas de entrega, mira los logros y el progreso según las habilidades, se observa el éxito mas no el fracaso, se miran los ritmos de aprendizaje, los estudiantes comunican sus ideas e interpretaciones de los conceptos trabajados en clase.

Los **informes** son una ayuda valiosa para saber que aprendió el estudiante, estos son requeridos cuando hay una actividad especial como una salida pedagógica, una conferencia o un proyecto ambiental. El estudiante por medio de un documento de Word redacta el proceso de la clase, lo que le gustó, lo que aprendió, lo que sintió en la actividad. Posteriormente, lo entrega en una memoria USB o lo envía por correo electrónico; se evalúa la responsabilidad al momento de la entrega, le sirve al maestro para comprender cómo el estudiante está aprendiendo y cómo se siente en clase, además, permiten tener un registro para documentar un trabajo de investigación pedagógica.

Un problema que se detecta relacionado con los informes, es que los estudiantes trabajan individualmente, el maestro no piensa en esos momentos que los está saturando de trabajo, cuando cae en la cuenta da mayor plazo, lo que causa disgusto en los que presentan a tiempo. Además, no se socializan. Por lo tanto, es pertinente equilibrar las tareas y consultas, procurar que la mayoría de informes y trabajos se realicen en clase y en grupos. A propósito, recibir y presionar para que los estudiantes entreguen sus cuadernos es un “castigo” para el maestro, porque tiene muchas ocupaciones. Con la intención que los estudiantes trabajen se hace éste tipo de cosas, entonces se va acumulando el trabajo, a la hora de hacer esto se debe pensar mucho mejor para evitar angustias y presiones, el efecto se da a la inversa, el presionado es el maestro.

El **diario de campo** se utiliza para que los estudiantes consignen las observaciones y lo realizado en la huerta escolar, hacen cronogramas (ANEXO 14) toman nota según los días de trabajo en ella, describen lo que hacen, las herramientas que emplean, cómo trabajan, qué

organismos encuentran; hacen anotaciones puntuales de los procesos realizados; les permite interpretar lo consignado y sistematizar las experiencias, para ser recordadas y presentadas posteriormente en clase.

Con los **plegables** los estudiantes hacen gala de su creatividad, los diseñan en el aula para integrarlos al Proyecto Ambiental Escolar y celebrar el día de la Tierra. Además, el desarrollo de esta actividad está enmarcada según los contenidos planteados y las posibles causas de la pérdida de Biodiversidad (hilo conductor de los procesos en el aula). Los trabajos son mostrados en la biblioteca de la institución, para que el mensaje llegue a parte de la comunidad educativa, posteriormente, se mostrarán en la feria de la ciencia. Con esa práctica se fortalece el trabajo en equipo, la interacción entre los estudiantes, la comunicación de ideas, la apropiación y contextualización de los contenidos en la práctica; por último, se logra la sensibilización respecto a las actividades del ser humano y su impacto sobre su entorno.

Las **conferencias y actividades con invitados**, se puede decir que son una herramienta pedagógica potente, porque los estudiantes tienen otra visión de las problemáticas ambientales que ocurren en el contexto de ciudad y la posible forma de resolverlas según el trabajo cotidiano de los invitados. Para lograr este tipo de actividades el maestro hace contacto con entidades municipales que estén trabajando con relación al Medio Ambiente, su deterioro y protección, por ejemplo, una delegada de la Fundación Zoológica de Cali les cuenta a los estudiantes cómo manejan los residuos sólidos, cuáles recuperan y cuáles no utilizan en las instalaciones del zoológico; funcionarios del DAGMA les hablan de la pérdida de Biodiversidad, realizan un taller

en Peñas Blancas en el cual contrastan las dinámicas urbanas y rurales. También, los estudiantes son invitados a la inauguración del solmáforo, un dispositivo que mide la intensidad de la radiación solar en la ciudad —siempre en todas las actividades los estudiantes presentan sus informes—.

5.3.3 El maestro-investigador crítico y autorreflexivo (Currículo Obtenido)

El *Currículo Obtenido* hace referencia a las reflexiones y comentarios que hace el maestro según su punto de vista acerca de los procesos de *enseñanza-aprendizaje-evaluación* plasmados en los Currículos Planeado y Procesado, en otras palabras hace una evaluación de dicho proceso (ANEXO 10). También, en algunos apartes se utiliza el diálogo del estudiante para realizar algunos comentarios y reflexiones (evaluar). Acerca de los núcleos temáticos, Universo, Tierra, vida, biodiversidad, el maestro se pregunta ¿Por qué los organiza de esta manera? ¿Qué parámetros utiliza para construir los núcleos temáticos? ¡Bien! Para los grados 10 y 11 se trabaja el último nivel de los procesos de pensamiento y acción. Por lo tanto, la actitud teórica debe ser de suma importancia en estos grados. Los saberes que en estos cursos se exponen deben ser tratados desde las grandes teorías y fundamentarse en las leyes más generales. Las teorías tales como la de la Gran Explosión, la teoría atómica, la teoría cinética o la teoría de la evolución y las leyes tales como la de conservación de la energía o la de transmisión genética deben servir de marco y fundamento de la integración, de la síntesis teórica. Los temas tratados en cursos anteriores podrán ser retomados e *integrados* a los nuevos desde esta misma perspectiva teórica *integradora*, utilizando la terminología especializada del lenguaje de la ciencia y la tecnología (MEN, 1998). También, el maestro organiza los núcleos temáticos de una manera coherente

donde los saberes están relacionados (el hilo conductor es la biodiversidad, desde los orígenes, hasta hoy) y mantienen una lógica que va desde lo general que es el Universo, hasta lo particular, en este caso el ser humano y su interacción con el medio.

Por otra parte, una de las cosas más importantes para implementar y procesar el currículo, es tener en cuenta las ideas previas, que se corroboran cada día con los descubrimientos de las psicologías cognitivas sobre la existencia de conocimientos ya elaborados (preconceptos y preteorías) en los educandos y los educadores, y de procesos de construcción de conocimientos diversos en distintos momentos del desarrollo. Estas evidencias han dado origen a un movimiento en la educación que pone el énfasis, no ya en la instrucción, sino en el dominio de una serie amplia de estrategias de tutoría, de pregunta, de utilización de lenguajes verbales y no verbales sobre los cuales se fundamenta la interacción humana, y en el acceso y dominio de las TIC, nuevas tecnologías (videos, documentales, procesadores de texto, aplicaciones en dispositivos, computadores, etc.) que permiten al estudiante aprender por sí mismo con alta motivación y eficacia (Colombia al filo de la oportunidad, 1994).

Por lo tanto, el maestro deduce que para diseñar o planear el currículo es importante contar con los aportes de los estudiantes y que de cierta manera orienten la ruta a seguir en los procesos de **enseñanza-aprendizaje-evaluación**. Para Membiela (2002) los estudiantes participan en el proceso democrático de toma de decisiones y en la resolución de problemas relacionados con la ciencia y la tecnología. Si para la planeación del currículo se tiene en cuenta las expresiones de los estudiantes, los saberes tienen aplicabilidad a la vida actual de ellos. Además, son adecuados a su desarrollo cognitivo y a su madurez social, son temas importantes para su mundo actual y

son saberes por los que muestran interés y entusiasmo. Dewey (1899) citado en la revista Perspectivas, afirma que los estudiantes no llegan al aula como limpias pizarras pasivas en las que el maestro escribe las lecciones de la civilización. Cuando el estudiante llega al aula *“ya es intensamente activo y el cometido de la educación consiste en tomar a su cargo esta actividad y orientarla”*. Cuando él empieza su escolaridad, lleva en sí cuatro *“impulsos innatos –el de comunicar, el de construir, el de indagar y el de expresarse de forma más precisa”*– que constituyen *“los recursos naturales, el capital para invertir, de cuyo ejercicio depende el crecimiento activo del niño”* (Dewey; 1899); también, lleva consigo intereses y actividades de su hogar y del entorno en que vive, al maestro le incumbe la tarea de utilizar esta “materia prima” orientando las actividades hacia resultados positivos (Membiela; 2002).

5.3.4 Plan de mejoramiento curricular en ecología (Currículo Mejorado)

El ***Currículo Alternativo*** es cíclico, pero no quiere decir que sea uniforme y se repita anualmente de la misma manera, hay cambios a nivel institucional, como direcciones de grupo, reuniones de maestros, actividades de otros departamentos, paseos, campañas de salud, ambientales y exámenes finales, entre otros, que interfieren con lo planeado inicialmente. Un ejemplo concreto, es la modificación a la intensidad horaria: en el año lectivo 2012 la asignatura contaba con tres horas semanales, ya en 2013 por efectos administrativos, dicha intensidad cambia a dos horas semanales, con el argumento que lo relacionado con el Departamento de Ciencias no pertenece a la parte técnica sino académica. Para el año lectivo 2014 las 2 horas semanales son fragmentadas (1 hora un día y otro día la otra). Lo cual, genera un cambio significativo en la nueva programación, con ajustes pertinentes a la nueva intensidad horaria y a las reflexiones hechas por el maestro en los ciclos curriculares descritos anteriormente.

Por otra parte, el maestro no solo se enfrenta a la documentación, a la práctica en el **Aula Viva** y a sus reflexiones respecto a lo anterior. También, evalúa pensando qué aspectos han sido defectuosos para mejorarlos. Entonces, diseña un plan de trabajo que sirve de guía para trabajar en próximos cursos, sin que sea una camisa de fuerza para su aplicación. Hay que tener en cuenta, que este tipo de currículo es flexible y adaptable a los estudiantes y a las dinámicas propias de la institución, convirtiéndose en un plan de mejoramiento o currículo mejorado.

Tabla 10 Cronograma de actividades para el primer periodo

¿De qué manera se formó el Universo, el planeta y qué relación tenemos con ellos?		
Lectura: Sagan, C. (1985). LA CONEXIÓN CÓSMICA. Editorial Orbis. Barcelona.		
Semana 1: Bienvenida a los estudiantes, trabajan en el diseño de la portada con el nombre del núcleo temático. Escriben las reglas y normas de la asignatura según ellos. Contratación de normas según estudiantes y Manual de Convivencia, socialización. Ideas previas con respecto a la asignatura y su socialización.	Semana 2: Presentación del programa según ajustes. Discusión acerca de los orígenes del universo (ideas previas). Los estudiantes construyen una hipótesis según la pregunta del núcleo. Presentación del documental ¿Quién creó el Universo? Stephen Hawking (duración: 45 min). Discusión según grupos de trabajo. Conclusiones de la clase.	Semana 3: Presentación del documental Cómo nació la Tierra (duración: 94 min). Toman apuntes de los aspectos más relevantes. Conclusiones de la clase. Para la próxima clase fotocopiar la guía de la historieta, traer colores, lápices, cartulina, textos del origen del planeta.
Semana 4: exobiología (capítulo 9 Arana, F. 2004) Construcción de la historieta en grupos, según el documental Cómo nació la Tierra y la guía fotocopada. Si el tiempo no es suficiente deben traer el trabajo terminado para la próxima clase.	Semana 5: Exposición de los vídeos y las historietas, comentarios, sugerencias, interacciones. Finalmente conclusiones y presentación del documental Historia de la vida en la Tierra (duración: 6,39 min). Para la próxima clase consultar e imprimir un mito de la creación en Colombia y traer diccionario. Fotocopiar la guía N° 1 El Universo.	Semana 6: Desarrollo de la guía N° 1 El Universo. El trabajo se realiza en grupos según su conformación natural. La guía debe estar totalmente terminada para la próxima clase.
Semana 7: Socialización de la guía N° 1, el mito de la creación. Discusión y contrastación de teorías.	Semana 8: Presentación documental la Chispa de la vida (duración: 52 min). Toma de apuntes, discusión, conclusiones. Fotocopiar guía N° 2 Exobiología. Traer diccionario.	Semana 9: Presentación del documental El lago Vostok el último misterio de la humanidad (duración: 2,47 min). Se realizan algunos aportes. Desarrollo de la guía N° 2. La guía debe estar totalmente terminada para la próxima clase. Traer papel bond, marcadores, láminas relacionadas con la guía.
Semana 10: Según los grupos de trabajo se reparten equitativamente los puntos de la guía, en 40 minutos los estudiantes diseñan y realizan carteleros. Posteriormente, cada grupo elige un líder que expone lo realizado.	Semana 11: Reconocimiento de Gaia a partir de 6 documentales cortos: el llamado de Gaia (duración 9,43 min). Gaia hypothesis (duración 7,32 min). Gracias a la vida, las Tierra es como es (duración: 1,46 min). Estamos pagando las consecuencias de la superpoblación (duración 2,7 min). El concepto de la vida (duración: 1,46 min). Sobre la vejes del planeta (duración: 0,42 min). Al terminar cada documental los estudiantes escriben su interpretación o conclusión, se leen algunos comentarios o explicaciones. Contratación con la hipótesis inicial (Clase N° 2). Tener lista la lectura de la atmósfera contemporánea.	Semana 12: Socialización lectura: La conexión cósmica, cada estudiante lee su informe de lectura según sus concepciones.

SALIDA PEDAGÓGICA Objetivo:

Tabla 11 Cronograma de actividades para el segundo periodo

¿Cómo afecta la vida o componente biológico en la composición de la atmósfera terrestre?		
Lectura: Colinvau, P. (1985). POR QUÉ SON ESCASAS LAS FIERAS. Editorial Orbis. Barcelona.		
Semana 13: Ideas previas de los estudiantes, construcción de hipótesis según la pregunta del núcleo temático. Socialización de las hipótesis. Lectura del capítulo 5 La atmósfera contemporánea. Extraen ideas principales de cada párrafo, construyen un glosario. Preparan exposición para la próxima clase en los grupos establecidos.	Semana 14: En la primera hora se realizan las exposiciones, escriben sus debilidades y fortalezas. En la segunda hora se presentan los documentales de la atmósfera (duración: 35 min). Cada estudiante dibuja el planeta con las capas de la atmósfera, escribe las características y aspectos más relevantes de cada capa.	Semana 15: Desarrollo de la guía de matemáticas y álgebra, para la interpretación de gráficas y funciones directa e inversamente proporcionales, el estudiante relaciona los cambios de temperatura, altura y presión atmosférica.
Semana 16: BIOSFERA. La vida en las aguas, lectura tomada de la Biología de Curtis sección 8 capítulo 55. Los estudiantes escriben las ideas principales de cada párrafo, las expresan oralmente y se discuten posibles dudas de la lectura. (Buscar palabras desconocidas y consultarlas para la próxima clase).	Semana 17: Presentación documental Océano (Duración: 100 min). Los estudiantes extraen 5 conclusiones amplias para posteriormente socializarlas y hacer un análisis del documental. Principales ecosistemas acuáticos: los mares. Salinidad. La cuenca oceánica. Las aguas. Hábitat. Organismos. Bioma litoral. Biomas de mar abierto. Aguas continentales.	Semana 18: Lectura de las conclusiones del documental. Introducción a la importancia del agua, presentación del video Abuela Grillo (Duración 10 min). Se hace un pequeño análisis del video y los estudiantes deducen la importancia del agua. Por último, se les deja la tarea de hacer carteles alusivos al ciclo del agua.
Semana 19: Posteriormente, explican los carteles relacionados con el ciclo del agua. Finalmente, se presenta el video, Ese no es mi problema (Duración 8 min). Conclusiones generales. Tarea: en equipos investigan los ríos de Cali y por medio de carteleros los exponen a sus compañeros en la Salida Pedagógica	Semana 20: Salida a la ribera del río Cali, observación de la flora y fauna, detección de problemáticas del río, exposición de los ríos de Cali.	Semana 21: Presentación video Planet Earth (Duración 4 min), conteo de grifos en buen estado y mal estado, se reparten los bloques de la Institución según grupos de trabajo.
Semana 22: Al finalizar la campaña de uso eficiente y ahorro del agua se realiza la salida a la RUTA VERDE programa liderado por la autoridad ambiental para los diferentes colegios en el cual se visitan: el eco-parque lago de las Garzas, el corredor del río Lili y el humedal de la Babilla, reconociendo lugares con gran oferta ambiental para la ciudad y que muchos desconocen.	Semana 23: Las cuatro actividades anteriores son el insumo para que los estudiantes den a conocer las problemáticas detectadas, la oferta hídrica de la ciudad y los ríos tan maravillosos que ésta tiene (actividad transversal al Proyecto Ambiental Escolar).	Semana 24:
SALIDA PEDAGÓGICA Objetivo:		

Tabla 12 Cronograma de actividades para el tercer periodo

¿Cuál es el papel que juega el ser humano en el sistema Tierra o Gaia?		
Lectura: Morris, D. (1968) El mono desnudo. Editorial Orbis. Barcelona.		
Semana 25: Principales ecosistemas terrestres (lectura) los estudiantes identifican y escriben los distintos tipos de biomas en el documental Tierra (Duración: 91 min). También, buscan problemáticas ambientales (plantearlas por medio de preguntas), plantean hipótesis del por qué	Semana 26: Se socializa el trabajo de la clase anterior con el líder de cada grupo (60 min).	Semana 27: ¿Qué es la ecología? El surgimiento del interés por la ecología. Naturaleza de la ecología. Medio ambiente. El ecosistema. Elementos del ecosistema.

suceden. En grupos discuten las problemáticas y escriben ampliamente sus posibles soluciones (una por cada grupo, problemáticas distintas).		
Semana 28: Energía, materia y ciclos ecológicos: energía y materia. Energía y vida. Ciclos de la materia. Ciclos ecológicos.	Semana 29: Poblaciones y comunidades: Autoecología. Población. Crecimiento poblacional. Homeostasis de las poblaciones. Densidad de población. Comunidad. Relaciones entre poblaciones. Relaciones recíprocas. Relaciones unidireccionales. Estratificación ecológica.	Semana 30: ¿Qué es la biodiversidad? Componentes de la biodiversidad. Componentes de la biodiversidad. Los organismos variaciones sobre lo mismo. Pirámide de la vida. La cooperación. Muchas excepciones...pocas reglas. La variación de los hábitats y ecosistemas. (Colombia país de vida páginas 41-48)
Semana 31: ¿Qué depende de la biodiversidad? La vida y sus condiciones de existencia. Fuente de recursos productivos y reproductivos. Diversidad genética. Nuestra vida espiritual. (Colombia país de vida páginas 57-66)	Semana 32: pérdida de biodiversidad. Hábitat, suelos, agua, atmósfera. Organismos, flora y fauna. Relaciones, extinciones masivas. (Colombia país de vida páginas 67-78)	Clase 33: Nuestra incidencia en la biodiversidad ¿por qué nuestra civilización afecta la biodiversidad? Procesos que afectan la biodiversidad. Huella ecológica. (Colombia país de vida páginas 83-100)
Semana 34: Se presenta video home (Duración: 93 min). Conclusiones del documental. Reflexiones de los estudiantes. Tarea: consultar acciones para proteger la biodiversidad, protección de la naturaleza, políticas de manejo de la biodiversidad... los estudiantes en grupos preparan un dramatizado para la próxima clase.	Semana 35: presentación de los dramatizados. Los estudiantes hacen comentarios y conclusiones de sus presentaciones	Semana 36: Colombia biodiversa.
Semana 37: Control de lectura. Socialización del libro El mono desnudo.	Semana 38:	Semana 39: SALIDA PEDAGÓGICA Objetivo:

5.3.5 Currículo Mejorado fin de un ciclo

El maestro piensa que lo relacionado con las lecturas sugeridas a los estudiantes son textos muy largos y aburridores. Lo cual, genera desanimo en los estudiantes. Hay que tener en cuenta, que la lectura no solo es un proceso de decodificación de signos, es interpretar el mundo que rodea al individuo. De allí, la necesidad que los estudiantes aprendan a interpretar textos relacionados con el contexto disciplinar. Ellos deben, resaltar, subrayar o relieves las palabras desconocidas, raras o que les llamen la atención; que en este proceso utilicen diccionarios y compartan realmente en equipos colaborativos. Además, debe haber un acompañamiento continuo por parte del maestro, leer con ellos, hacerles preguntas, motivarlos a que analicen, que expresen lo que entienden; también, que el maestro de su punto de vista acerca de los saberes estudiados y que ellos los contrasten con sus hipótesis o concepciones propias, que tengan una visión crítica de la ciencia y sus componentes y cómo afecta ésta en su vida cotidiana.

Otro aspecto que se deduce a partir de los comentarios de los estudiantes (ANEXO 9 10) es que no les gusta presentar informes escritos de las clases, prácticas o actividades. Entonces, el maestro se pregunta ¿Cómo fortalecer los procesos de lecto-escritura tan necesarios para interpretar las Ciencias Naturales? Una respuesta simple, leer en voz alta, que los estudiantes con su vocabulario describan los procesos y los lean al grupo, que ellos mismos hagan sugerencias a sus compañeros de manera crítica; establecer un diálogo con maestros de otras áreas y mirar qué estrategias utilizan en sus clases, para adaptarlas a las clases de Ciencias Naturales.

También, el maestro debe mejorar las clases magistrales⁶ o prescindir de ellas, ya que son motivo de inconformidad en los estudiantes. Según observaciones, se dispersan, se desconcentran y se aburren. El maestro puede caer en la repetición, ser monotemático e incluso caer en la “cantaleta”. Para mejorar esta situación, es recomendable repartir trabajos y actividades en equipos colaborativos, para que expliquen desde sus puntos de vista los saberes planteados. Además, el maestro debe interactuar de manera moderada formulando preguntas, cuestionando e interviniendo. Así, los estudiantes se integran a la dinámica con sus inquietudes e hipótesis. Consecuentemente, el maestro piensa que no debe contestar las preguntas realizadas, es necesario que el estudiante quede insatisfecho y con muchas dudas, para incentivar la curiosidad en él, “lo fácil es responderle rápidamente”, lo complejo es motivarlo para que construya sus hipótesis y las contraste con otros saberes.

Respecto a los trabajos realizados en clase, al final del curso algunos estudiantes se quejaron de estos, puede ser porque están acostumbrados a un sistema tradicional donde son espectadores y no protagonistas de los procesos de **enseñanza-aprendizaje-evaluación**. Además, el maestro piensa que se han acostumbrado tanto a la evaluación tradicional de selección múltiple, que ya el estudiante no dimensiona que existen otras formas de evaluarlos y les da “pereza” hacer otro tipo de trabajos que requieran esfuerzo y dedicación.

Algo inadecuado es dejar que los estudiantes realizaran trabajos individualmente, lo que generó en algunos incumplimiento y aburrimiento, hay que destacar a los estudiantes que

⁶ Clase magistral para este estudio es tomada como aquella actividad de enseñanza donde el maestro se dedica a explicar un determinado concepto, el auditorio gira entorno a él, los estudiantes son pasivos ante esta situación, su función es escuchar, tomar nota y comprender. Es un método expositivo, el maestro ocupa casi la totalidad del tiempo, mientras que ellos son solamente receptores de información, por lo tanto, una clase magistral es un proceso comunicativo unidireccional de transmisión de conocimientos, no hay reflexión por parte del auditorio, a excepción de algunas preguntas.

trabajaron, lo hicieron muy bien y con mucha creatividad. Por ejemplo, en los cuadernos anotan las cosas que van aprendiendo, ayuda a saber cómo es el proceso del estudiante. La entrega de estos genera y estimula la responsabilidad. Ellos consignan todo lo que están aprendiendo.

5.3.6 Algunas reflexiones acerca del Currículo Mejorado

Los estudiantes al trabajar en equipos colaborativos, como se menciona en Colombia al filo de la oportunidad (1994) fomenta la solidaridad, la convivencia pacífica y el respeto por el otro. Además, al trabajar un Currículo que integre diversas actividades y saberes fomenta la creatividad y las destrezas superiores del pensamiento, lo cual aumenta el desarrollo de competencias. Respecto a los textos deben ser cortos, continuos y discontinuos para que los interpreten críticamente, lecturas largas aburren al estudiante, ya que en esta época gracias a las **TIC** la lectura se realiza a partir de imágenes, medios de comunicación, música, entre otros.

De otro lado, es importante que el maestro lea detenidamente y con paciencia los Lineamientos Curriculares para Ciencias Naturales y Educación Ambiental, los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales, la Guía N° 21 de Competencias Laborales y otros documentos legales. Los cuales, orientan de mejor manera el diseño curricular (Currículo Planificado). Los documentos anteriormente mencionados, deben leerse y aplicarse de manera integral. De tal forma, que se integren en la praxis, se concatenen y coadyuven a llegar a la meta, propósito u objetivo esperado en los procesos de **enseñanza-aprendizaje-evaluación**. También, el maestro debe trabajar según los intereses de los estudiantes, mirar sus aspectos positivos, descubrir lo mejor de ellos para potenciar sus habilidades. Si el maestro formula preguntas orientadoras, tanto en el Currículo Planificado, como en el Currículo Procesado debe contextualizarlas para que sean mejor comprendidas por los estudiantes.

No solamente el principal objetivo de la enseñanza de las ciencias es conocer sobre ellas y el entorno. También se enseñan valores como la honestidad, el orden, la tolerancia, el respeto por la opinión del otro. Además, se integran saberes de la sociedad, la cultura, la política, que también están relacionados con las Ciencias Naturales. Algo importante para destacar, es que al inicio de cada clase se trace un propósito de trabajo en conjunto con los estudiantes, al final junto con ellos evaluar si el objetivo se cumplió o no y analizar las causas de porque no se cumplió.

6. RESULTADOS

Un maestro no solamente ejecuta currículos impuestos, como tradicionalmente se venía haciendo, según las concepciones de Tyler (1986), sino que es autor, constructor y ejecutor de su propia propuesta curricular como lo estipula la Constitución Política de Colombia (1991), la Ley General de Educación (1994), los Estándares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental (2004) y las concepciones de Currículo Alternativo planteadas por Stenhouse (1984). Dicho Currículo se entiende como los procesos por los cuales el maestro organiza, concibe, realiza (desarrolla) y documenta las relaciones entre el conocimiento común de los estudiantes y el conocimiento disciplinar del maestro en el aula de clases con un propósito formativo-educativo para ambos (Zambrano, 2006). Esta idea se opone al currículo como objetivo planteado por Tyler (1986) quien toma asuntos de la organización industrial para transponerlos a los sistemas educativos y al currículo como tal. Los planteamientos de éste se identifican con el paradigma tecnológico, respondiendo a una ideología de la eficacia social y utilitarista.

En consecuencia, retomando a Stenhouse (1984) como referente teórico propone que “un currículo es una tentativa para comunicar los principios y rasgos esenciales de un propósito educativo de tal forma que permanezca abierto a discusión crítica y pueda ser trasladado a la práctica”, implica una forma de trabajo y de colaboración de los maestros en la construcción, aplicación y constante renovación del mismo (para este caso se da a partir del diálogo de saberes, ya sea por medio de reuniones o conversaciones informales, que aportan de manera significativa a la construcción y renovación del currículo). Los procesos curriculares orientan las prácticas

educativas en Ciencias Naturales, por consiguiente, en este trabajo de investigación se ha logrado construir y determinar las características en los procesos de planificación, procesamiento, obtención y mejoramiento de un Currículo Alternativo en una asignatura de la institución educativa INEM Jorge Isaacs de Cali. Por lo tanto, existe un registro documental análogo como lo hay en otras profesiones, como el Derecho con sus códigos, la medicina con sus protocolos y la arquitectura con sus obras.

Respecto al maestro, Zambrano (2006) argumenta que éste construye conceptualmente el conocimiento a partir de tres actividades racionales: su formación curricular universitaria, su ejercicio profesional en la institución educativa y las concepciones que practica acerca de la naturaleza de las ciencias, su enseñanza, aprendizaje y evaluación. Además, juegan un papel importante los sentimientos, las emociones y la forma de interpretar el mundo, según su contexto y la manera como se relaciona con la cultura y la sociedad donde ha desarrollado su pensamiento, para ser un mediador de la ciencia, llevando al aula los diferentes conceptos para comprender y hacer comprender en cierta medida el funcionamiento del mundo de la vida; esta construcción conceptual, cultural y social forma lo que se denomina: el marco conceptual de referencia del maestro, desde donde él piensa y actúa en consecuencia en el aula de clases. Dicha estructura conceptual se materializa en ella como el conocimiento del maestro, el cual construye y determina la estructura curricular de los procesos de *enseñanza-aprendizaje-evaluación* en la asignatura Ecología, para este caso particular.

El estudiante construye conceptualmente el conocimiento científico escolar (Candela, 1999) a partir de tres actividades racionales: su relación espontánea con el Medio Ambiente, su formación escolar previa, las concepciones que practica acerca de las ciencias, con sus procesos de aprendizaje-evaluación; además, juegan un papel importante los sentimientos, las emociones y la forma de interpretar el mundo, según su contexto y la manera como se relaciona con la cultura y la sociedad en donde ha desarrollado su pensamiento científico escolar, para comprender desde su perspectiva el funcionamiento del mundo de la vida. Esta construcción conceptual forma el marco conceptual de referencia del estudiante, desde donde él piensa y actúa en consecuencia en el aula. Dicha estructura conceptual se materializa como conocimiento del estudiante. El cual, determina las actividades conceptuales en los procesos de enseñanza-aprendizaje-evaluación de la asignatura Ecología (Zambrano, 2006).

Una de las premisas del Currículo Alternativo según Stenhouse (1984) es la de investigar en el aula los procesos de **enseñanza-aprendizaje-evaluación**, por parte del maestro y, así se convierta en un **maestro-investigador**, para mejorar su desarrollo curricular, entendiéndose como la práctica en el aula, diferenciándose el diseño, del desarrollo curricular; según este panorama se logra la construcción de un Currículo Alternativo en Ecología de grado décimo en la institución educativa INEM Jorge Isaacs de Cali. Dentro de la autonomía para planificar un Currículo Alternativo, se encuentra la parte conceptual, temática o de contenidos; gracias a la guía y orientación de los Lineamientos Curriculares para Ciencias Naturales y Educación Ambiental (1998) el maestro autorreflexiona y deduce para este caso, que realmente el ser humano está inmerso en las teorías que ha construido desde el momento en que se preguntó de dónde viene, cuál es su origen y cuál es su misión en la Tierra. Entonces, considera que es pertinente trabajar

dichas teorías, apoyado precisamente en las disertaciones de los Lineamientos Curriculares para Ciencias Naturales y Educación Ambiental (1998): el ser humano en los inicios se limitó a dar explicación a estos interrogantes por medio de la religión, teorías místicas que explicaban su mundo. Posteriormente, la filosofía intentaba dar explicación a dichos interrogantes. A medida que construye el pensamiento científico físico, químico o biológico logra comprender que el mundo es más complejo. Entonces, gracias a su imaginación e interpretación elabora teorías que abarcan 15000 millones de años de existencia de este Universo, desde la Gran Explosión, la expansión, la formación de los primeros elementos, las moléculas pre-biológicas, la vida microscópica, hasta la aparición de las primeras plantas y animales incluyendo al hombre – contenidos que se intentan abordar en ésta asignatura— (ANEXOS 8 Y 9). Que no solo evolucionó biológicamente, sino que entra en juego un factor fundamental en la supervivencia de éste, la cultura. Por lo tanto, El sentido de la asignatura Ecología es precisamente el de ofrecerle a los estudiantes la posibilidad de conocer algunos procesos físicos, químicos y biológicos y su relación con los procesos culturales, en especial aquellos que tienen la capacidad de afectar el carácter armónico del ambiente. La interacción de estos saberes, hace que comprendan los procesos evolutivos, que hicieron posible que hoy existamos como especie cultural y de apropiarse de ese acervo de conocimientos que le permitan ejercer un control sobre su entorno, siempre acompañado por una actitud de humildad que le haga ser consciente siempre de sus grandes limitaciones y de los peligros que un ejercicio irresponsable de este poder sobre la naturaleza puede tener (MEN, 1998).

Por otra parte, la asignatura Ecología cobra valor en el mundo de la vida de los estudiantes, es fundamental en la construcción del conocimiento científico escolar. También, integra el

conocimiento común y disciplinar; sirviendo de vínculo gracias a su rol en la sociedad, el ambiente y todo lo concerniente con la especie humana. De otra parte, el referente sociológico se ocupa de las relaciones en el contexto escolar, básicamente, los procesos democráticos donde se construyen nuevos significados, por ejemplo, el bienestar común, gracias a las interacciones de estudiantes, que asisten a la asignatura en mención (Stenhouse, 1984). Por último, el referente psico-cognitivo se ocupa de los procesos creativos en el aula y la formación del pensamiento a partir de problemas que se encuentran inmersos en las diferentes actividades realizadas (ANEXO 9).

Esta asignatura no solo aborda el componente biológico, trabaja una concepción filosófica y humanista, que se ha olvidado con la aparición de la biología moderna; en el siglo XX esta concepción que viene desde la vieja escuela Griega, es abordada por Husserl (1936) planteando, que toda actividad humana está enmarcada en el mundo de la vida y ésta se centra en la persona. Además, la ciencia escolar toma como referente las preconcepciones del estudiante, que las trae desde su medio, su cultura, su sociedad y su familia. Entonces, es responsabilidad del maestro ayudarlo a construir un mundo conceptual que esté ligado al mundo subjetivo que lo rodea, el mundo de la vida, que no es otra cosa que el mundo de la calle, el supermercado, el barrio, la familia, etc. (MEN, 1998).

Por otra parte, el **maestro-investigador** a partir de su análisis en el aula deduce que a diferencia del científico, el estudiante no complejiza y no conceptualiza su mundo, no vive en el mundo de las ideas científicas, pero tiene su propia interpretación del mundo. De allí, la

necesidad de replicar lo que hace el primero y recrearlo en el aula. El científico tiene su propia interpretación del mundo, llega a consensos con sus colegas que tienen otras interpretaciones, para construir un referente único y posiblemente objetivo, para explicar ese mundo de la vida. Por lo tanto, existe un retorno del mundo conceptual al mundo de la vida. El mundo conceptual, es una construcción a partir de las abstracciones que realiza el científico, no necesariamente existen. Por ejemplo, el concepto de ecosistema, es una construcción que se ha involucrado en el imaginario colectivo de la humanidad, a medida que se llegan a acuerdos y consensos, dicha concepción se va desarrollando, hasta lograr los avances que se conocen en el mundo actual respecto a las interacciones de los seres vivos en la naturaleza y el mundo “artificial” que el ser humano ha creado. Esto quiere decir, que el concepto de ecosistema existe en el mundo de las ideas, mas no en el mundo de la vida, en consecuencia, no se requieren teorías. Por lo tanto, el estudiante ve alejadas las construcciones conceptuales del mundo que lo rodea. Es por eso, que el maestro sirve de mediador entre estos dos mundos y buscar que los conceptos tengan aplicabilidad en el mundo del estudiante (Husserl, 1936). En otras palabras, lograr que el estudiante tenga un acercamiento entre estos mundos y comprenda que la ciencia es una actividad producto de la cultura, del diálogo de saberes, de consensos e incluso de diferencias, que no está alejada de ningún individuo, que puede servir de vínculo para aprender valores éticos, para vivir en armonía en la sociedad. Así, la ciencia tendrá una mayor significancia en el quehacer diario, en contraposición al positivismo lógico o ciencia positiva, que ha olvidado que las teorías científicas provienen y están presentes en la vida cotidiana (Zambrano, 2006).

Por otra parte, se hace un intento para relacionar las diferentes disciplinas (ANEXO 9), que se han considerado aisladas, la filosofía por un lado, la ciencia por otro lado y la matemática

sola, como la de mayor importancia. Además, totalmente desligadas de un contexto social en el que están inmersos los valores éticos y de convivencia. Y la consecuencia más grave de este olvido, es que se puso a la ciencia en un pedestal inalcanzable, alejada del común de la humanidad y considerada como un producto finalizado que solo debe ser transmitido como única verdad. Lo cierto es que cada concepto científico es construido con base en los mejores argumentos que pretenden alcanzar una verdad, que depende de la cultura, el contexto, la mirada y la formación de cada persona (MEN, 1998).

En cuanto a los procesos de *enseñanza-aprendizaje-evaluación*, no se trata de abandonar la ciencia positiva, sino de reflexionar respecto a ella y que solo es una perspectiva de tantas. Por eso, es necesario hacer comprender al estudiante que su manera de ver el mundo e interpretarlo es particular, que existen otras perspectivas a ser evaluadas, discutidas y reflexionadas, por ejemplo, cuando se trabaja el origen de la vida, se tiene en cuenta la ciencia, la religión, el mito y la concepción del estudiante, cuando da una mirada crítica a las diferentes perspectivas trabajadas. Tanto en el aula como en el mundo de la vida, la ciencia, llámese escolar o positiva, es un proceso que jamás acaba, está en permanente construcción y deconstrucción. Se construyen y se olvidan conceptos y teorías. A medida que surgen nuevas teorías se amplía el marco conceptual. La ciencia no tiene verdades absolutas, se construyen día a día “el juego jamás acaba”, y los estudiantes pueden en un futuro ser partícipes de ese juego, modelando teorías, cambiando paradigmas, si comprenden que la ciencia es una construcción social y cultural, hecha de modelos que intentan explicar los fenómenos que se perciben con los sentidos. Por lo tanto, es importante que el estudiante conozca cómo es la estructura del conocimiento científico, cómo opera y cómo cambia, deben ser conscientes que la ciencia no es infalible, se ha construido con

base en la corrección de errores, errores que en su momento explicaban el mundo. Pero en determinado momento fueron sometidos a la crítica, para dar paso a nuevas explicaciones. Por otra parte, en el aula es común que los estudiantes tengan sus propias hipótesis de la interpretación de su mundo (errores conceptuales), diferentes a las científicas. Entonces, es menester del maestro someterlas a la crítica de los mismos estudiantes y que ellos las contrasten con las teorías científicas. Dicha crítica, debe estar inmersa en un proceso de diálogo y argumentación, donde surgen infinidad de preguntas y pocas respuestas. Entonces, lo ideal sería que en ese proceso crítico se sometan a observaciones cuidadosas, las interpretaciones de cada estudiante para determinar si se cumplen o no. En la realidad del aula el proceso de interpretación se complejiza, debido a la cantidad de estudiantes e interpretaciones. De allí que, como se menciona en el documento Colombia, al filo de la oportunidad (1994), el maestro puede aplicar una concepción de las pedagogías orientadas a la construcción del conocimiento, en las cuales se busca propiciar un conjunto amplio y variado de experiencias inscritas en contextos propios que promueven efectivamente el aprender y a que los estudiantes sean capaces de contrastar sus interpretaciones con la teoría existente.

Entonces, el maestro tiene una manera de percibir el mundo, una cosmovisión diferente, según su formación, su cultura, su contexto. De allí la importancia, para que él construya y determine su propuesta curricular para construir y desarrollar actividades en la formación de los estudiantes. El producto de la propuesta curricular, es la cultura escolar que se materializa gracias al componente teórico-práctico aplicado en el aula, sin importar si es defectuosa o no. Lo importante de determinar la propuesta curricular, es mostrar el proceso para que de luces al maestro mismo y a las personas interesadas en conocer lo que él y los estudiantes hacen en el

aula. Además, al determinar una propuesta curricular se resalta el papel activo que desempeña, ya convertido en **maestro-investigador**. Y, se lo considera un actor importante y decisivo en el desarrollo de dichas propuestas; juega como sujeto político cuando toma decisiones deliberadas lo que le implica reflexionar sobre los contenidos a ser enseñados o contruidos en el aula y a la manera de cómo estos deben ser allí enseñados (Stenhouse, 1984; Zambrano, 2006). No obstante, debe resaltarse que tomar estas decisiones conscientemente y asumir posturas críticas ante la ciencia que se enseña, demanda del maestro adelantar reflexiones que le permitan consolidar su formación y las actuaciones como sujeto político y sujeto de saber pedagógico. De esta manera, supera el papel de ser un simple ejecutor de programas y se convierte en un sujeto crítico que reflexiona sobre su saber, sobre su praxis, y sobre la manera como se construye el conocimiento en el aula (Palacios, Henao & Basto, 2007).

6.1 El **maestro-investigador** en el aula

Una de las cualidades del Currículo Alternativo es que el maestro se convierte en investigador de sus propios procesos en el **aula-viva** y no solamente está limitado a las políticas estatales e institucionales, él es capaz de jugar con todos los elementos que ofrecen los procesos de **enseñanza-aprendizaje-evaluación**. No se deja limitar por una meta u objetivo, porque piensa que no es determinante, retoma las ideas de Stenhouse (1984) donde menciona que la forma óptima de los procesos de **enseñanza-aprendizaje-evaluación** se encuentran estratificados y no se orientan hacia un objetivo, sino a procesos. Además, una meta u objetivo no determina cómo aprenden los estudiantes y cómo enseña el maestro. Pero, si da una orientación cuando la meta es trazada por el maestro de manera cualitativa, mas no cuantitativa. No quiere decir que el objetivo

o meta sea alcanzado por todos los estudiantes, afortunadamente todos son diferentes y no se pueden esperar los mismos resultados de cada uno de ellos. Además, las clases varían año tras año, por situaciones de políticas institucionales, horarios, programaciones, tipo de estudiantes. Por lo tanto, no se puede predecir lo que el maestro y estudiantes lograrán. Si el maestro se limita a metas u objetivos de conducta u operacionales limitaría su capacidad para ver los procesos de ***enseñanza-aprendizaje-evaluación*** como un todo y quedaría atrapado en un currículo clásico (Tyler, 1986) siguiendo las instrucciones que éste ordena, dejando a un lado la autonomía que ofrece la Ley General de Educación (1994), los Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental (1998) y los Estándares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental (2004).

Ahora bien, para mejorar los procesos de ***enseñanza-aprendizaje-evaluación*** es necesario que el maestro sea el diseñador, constructor, desarrollador e investigador de sus propios procesos, porque todas las situaciones y ambientes de aprendizaje son totalmente diferentes y los estudios o investigaciones de otros contextos no se adecuan a los procesos en el que está inmerso el maestro y sus estudiantes. Por lo tanto, como mencionan Stenhouse (1984), Posner (2005) y Zambrano (2006) lo ideal de un currículo es que aliente la investigación y un programa de desarrollo personal por parte del maestro, mediante el cual aumente progresivamente la comprensión de su propia labor y perfeccione los procesos de ***enseñanza-aprendizaje-evaluación***.

Una de las particularidades del Currículo Alternativo, como lo dicen Stenhouse (1984) y Elliot (2000) es la observación directa de acontecimientos en el ***aula-viva***, para que el maestro

logre desarrollar la teoría, huyendo a la cuantificación, usando apuntes de campo e informes de los estudiantes como medio de registro. Por lo tanto, la teoría se va construyendo gradualmente a partir de las observaciones acumuladas, éstas son fragmentarias, pero van generando la determinación del Currículo Alternativo. Walker (1971) citado por Stenhouse (1984), sostiene que la finalidad de las observaciones consiste en descubrir situaciones que determinen actividades en el **aula-viva**. Por ejemplo, discusiones, aportes de los estudiantes, exposiciones, salidas pedagógicas, etc., que las realizan de manera natural los maestros, pero no son determinadas en los currículos clásicos o tradicionales. Precisamente porque los procesos de investigación en el aula no han sido generados o tenidos en cuenta, a diferencia del Currículo Alternativo, donde los procesos y actividades que se realizan de manera natural, se determinan o muestran en los cuatro currículos que lo componen (Planificado, Procesado, Obtenido y Mejorado).

El **maestro-investigador** no determina sus clases según parámetros o categorías de investigación, observa de manera libre y espontánea, hace parte del proceso, pregunta, charla y recibe informes de los estudiantes. Lo cual, como lo destaca Walker (1971) citado por Stenhouse (1984), el maestro tiene en cuenta la interacción entre los estudiantes y él, se pone en iguales condiciones con ellos, como un acompañante de los procesos de **enseñanza-aprendizaje-evaluación**. En la interacción, según Stenhouse (1984) se destacan situaciones que habitualmente suceden en estos procesos:

- En el aula tanto los estudiantes como el maestro siempre aprenden algo, comprenden y se sensibilizan. Los primeros, con relación a situaciones de su entorno como el respeto y amor a

su Medio Ambiente, factores de contaminación, reconocimiento de su ciudad, trabajo en equipo, entre otras. El segundo, a partir de sus observaciones, constantemente piensa en su práctica y detecta qué situaciones son útiles para aplicar en su quehacer pedagógico, cómo mejorarlas, con qué estudiantes aplicarlas y cómo innovarlas.

- Los estudiantes y el maestro nunca son ignorantes o no saben nada. Los estudiantes, traen saberes desde su cultura, su medio, su familia, y conocimientos que han adquirido a través de la Educación Básica y Media. Por su parte, el maestro continuamente reflexiona acerca de su práctica, prepara sus clases de diversas maneras: leyendo, pensando, meditando en un trayecto hacia el lugar de trabajo o en el transporte, en una noche de desvelo, escribiendo y siempre preparado con lo que enfrentará en el aula, porque generalmente es diferente a lo planeado, hay que contar con situaciones personales, familiares o sociales con las que viene predispuesto tanto el estudiante como el maestro, lo cual, afecta el desarrollo de lo planeado.
- “*El conjunto de los ocupantes de un aula constituye un complejo social interactivo*”. Se discuten conocimientos que han sido planeados, se llega a acuerdos para la socialización de trabajos, salidas pedagógicas, prácticas, los estudiantes aportan ideas a los procesos de **enseñanza-aprendizaje-evaluación**. Por ejemplo, sugieren películas relacionadas con los conocimientos trabajados o la presentación de exposiciones y otras actividades llamativas, lo cual indica que el aula es un espacio democrático, donde se generan propuestas, tendiendo al bienestar común de los actores de los procesos de **enseñanza-aprendizaje-evaluación**, tienen las mismas oportunidades de criticar, proponer, innovar, llegar a consensos, hay respeto por la diferencia, sin embargo, existen desigualdades externas, algunos tienen los medios para tener otro tipo de saberes, viajan, tienen internet en casa, libros, dispositivos electrónicos, personas

que los orientan en sus tareas, mientras que otros carecen de lo anterior e incluso de una alimentación adecuada, generando desigualdad e inestabilidad.

- El aula no es un espacio de transmisión de conocimiento, es un espacio para establecer un diálogo de saberes. Tampoco, hay que esperar que todos los estudiantes aprendan lo mismo, ¡es una utopía! Porque en un mismo acontecimiento, una hora de clase, distintos estudiantes aprenden cosas diferentes y las interpretan de distintas maneras según su manera de percibir el mundo.
- El aula y sus procesos de ***enseñanza-aprendizaje-evaluación***, no tienen un marco de ordenación, no han sido pre-ordenados, se construyen socialmente con todas las interacciones y actividades realizadas. La comunicación no es meramente verbal, se emplean gestos, señas, miradas por parte del maestro y de los estudiantes.

Una de las características del ***maestro-investigador*** en esta investigación, es que sus observaciones son tomadas de manera natural, no utiliza observadores externos para no alterar el proceso, ni desplazar colegas a su aula, lo que generaría traumatismos en el desarrollo de las actividades en la institución. Además, no está interesado en desarrollar teorías y parámetros de observación, su principal interés radica en mejorar su práctica pedagógica. Según Stenhouse (1984), la calidad en los procesos de ***enseñanza-aprendizaje-evaluación*** dependen de la capacidad del maestro para adoptar una actitud investigadora respecto a su propio modo de enseñar, de una manera autocrítica, subjetiva, sensible, continua y sin objetivos inalcanzables. Lo cual, genera la preocupación para comprender mejor las interacciones de su propia aula, la teoría se presenta para estructurar de manera sistemática la comprensión de su propia labor o práctica,

de allí que logra hacer un contraste entre un Currículo Clásico y un Currículo Alternativo, mejorando continuamente su trabajo en el aula.

6.2 La teoría pedagógica y la práctica en el aula

Las reflexiones filosóficas en torno a la teoría y la práctica han tenido un desbalance, favoreciendo a la primera y “desconociendo” que la segunda es parte fundamental de la construcción del conocimiento científico, la práctica y la experimentación tienen vida propia (Hacking, 1996), análogamente a lo que Hacking (1996) propone, los procesos de **enseñanza-aprendizaje-evaluación** son los experimentos que hablan por ellos mismos, el maestro a partir de observaciones comunica y crea situaciones específicas para construir la teoría (saberes) como resultado del complemento y la coexistencia de las 2 en un espacio donde se diseñan, se muestran modelos y experiencias, se intercambia, se manipula, se observa, se analiza y se concluye, no solo para comprobar, negar y/o apoyar una ley o teoría sino para discutir, construir y ensayar otras alternativas, interpretar las críticas, los cuestionamientos y los análisis de los estudiantes desde su forma de ver el mundo de la vida.

Es de reiterar que los procesos de **enseñanza-aprendizaje-evaluación** de la Ecología, no solo se dan comunicando y transmitiendo leyes y teorías, es importante que el maestro propenda por la realización de prácticas, salidas pedagógicas –para el conocimiento del entorno–, y experimentos, no con instrumentos sofisticados, sino con artefactos de la cotidianidad (materiales caseros, uso de las **TIC**, jardines de la institución...) para dar sentido al conocimiento, donde el estudiante explora y asume un papel activo en dicho proceso, comprendiendo y transformando el mundo que le rodea. En palabras de Zambrano (2006) los

estudiantes reconocen la teoría, la práctica y la aplicación de los conocimientos y saberes respectivos que los conceptualizan desde el interior de su formación académica. Desde el aula, el maestro contribuye al desarrollo de los procesos de ***enseñanza-aprendizaje-evaluación***, construyendo mas no haciendo copiar o reproducir lo que ya está hecho, dicho o escrito y repitiendo de memoria leyes, teorías, conceptos o términos. El construir saberes en el aula, significa que el estudiante aprende cuando es capaz de elaborar una representación personal sobre un objeto de la realidad o contenido que pretende aprender. Esa elaboración implica aproximarse a dicho objeto o contenido con la finalidad de aprehenderlo; no se trata de una aproximación vacía, desde la nada, sino desde las experiencias, intereses y conocimientos previos que presumiblemente pueden dar cuenta de la novedad. Se puede decir, que con los significados del estudiante se acerca a un nuevo aspecto que a veces sólo parecerá nuevo pero que en realidad se puede interpretar perfectamente con los significados que ya poseía, mientras que otras veces planteará un desafío al que se intenta responder modificando los significados de los que ya estaba provistos de forma que el estudiante pueda dar cuenta del nuevo contenido, fenómeno o situación. En ese proceso no sólo modifica lo que ya poseía, sino que interpreta lo nuevo de forma peculiar, de manera que se pueda integrarlo y hacerlo propio (Coll, 1996).

6.3 Saber disciplinar, ciencia escolar y desarrollo curricular

En los procesos de ***enseñanza-aprendizaje-evaluación*** entran en juego el ***saber disciplinar*** y la ***ciencia escolar***. El ***saber disciplinar*** genera el producto científico, que es difícilmente interiorizado por los estudiantes ¡no lo pueden asumir! ha sido creado para solucionar problemas inherentes al ámbito natural, problemas relacionados con la química, la física, la biología, etc. En

la **ciencia escolar** los estudiantes tienen la capacidad de asumir los problemas abordados por ésta. Los dos saberes son complementarios, implicando una brecha para pasar del saber disciplinar a la ciencia escolar, entonces ¿Cómo integrar ese saber disciplinar ya “terminado”, con la ciencia escolar que hace parte de un proceso continuo en construcción? La respuesta a este interrogante se obtiene por medio del **desarrollo curricular** o como dice Zambrano (2006) al currículo como campo educativo práctico, le compete el papel de transformar educativamente las ciencias en los procesos de **enseñanza-aprendizaje-evaluación**; en particular cuando se piensa acerca de la concepción curricular de las disciplinas, se refiere a la organización del conocimiento científico con propósitos educativos. En otras palabras, el **saber disciplinar** debe ser transformado, reorganizado, aplicado y llevado a la **ciencia escolar**. Para lograrlo, existe una fuerte herramienta, el Currículo Alternativo. En este sentido, el currículo no es lo que clásicamente se prevé como propuesta educativa que va a lograrse en el aula antes de realizarse, sino lo que efectivamente sucede en ella a partir de las tareas educativas planificadas, el estudio empírico de su proceso y la finalización de las mismas plenamente justificadas. De allí, la importancia del currículo en la supervivencia de una sociedad.

El **saber disciplinar** se puede integrar a la **Ciencia Escolar** aplicando los hallazgos de Guidoni (1985), en la Ciencia Cognitiva, a la Enseñanza de las Ciencias, las tres dimensiones “independientes” del sistema cognitivo humano que conviene considerar de manera principal al enseñar para que se aprenda significativamente:

- Pensar (mediante representaciones simbólicas o modelos mentales).
- Actuar (adquirir experiencias significativas, personales sobre el mundo natural).
- Comunicar (utilizando convergentemente una diversidad de lenguajes o sistemas semióticos).

Estas tres dimensiones, trabajando de manera coordinada, estructuran una “buena” actividad científica escolar, que “se parece” o “es similar” a la actividad de los científicos en su núcleo más irreducible, que correspondería a la capacidad de pensar el mundo con teorías. La actividad científica escolar tiene la exigencia de conectar firmemente los hechos del mundo con los modelos apropiados para explicarlos y con los lenguajes que sirven para argumentar sobre las relaciones sustantivas entre unos y otros (Adúriz-Bravo, 2001).

7. CONCLUSIONES

El ciclo que se encuentra inmerso en el Currículo Alternativo (Currículo Planificado, Currículo Procesado, Currículo Obtenido y Currículo Mejorado), es un proceso que realiza el maestro de manera natural y espontánea. Lo construye con una documentación formal, sustentándolo teóricamente, con el trabajo en el aula, analizando, reflexionando y comprobando que ***el maestro asume la construcción de su propia propuesta curricular en Ecología a partir de la relación teoría-práctica en el contexto de la Educación Media Académica***, como ***maestro-investigador***, premisa del Currículo Alternativo. Está en capacidad de construir y mostrar el ciclo de su práctica formalmente en un trabajo de investigación, el aula es su laboratorio para tomar datos cualitativos. En el Currículo Alternativo no solo cumple su práctica como educador, recoge datos, reflexiona y es protagonista junto con el estudiante de su propia práctica. Además, relaciona la teoría pedagógica, retomando algunos elementos citados por Stenhouse (1984), Elliot (2000), Zambrano (2006) con su práctica, la orientación de ésta se centra en considerar al estudiante como actor principal de los procesos de ***enseñanza-aprendizaje-evaluación***. El maestro sigue siendo una figura protagónica, transformando su rol de monopolizador del conocimiento, construyendo situaciones de aprendizaje, acompaña, orienta, evalúa y promueve la autoevaluación y la coevaluación de los aprendizajes del estudiante. Desde esta consideración, se promueve la reflexión sobre las concepciones pedagógicas que impactan la integración y usos educativos de distintas herramientas como las tecnológicas, de comunicación, de proyectos, entre otras, para el mejoramiento de los procesos de ***enseñanza-aprendizaje-evaluación***.

En su asunto investigativo utiliza una metodología de **investigación-acción**, va más allá de la planificación, tiene en cuenta los procesos de **enseñanza-aprendizaje-evaluación**, estableciendo un diálogo reflexivo con el estudiante, y aspectos de la Teoría Pedagógica Crítica, donde este tiene voz y voto en dicho proceso, parte de situaciones teóricas para llevarlas al aula. Otra particularidad, tiene en cuenta las ideas previas de los estudiantes y el conocimiento construido escolarmente en el aula según el recorrido por la Educación Básica. O sea, que existe una participación activa, el currículo no es diseñado exclusivamente por el maestro, hay una construcción colectiva, es constructivista y crítico, se proponen problemas, ideas (Zambrano, 2006) y saberes entre los actores de los procesos de **enseñanza-aprendizaje-evaluación**, lo que conlleva a esquemas cognitivos en el aula; considerando un saber como una situación subjetiva, que se manifiesta en los estudiantes, es una cuestión individual personal que se refleja en el aprendizaje. En consecuencia, aprenden a su propio ritmo, dependiendo de sus intereses y necesidades, para expresar sus aprendizajes y pensamientos en un sistema de representaciones a partir del lenguaje. Lo cual, quiere decir que todas las formas de pensar y representar en el aula son diferentes para cada uno de ellos. Por lo tanto, el saber en los procesos de **enseñanza-aprendizaje-evaluación** son actos subjetivos e individuales, producto de la experiencia cotidiana, producto de lo que representan. Los saberes son construcciones que se han logrado a través de la educación, desde la Básica Primaria hasta la Básica Secundaria, para este caso. En otras palabras, se construye un proceso de aprendizaje. Pero no solamente lo que un estudiante sabe se debe a experiencias inmediatas o a la educación formal, un saber está ligado al pensamiento de cada uno, lo va desarrollando a través de la vida académica, sea “buena o mala” sobre una determinada disciplina (en este caso Ecología de grado 10), lo que apropia a partir de un currículo.

Por otra parte, los estudiantes son seres sociales por naturaleza, intercambian ideas a través del lenguaje, expresan lo que representan y lo que saben. Es allí, donde el saber se vuelve intersubjetivo, todos tienen saberes acerca de la Ecología, ideas, proyectos, lo que creen y lo que piensan; cuando éstos se inter-subjetivaban al someterlos a consensos, emergen categorías de conocimiento, lo que conlleva a una categoría social. Por ejemplo, lo que sabe un estudiante comienza a interactuar con los otros saberes, llegando a mínimos acuerdos, para ser contrastados con la teoría, surgiendo así el aprendizaje significativo, intercambiando lo que saben para llegar al conocimiento.

Un Currículo Alternativo no implica únicamente las actividades realizadas en el aula, donde hay uno que sabe y otros que no, sino que se asume la construcción del conocimiento con los otros. El **maestro-investigador** aplica una concepción de las pedagogías orientadas a la construcción del conocimiento, en las cuales busca propiciar un conjunto amplio y variado de experiencias inscritas en contextos propios que promueven efectivamente el aprender. Cada maestro tiene una manera de percibir el mundo, una cosmovisión diferente, según su formación, su cultura, su contexto. De allí la importancia, de la construcción de su propia propuesta curricular para desarrollar las actividades de los procesos de **enseñanza-aprendizaje-evaluación** en la formación de sus estudiantes (claro está, basándose en las políticas estatales e institucionales). El producto de la propuesta curricular, es la cultura escolar que se materializa gracias al componente teórico-práctico aplicado en el aula. De esta manera, se supera el papel de ser un simple ejecutor de programas y se convierte en un sujeto crítico que autorreflexiona sobre su saber, sobre su praxis, y sobre la manera como se construye el conocimiento en el aula (Elliot,

2000). A medida que diseña, construye y mejora un Currículo Alternativo gana experiencia en la práctica y los procesos de **enseñanza-aprendizaje-evaluación** tiene avances significativos a partir de los resultados representados en los logros obtenidos:

- Recoge siempre la experiencia pedagógica del año anterior, tiene en cuenta las fortalezas, debilidades, vacíos conceptuales y posibles necesidades de los estudiantes e intereses expresados por ellos. O sea, que de manera natural toma las preconcepciones de los estudiantes para diseñar en equipo la programación para el nuevo año lectivo. En el desarrollo de un Currículo Alternativo, no solo interviene el maestro a cargo de una asignatura, él está permeado por las concepciones de la comunidad académica de su contexto. Las cuales, integra en la planeación, diseño y puesta en práctica de los procesos de **enseñanza-aprendizaje-evaluación**. También, intervienen maestros de otras disciplinas que a partir de su discurso pueden afectar en las reflexiones del **maestro-investigador** para diseñar el currículo.
- La asignatura Ecología genera una visión integral del mundo y trata de no fragmentar los saberes, por el contrario, los recoge generando sinergias que no los limitan, haciendo caer en la cuenta, que el aprendizaje de las dinámicas de la naturaleza se da en diferentes momentos de la vida, producto de las diferentes vivencias. Los saberes que tienen los estudiantes son de una riqueza inmensa, cuando en los procesos de **enseñanza-aprendizaje-evaluación** se trabaja de manera mancomunada entre el maestro y los estudiantes, es significativo, se comparten ideas, hay expresión dialógica enmarcada en el respeto y la democracia, reiterando que ésta es el bienestar común en el aula, con igualdad de derechos, deberes y oportunidades.

- Los saberes son reestructurados a partir de la diversidad de actividades trabajadas en el aula permitiendo que los estudiantes alcancen algunas competencias (científicas, Siglo XXI, trabajo en equipos colaborativos, ciudadanas, laborales, entre otras), despertando su **curiosidad** con el abordaje de diferentes conceptos como contaminación, biomas, exobiología, hipótesis GAIA y los trabajados en la asignatura, donde tuvieron la oportunidad de preguntar y debatir con sus propios lenguajes de manera crítica, teniendo apertura mental al momento de ser propositivos, lo cual, permitió reflexiones de cómo sus acciones influyen sobre su entorno; acerca del pasado, el presente y el futuro del planeta. Además, algunas actividades son propuestas por ellos e integradas al desarrollo curricular de la asignatura.
- Otra manera de reestructurar un saber se da por medio de consensos a partir del diálogo con los protagonistas, estudiantes-maestro, él pregunta, pide opiniones, las evalúa mirando si son convenientes o no para los procesos de ***enseñanza-aprendizaje-evaluación***, posteriormente, toman decisiones en conjunto, negocia con los estudiantes tiempo, temas, espacios, permitiendo que las políticas del aula sean acordadas. Por otra parte, orienta y asesora, mantiene el entusiasmo de los estudiantes por el aprendizaje (Posner, 2005), es flexible, se ajusta a los requerimientos de ellos, privilegia los afectos, sentimientos e intereses de los estudiantes, o sea, competencias afectivas intrapersonales, interpersonales y socio-grupales; valora las ideas y conceptos que no son profundos, cuando los estudiantes los expresan en sus propios lenguajes. De hecho, la sabiduría no implica una sintaxis y vocabularios especializados.

- También, las salidas pedagógicas, integradas a la teoría vista en el aula son reestructurantes de saberes, porque los estudiantes comparan y contrastan los conceptos con lo vivido, complementan los documentales y conocen su entorno, porque no se limitaron al museo o zoológico, si no a reservas naturales (donde hubo buen contacto con la naturaleza, se observó la flora y la fauna características de la región) o una planta de tratamiento de aguas, en la cual, comprendieron diferentes procesos físicos, químicos y biológicos, potenciando el pensamiento científico escolar y su consciencia hacia el cuidado del Medio Ambiente (aprendieron el buen manejo de los residuos sólidos), generando un aprendizaje significativo al comprender que la ecología es igual de importante como la química, las matemáticas y otras asignaturas de su institución. Con las salidas se interactúa con la naturaleza, se divierten, aprenden que en la naturaleza se genera un patrón de ciclos y aprenden a acoplarse con la naturaleza y no al contrario. Además, en esta coyuntura mundial de la globalización el estudiante es consciente que su papel como ser humano está en su territorio, no solo el local, sino el global. Por lo tanto, tiene otra visión para relacionarse con el Medio Ambiente, que es la escala planetaria, donde las acciones tienen efectos en el individuo el ecosistema y el planeta. Por otra parte, al involucrar la hipótesis GAIA, se sensibiliza y es reflexivo, el planeta no solamente es una roca inerte en la cual habitan todos los seres vivos, ¡La Tierra está viva! y todo hace parte de ella “con ésta se asumió que la Tierra es un ser viviente y cada organismo hace parte de su funcionamiento e interacción”. O sea, que en cierta medida, se crea una comunicación con el cosmos, a partir de las concepciones generadas por la ciencia, la religión, la filosofía y los saberes comunes, generando una memoria colectiva, para que sea capaz de compartir conocimientos, desarrollar nuevas aptitudes, valores, habilidades y saberes.

Los estudiantes tuvieron la oportunidad de expresarse en la cotidianidad de las clases, donde se manifestaron con aportes para la reflexión del maestro:

- “la evaluación estuvo acorde porque se hizo por medio de proyectos, trabajos, exámenes, exposiciones, salidas pedagógicas y la mayoría de actividades vistas en clase y no a toda hora exámenes, sino expresando ideas y concepciones del mundo que nos rodea”.
- “al elaborar en clase la historieta y el álbum se salió de la rutina aprendiendo conceptos importantes como el origen del Universo, evolución, ecosistemas, biodiversidad, la Tierra y sus cambios”.
- “cuando el maestro escucha las opiniones en clase, da la idea que es más un conversatorio y no una clase normal”.
- “los trabajos son muy largos, pero son buenos porque escribiendo se recuerda”.
- “Dicen que aprenden poniendo en práctica lo que se estudia, es importante llevar a otras personas para variar el proceso y tener otros puntos de vista diferentes al de la clase”.
- “Esperamos aprender más acerca de ecosistemas, biodiversidad, en especial los animales”.
- “Tenemos una vista errónea con relación a como se explota el planeta”.
- Es aburrido sentarse y escuchar al profesor, se recomiendan juegos o videos. La evaluación oral no escrita, con la forma que cada uno tiene para expresarse y preguntar de manera oral.
- “El curso fue enriquecedor, todo en la vida es cíclico, nada se puede perder y debemos generar un estilo de vida como la naturaleza”. Las salidas son espacios para estar en contacto con la naturaleza, recuerdan cómo elaborar un diario de campo. Con ellas aprenden simbiosis camuflaje. El curso generó curiosidad, aprenden escuchando y viendo, no les gusta la teoría sino la práctica, los videos hacen volar la imaginación.

Lo negativo en los procesos de *enseñanza-aprendizaje-evaluación* de la asignatura Ecología, es la percepción que tiene el maestro frente al tiempo dedicado a algunos saberes, por ejemplo, se detiene y tarda mucho en la parte del Universo y su formación. Además, Muchos videos pueden aburrir al estudiante. Trabajos muy extensos e individuales, lo cual impide el trabajo de grupos colaborativos. Se deja en libertad al estudiante para que reconozca su entorno. Sin embargo, con ella el estudiante explora y reconoce aspectos del contexto según su curiosidad, si estuviera guiado se limitaría su creatividad para proponer ideas, comentarios y discusiones.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Ausubel-Novak-Hanesian. (1983). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. 2° Ed. TRILLAS. México.
- Adúriz-Bravo, A. (2001). *Integración de la epistemología en la formación del profesorado de ciencias*. Tesis Doctoral. Bellaterra: UAB. [En línea].
- Bobbitt, F. (1924). *How to Make a Curriculum*. Houghton Mifflin. Boston.
- Bridgman, P. (1955). *Reflections of a Psysicist*. Philosophical Library. New York.
- Bruner, J. (1987). *Desarrollo cognitivo y educación*. Editorial Morata. Madrid.
- Candela, A. (1999). *Ciencia en el Aula*. (1ª. Ed.). Editorial Paidós. México.
- Carr & Kemmis (1983) en: *La investigación-acción en la educación*. Editorial Morata. Madrid.
- Cerda, H. (1992). *Los elementos de la investigación*. Editorial El Búho. Santa Fe de Bogotá.
- Coll, C. et al. (1999). *El constructivismo en el aula*. Editorial Grao. Barcelona.
- Constitución Política de Colombia. (1991). Santafé de Bogotá.
- Colombia: al filo de la oportunidad. (1994). Editorial Tercer Mundo Editores. Santa Fe de Bogotá.
- Dewey, J. (1899). “*The school and society*”. En *Middle works of John Dewey*. Carbondale, Southern Illinois Universiry Press, 1976, Vol. 1, págs. 1-109.
- Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española.
- Elliot, J. (1993). *El cambio educativo desde la investigación-acción*. Editorial Morata. Madrid.
- Elliot, J. (2000). *La investigación-acción en la educación*. Editorial Morata. Madrid.
- Estándares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental (2004). Santafé de Bogotá, MEN.
- Fals Borda, O. (1987). *Investigación participativa*. Ediciones de la Banda Oriental. Montevideo.
- Feyerabend, P. (2000). *Contra el Método*. Editorial Folio. Barcelona.
- Freire, P. (1981). *La educación liberadora*. Editorial Akal. Madrid.
- Gadamer, H. (1975). *Truth and Method*. Seabury Press. Michigan University.

- García, E. (2010) *Filosofía de las prácticas experimentales y enseñanza de las ciencias*. Universidad del Valle. Universidad Autónoma de Barcelona.
- Gellon, G. (2005). *La Ciencia en el Aula*. (1ª. Ed.). Editorial Paidós Argentina.
- Gimeno Sacristán, J. (1986) *La pedagogía por Objetivos: obsesión por la eficiencia*. Editorial Morata. Madrid.
- Guidoni, P. (1985). On natural thinking. *European Journal of Science Education*, 7(2), 133-140.
- Hacking, I. (1996). Representar e intervenir. Editorial Paidós. México.
- Hamilton, D. (1993) *Orígenes de los términos educativos de clase y curriculum*, en Revista Iberoamericana de Educación N° 1. Enero – Abril.
- Heisenberg, W. (1985). La imagen de la naturaleza en la física actual. Editorial Orbis. Barcelona.
- Husserl, E. (1936). *La crisis de las ciencias europeas y la fenomenología trascendental*. “*La filosofía en la crisis de la humanidad europea*”. Conferencia pronunciada en la Asociación de Cultura de Viena.
- Iafrancesco, G. (2004). *Currículo y Plan de Estudios. Estructura y Planteamiento*. Editorial Magisterio. Bogotá.
- Izquierdo, M (2005). *Estructuras retóricas en los libros de ciencias*. Tarbiya. Revista de investigación e innovación educativa. N° 36 11-34.
- Kemmis, S. (1989). *El curriculum: más allá de la teoría de la reproducción*. Editorial Morata. Madrid.
- Ley 715 de 2001. Santafé de Bogotá.
- Ley General de Educación. (1995). Ley 115 del 8 de febrero de 1994, Serie normas, Santafé de Bogotá, MEN.
- Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. (1998). Santafé de Bogotá, MEN.
- Lovelock, J. (1985). *Gaia, una nueva visión de la vida sobre la Tierra*. Editorial Orbis. España.
- Margulis, L. Sagan, D. (1996). *¿Qué es la vida?* Trad. Ambrosio García. Tusquets Editorers. Barcelona.
- Membiola, P. (2002). *Investigación-acción en el desarrollo de proyectos curriculares innovadores de ciencias*. Revista Enseñanza de las Ciencias. N° 20 443-450.

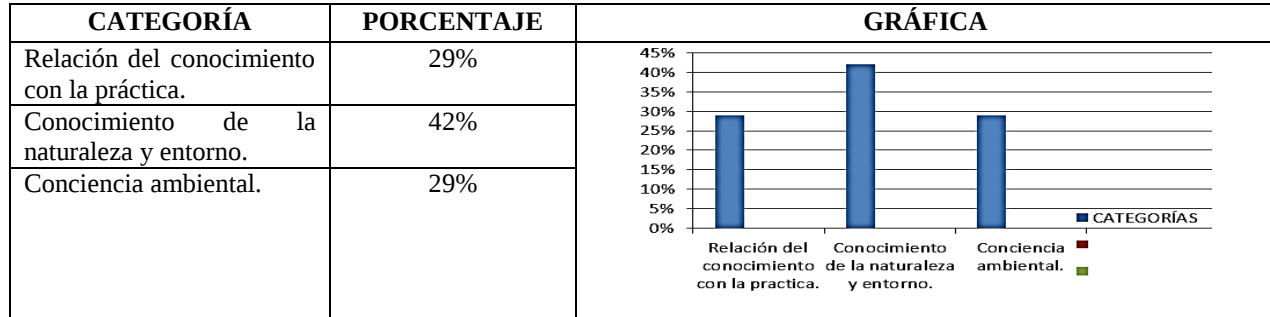
- Morin, E. (1994). *Introducción al pensamiento complejo*. (Traducción del francés por Marcelo Pakman). Barcelona: Gedisa.
- Morelli, S. (2005). “*Currículum, técnica y escolarización. Aliados de una travesía educativa*”, en *La Trama de la Comunicación* Vol. 10, Anuario del Departamento de Ciencias de la Comunicación. Facultad de Ciencia Política y Relaciones Internacionales, Universidad Nacional de Rosario. Rosario. Argentina. UNR Editora.
- Odum, E. (1969). *Ecología*. Editorial EDIMEX. México. D.F.
- Perelman, C. (1997). *El imperio Retórico. Retórica y argumentación*. Editorial Norma. Santa Fe de Bogotá.
- Palacio, L. V., Henao, M., & Basto, C. R. (2007). *Problematización de la enseñanza: una construcción de una mirada pedagógica para la enseñanza de las ciencias*. Grupo de Investigación GECM. U. de A. Informe de Investigación. CEDED-UdeA.
- Perspectivas: *revista trimestral de educación comparada* (París, UNESCO: Oficina Internacional de Educación), vol. XXIII, nos 1-2, 1993, págs. 289-305.
- Posner, G. (2005). *Análisis del Currículo*. (3ª. Ed.). Editorial Mc Graw Hill. México.
- Sagan, C. (1978). *La Conexión Cósmica*. Ediciones Orbis. Barcelona.
- Sanmartí, N. (2008). *10 ideas clave Evaluar para aprender*. Barcelona. Graó.
- Saylor & Alexander (1954) en: *Currículo y Plan de Estudios. Estructura y Planteamiento*. Editorial Magisterio. Bogotá.
- Shön (1983) en: *La investigación-acción en la educación*. Editorial Morata. Madrid.
- Smith, B. et al (1957). *Fundaments of Curriculum Development*. World Book.
- Stenhouse, L. (1984). *Investigación y desarrollo del curriculum*. Editorial Morata. Madrid.
- Stenhouse, L. (1987). *La investigación como base de la enseñanza*. Editorial Morata. Madrid.
- Stenhouse, L. (1998) *La investigación como base de la enseñanza*. Selección de textos por J. Rudduck y D. Hopkins. Ediciones Morata. Cuarta edición. Madrid. España.
- Stenhouse, L. (2003). *Reflexiones pedagógicas*. Aportes de L. Stenhouse a la reflexión sobre curriculum.

- Shulman, L. (1987) *“Knowledge and Teaching. Foundations of the New Reform”*, Harvard Educational Review, Vol. 57, N° 1, primavera 1987 (Copyright © 1987 by the President and Fellows of Harvard University).
- Torres, J. (1992). *El currículum oculto*. Editorial Morata. Madrid.
- Torres, J. (2011). *Diseño curricular de la unidad de ecología como eje integrador de los saberes tradicionales indígenas y científicos*. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.
- Tyler, R. (1986). *Principios básicos del currículo*. Editorial Troquel. Buenos Aires.
- Zambrano, A. (2003). *Educación y Formación del Pensamiento Científico*. Cátedra ICFES Agustín Nieto Caballero. Universidad del Valle.
- Zambrano, A. (2006). *La enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental en instituciones educativas oficiales del distrito de Barranquilla*. Editorial Nomos.
- Zambrano & Uribe (2010). *La formación de educadores en ciencias en el contexto de la investigación en el aula*. Editorial FERIVA. Cali.
- Zambrano, A. (2012). *Un Currículo alternativo en Ciencias Naturales a través de la Investigación Acción para la Educación Básica y Media en Instituciones Educativas de la Ciudad de Cali*. (En prensa)

ANEXOS

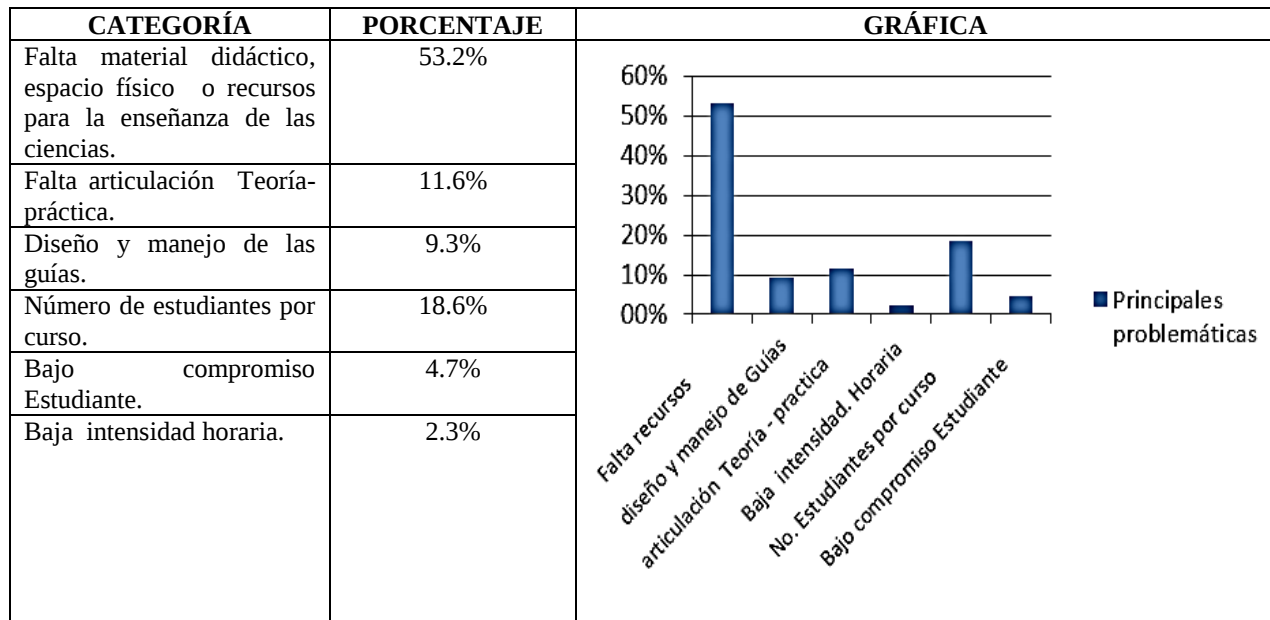
ANEXO 1 preguntas a los maestros

¿Cuál considera usted es el **objetivo principal de la enseñanza de las Ciencias Naturales** y la Educación Ambiental? Esta pregunta indaga sobre el objetivo que reconoce el maestro para el área de Ciencias Naturales, en consonancia con lo anterior puede indagarse sobre la concepción de ciencia que maneja y que posiblemente presenta a sus estudiantes.

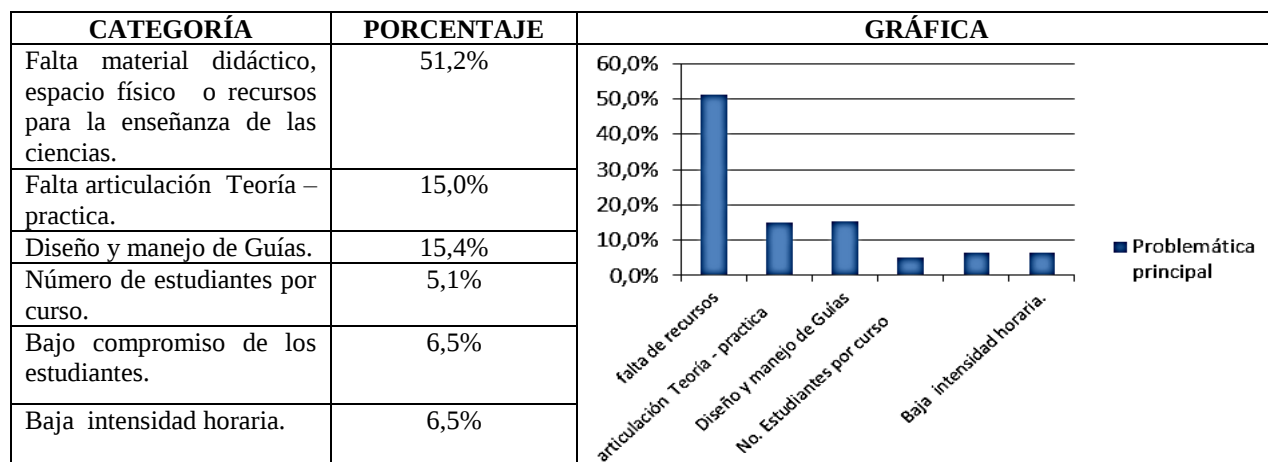


¿Cuáles son las **principales problemáticas** que usted reconoce en la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental? Con esta pregunta se indaga sobre las problemáticas que percibe el maestro en la enseñanza de las ciencias en su contexto, ofreciendo un espacio para que exprese aquellas situaciones que afectan su labor.

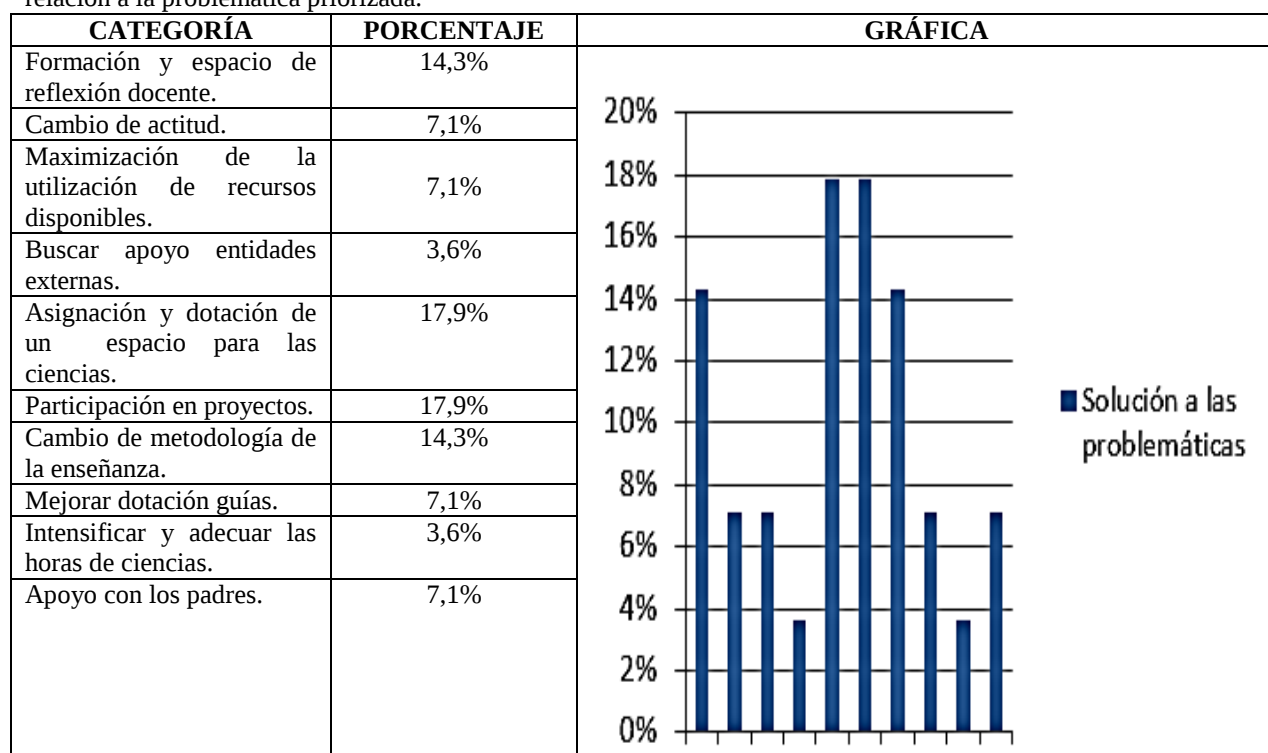
Principales problemáticas



¿De estas problemáticas cuál le parece la más relevante (**problemática principal**) y por qué? Esta pregunta pretende que el maestro priorice en una de las dificultades identificadas en la pregunta anterior dando su argumento.



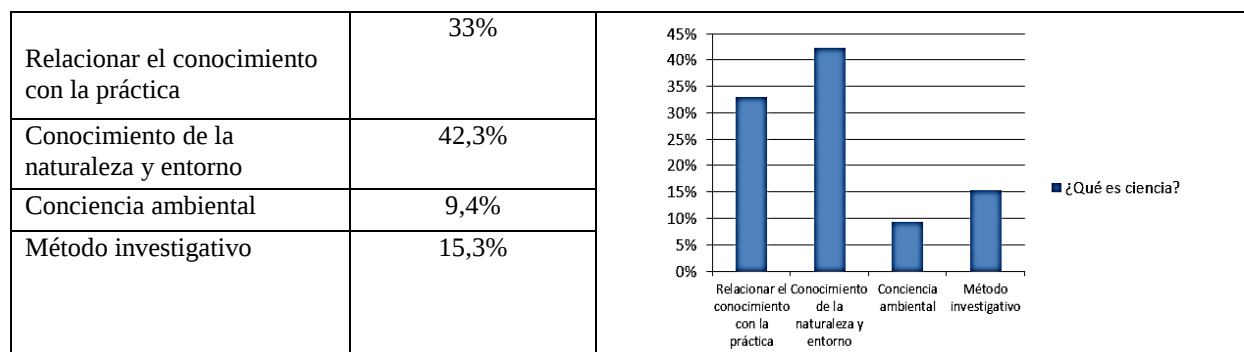
¿Cuál sería su aporte a la **solución de esta problemática**? Esta pregunta pretende que el maestro sea propositivo en relación a la problemática priorizada.



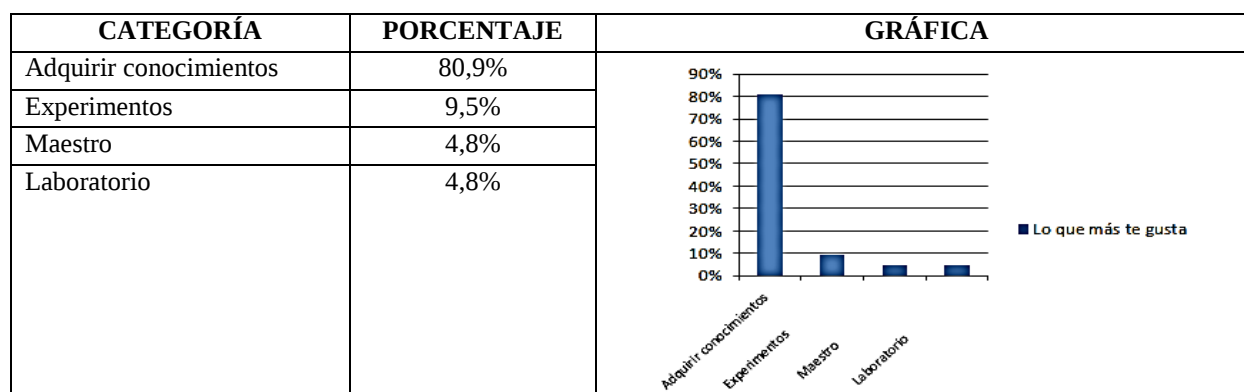
ANEXO 2 preguntas a los estudiantes

¿Qué es para ti la ciencia y cuál es su utilidad? Estas preguntas pretenden indagar sobre el concepto de ciencia que poseen los estudiantes, la concepción de la misma será un indicador de la visión que les ha sido presentada en el proceso de enseñanza.

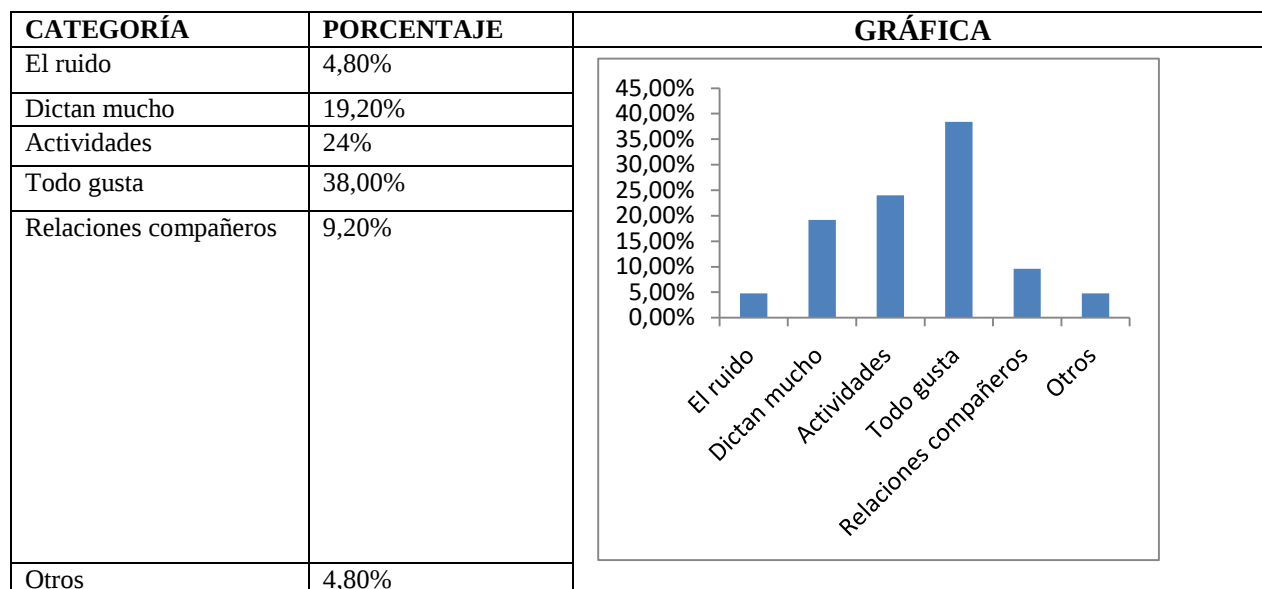
CATEGORÍA	PORCENTAJE	GRÁFICA
-----------	------------	---------



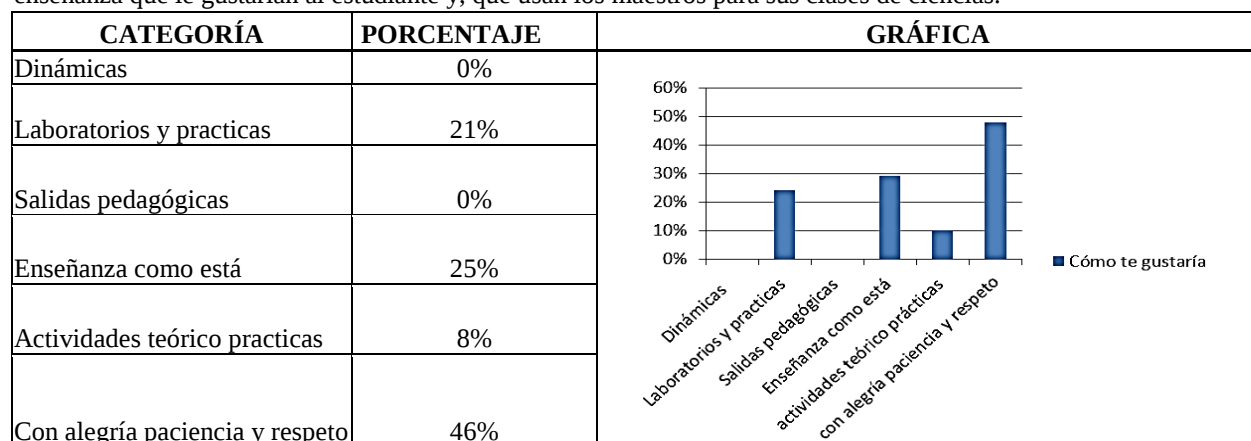
¿Qué te gusta de la clase de Ciencias Naturales? Esta pregunta busca reconocer cuáles son los intereses de los estudiantes respecto a las metodologías de enseñanza de las Ciencias Naturales.



¿Qué no te gusta de la clase de Ciencias Naturales? Esta pregunta pretende evidenciar cuales son aquellas metodologías que no son motivantes en la clase de ciencias y que en algún momento pueden ser un obstáculo para el aprendizaje.



¿Cómo te gustaría que enseñaran Ciencias Naturales? Esta pregunta pretende identificar las metodologías de enseñanza que le gustaría al estudiante y, que usan los maestros para sus clases de ciencias.



ANEXO 3 propósitos según el grado

Grado	Propósito	Elementos para el propósito general.
6`	- Estimular en el estudiante la capacidad de construir teorías acerca de procesos físicos, químicos y biológicos enfocados hacia la descripción cualitativa de los fenómenos. - Inculcar el respeto, la convivencia y la tolerancia en los estudiantes, en todos los espacios y aspectos de la vida.	Construir teorías acerca de procesos físicos, químicos y biológicos enfocados hacia la descripción cualitativa de los fenómenos. Desarrollo integral (Respeto, convivencia, tolerancia,

7	• Formar personas responsables con ellas y con la sociedad, favoreciendo el desarrollo del pensamiento científico y el pensamiento crítico en relación con el uso de los avances tecnológicos; fomentando la educación ambiental y en valores para la construcción de la paz y la convivencia.	responsables, solidarios). Pensamiento científico y crítico con relación al uso de los avances tecnológicos. Fomentar la educación ambiental y valores para la construcción de la paz y convivencia.
8	Todo lo que se plantea en la asignatura es la continuidad del “proceso de enseñanza-aprendizaje”, para que el estudiante pueda tener a la Ciencia y a la Tecnología como herramientas generadoras de cambio que le permitan entenderse así mismo, a los demás y a su entorno. Útil es, el PROCESO CIENTIFICO para desarrollar las competencias propuestas y así incrementar su acervo intelectual y afectivo, cuyo objetivo final sea continuar su desarrollo integral, para que pueda responder a preguntas como ¿A qué y cómo respondemos a estímulos externos e internos?, ¿Cómo percibimos el mundo físico y mental?, ¿Cómo se reproducen los seres vivos? y ¿Cómo está formada la naturaleza? Por tal razón, queremos reseñar que es muy importante desarrollar y fomentar la curiosidad, la persistencia, la crítica, la tolerancia y la disposición para trabajar en equipo de tal forma que quieran estudiar las Ciencias como Científicos y pueda aplicar sus conocimientos para discernir sobre fenómenos naturales y resolver problemas cotidianos.	Utilización de la ciencia y la tecnología como herramientas generadoras de cambio. Trabajo en equipo. Resolución de problemas cotidianos. Entrenamiento para la pruebas de Estado. Formulación y producción de proyectos productivos. Propuesta del propósito general El propósito del área de ciencias naturales consiste en utilizar la ciencia y la tecnología como herramienta generadora de cambio, de tal manera que se desarrolle en los estudiantes:
9	El propósito más alto de la educación es preparar a las personas para llevar vidas responsables cuyas actuaciones estén a favor de sí mismo y de la sociedad en su conjunto. La educación en ciencias tiene en ello un papel fundamental al aportar a la formación de seres humanos solidarios, capaces de pensar de manera autónoma, de actuar de manera propositiva y responsable en los diferentes contextos en los que se encuentran. Para ello, se propone como horizonte de acción de la formación en ciencias las siguientes grandes metas: • favorecer el desarrollo del pensamiento científico. Aproximando al estudiante al quehacer científico se le ofrecen las herramientas para comprender el mundo que lo rodea de una manera analítica y crítica, para que pueda identificar y solucionar adecuadamente sus problemas. • Desarrollar la capacidad de seguir aprendiendo. El estudiante que adquiere la habilidad de trabajar independientemente en la apropiación del conocimiento, estará a la altura de su tiempo para poder asimilar tanto en la escuela como fuera de ella, el caudal de la cultura acumulada por la sociedad. Adquiere con esto la capacidad de reflexionar y solucionar correctamente cada problema nuevo que surja en su vida. • Desarrollar la capacidad de valorar críticamente la ciencia, para llevar a los estudiantes a una actitud de análisis frente a los descubrimientos científicos y pueda discernir entre las ventajas y las amenazas que éste representa para la supervivencia de la humanidad. • Aportar a la formación de hombres y mujeres miembros activos de una sociedad. Brindando a los estudiantes una adecuada formación en Ciencias, que fomente el respeto por la condición humana y la naturaleza, acciones que se deben traducir en la capacidad para tomar decisiones en todos los ámbitos de la vida y les va a permitir ser	responsables, solidarios). Pensamiento científico y crítico con relación al uso de los avances tecnológicos. Fomentar la educación ambiental y valores para la construcción de la paz y convivencia. Utilización de la ciencia y la tecnología como herramientas generadoras de cambio. Trabajo en equipo. Resolución de problemas cotidianos. Entrenamiento para la pruebas de Estado. Formulación y producción de proyectos productivos. Propuesta del propósito general El propósito del área de ciencias naturales consiste en utilizar la ciencia y la tecnología como herramienta generadora de cambio, de tal manera que se desarrolle en los estudiantes: • El pensamiento científico y crítico, capaces de construir teorías acerca de procesos físicos, químicos y biológicos enfocados hacia la descripción cualitativa de los fenómenos, de formular y producir proyectos productivos • La formación integral, para que sean responsables, respetuosos, tolerantes, solidarios y que sepan vivir en convivencia, trabajar en equipo.

	miembros activos de la sociedad. • Proporcionar al alumno entrenamiento para las pruebas de estado, acorde con las nuevas disposiciones del ICFES y orientarlo en la selección de su opción para estudios superiores.	
10	El propósito más alto de la educación es preparar a las personas para llevar vidas responsables cuyas actuaciones estén a favor de sí mismos y de la sociedad en su conjunto. Por ello se propone como horizonte de acción de la formación en ciencias las siguientes grandes metas: • favorecer el desarrollo del pensamiento científico • desarrollar la capacidad de seguir aprendiendo • desarrollar la capacidad de valorar críticamente la ciencia • aportar a la formación de hombres y mujeres miembros activos de una sociedad	
11	Desarrollar las habilidades básicas propias del conocimiento y del trabajo científico en la solución de problemas y en la realización de experiencias científicas.	

ANEXO 4 Competencias

Grado	Competencias
6`	1. Establezco relaciones entre las características macroscópicas y microscópicas de la materia y las propiedades físicas y químicas de las sustancias que la constituyen. 2. Contribuir de manera constructiva a la convivencia en el medio escolar y en la comunidad.
7	1. Establezco relaciones entre las características macroscópicas y microscópicas de la materia y las propiedades físicas y químicas de las sustancias que la constituyen. 2. Contribuyo de manera constructiva, a la convivencia en mi medio escolar y en mi comunidad. 3. Reconozco la importancia del trabajo en equipo para alcanzar metas comunes y cumplir reglas de comportamiento que contribuyan al éxito del trabajo en equipo.
8	1. Explico condiciones de cambio y conservación en diversos sistemas (nervioso, receptor, endocrino, reproductor), teniendo en cuenta transferencia y transporte de energía y su interacción con la materia. 2. Contribuyo de manera constructiva a la convivencia en el medio escolar y en la comunidad.
9	1. Explico la variabilidad en las poblaciones y la diversidad biológica como consecuencia de estrategias de reproducción, cambios genéticos y selección natural. 2. Explico condiciones de cambio y conservación en diversos sistemas, teniendo en cuenta transferencia y transporte de energía y su interacción con la materia. 3. Identifico aplicaciones de algunos conocimientos sobre la herencia y la reproducción al mejoramiento de la calidad de vida de las poblaciones.
10	1. comprendo, interpreto y explico procesos físicos y químicos que ocurren en la naturaleza de la materia. 2. comprendo, interpreto y explico las relaciones entre la estructura de los átomos y las propiedades físicas y químicas de los elementos representativos de la tabla periódica.
11	1. Relaciono grupos funcionales con las propiedades físicas y químicas de las sustancias. 2. Explico algunos cambios químicos y plantea sus ecuaciones. 3. Cumpló las normas de trabajo correspondientes, ser responsable y autónomo frente a sus compromisos académicos.

ANEXO 5 Niveles de desempeño

Grado	Desempeño de evaluación
6`	SUPERIOR: Comprende, explica e identifica totalmente, los conceptos adquiridos y relacionados con la materia. ALTO: Comprende, explica e identifica parcialmente, los conceptos adquiridos y relacionados con la materia.

	BÁSICO: Comprende, explica e identifica algunos de los conceptos adquiridos y relacionados con la materia. BAJO: Presenta dificultades para comprender, explicar e identificar los conceptos adquiridos y relacionados con la materia. SUPERIOR: Comprende, relaciona e identifica totalmente las estructuras celulares y las funciones de la célula según su forma. ALTO: Comprende, relaciona e identifica parcialmente las estructuras celulares y las funciones de la célula según su forma. BÁSICO: Comprende, relaciona e identifica algunas de las estructuras celulares y las funciones de la célula según su forma. BAJO: Presenta dificultades para comprender, relacionar e identificar las estructuras celulares y las funciones de la célula según su forma.
7	1.1 SUPERIOR Explica correctamente los diferentes modelos sobre la estructura de la materia y algunas de sus propiedades 2.1 SUPERIOR Su trato hacia los demás es muy bueno y cuida los objetos de su entorno. 3.1 SUPERIOR Su participación en el trabajo en equipo es muy buena y cumple con los materiales para el trabajo en equipo 1.2 ALTO Explica correctamente algunos de los modelos sobre la estructura de la materia e identifica algunas de sus propiedades. 2.2 ALTO Su trato hacia los demás es bueno y cuida casi siempre los objetos de su entorno 3.2 ALTO Su participación en el trabajo en equipo es buena y casi siempre cumple con los materiales para el trabajo en equipo 1.3 BÁSICO Identifica los diferentes modelos sobre la materia pero no logra explicarlos e identifica algunas propiedades de la materia. 2.3 BÁSICO Su trato hacia los demás es a veces inadecuado y cuida frecuentemente los objetos de su entorno. 3.3 BÁSICO Su participación en el trabajo en equipo es aceptable y frecuentemente cumple con los materiales. 1.4 BAJO Identifica algunos modelos sobre la estructura de la materia y algunas de sus propiedades, pero no logra explicar ni los modelos, ni las propiedades. 2.4 BAJO Su trato hacia los demás es inadecuado y no cuida los objetos de su entorno 3.4 BAJO Su participación en el trabajo en equipo es deficiente y no cumple con los materiales para el trabajo en equipo.
8	2.1.1. Superior Observa y analiza gráficas y modelos de los receptores sensoriales y aplica los conocimientos adquiridos de la Función de Relación, Coordinación y Control en el diseño de un modelo propio y mantiene una actitud positiva frente al trabajo de la asignatura. 2.1.2. Alto Observa y analiza gráficas y modelos de los receptores sensoriales pero no aplica los conocimientos adquiridos de la Función de Relación, Coordinación y Control en el diseño de un modelo propio y su actitud es positiva frente al trabajo de la asignatura. 2.1.3. Básico Observa gráficas y modelos de los receptores sensoriales pero no aplica los conocimientos adquiridos de la Función de Relación, Coordinación y Control en el diseño de un modelo propio. Con mayor esfuerzo y dedicación mejorará su rendimiento académico. 2.1.4. Bajo Presenta dificultades para la aplicación de los conocimientos adquiridos de la Función de Relación, Coordinación y Control en el diseño de un modelo propio de los receptores sensoriales. Parece no interesarle alcanzar la Competencia propuesta en la Asignatura.

9	SUPERIOR Su actitud es positiva frente a los compromisos escolares y su desempeño es excelente. Conoce, comprende y aplica los conceptos de Genética, profundiza en ellos y los utiliza en la solución de problemas. ALTO Su actitud es positiva frente a los compromisos escolares y su desempeño es bueno. Conoce, comprende y aplica los conceptos de Genética y los utiliza en la solución de problemas. BÁSICO Debe mejorar su actitud frente a los compromisos escolares para lograr un mejor desempeño. Conoce y comprende los conceptos básicos de Genética. BAJO Debe mejorar su actitud frente a los compromisos escolares para superar sus insuficiencias. Tiene dificultades para comprender y utilizar los conceptos de Genética. COMPETENCIA LABORAL Ser capaz de trabajar de modo autónomo, mostrando iniciativa propia y sabiendo organizarse para cumplir los plazos marcados. Aprender a trabajar en equipo, contribuyendo constructivamente y asumiendo responsabilidades y liderazgo. SUPERIOR Cumple con los compromisos laborales académicos asumidos de acuerdo con las condiciones de tiempo y forma acordadas, desempeñándose de manera excelente. ALTO Cumple los con los compromisos laborales académicos asumidos de acuerdo con las condiciones de tiempo y forma acordadas. Teniendo un buen desempeño BÁSICO No siempre cumple con los compromisos laborales académicos asumidos e acuerdo con las condiciones de tiempo y forma acordadas. Debe esforzarse más y dedicar más tiempo. BAJO Debe desarrollar una actitud positiva frente al trabajo, lo cual debe manifestarse en el interés por hacer un trabajo metódico, desarrollar las tareas para cumplir con las condiciones de tiempo y forma acordadas. COMPETENCIA CIUDADANA Respetar y acatar las normas establecidas en el manual del pacto de convivencia, con el fin de tener una inter-relación sana con las demás personas y su entorno, tomar una actitud responsable frente a sus deberes como estudiante, permitir el desarrollo de las actividades académicas; para construir una personalidad ética que considere al hombre como especie, como individuo y como parte de una sociedad, mediante el desarrollo y fortalecimiento de los valores SUPERIOR Respetar y acatar las normas institucionales, lo cual le permite una sana convivencia, destacándose por sus buenas maneras y su excelente formación en valores. ALTO Respetar y acatar las normas institucionales, dando muestra de ser una persona de sanas costumbres y con una buena formación en valores. BÁSICO Aunque conoce las normas institucionales, en ocasiones parece no importarle su cumplimiento. Debe trabajar para mejorar su formación en valores, especialmente su responsabilidad BAJO Necesita reforzar el estudio del manual del pacto de convivencia con el apoyo de los padres de familia para tener una inter-relación sana con las demás personas y tomar una actitud positiva frente a sus deberes como estudiante.
10	Superior: El estudiante, con actitud muy positiva frente al desempeño escolar y al manejo del entorno; aplica el conocimiento teórico para comprender, interpretar, explicar y profundizar en los procesos físicos y químicos que suceden en la naturaleza de la materia. Alto. El estudiante, con actitud positiva frente al desempeño escolar y al manejo del entorno, aplica el conocimiento teórico para comprender e interpretar procesos físicos y químicos que suceden en la naturaleza de la materia Básico. El estudiante debe mejorar su actitud frente al desempeño escolar, el manejo del entorno y enriquecer el conocimiento teórico para comprender mejor los procesos físicos y químicos que suceden en la naturaleza de la materia. Bajo: El estudiante presenta una actitud inadecuada frente al desempeño escolar y al manejo del entorno. Su nivel de conocimiento teórico le dificulta comprender, interpretar y explicar procesos físicos y químicos que suceden en la naturaleza de la materia. 2.2 Para 1.2 Superior: El estudiante, con actitud muy positiva frente al desempeño escolar y al manejo del entorno; aplica el conocimiento teórico para comprender, interpretar, explicar y profundizar las relaciones entre la estructura de los átomos y las propiedades físicas y químicas de los elementos representativos de la tabla periódica. Alto. El estudiante, con actitud positiva frente al desempeño escolar y al manejo del entorno, aplica el conocimiento teórico para comprender e interpretar las relaciones entre la estructura de los átomos y las propiedades físicas y químicas de los elementos representativos de la tabla periódica.

	Básico. El estudiante debe mejorar su actitud frente al desempeño escolar, el manejo del entorno y enriquecer el conocimiento teórico para comprender mejor, las relaciones entre la estructura de los átomos y las propiedades físicas y químicas de los elementos representativos de la tabla periódica. Bajo: El estudiante presenta una actitud inadecuada frente al desempeño escolar y al manejo del entorno. Su nivel de conocimiento teórico le dificulta comprender, interpretar y explicar las relaciones entre la estructura de los átomos y las propiedades físicas y químicas de los elementos representativos de la tabla periódica.
11	1. A. SUPERIOR (SP) Relaciona, por encima del nivel esperado, los grupos funcionales con las propiedades físicas y químicas de las sustancias. B. ALTO (AL) Relaciona, ampliamente, los grupos funcionales con las propiedades físicas y químicas de las sustancias. C. BÁSICO (BS) Relaciona, con algunas dificultades, los grupos funcionales con las propiedades físicas y químicas de las sustancias. D. BAJO (BJ) El estudiante no alcanza el nivel esperado al relacionar los grupos funcionales con las propiedades físicas y químicas de las sustancias. 2. A. SUPERIOR (SP) Explica, por encima del nivel esperado, algunos cambios químicos y plantea sus ecuaciones. B. ALTO (AL) Explica, ampliamente algunos cambios químicos y plantea sus ecuaciones. C. BÁSICO (BS) Explica, con algunas dificultades, algunos cambios químicos y plantea sus ecuaciones. D. BAJO (BJ) El estudiante no alcanza el nivel esperado al explicar algunos cambios químicos y plantear sus ecuaciones.

ANEXO 6 Contenidos o núcleos temáticos

Grado	Núcleos temáticos	
6°	MATERIA • Propiedades de la materia: • Generales o extrínsecas • Específicas o intrínsecas • Estados de la materia: • Sólido • Líquido • Gaseoso • Estructura del átomo: • El núcleo • La corteza o periferia. • Elementos químicos: • Representación (símbolos) • Organización • Número y masa atómica • Grupos y periodos • Clasificación de los elementos • Metales y no metales • Bioelementos	CÉLULA • Desarrollo histórico del concepto de célula • Estructura celular • Membrana celular • Pared celular • Núcleo • Citoplasma • Organelas celulares • Clases de células • Eucariotas • Procariotas • Diferencias entre células vegetales y animales • Forma y tamaño de las células • Funcionamiento celular • Transporte celular • Difusión • Osmosis • Transporte activo

		• Nutrición y excreción celular
7	1. Propiedades de la materia 1.1 Naturaleza eléctrica 1.2 Naturaleza corpuscular: átomo y molécula. 1.3 Solubilidad 2. Clases de Materia 2.1 Sustancias puras : elemento y compuesto 2.2 Mezclas 2.3 ¿Cómo se separan las mezclas? 3. Estructura de la Materia 3.1 Modelo atómico de Dalton 3.2 Modelo atómico de Thomson 3.3 Modelo atómico de Rutherford 3.4 Modelo atómico de Bohr 3.5 Propiedades de los átomos 3.6 Distribución electrónica 4. Tabla periódica 4.1 Historia de la Tabla Periódica 4.2 Ley periódica 4.3 Grupos y Periodos.	
8	4.1. INDUCCIÓN 4.2. FUNCIÓN DE RELACIÓN COORDINACIÓN Y CONTROL 4.2.1. Taller N° 1:ASPECTOS GENERALES 4.2.1.1. Nervios y neuronas 4.2.1.2. Coordinación nerviosa 4.2.1.3. Sistema receptor 4.2.2. TALLER N° 2: RECEPTORES SENSORIALES 4.2.2.1. Sentido del tacto 4.2.2.2. Sentido de la vista 4.2.2.3. Sentido del oído 4.2.2.4. Sentido del gusto 4.2.2.5. Sentido del olfato 4.2.3. TALLER N° 3: SISTEMA NERVIOSO 4.2.3.1. Organización del sistema nervioso 4.2.3.2. Enfermedades del sistema 4.2.3.3. Higiene del sistema nervioso	
9	4.1 Introducción, ambientación y presentación de los temas 4.2 Estructura genética de los organismos 4.2.1 Los ácidos nucleicos ✓ Clases de ácidos nucleicos ✓ Composición química de los ácidos nucleicos ✓ Diferencias entre ADN y ARN 4.3 Cromosomas y genes 4.3.1 Estructura de los cromosomas 4.3.2 El código genético 4.4 La síntesis de proteínas como expresión de los genes 4.4.1 Concepto de proteína 4.4.2 Concepto de enzima	

	4.4.3 Etapas de la síntesis de proteínas ✓ La transcripción ✓ La traducción 4.5 Cambios en el material hereditario ✓ mutaciones ✓ Consecuencias de las mutaciones
10	4.1 LA MATERIA 1) Clases de Materia 2) Propiedades de la materia 3) Transformaciones de la materia 4) Cambios de estado 5) Curvas de calentamiento 6) Curvas de enfriamiento 4.2 ESTRUCTURA ATÓMICA 1) Número atómico y número de masa 2) Isótopos 3) Estructura atómica 4) Modelos Atómicos 5) Números cuánticos 6) Configuración electrónica o notación espectral 7) Masa atómica y masa molecular 8) Mol y Número de Avogadro 9) Masa molar 10) Masa atómica-gramo 11) Masa molecular-gramo
11	NOMENCLATURA QUÍMICA. Funciones químicas: Ácidos, hidróxidos, sales y óxidos. Propiedades y sistemas de nomenclatura. REACCIONES QUÍMICAS. Características, tipos de reacciones, leyes ponderales, ecuaciones químicas y balanceo. Ecuaciones redox.

ANEXO 7 Actividades enseñanza-aprendizaje-evaluación

Grado	Actividades de enseñanza-aprendizaje	Actividades de evaluación
6`	Materia - Resolución de los talleres de la respectiva guía. - Explicación (profesor) acerca de los temas planteados. - Elaboración de mapas conceptuales y representaciones gráficas. - Consultas extraclase de algunos temas de interés y actualidad. - Desarrollo de las temáticas transversales del PRAE (agua como sustancia vital) - Aplicación de actividades lúdicas como: sopa de letras y crucigramas. - Demostración y afianzamiento de lo teórico en la práctica (laboratorios) Célula Resolución de los talleres de la respectiva guía. - Explicación (profesor) acerca de los temas planteados. - Elaboración de mapas conceptuales y representaciones gráficas. - Consultas extraclase de algunos temas de interés y actualidad. - Desarrollo de las temáticas transversales del	Materia - Mediante una lectura el estudiante reconoce la utilidad de algunos elementos químicos de acuerdo a sus propiedades. - Por medio de dibujos representa modelos atómicos. - A través de gráficas, dibujos y ejemplos conoce algunas unidades de medición. - Mediante un mapa conceptual clasifica las propiedades de la materia. -Ubica algunos elementos en la tabla periódica teniendo en cuenta si son metales o no metales. -Resolución de crucigramas y sopa de letras. -Seguimiento socio-afectivo Célula Diseña modelos celulares. -Dibuja algunas organelas celulares _Mediante un cuadro compara la célula animal y vegetal. - Mediante una lectura el estudiante comprende los conceptos de transporte celular. -Seguimiento socio-afectivo

	PRAE (agua como sustancia vital) - Aplicación de actividades lúdicas como: sopa de letras y crucigramas. - Demostración y afianzamiento de lo teórico en la práctica (laboratorios)	
7	Materia Exploración de conceptos previos sobre: concepto de materia y sus propiedades. Los estudiantes realizan una lectura .El docente hace aclaraciones. Realización del laboratorio 1 en el cual se verifica la naturaleza eléctrica de la materia, los estudiantes hacen observaciones y proponen hipótesis El docente explica la naturaleza eléctrica de la materia Molécula El docente relaciona la atracción eléctrica con los átomos y aborda el concepto de molécula. Los estudiantes leen un texto sobre el tema y realizan un taller sobre la formula química. Los estudiantes realizan una actividad lúdica en la cual mediante modelos en plastilina representan sustancias de uso común. Solubilidad Laboratorio No. 2: Sustancias comunes solubles en agua. Explicaciones del docente: solubilidad, clases de materia. Laboratorio No.3: Identificación de mezcla homogénea y heterogénea. Representación de las clases de mezclas mediante esquemas (modelos) por equipos de trabajo. Métodos de separación de mezclas Lectura: cada equipo de trabajo lee un método de separación y lo explica a todo el grupo. Aclaraciones del docente. Laboratorio No.4: Verificación de métodos de separación de mezclas. Taller No.2 Tipo saber (ICFES). Reflexión: importancia del trabajo en equipo y el cumplimiento de las normas de comportamiento. Modelo científico Laboratorio No. 5: Modelo e Hipótesis Explicaciones del Docente : modelo científico y su importancia- Teoría atómica de DALTON Lectura: Descubrimientos posteriores a Dalton. Explicaciones del docente. Taller No.3: Validez de la teoría de Dalton. Modelo atómico Lectura: Modelo de THOMPSON y experimento de RUTHERFORD. Taller No.4: Deducción modelo atómico de RUTHERFORD en equipos de trabajo.	Materia El docente evalúa el trabajo experimental realizado por los estudiantes Molécula Realización del Taller No. 1 Evaluación dela participación y consecución de materiales para el trabajo en equipo. Presentación de los modelos de sustancias de uso común. Solubilidad Verificación de la disolución de las sustancias en agua. Cumplimiento del procedimiento en el laboratorio. Reconocimiento de mezclas homogéneas y heterogéneas en el laboratorio. Presentación de modelos de mezclas. Presentación de prueba escrita. Métodos de separación de mezclas Exposiciones de métodos de separación de mezclas Consecución de materiales Desarrollo del Taller No.2 Presentación de los argumentos a favor de la importancia del trabajo en equipo. Modelo científico Presentación de hipótesis. Desarrollo del Taller No.3 Modelo atómico Desarrollo del Taller No.4. Dibujo del átomo de acuerdo a los resultados de RUTHERFORD Modelo atómico Representación del átomo según Bohr. Comparación de los modelos de Bohr y Rutherford. Cálculo del #de neutrones. Realización de Consulta. Distribución electrónica Desarrollo del Taller No. 7. Presentación de ejercicios de distribución electrónica en subniveles de un elemento. Tabla periódica Desarrollo del Taller No. 8 Presentación de ejercicios sobre la relación de la distribución electrónica y la ubicación del elemento en la tabla. Presentación de diferentes enfoques con relación al uso de la radiactividad y su impacto en la salud.

	Explicaciones del docente. Modelo atómico Lectura: Niveles de energía según el modelo BOHR Taller No.5: Representación de algunos átomos según el modelo de BOHR, conociendo los electrones presentes en cada nivel. Comparación del modelo de Bohr con el modelo de Rutherford. Consulta: número atómico-número de masa, cálculo del número de neutrones- iones. Taller No.6: Propiedades del átomo. Explicaciones del docente. Distribución electrónica El docente explica la distribución electrónica en subniveles de energía. Taller No. 7: Distribución de los electrones en subniveles de energía y agrupación en niveles de energía. Tabla periódica Lectura Organización de la Tabla periódica. Taller No. 8 Explicaciones del docente Lectura: Impacto de la radiactividad en la salud. Reflexión	
8	Presentación de la asignatura, ambientación, información general sobre el Proyecto de Evaluación y el Pacto de Convivencia. Explicación, lectura y desarrollo de las actividades propuestas en el taller. Elaboración de la gráfica de una neurona y el recorrido de un impulso nervioso. Observación del video “Sistema Nervioso”. Práctica de laboratorio a través de la cual se concluye que la Lombriz de Tierra es sensible. Explicación, lectura y desarrollo de las actividades propuestas en el taller. Observación de videos de los diferentes órganos sensoriales. Conversatorio para concluir la importancia de su cuidado. Realización de prácticas de laboratorio. Presentación de informes escritos de las prácticas de laboratorio y de las actividades planteadas en el taller. Lectura, explicación, comprensión y desarrollo de las actividades del (os) taller (es). Presentación de gráficas y modelos alusivos. Observación de video: Sistema Nervioso Humano. Disección de encéfalo de res. Determinación superficial de la sensibilidad de la Lombriz de Tierra	Mediante la lectura del taller, el estudiante reconoce la utilidad de: Nervios y Neuronas, Coordinación Nerviosa y Sistema Receptor. Por medio de dibujos representa: una neurona y la coordinación nerviosa. Mediante un mapa conceptual clasifica las neuronas y el sistema receptor. A través de un cuadro relaciona las neuronas con el sistema receptor. Con un dibujo representa una coordinación nerviosa. Solución de las actividades del (os) taller (es). Elaboración de gráficas alusivas. Elaboración de mapa conceptual. Presentación de la información de las prácticas de laboratorio en forma escrita con gráficos y esquemas. Evaluación escrita formal e informal.
9	EL PROFESOR: • Genera motivación. • Parte del saber del estudiante.	La evaluación debe ser permanente y continua y debe abarcar muchos aspectos del proceso enseñanza-aprendizaje. Al estudiante se le debe evaluar de

	• Orienta a sus estudiantes en el proceso de aprendizaje y los lleva hacia los logros planeados mediante actividades como la revisión de talleres y su corrección con la participación de ellos mismos, a la vez que se asegura de que los estudiantes estén alcanzando el nivel de desempeño esperado. • Satisface las dudas de la lectura de la guía • Permite la socialización de los temas. • Evalúa el proceso de aprendizaje de sus alumnos para observar los cambios, los éxitos o los fracasos. • Programa actividades de refuerzo y recuperación. • Utiliza la guía sugerida por el grupo programador, o el material que considere conveniente, con base en los estándares del MEN • Utiliza los recursos didácticos existentes en la institución u otros. EL ALUMNO: • Lee la guía. • Identifica las ideas principales. • Manifiesta sus inquietudes • Expresa las ideas de manera oral o escrita. • Toma nota en su cuaderno de reflexiones y conclusiones. • Elabora esquemas, mapas conceptuales, gráficos, síntesis • Socializa lo aprendido. • Controla los estímulos del ambiente que perjudican la atención y concentración • Calcula el tiempo que va a invertir en cada una de las actividades asignadas por el profesor. • Hace preguntas • Desarrolla las actividades de la guía. • Elabora trabajos con normas ICONTEC • Se prepara para la evaluación • Teniendo en cuenta los resultados de las evaluaciones, se dispone a mejorar.	manera integral y para ello, se sugieren las siguientes actividades: ✓ Análisis de las producciones de los alumnos. Textos escritos, exposiciones, producciones orales, carteleras, materiales gráficos, proyectos de trabajo, dramatizaciones, investigaciones de campo, etc. ✓ Habilidades comunicativas. Se observará en el estudiante la forma de hablar, escuchar, comprender, leer, componer, escribir, argumentar, participar en clase, exponer trabajos. ✓ Pruebas específicas para evaluar procesos cognitivos. Objetivas, abiertas, de comprensión, resolución de actividades y problemas. Pueden ser individuales o grupales. ✓ Para valores, actitudes y hábitos. Se observarán aspectos como interés por el tema, responsabilidad, comportamiento en el grupo, solidaridad, puntualidad, pulcritud en la presentación personal y de trabajos, participación, organización en su trabajo, cuidado del entorno, y otros, a criterio del profesor. ✓ Cualquiera otra actividad. Que permita la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación.
10	Socialización • Realimentación sobre normas de trabajo, métodos de evaluación, relaciones interpersonales y valores que median la convivencia. • Puesta en común a través de intervenciones, proposiciones y acuerdos sobre las normas de trabajo en el aula y extraclase. • Ambientación, motivación y presentación del propósito, contenido temático y desempeños. La materia • Evaluación diagnóstica (preconceptos), útil para indagar el nivel de conocimiento y las ideas previas de los estudiantes. • Lectura preliminar del contenido en el taller	La materia • Identifica algunas propiedades físicas y químicas de diversas sustancias del entorno. • De una lista de propiedades de algunas sustancias, las clasifica como físicas o químicas. • Establece procedimientos para describir propiedades de materiales que nos rodean, tales como la masa, el volumen y los estados en los que se presentan y sus cambios. • Dadas dos sustancias desconocidas, verifica algunas propiedades que conduzcan a su identificación. • Clasifica los materiales de una lista dada. • Relaciona propiedades de los materiales con el uso que se hace de ellos.

	“LA MATERIA”, para revisión de palabras desconocidas; posteriormente, lectura dirigida de cada temática y explicación e ilustración con ejemplos de la vida cotidiana, por parte del docente. • Resolución de las actividades y problemas formulados en el taller: de forma individual y luego grupal, enriquecidas con aportes del equipo, para su socialización y corrección, con la asesoría del docente. • Elaboración de mapas conceptuales, textos, representaciones gráficas, tablas de datos, cuadros, con base en diversos problemas planteados. • Lectura e interpretación de gráficas, tablas de datos, diagramas. • Demostración y afianzamiento de la teoría en las prácticas de laboratorio: propiedades organolépticas, solubilidad, estado físico, reactividad con el agua; métodos de separación, y otras posibles. • Aplicación de actividades lúdicas como: sopa de letras y crucigramas. • Desarrollo de las temáticas transversales del PRAE. Estructura atómica • Lectura preliminar del contenido en el taller “LA MATERIA”, para revisión de palabras desconocidas; posteriormente, lectura dirigida de cada temática y explicación e ilustración con ejemplos de la vida cotidiana, por parte del docente. • Resolución de las actividades y problemas formulados en el taller: de forma individual y luego grupal, enriquecidas con aportes del equipo, para su socialización y corrección, con la asesoría del docente. • Elaboración de mapas conceptuales, textos, representaciones gráficas, tablas de datos, cuadros, con base en diversos problemas planteados. • Lectura e interpretación de modelos, gráficas, tablas de datos, diagramas. • Demostración y afianzamiento de la teoría en las prácticas de laboratorio: propiedades organolépticas, solubilidad, estado físico, reactividad con el agua; métodos de separación, y otras posibles. • Aplicación de actividades lúdicas como: sopa de letras y crucigramas. • Desarrollo de las temáticas transversales del PRAE.	• Diferencia entre mezclas y sustancias puras, gracias a las propiedades características de estas últimas y aplica algunas técnicas de separación. • Establece diferencias y semejanzas entre diversas clases de materia. • Diseña sencillas prácticas de laboratorio para separar los componentes de una mezcla dada. • Identifica una sustancia con base en algunas de sus propiedades enunciadas. • De una lista de cambios de una sustancia las clasifica como físicas o químicas • Lee, interpreta y elabora curvas de calentamiento y enfriamiento • Lee e interpreta diagramas de flujo. Las actividades pueden ser individuales o en equipo; orales o escritas. La evaluación individual, puede ser tipo Saber (ICFES) Estructura atómica • Identifica elementos a partir de su número atómico • Identifica isótopos de un elemento a partir de número atómico y número másico • Establece comparaciones entre modelos atómicos • Diseña modelos atómicos • Dibuja la estructura del átomo, señala sus partes y ubica las partículas subatómicas. • En un cuadro, muestra las características de cada una de las partículas fundamentales. • Aplica conceptos fundamentales en la elaboración de notaciones espectrales de diversos elementos, conocido el número atómico • Determina masa molecular de un compuesto a partir de la lectura de la masa atómica de los elementos en tabla periódica. • Relaciona el concepto de mol (mundo micro), con el concepto de docena (mundo macro). • Mediante el método del factor de conversión, determina la masa atómica-gramo y la masa molecular-gramo de diversas sustancias conocidas. • Evaluación integral del estudiante, con base en valores, aptitudes y actitudes. Las actividades pueden ser individuales o en equipo; orales o escritas; de pregunta abierta o cerrada. La evaluación individual, puede ser Pruebas Saber (tipo ICFES).
11	Nomenclatura química Óxidos Presentación de los temas	Nomenclatura química Corrección de evaluaciones y talleres. Corrección de consultas.

Lecturas de guías Desarrollo de talleres y ejercicios en clase Explicaciones del profesor Exposiciones de los estudiantes Prácticas de laboratorio Presentación de los temas Hidróxidos Lecturas de guías. Desarrollo de talleres y ejercicios en clase Explicaciones del profesor Exposiciones de los Estudiantes Prácticas de laboratorio 1 Ácidos Presentación de los temas Explicaciones del profesor Exposiciones de los estudiantes Prácticas de laboratorio Lecturas de guías. Desarrollo de talleres y ejercicios en clase 2 Sales Presentación de los temas Lecturas de guías. Desarrollo de talleres y ejercicios en clase Explicaciones del profesor Exposiciones de los Estudiantes 4 Reacciones químicas Presentación de los temas Lecturas de guías. Desarrollo de talleres y ejercicios en clase Explicaciones del profesor Exposiciones de los Estudiantes Prácticas de laboratorio 5 Ecuaciones químicas Presentación de los temas Lecturas de guías. Desarrollo de talleres y ejercicios en clase Explicaciones del profesor Exposiciones de los Estudiantes Prácticas de laboratorio	Revisión de actividades de la guía o texto Corrección de test tipo ICFES Revisión de informes de laboratorio. Corrección de evaluaciones y consultas. Revisión de actividades de la guía o texto Corrección de test tipo ICFES e informes de laboratorio ácidos Corrección de evaluaciones y talleres. Revisión de consultas y actividades de la guía o texto Corrección de test tipo ICFES Sales Corrección de evaluaciones y talleres. Revisión de consultas. actividades de la guía o texto Revisión de test tipo ICFES Reacciones químicas Corrección de evaluaciones y consultas. Revisión de actividades de la guía o texto Corrección de test tipo ICFES e informes de laboratorio Ecuaciones químicas Corrección de evaluaciones y consultas. Revisión de actividades de la guía o texto Corrección de test tipo ICFES e informes de laboratorio
---	---

ANEXO 8 Reflexiones de los maestros en la planeación curricular (Currículo Planificado)

Una vez redactados los propósitos para el área de Ciencias Naturales son socializados por cada grupo de trabajo: – *“Los maestros en primera instancia, tienen el rol de guiar y estimular la formación científica mediante la investigación y el fomento del espíritu investigativo innato de cada estudiante aprovechando la curiosidad natural por lo que lo rodea”*. – **“Formar** ciudadanos científica y tecnológicamente alfabetizados, utilizando las TIC como recurso didáctico”. – *“Los estudiantes buscan seleccionar y sintetizar la información consultada para sustentar una afirmación, formular o responder preguntas de orientación científica”*. – **“Aplicar** los conceptos y procesos de pensamiento a situaciones problemas reales, hipotéticas, contextualizadas”. – **“Brindar** herramientas cognitivas, procedimentales para que puedan desempeñarse con eficiencia en el campo laboral, cognitivo y escolar. – **“Desarrollar** pensamiento crítico en los estudiantes de tal manera que puedan analizar diversas situaciones de ambiente y plantear soluciones a problemas específicos o alternativas a casos resueltos anteriormente”. – **“Formar** un estudiante autónomo, responsable, respetuoso de la vida y el entorno, con un conocimiento científico y

con capacidad de aplicarlo a la problemática de su contexto”. –“**Lograr** en el estudiante el uso adecuado de las herramientas que se le brindan para que las utilice eficientemente en la solución de problemas cotidianos, en su propio medio y en el contexto en que se desenvuelve”. –“**Integrar** el conocimiento científico con el aspecto sociocultural del estudiante a nivel local y global”. –“**Estimular** en el estudiante la adquisición del conocimiento científico (biológicos, químicos y físicos) con el fin de complementar y aclarar sus vivencias”. –“**Lograr** que el estudiante reconozca la importancia de los conocimientos adquiridos, para aplicarlos en mejorar la calidad de vida”. –“**Fortalecer** el pensamiento científico a través del estudio de los procesos químicos, físicos y biológicos y su interrelación en el funcionamiento de los sistemas naturales y los impactos derivados de prácticas culturales”. –“**Crear** una visión crítica en el estudiante frente al desarrollo tecnológico y su impacto en la vida social en el funcionamiento de los sistemas naturales, para valorar la diversidad cultural en la que se encuentra inmerso”. –“**Fomentar** valores (respeto, responsabilidad, puntualidad, autoestima, amor por su entorno) para vivir en una completa armonía en medio de la diferencia, cultura, pensamiento, personalidad, raza”. –“**Aprender** a resolver problemas cotidianos por medio de las ciencias naturales”. –“**Adquirir** herramientas conceptuales para continuar aprendiendo de manera autónoma”. –“**Ofrecer** herramientas para formar ciudadanos con pensamiento crítico, capaces de respetar normas que le permitan desempeñarse eficientemente en el campo académico, afectivo y laboral, a través de un currículo diversificado”. –“**Ofrecer** un currículo que le permita aplicar lo aprendido para comprender, actuar y utilizar con responsabilidad el entorno, para lograr una mejor calidad de vida”.

A continuación, se dan a conocer los propósitos, con base en los planteados previamente, y las propuestas de dos maestros, **propuesta 1:** “Formar ciudadanos científica y tecnológicamente alfabetizados, críticos y capaces de solucionar problemas propios de su contexto, mediante el desarrollo de competencias y valores en busca de lograr mejores condiciones en su calidad de vida”.

Propuesta 2: “Formar estudiantes capaces de desarrollar actitud y pensamiento científico a través de metodologías cognitivas teórico-prácticas, que amplíen la percepción tecnológica-científica y les permita crecer como seres autónomos, proactivos, responsables, respetuosos de la vida y sensibles con su entorno, dispuestos a formular problemáticas de su contexto real y que brinden soluciones aplicables a cada descubrimiento”.

Propuesta 3: “Privilegiar el desarrollo del pensamiento científico en torno a problemas del contexto de tal forma que contribuya a superarlos, mediante el desarrollo de competencias y valores en busca de lograr mejores condiciones en la calidad de vida de los ciudadanos”.

Según la información recogida y las orientaciones, se consolida el propósito general del área: **Formar ciudadanos científica y tecnológicamente alfabetizados, críticos y capaces de solucionar problemas propios de su contexto, mediante el desarrollo de competencias y valores en busca de lograr mejores condiciones en su calidad de vida.** Posteriormente, se plasma en un formato que sirve como referente para la construcción del PCA y DPCA institucional.

Propuesta para el programa curricular del área

INSTITUCIÓN EDUCATIVA INEM JORGE ISAACS
PROYECTO UN CURRÍCULO ALTERNATIVO PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL
PROPUESTA PARA EL PLAN CURRICULAR DEL ÁREA: GRADO: SEXTO

PROPOSITO GENERAL DEL AREA	Formar ciudadanos científica y tecnológicamente alfabetizados, con la capacidad de aplicar el conocimiento al análisis de situaciones problemicas reales, hipotéticas y contextualizadas que le permitan desarrollar alternativas de solución que reflejen su responsabilidad con el entorno y la valoración de la vida.		
ESTANDAR BASICO DE COMPETENCIAS CIENCIAS NATURALES	Identifico condiciones de cambio y de equilibrio en los seres vivos y en los ecosistemas.	PERIODO: 1	
Problema de Investigación Educativa			
Pregunta Problema	¿Por qué hay racionamiento de agua cuando no llueve y cuando llueve?		
Sustentación			
El cambio y la variabilidad climática han hecho más visibles los problemas que la humanidad ha generado en su relación con el agua. Una excesiva cantidad de lluvia genera inundaciones y deslizamientos y paradójicamente, deja a las poblaciones sin agua disponible para muchas actividades. Además, genera múltiples problemas en relación con el hábitat humano como el desplazamiento de poblaciones y daños en la infraestructura, entre otros. Por otra parte, la escasez de precipitación crea numerosos conflictos entre los diversos grupos de la sociedad y entre la sociedad y los ecosistemas, pues la mayor parte de la legislación mundial existente considera prioridad el abastecimiento para las actividades humanas, especialmente el consumo humano. La escasez de agua no es solo por disminución de la cantidad sino por el deterioro de la calidad, que impide el desarrollo de esas actividades y contribuye a destruir los ecosistemas.			
ACCIONES DE PENSAMIENTO Y PRODUCCION CONCRETA			
Conocimiento como científico natural (PROCEDIMENTAL)	Conocimientos propios de las Ciencias Naturales. (CONCEPTUAL)		Compromisos personales y sociales (ACTITUDINAL)
Observo fenómenos específicos Formulo explicaciones posibles, con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos para contestar preguntas. Establezco diferencias entre descripción, explicación y evidencia	Entorno Vivo	Entorno Físico	CTS
	Caracterizo ecosistemas y analizo el equilibrio dinámico entre sus poblaciones. Justifico la importancia del agua en el sostenimiento de la vida.	Relaciono energía y movimiento.	Establezco relaciones entre transmisión de enfermedades y medidas de prevención y control.
Identifico y acepto diferencias en las formas de vivir, pensar, solucionar problemas o aplicar conocimientos.			

Respecto al taller desarrollado a comienzos del año lectivo 2012 se recogieron datos y arrojaron los siguientes resultados:

- **¿Qué elementos tiene en cuenta para construir el PCA DPCA?** –“Revisar en equipo la experiencia pedagógica del año anterior, teniendo en cuenta: fortalezas, debilidades, vacíos conceptuales y posibles necesidades de los estudiantes e intereses expresados por ellos”. –“Clasificar y delimitar los temas del conocimiento, para saber exactamente qué enseñar con base en las capacidades y proyecciones”. –“Identificar las actividades de **enseñanza-aprendizaje-evaluación**”. –“Tener en cuenta el plan general de estudios, estándares, indicadores de desempeños, recursos, propósitos del área y nivel, el tiempo disponible para el desarrollo de la propuesta curricular, sistema de evaluación institucional, decreto 1290, ley 115, misión, visión, valores y política de calidad institucional, PRAE, proyecto de Educación Sexual y proyectos transversales, lineamientos curriculares, ejes temáticos, bibliografía, actividades de mejoramiento, PEI, preconceptos de los estudiantes, exigencias del sector productivo (Gestión Empresarial), contexto institucional y geográfico, la secuencia en el desarrollo del programa, niveles de profundidad”.

- **Para la planificación del DPCA ¿Cuáles son los elementos más relevantes con relación a la evaluación institucional de los estudiantes? Justifique ¿Por qué?** –“Debe existir una coherencia entre la evaluación, los contenidos y la metodología; el tiempo y el currículo desarrollado. O sea, que las temáticas sean medibles y alcanzables en el tiempo estipulado”. –“Que el equipo de planeación trabaje de manera coordinada y articulada. Para ello, es necesaria la comunicación y los espacios entre docentes para el buen desarrollo de la misma”. –“Tener en cuenta en la planificación el diseño de varias actividades y estrategias para evaluar continuamente al estudiante. Así, ésta será integral brindando mayores oportunidades, reconociendo fortalezas y debilidades. De ésta manera, permite al maestro retroalimentar el proceso corrigiendo en el camino los vacíos o dificultades”. –“Es necesario, que cada maestro se ajuste a los decretos establecidos (1290), los estándares, al modelo pedagógico de la institución y al manual del pacto de convivencia. Para que el estudiante aplique su conocimiento a la vida cotidiana y responda a los retos que el mundo laboral y académico propone”. –“Las actividades realizadas en el aula: talleres, guías, actividades lúdicas; participación y cumplimiento de las actividades académicas, disposición frente al trabajo y comportamiento en clase, exámenes intermedios y finales; autoevaluación (reflexión acerca de la resolución de problemas), coevaluación (comprensión y reconocimiento de valores aceptación de los puntos de vista del otro) y heteroevaluación (valoración integral por parte de los docentes)”.

- **¿Cómo se integra la planificación de su asignatura a la planeación general del área?** –“Se tiene en cuenta los estándares del área, los objetivos y niveles de desempeño. También, las necesidades e intereses que demanda la

comunidad educativa”. –“Las competencias de las asignaturas deben apuntar a los objetivos generales y específicos del área”. –“La planeación general del área en Ciencias Naturales se realiza teniendo en cuenta los referentes del entorno vivo, entorno físico, ciencia, tecnología y sociedad y las competencias ciudadanas involucrando los procesos biológicos, físicos y químicos. Por ejemplo: Ciclos de renovación de la materia – prácticas humanas en la naturaleza –alteración de los ecosistemas y contaminación –crisis de los ciclos –calidad de vida –trabajo en equipo –propuesta alternativas de minimización e impacto”. –“La planificación general del área se integra a la asignatura a través de los propósitos del área. Se parte del plan general del área y luego se desglosa y ejecuta teniendo en cuenta el cronograma”. –“Reuniones de profesores del área con el jefe de campo de formación⁷, se definen los contenidos ajustados a cada grado y se verifica que los temas no se repitan y tengan una secuencia lógica, se tiene en cuenta la profundidad de los contenidos según el grado y niveles de enseñanza”. –“No se integra, pero ya se hizo el ejercicio de construir el propósito general del área. Cada equipo planea por niveles siguiendo los estándares pero sin integración”. –“Los docentes nos reunimos en equipos de trabajo para realizar la planeación, luego se socializa en los campos de formación para unificar y articular criterios que den como resultado final un excelente PCA”. –“Formamos equipos de planeación tomando como referente los lineamientos curriculares, se desarrollan los programas correspondientes al área. Se debe reconocer que por falta de espacios de reunión por mes, los equipos de planeación no tienen la posibilidad de sustentar lo que realizan”.

• **¿Cómo se evidencia en el desarrollo de sus clases las orientaciones del Proyecto Educativo Institucional?** – “No se identifican por falta de acceso y socialización del PEI, solo se ha realizado un trabajo con la Misión, Visión y Políticas. No se evidencia formalmente pues se desconoce el documento del PEI. Sin embargo, según lo visto hoy se realiza el proceso”. –“Se evidencia en el desarrollo de sus clases y las orientaciones del PEI, con el trabajo en equipo de los estudiantes, la participación en el proceso enseñanza aprendizaje (reflexiones, investigaciones, talleres), desarrollo de proyectos transversales, análisis de acontecimientos de la ciencia o sociedad en el momento. Por ejemplo, lo ocurrido en Japón en las plantas nucleares”. –“Registros en cuadernos, talleres, evaluaciones, carteleras, experiencias vivenciales dentro del aula, formando seres autónomos, responsables y que le sirvan a la sociedad”. –“Diligenciamiento apropiado y oportuno de los formatos institucionales. En la ejecución de proyectos formales”.

Propuestas, reflexiones y conclusiones surgidas en la socialización y discusión del taller

– “Existe una gran confusión entre los formatos PCA Y DPCA (¿Por qué no llamarlos plan de área y aula?), se los desarrolla para cumplir con un requisito pero no se ven reflejados en la práctica, hay que unificar criterios. Es necesario abrir espacios para el trabajo colectivo, los formatos se llenan con facilidad pero hay que socializar y agilizar. Por ende, hay que realizar un verdadero desarrollo curricular que permitiría no repetir temas en la básica, la media y la técnica. Se debe rescatar los espacios de reflexión”. – “Los formatos no contienen estándares. Por lo tanto, los estudiantes tienen limitaciones, hay vacíos conceptuales por la falta de comunicación entre asignatura y área”. – “Se programa por asignatura. Mas no por área, ésta es nominal. No existe un documento que integre el plan de aula al plan de área”. – “Hay carencia de un plan de estudios y plan de área. Entonces, se debe comenzar a trabajar en ellos. ¡El trabajo es grande!”. – “Se habla de autonomía pero el Estado encasilla al maestro con los estándares. Entonces, ¿Hasta dónde es autónomo el maestro? La autonomía es limitada porque es una respuesta a la colectividad, la institución señala el camino. Por eso, es necesario escribir las propuestas que cada maestro tenga en mente, para llevarlas a consideración en el orden municipal, nacional e internacional, por medio de artículos o publicaciones”. – “Hace falta un trabajo que integre el sentir institucional, que una mancomunadamente el trabajo de las dos jornadas e ir revisando que le hace falta al trabajo transversal. Las dos jornadas no dan cuenta la una de otra a pesar que tienen elementos comunes”. – “Falta de dirección desde el Ministerio de Educación. Sin embargo, existe una prueba única de Estado que riñe con la autonomía, hay una inconsistencia en el magisterio. Por ejemplo, hay proyectos transversales y no se mejora en democracia, hay cada día más niñas embarazadas y la educación ambiental pasó a ser una moda lucrativa. La función del maestro no se ve pero, somos continuadores del sistema, hacemos parte del engranaje”. – “La certificación como está planteada lleva a la deshumanización, porque se están valorando técnicas empresariales e industriales en el sistema

⁷ Jefe de Campo de Formación es una figura administrativa de la Institución. La cual, se encarga de guiar a los maestros de los diferentes departamentos en el proceso **enseñanza-aprendizaje-evaluación**. Hay que tener en cuenta que un Campo de Formación está constituido por varios departamentos. Por ejemplo, el Campo de Formación Científico, está constituido por el Departamento de Ciencias Naturales y el Departamento de Matemáticas.

educativo. A nivel nacional existe una discusión amplia de quien debe evaluar y que se debe evaluar en una institución educativa. Algunas instituciones están siendo certificadas por las universidades públicas”.

ANEXO 9 Aportes de los estudiantes en la determinación del Currículo Procesado

El curso comienza con la bienvenida por parte del maestro, les pide a los estudiantes un cuaderno de trabajo, tienen que ponerle su nombre, realizar un dibujo y consultar o construir una frase de motivación, por ejemplo: un estudiante escribe “Atrévete a soñar porque tan solo en tus sueños podrás descubrir quién eres, qué quieres y qué puedes hacer...”. Posteriormente, los estudiantes construyen las normas, reglas y valores para trabajar en el aula. Coinciden en la puntualidad, el orden, la responsabilidad, la autonomía, la solidaridad, la tolerancia, la honestidad y el trabajo en equipo. Luego, cada uno de ellos escribe su compromiso, “yo me comprometo a tener un buen comportamiento en el aula, en el colegio y durante todo el año. A ser responsable, respetuosa, honesta y solidaria con todos los que me rodean” (sic).

Se les pide a los estudiantes que respondan a conciencia qué saberes de la ecología les gustaría se tratasen durante el año lectivo. En un diálogo y concertación preponderaron los siguientes saberes relevantes para ellos: zoología, taxonomía, Universo, las estrellas y los planetas, tornados, huracanes, tsunamis, patologías o enfermedades, climas, ecosistemas, contaminación ambiental, calentamiento global, lluvia ácida, deterioro de los suelos, la Tierra primitiva, el cuerpo humano, nutrición, botánica, extinción de animales, fenómeno del niño y la niña; fenómenos paranormales, ovnis, preservación del medio ambiente. Los estudiantes expresan que se discutan saberes interesantes. Entonces, el maestro decide construirlos de manera deductiva, se parte del Universo hasta llegar al ser humano y su relación con el medio, siempre tomando como hilo conductor el concepto de biodiversidad. A partir de la indagación de las ideas previas y la construcción del conocimiento que los estudiantes tienen según su recorrido en la Educación Básica, se depura la información suministrada, se la recoge en 3 preguntas problematizadoras, una por período (registradas en el PCA). Las cuales, sirven de guía para narrar el proceso enseñanza-aprendizaje-evaluación.

Por ende, para procesar o llevar a la práctica el Currículo Planificado se realiza el diseño de la primera guía (Anexo 11) se toma como referencia a Sagan (1978), con su libro Cosmos. El cual, sirve para realizar la introducción a la guía por medio de una leyenda antigua de la mitología Asiria, se formulan algunas preguntas previas. La parte teórica se la toma de la Enciclopedia Encarta, con un contenido adecuado de divulgación general. Aunque algunos conceptos son complejos y tienen dificultad de ser comprendidos; Los estudiantes responden a las preguntas de la actividad: “yo creo que se formó con el Big Bang, que debido a esa explosión que hubo se creó el Universo, claro que también creo en la teoría religiosa la que dice que Dios creó el Universo. La verdad no tengo una idea clara de este acontecimiento” (sic).

Ejemplo de creatividad, la poesía

“Oh Universo hermoso, ¡Qué exuberante eres! Tú tienes sol, agua, mares, estrellas Tú tienen un canto y yo una poesía Tú todo lo conoces y yo todo lo ignoro	¿Por qué tú no me dices cómo te formaste? ¿Por qué tú no me dices cuál es mi destino? Mas solo sé que en el día y la penumbra. Tu caminas, corres y te escondes”
--	---

“Es muy interesante cuando empezamos hablar del Universo, nacen una serie de preguntas como estas: ¿Cómo crees que se formó? ¿Cuántos años tiene? ¿Cuáles son sus teorías? ¿Quién creó a Dios? ¿Cómo de la materia inerte nace la vida? ¿De dónde traían agua los meteoritos que llegaron a la Tierra? ¿De dónde aparece el Universo? ¿Cuándo y por qué la Tierra comenzó a rotar alrededor del sol? ¿Por qué la Biblia no habla de los dinosaurios? ¿Por qué el agua que traían los meteoritos no se escapó del planeta? ¿Cómo se materializa todo? ¿Por qué Dios no fue el primero en habitar la Tierra? Etc. Este tema personalmente me gusto puesto que no todos los días nos cuestionamos sobre

nuestro Universo, y cuando estudiamos esto en la clase pudimos hacerlo. Yo creo que la formación del Universo es un misterio, pues debido a que existen varias teorías sobre su creación, pero en sí no existe única respuesta. Yo sé que a muchos de nosotros desde pequeños nos han enseñado la teoría religiosa y vamos creciendo con esa teoría, pero cuando crecemos surgen incógnitas y ahí es cuando empiezan nuestras dudas” (sic).

Al terminar este ejercicio se deja una tarea: consultar un mito acerca de la creación de alguna comunidad indígena colombiana. Luego, en una nueva sesión el maestro da un saludo de bienvenida a los estudiantes, se ubican en las mesas según sus gustos, se llama a lista, luego se les pide que recuerden apartes de la clase anterior, ellos recuerdan que realizaron la guía, y que tienen una tarea. En el desarrollo de la clase se socializa la guía, algunos leen el significado de las palabras consultadas “había muchas palabras raras e importantes que no conocíamos su significado, pues investigamos y socializamos esas palabras”, leen su tarea, posteriormente la explican. Otros estudiantes, opinan acerca del tema, unos participan, otros hablan muy bajito y no se alcanza a comprender lo que dicen.

Un tercer momento, lo generan las preguntas realizadas por el maestro ¿Qué piensas del texto de los antepasados asirios? ¿Tenían la razón respecto al Universo, los dioses, la creación y toda su cosmología? ¿Cómo comparan las creencias entre las culturas antiguas y nuestras creencias? La mayoría participa activamente, se recomienda levantar la mano al momento de participar, se les da un número (turnos) para que cada uno se exprese ordenadamente: “anteriormente se cuidaba el entorno, se cuidaba a la naturaleza y ahora se quieren resolver los problemas de ésta, generados por nosotros mismos” (sic).

Respecto al texto y a la discusión surgen preguntas: ¿Cómo se curaban anteriormente nuestros antepasados? “con plantas medicinales, chamanes, rezos” ¿Quién tiene la razón, si los científicos, chamanes o la religión? Hablan 4 estudiantes, la mayoría está de acuerdo con la concepción científica. Un estudiante defiende la concepción religiosa. Ellos piden la opinión del maestro, éste interviene con su hipótesis: “en este tipo de teorías y discusiones cada parte tiene la razón, igual, hasta el momento nadie ha podido comprobar 100% las explicaciones respecto al origen del Universo, la ciencia alcanza a explicar desde ese momento donde hubo una gran explosión a partir de una partícula, así, el Universo comenzó a extenderse, pero antes de esa Gran Explosión no hay explicación alguna, dicen que probablemente es ahí donde está Dios o esa mano poderosa, por el momento no lo sabremos, igual, todas las teorías son respetables y hay que tener tolerancia y escuchar al otro”.

Surge de repente, el tema de la Biblia, un estudiante dice: “la escribieron unos desocupados, al escribir tanta vaina” otro opina: “eso es lo que hace el ser humano, especular, escribir, inferir teorías”. Al finalizar, concluyen: “conocimos más del tema, lo ampliamos y conocimos más del Universo y sus teorías; que bueno el tiempo que nos diste, porque así podemos interactuar y compartir algunas opiniones; me gustó la temática porque me enteré de muchas cosas de las cuales no tenía conocimiento y me pareció bueno saberlo, la lectura estuvo muy buena y me dejó algo de lo que no sabía...” (sic).

Posteriormente, se socializa la tarea de los mitos. Los estudiantes se distribuyen en grupos que se conforman naturalmente, sin selección por parte del maestro. Para tener un mejor manejo en las participaciones, se asigna un número a cada mesa. Por ejemplo, los participantes de la mesa N° 2 hablan acerca de Bachué de la mitología Muisca, “Bachué lo creó todo y los creadores, Bochica, Chuza, Cuza, Chimichagua crearon los puntos cardinales. Bachué una mujer que era pensamiento, todo lo que ella pensó es lo que hoy existe” (sic).

Los integrantes de la mesa N° 1 no participan mucho, pero dicen: “solo que la madre mar era la luna y 4 dioses construyeron el templo”. ¡Casi no se escuchan!, hablaban en voz baja. “Todo era oscuridad y ella empezó a crear los mares y las demás cosas las creó en días” (sic). Un estudiante interviene y habla acerca de Bachué: “La creación del mundo salió de una mujer buena, sacó de un lago a un niño cuando creció se casó con él. Cada parto duraba cuatro años, hasta que la Tierra ya estaba llena y ellos viejos se fueron al pueblo y dieron bendiciones de paz. Se representó

a Bochica como alguien viejo y un bastón de oro. Arrojó la vara de oro a la montaña y quedó el salto de Tequendama” (sic). En la mesa N° 3 participan diciendo “los dioses nos castigan de la misma forma” ¿Por qué las inundaciones? ¿Nos castigan los dioses? “nos castigamos nosotros mismos al no cuidar lo nuestro”. Entonces, ¿Por qué a nuestros ancestros les ocurría lo mismo? “porque son ciclos normales de la Tierra, pero ellos no los tenían en cuenta, atribuían los fenómenos naturales a los dioses”. Uno opina: “se han incrementado las inundaciones por la falta de cuidado de la naturaleza” (sic). La mesa N° 6 “la misma naturaleza creó al hombre, a los animales, entonces los muertos exigían cosas. Como no se cumple lo que ellos quieren aparecen las enfermedades y los males, Sierra Nevada” (sic). La mesa N° 4 participa con un mito Chibcha: “madre abuela creadora del Universo Bachué, ella pensó y lo hizo todo el aire, las nubes, los puntos cardinales. Todo lo que hoy conocemos fue semilla. “las semillas fueron lanzadas y así se creó la vía láctea” (sic). Al final de la clase concluyen: “Es interesante saber del origen del Universo, las personas y culturas que tienen diferentes creencias e interpretaciones de sus orígenes”. “en un principio éramos personas unidas, nos separaron y ahora cada persona busca su otra mitad”. Una última conclusión, acerca de la reflexión que hizo el maestro, para cerrar la clase: “prudencia, nunca creas todo lo que piensas especialmente los pensamientos en los que te devalúas, desanimas, autocompadeces, cuando desconfías desconoces todo lo bueno que hay en ti, no te aprecias, ni valoras tu capacidad. Preocuparme por lo que yo pienso de mí”. “Tenemos que elegir ser felices”.

Luego, se presenta el documental ¿Cómo nació la Tierra? Una vez finalizado, deben realizar una historieta siguiendo las instrucciones de una guía diseñada por la Editorial Santillana –La Historieta–. Por otra parte, siguiendo los intereses e inquietudes de algunos estudiantes por la Ufología, los fenómenos paranormales, extraterrestres y ovnis, se les presenta un video acerca, como introducción o factor motivador a la exobiología. Una vez terminado, socializan las distintas opiniones, hay una variada participación y discusión de lo visto, algunos complementan sus explicaciones citando programas de televisión que observaron hace algún tiempo. Además, consultan ¿Qué es la exobiología?

En otro encuentro, se explica la dinámica de clase, ubican las mesas en forma de U y se sientan alrededor de éstas. Se pregunta acerca de la consulta. Participan activamente, hablan acerca del taller y llegan a las siguientes conclusiones: “Luego de estudiar nuestro Universo y sus grandes cualidades, vimos un video sobre la intervención extraterrestre en la Antigüedad. Este video yo pienso que en general a la clase le gusto, porque es otro punto de vista que no conocíamos. En el video hablan de unos seres que llegaron a la Tierra, que vinieron a gobernar la humanidad y que tenían mucho poder sobre nosotros, manipularon genéticamente a los seres humanos así creando nuevas razas, razas híbridas, humana-reptil. También, se manifiesta en el video que estos seres eran muy inteligentes ya que creaban cosas muy exactas, como lo eran los cortes de los bloques, pues es casi imposible en la antigüedad sin las herramientas necesarias hacer esos bloques tan perfectos”. “La utilidad que tiene este video para mi formación académica es que me aporta más conocimientos y aprendizaje sobre la antigüedad, ya que no debemos olvidar lo antiguo y dejar todo ese conocimiento en el olvido que hasta puede ser más útil que las cosas de ahora” (sic). “La exobiología es una disciplina científica que estudia el origen, la existencia, la presencia e influencia de la vida procedente de otros lugares del Universo sin contar la Tierra. Su estudio es universal a la fecha no se cuenta con evidencia que demuestre la existencia de alguna forma de vida generada fuera del planeta Tierra” “La exobiología trata de resolver preguntas cómo surgió la vida en la Tierra, cómo evolucionó o sea cómo se desarrolló, si existe vida en otros planetas. También, la exobiología junto con la astronomía trata de encontrar un planeta que tenga las características parecidas a las de la Tierra. Para que haya vida, se deben tener en cuenta ciertas condiciones como la posición o distancia del planeta con su estrella, lo que da las características a cada planeta para que pueda tener al menos vida microorgánica” (sic).

Especulan la relación que encuentran entre el video y la actualidad científica: “En la genética, ya que en esos tiempos se combinaba el ADN de los extraterrestres con el de los humanos y así daban origen a seres anormales, también hay mucha relación con la cultura, la economía, la política, la religión. Es decir, ellos creían en muchos dioses muchas divinidades, en la actualidad creemos en un solo Dios, algunas personas no creen en ningún Dios, se

ve de todo”. “La relación que tiene con la matemática es que desde la antigüedad ya se expresaban los cálculos matemáticos, todo lo que creaban lo hacían con cálculos, tiene mucha importancia porque cuando ellos realizaban los cortes para hacer los bloques eran tan buenos los cálculos que tenían y las matemáticas que le aplicaban los cortes eran perfectos y parecían hechos con láser [...] creo que la relación que podría tener en cuanto a la biología es que en ese entonces se habla que unos seres llegaron a la Tierra y que mientras estuvieron en ella, manipularon la raza humana, manipularon el ADN de los humanos y lo combinaron con el de ellos y formaron una raza híbrida...” (sic). “Llegamos a la conclusión que en el aspecto de la biología el video tenía mucho que ver ya que trataba sobre vida extraterrestre, sobre genética, etc. En aspectos como la matemática, tenía mucho que ver sobre todo los cálculos que tuvieron que hacer para poder construir las pirámides. En aspectos como la política también estaba relacionado porque muchos gobernantes humanos, utilizan y aplican costumbres de los supuestos alienígenas. En el aspecto cultural tiene mucho que ver pues porque rompe con el tabú de la sociedad, ya que solo está la creencia de Dios y de la nada, azar, suerte y en el aspecto geográfico yo creo que si éstos dejan marcadas las tierras, hacen figuras, etc.” (sic).

“Pienso que es muy importante saber acerca de estos documentales, como ya lo había dicho a veces tenemos pensamientos herrados acerca de estas cosas, y es muy chévere aprender sobre esto. Asimismo, nos damos cuenta de muchas cosas que nunca habíamos escuchado, y las podemos contar y hacerle entender a las demás personas. Creo que para mi formación académica es muy útil ya que en algunos casos que se me puedan presentar por ejemplo que existan conversaciones de este tipo yo no voy a quedar en las mismas, es más puedo opinar e intercambiar ideas y así sucesivamente. Algunas personas pueden pensar que esto es basura por decirlo así, pero no saben de lo que se pierden en realidad es muy interesante y cada vez que ves un documental así te dan ganas de ver más y más y saber más sobre lo que se está viendo. De esta clase aprendí mucho, aprendí sobre conceptos que nunca en mi vida los había escuchado nombrar, lo cual me parece excelente”. “Pienso que esta temática no es muy importante, pero como investigación en tiempo libre sería de gran interés”. “Este tipo de cosas despejan la mente, es bueno conocer más para poder complementar la información” (sic).

“Nos amplió el conocimiento, fue muy interesante, conocimos muchos más planetas que estaban ocultos, compartimos distintos pensamientos, tenemos un ancestro común, todo está conectado, no solo por los genes. Todo está recirculando lo que pasa lejos nos afecta a nosotros también” “Me gustaría que las clases siguieran así porque casi la mayoría del grupo va aportar ideas y vamos a entender mejor las clases aunque creo que falta más información” (sic).

“Primero que todo aprendí sobre otras teorías más sobre el origen de los seres humanos y su evolución. Además, pude ver que estas teorías, aunque están basadas en conjeturas, tienen principios lógicos y razonables. Pude ver como la unión de distintas ramas de la ciencia pueden trabajar de manera conjunta para plantear o proponer otras ideas que puedan generar respuestas a incógnitas o que puedan formular los conceptos para aplicarlos en posibles investigaciones científicas basadas más en hechos en los que sea posible confirmar su veracidad, en otras palabras, los principios de la exobiología pueden darse para presentar y formar otras investigaciones. No solamente pude obtener todo este conocimiento, sino que también me ayudó, o nos ayuda aún a no conformarse con los conocimientos que se tienen, genera deseo de conocimientos nuevos. El análisis de los detalles, el estudio amplio de cada uno de los distintos aspectos y la recopilación de información, ayudan a que sea cual sea la investigación, el conocimiento que se esté buscando o se pretenda ampliar cumpla los requisitos necesarios para pertenecer a las ciencias y el estudio exobiológico. Sobre la existencia de otras formas de vida en otros planetas puedo decir que, la negación de cualquier hipótesis sobre este tema cae en la arrogancia puesto que no se sabe con certeza si una afirmación de este tipo se pueda dar en unas condiciones distintas a las que generan la vida en la Tierra, ya sea de animales, plantas, organismos unicelulares, entre otros. Lo que estoy tratando de decir es que, como se demuestra en el mismo planeta Tierra, las formas de vida se pueden presentar en situaciones inauditas para el ser humano. En este caso se habla de organismos de vida extremófilos que pueden vivir y desarrollarse a temperaturas extremas, ya sean temperaturas altas o muy bajas o en condiciones donde falte oxígeno, exceso de acidez entre otras. Un ejemplo de

termófilo se desarrolla en temperaturas extremas el cual, se destaca por tener una temperatura de crecimiento óptimo de 100°” (sic).

“La clase me pareció interesante en su discusión ya que es interesante la manera de información que se obtiene a través de la conversación de tareas que las personas obtienen como individuos pero se traspasan a más personas hablando, ya que una sola persona no puede tener mucho conocimiento, pero si se juntan conocimientos de un grupo de personas se obtienen los conocimientos y completa la información”. “Me pareció que la dinámica que se manejó en el salón fue muy buena ya que todos expresamos diferentes puntos de vista, opinamos de formas diferentes, discutimos el video hubo mucho respeto frente a las opiniones de cada quien y de lo que pensábamos, creo que realizar este tipo de trabajos nos ayuda a relacionarnos mejor, a perder el miedo al hablar, entonces expresar frente a todos las opiniones es algo bueno porque ayuda en todos los sentidos, me pareció muy dinámica, chévere e interesante, además porque también se adquieren conocimientos nuevos” (sic).

Después de las discusiones en clase, y haber escuchado las distintas opiniones de los estudiantes, trabajan en el desarrollo de la segunda guía (Anexo 12) se les pide leer y desarrollar la primera parte. La síntesis del desarrollo y la socialización de ésta, es expresada de la siguiente manera: “El profesor nos entregó la guía N° 2 de la que nos pidió leer y desarrollar la primera parte. En la guía se trataba el tema de la vida en otros planetas y las condiciones aptas para ella; se ponía como ejemplo las condiciones para la existencia de la vida en La Tierra como la existencia de una atmósfera, un campo magnético para evitar la radiación solar, gravedad para conservar la atmósfera, elementos básicos para sustentar la vida en el planeta, entre otras condiciones. Discutimos sobre el tema donde llegamos a ver que la vida puede presentarse en diferentes formas y darse en diferentes condiciones a la vida en la Tierra. El profesor nos habló sobre los seres extremófilos, que pueden vivir en condiciones extremas, ya sea de temperatura (muy alta o muy baja) o acidez (también hay otros factores a destacar como la existencia de elementos básicos de los que la vida humana y animal en general dependen para la continuación de la vida). El profesor también nos pidió expresar nuestro concepto de vida. En la guía observamos otros temas como la exploración espacial, las sondas enviadas al espacio por la NASA, la magnetósfera (región alrededor de un planeta en la que el campo magnético de éste desvía la mayor parte del viento solar formando un escudo protector contra las partículas cargadas de alta energía procedentes del Sol) y el Lago Vostok; de éste último el profesor nos pidió realizar una búsqueda en Internet para obtener información. Consultamos en internet sobre el Lago Vostok y encontramos que es un lago subglacial ubicado por debajo de la base Vostok rusa, a 3.748 m bajo la superficie de la placa de hielo antártica central, totalmente aislado del exterior y protegido de la atmósfera” (sic).

“En la siguiente clase el profesor nos mostró un documental sobre el Lago Vostok y terminamos la primera actividad de la guía N° 2 dibujando la ubicación del lago en la antártica. El profesor nos puso como tarea realizar la segunda actividad de la guía. En la segunda parte de la guía se nos pidió explicar con nuestras propias palabras el término exobiología, ilustrar por medio de una historieta lo que más nos llamó la atención de la guía, escribir algunas de las condiciones que hacen a un planeta inhabitable, entre otros puntos” (sic).

Los estudiantes llegan como de costumbre puntuales a la 10:30 a.m. la sorpresa es que algunos no han traído los materiales de consulta y que la información no llegó “les da pereza trabajar o amagan para hacer el trabajo se pregunta por qué y realmente si les avisaron a todos”. Algunos grupos ¡que si trabajan!, están concentrados, el maestro revisa el manuscrito de una niña que fue la única en cumplir y dijo: “trasnoche hasta las 2 de la mañana el domingo, terminando el trabajo, porque no sabía que había dado plazo”. El maestro, reflexiona acerca del manejo de los ritmos de aprendizaje de los estudiantes y la comunicación con ellos, porque intervienen de manera negativa en el proceso enseñanza-aprendizaje-evaluación, es consciente de su error y procura manejar mejor estos inconvenientes, para ocasiones futuras. De otro lado, el maestro percibe que algunos estudiantes se dedican a charlar, los llama uno a uno y les pregunta ¿Qué les ocurre en su proceso de aprendizaje? dicen que no trajeron los útiles. Entonces, les pregunta por qué no han entregado todavía los cuadernos. “La semana anterior, se recibieron a manera de presión, porque algunos están tomando la clase de una manera muy tranquila”. De manera contraria la

mayoría de los estudiantes cumplen con su compromiso, como se mencionó anteriormente. Además, se habla acerca de la visita al zoológico, es pertinente realizarla gracias a que se ha tratado acerca de la vida y su diversidad, su aparición y su infinitud de formas.

Los estudiantes según sus propias sugerencias realizan un álbum con los animales vistos y toda la información pertinente de cada grupo taxonómico. Narran su experiencia así: “Quedamos entonces con el profesor de reunirnos a las 2:30 p.m. una vez estuvimos en el Zoológico y recibimos 4 puntos para desarrollar posteriormente. Entre los 4 puntos estaba la creación de un álbum con los animales vistos en el Zoológico, 6 de cada grupo taxonómico con su información, me gustó que el profesor tuviera en cuenta la idea que había propuesto yo en una de las clases” (sic). También, presentaron un informe de la visita de manera narrativa, poesía o como a ellos les guste. Luego, deben enviarla por correo electrónico.

En el zoológico, hacen el recorrido libremente sin ninguna presión de guías o lecturas, es importante que ellos se diviertan y aprendan. Algunas apreciaciones son: “Esta salida me dejó mucho aprendizaje, aprendí que debemos respetar a los animales y a su hábitat, que los animales tienen un control alimenticio que debe ser respetado, también que debemos crear conciencia de que no podemos seguir maltratándolos y extinguiéndolos. Fueron muchas las emociones que sentí en el zoológico, ya que pude presenciar la reacción de los animales en su hábitat, también la reacción que tenían frente a nosotros. Algunos de los animales les molestaba la presencia de la gente” (sic). “La salida fue una gran manera de aprendizaje, fuera de la teoría de un salón de clases. Esta excursión pedagógica fue una manera de compartir conocimientos unos con otros y mejorarlos o completarlos más por medio del sitio turístico y educativo que representa el zoológico en Cali. Me pareció maravillosa la salida ya que fue divertida y fue buena para mejorar la convivencia del grupo y descubrir especies que no conocíamos o que no sabíamos cómo eran o sus costumbres”. “Yo me sentí muy a gusto con la salida pedagógica, me pareció súper importante ya que aprendimos algo bueno fuera del aula de clase de una manera más libre para conocer de los diferentes animales que existen, tanto acuáticos, mamíferos, reptiles etc. Dé una forma más natural o cercana a ellos” (sic).

“Me sentí muy bien, creo que volví a ver cosas de las cuales no me acordaba mucho, la salida me sirvió para aprender un poco más sobre la vida de los animales que hay en el zoológico, para despejar mi mente, para relajarme un poco, del estrés o de la rutina del colegio, y darme cuenta que las cosas en el zoológico son muy diferentes, es un ambiente totalmente aislado a lo que estamos acostumbrado a vivir, y eso es relajante” (sic).

Los estudiantes retornan al aula y luego de la visita al zoológico se continúa con el desarrollo de la guía que genera la discusión de ¿Qué es la vida? También, en palabras de los estudiantes se observa lo que ocurre en esta oportunidad: “surgieron muchas respuestas, unos decían que la vida era todo lo que respira, tiene forma y ocupa un lugar en la tierra, la mayoría se iba por esa teoría, también decían que era todo lo que tenían células, otros por el contrario decían que no era cierto por qué la vida no era todo lo que estaba vivo, porque la tierra no estaba viva, que había vida en la tierra mas no la tierra era vida, decían que la vida era todo lo que tenía una composición química, otros decían que la vida estaba constituida por los reinos que existen, que era todo lo que respira, el profesor nos planteó algunas preguntas, dijo que pensáramos, fueron preguntas muy lógicas y nos pusieron a pensar, decían también que todo estaba vivo, porque una silla o mesa estaba viva porque contenía átomos, ósea que estaba viva, otros decían que la vida es un ciclo que todo nace se reproduce y muere, que con la tierra pasaba lo mismo que estaba cumpliendo un ciclo con la excepción de que no se reproducía, que en la vida todo era así, que uno nace crece se reproduce y muere, pero surgía la pregunta de que si los que no se reproducían no estaban vivos, entonces a medida de que alguno daba una respuesta, surgían otras preguntas acerca de la vida, en conclusión no nos poníamos de acuerdo, porque cada quien tenía una forma de pensar diferente y no podíamos llegar a un acuerdo además, lo peor era que todavía no teníamos un concepto claro de lo que era vida. La clase terminó y no concluimos nada, bueno adquirimos muchos conceptos, lo que se decía era que con tantas formas de pensar se podía armar un concepto, hubo una especie de debate” (sic).

“Una reflexión que he hecho es sobre qué hacemos aquí, de dónde venimos y, ante todo, hacia dónde vamos. La científica Margulis cambió la visión preestablecida que tenemos del mundo que nos rodea y del que formamos parte. Hace miles de millones de años sólo había microbios y hoy existe, por ejemplo, la civilización humana. Cabe preguntarse, pues, cuál es la relación entre la especie humana y el resto de las formas vivas. Margulis desarrolló una teoría más imaginativa, sobre cómo aquellos habitantes del microcosmos se «asociaron» para crear nuevas formas que, a su vez, lograron transformar el planeta en el que había de continuar la evolución que llega hasta nosotros. Nada parece ser exclusivo de la especie humana” (sic). La clase se cerró y fue aterrizada con los planteamientos de Margulis & Sagan (1996) “la vida es una exuberancia planetaria, un fenómeno solar. Es la transmutación astronómicamente local del aire, el agua y la luz que llega a la tierra, en células. Es una pauta intrincada de crecimiento y muerte, aceleración y reducción, transformación y decadencia. La vida es una organización única”

“Querer dar respuesta a la pregunta ¿Qué es la vida?, no es fácil. La dificultad está en la enorme diversidad de la vida y en su complejidad. Los seres vivos pueden ser unicelulares o estar conformados por millones de células interdependientes (metacelulares); pueden fabricar su propio alimento o salir a buscarlo al entorno; pueden respirar oxígeno o intoxicarse con él; pueden vivir a temperaturas de más de 250 grados centígrados o vivir en el hielo a varias decenas de grados por debajo del punto de congelación; pueden vivir de la energía lumínica del sol o de la energía contenida en los enlaces químicos de algunas sustancias; pueden volar, reptar, caminar, trepar, saltar, excavar o vivir fijos en el mismo lugar durante toda su vida; se reproducen mediante el sexo, pero también pueden hacerlo sin él; pueden vivir a gran presión o casi al vacío. En fin, la vida es más fácil señalarla con el dedo, que definirla” (Margulis & Sagan, 1996).

“Todo ser vivo se caracteriza por afectar de una u otra forma el medio ambiente en el que vive: cuando respiramos tomamos oxígeno (O_2) y expelemos dióxido de carbono (CO_2) cuando comemos tarde o temprano expulsamos en forma sólida o líquida lo que no absorbemos y ni qué decir de los residuos que dejamos cuando quedan las migajas de pan sobre la mesa, cuando pelamos una fruta o cuando desempacamos un producto industrial. No hay manera de evitarlo y en eso los humanos no somos diferentes a ninguna de las formas vivas” (Margulis & Sagan, 1996).

Para finalizar esta etapa se hizo una evaluación final, tipo prueba Saber exigida por la institución, se optó por descargar una prueba presentada en años anteriores. Se les dijo a los estudiantes que la prueba se realizará respecto a un animal visto en el zoológico.

Evaluación final primer periodo



INSTITUCIÓN EDUCATIVA
INEM "JORGE ISAACS" DE CALI
RESOLUCIÓN No. 007 DEL 5 DE ENERO DE 2003 (Art. 7)
DE LA SECRETARÍA DE EDUCACIÓN MUNICIPAL
Condecoraciones Simón Bolívar y Aidee Guerrero



PRUEBA FINAL POR COMPETENCIAS DEL 1º PERÍODO AÑO LECTIVO 2012

GRADO: 10

ASIGNATURA: ECOLOGÍA APLICADA

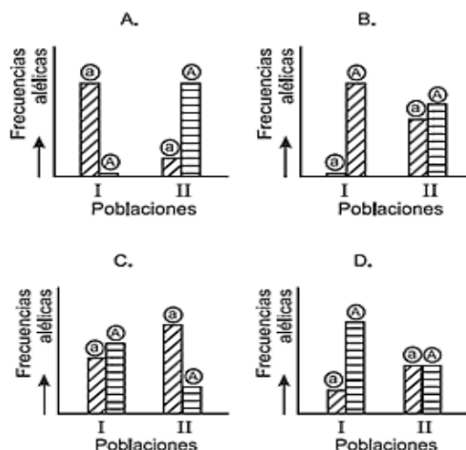
ESTUDIANTE: _____ CÓDIGO: _____ CURSO: _____

El Tapir



- La diferencia en la coloración del pelaje entre las crías y los adultos se debe principalmente a que
 - los adultos reconocen a sus crías por las manchas.
 - las manchas y rayas hacen que las crías sean menos visibles en el entorno.
 - el color pardo claro absorbe más radiación del sol y calienta más a las crías.
 - El patrón de coloración es determinado por la dieta ingerida.
- Al llegar a la edad adulta, el tapir puede consumir grandes cantidades de plantas acuáticas y frutos. Algunos de los nutrientes provenientes de estos alimentos son utilizados en el metabolismo celular y otros son almacenados en forma de grasa. Esta grasa sirve para
 - protegerse de infecciones provenientes de la dermis.
 - disminuir la pérdida de calor interno al medio.
 - mantener la temperatura interna igual a la del medio.
 - evitar la deshidratación cuando aumenta la temperatura del medio.
- A los pocos meses de vida los tapires empiezan a cambiar su pelaje, a adoptar comportamientos de adulto y dejan de alimentarse de leche materna; este cambio de dieta obedece a
 - cambios en la oferta alimenticia del medio.
 - cambios en los nutrientes que aporta la leche materna.
 - incremento en el requerimiento energético.
 - respuesta adaptativa a un cambio en el medio.
- El tapir es un animal herbívoro, en su intestino habita una bacteria que procesa la celulosa, en este caso se establece una relación en la cual
 - la bacteria causa un efecto perjudicial al tapir.
 - ambos organismos se ven beneficiados.
 - la bacteria aprovecha los desperdicios del tapir.
 - solo el tapir obtiene beneficios de la bacteria.
- Los tapires presentan una modificación en el labio superior, el cual se une con la nariz formando una trompa; esta estructura está asociada a un olfato muy agudo. Se puede deducir que con esta modificación los
 - receptores neuronales de la trompa son muy sensibles a estímulos químicos.
 - receptores neuronales se excitan con una mayor concentración de sustancias químicas que los de una nariz sin modificación.
 - músculos que conforman la trompa están en una doble proporción con relación a los de una nariz sin modificación.
 - músculos que conforman la trompa son más sensibles a los estímulos químicos.
- Se sabe que los herbívoros consumen en promedio menos del 10% de la producción primaria de los ecosistemas. La razón que explicaría por qué las poblaciones de herbívoros no consumen todas las plantas disponibles, es que
 - los predadores limitan el crecimiento de las poblaciones de herbívoros.

- B. la fotosíntesis aporta más nutrientes de los que un herbívoro requiere.
- C. la respiración de las plantas produce sustancias que son tóxicas en exceso.
- D. la producción primaria puede depender de factores como la predación.
7. En América existen 3 especies; *Tapirus bairdii* de crin corta y garganta blanquecina, vive en Centroamérica; *Tapirus terrestris* de pelaje corto y cresta en la base del cráneo y la espalda, habita en Sudamérica y *Tapirus pinchaque* de labios blancos y pelo largo, es de montaña. Se consideran especies diferentes porque
- A. su apariencia física es diferente.
- B. los cromosomas son diferentes.
- C. se reproducen sexualmente.
- D. viven en sitios diferentes.
8. Los miembros de una misma especie son ligeramente diferentes entre sí, en parte por la variabilidad genética que puede ser heredable a las siguientes generaciones. De acuerdo con lo anterior, se espera que la variabilidad genética
- A. posibilite el intercambio genético.
- B. sea un proceso de selección natural.
- C. aumente la posibilidad de adaptación de las especies.
- D. incremente el tamaño poblacional.
9. En una especie de tapires la característica de tamaño corporal grande está determinada por el gen a, el cual es independiente del sexo. Al estudiar una población I que habita un ambiente donde la presión de selección para esta característica es muy leve, se observa que el tamaño de los individuos no afecta su éxito reproductivo; mientras que en una población II el éxito reproductivo en individuos grandes es mayor que en los pequeños. Al comparar las frecuencias alélicas de los dos genes que determinan el tamaño corporal en estas poblaciones, la distribución más probable que se espera observar es



10. La cacería y la destrucción del hábitat natural son las principales causas de desaparición de los tapires. La destrucción del hábitat es un problema porque
- A. se agotan los recursos no renovables.
- B. se acelera la tasa de mutación.
- C. se reduce la oferta alimenticia de hojas, frutas y tubérculos.
- D. se reduce la competencia por los recursos.

No. OPCIÓN DE RESPUESTA

1	A	B	C	D
2	A	B	C	D
3	A	B	C	D
4	A	B	C	D
5	A	B	C	D
6	A	B	C	D
7	A	B	C	D
8	A	B	C	D
9	A	B	C	D
10	A	B	C	D

NOTA DE LA PRUEBA

A continuación las reflexiones hechas por una estudiante del trabajo en el aula: “Empezamos la clase y estábamos organizados en forma de que las mesas todas estaban juntas, el profesor empezó a hablar de que íbamos a terminar de socializar la guía en la cual hemos estado trabajando y que no hemos podido terminar, pero antes de que empezáramos con las preguntas, nos mostró uno de los escritos que le habían mandado en el cual hablaban de que la vida es autopoietica, esto fue algo que definieron así, Poiesis es un término griego que significa producción. Autopoiesis significa autoproducción. Esta palabra apareció por primera vez en la literatura internacional en 1974, en un artículo publicado por Varela, Maturana y Uribe, en el cual los seres vivos son vistos como sistemas vivientes que se producen a sí mismos de modo indefinido. Así, puede decirse que un sistema autopoietico es, a la vez, el productor y el producto. Dijo que ese escrito le había parecido muy interesante y que le había gustado mucho. Seguimos y empezamos a socializar la guía habíamos quedado en el punto número tres que decía que cuales son las condiciones para que un planeta sea habitable, muchos decían que la órbita del planeta alrededor del sol sea circular, otros decían que el planeta estuviera con la distancia adecuada respecto al sol, otros decían que la Tierra tuviera los químicos necesarios para poder sobrevivir en ella, también decían que tuviera una fuente de energía que no se agotara para que mantuviera la temperatura adecuada, que tuviera también una gravedad adecuada que pueda mantener los cuerpos, muchos expresaron sus diferentes formas de pensar, después decían que habían algunas cosas que no eran tan necesarias porque antes de que estuviéramos nosotros, como se explicaba que las bacterias hubieran sobrevivido, sin necesidad de ciertas cosas, esa fue una de las preguntas que se hizo porque el profesor decía que para él, en un principio todo estaba lleno de bacterias, sin embargo, la mayoría de los científicos sostienen que los primeros organismos de la Tierra fueron muy similares a las bacterias de hoy en día. Pero varias características de la bioquímica de la vida sugieren que después de todo, las bacterias no son tan antiguas. De hecho, en cierta forma, las células de nuestros propios cuerpos nos dicen más acerca de la evolución de la vida que lo que lo hacen las bacterias” (sic).

“Cuando estábamos hablando de las condiciones que hacen habitable un planeta se habló de la concentración de oxígeno, y de esto puedo decir que el ser humano vive sumergido en un mar de aire. Sin él, la vida no sería posible ya que es un recurso natural indispensable para el desarrollo de la vida en la Tierra. De los gases que lo componen, el oxígeno resulta imprescindible para el mantenimiento de las funciones vitales del hombre. Por ello, este elemento no debe faltarle a ningún ser humano, de lo contrario, se vería afectado el buen desarrollo del individuo. El oxígeno del aire es necesario para la combustión y la respiración, por ello, por ser un gas esencial para la vida humana, debe estar disponible para todos los individuos. Se decía que la concentración de aire en el planeta estaba alrededor del 21%, pero surgió una pregunta la cual fue ¿Qué pasaría si la concentración de oxígeno disminuye o aumenta?”

“Se preguntaba también que si la composición del oxígeno ha cambiado, a lo que puedo responder que aunque los componentes mayores de la atmósfera varían muy poco hoy en día, han cambiado dramáticamente durante toda la existencia de la Tierra, más o menos 4.6 billones de años. La atmósfera inicial era muy diferente a la actual, que es una capa de aire que sostiene la vida. La mayoría de los geólogos creen que los principales constituyentes en ese entonces eran el gas nitrógeno y el dióxido de carbono, pero no el oxígeno libre. Es mas, no hay evidencia de oxígeno libre en la atmósfera hasta hace 2 billones de años, cuando la bacteria que realiza la fotosíntesis evolucionó y empezó a tomar el dióxido de carbono atmosférico soltando oxígeno. La cantidad de oxígeno en la atmósfera ha aumentado de manera constante de 0% hace 2 billones de años a 21% hoy en día” (sic).

“En un comienzo, el planeta Tierra poseía una atmósfera que contaba con una serie de factores que imposibilitaban la vida sobre esta, dentro de los cuales se destacan 4 las más importantes: -Alto contenido de dióxido de carbono - Falta de oxígeno -Alta presión atmosférica -Temperaturas extremadamente elevadas” (sic). “Los contenidos de dióxido de carbono llegaban alrededor del 98% de la concentración total de la atmósfera. El oxígeno era prácticamente cero, la presión atmosférica tenía valores cercanos a los 60 bars y la temperatura era de 240°C a 340°C. Todo esto hacía prácticamente imposible la existencia de vida. La evolución de la vida a medida que se fue transformando la atmósfera se puede dividir en 3 etapas: - Etapa prebiótica: Es antes de que existiera la vida debido a la hostil composición de la atmósfera. -Etapa microbiológica: Comienza con la aparición de los primeros

organismos procariontes, principalmente bacterias. -Etapa biológica: En esta etapa comienzan a aparecer los organismos eucariontes y realizadores de fotosíntesis” (sic).

“Los microorganismos se fueron originando en forma de bacterias y poco a poco se comenzaron a adaptar, haciéndose capaces de resistir condiciones ambientales y climáticas muy diferentes a las que conocemos hoy en día. Con el tiempo, algunas partículas de dióxido de carbono y argón, entre otros, fueron liberadas al espacio, mientras que otras porciones de gases, provenientes de la superficie terrestre, se fueron incorporando a la atmósfera. Es así como comenzaron a aumentar los niveles de oxígeno y nitrógeno en la capa que rodeaba la Tierra, creando así un ambiente cada vez más apropiado para la existencia de vida, tanto vegetal como animal. Los microorganismos comenzaron a evolucionar poco a poco y pasaron a convertirse, después de miles y millones de años, en las plantas, animales y seres humanos que habitamos en la actualidad el planeta Tierra” (sic). “Hoy en día, los organismos vivos del planeta Tierra, tenemos un rol fundamental en la atmósfera, ya que estamos en un continuo proceso de intercambio gaseoso con ella. Las plantas extraen el dióxido de carbono de la atmósfera y liberan oxígeno, en cambio los animales y los seres humanos, hacemos el proceso inverso, es decir, utilizamos el oxígeno de la atmósfera para todos nuestros procesos biológicos para luego liberar dióxido de carbono (sic)”.

“Después de acabar la clase vimos un video de la historia de la vida en el planeta, que llevo una de las compañeras, un video muy interesante de cómo había surgido la vida en el planeta Tierra, el cual por medio de una animación muy simple se representa la historia de nuestro planeta desde la formación de la nebulosa solar, el origen y evolución de los organismos, hasta la aparición del hombre” (sic). “La clase estuvo muy interesante cada uno expresó lo que sentía y pensaba al respecto de cómo un planeta es habitable, aun no terminamos la guía, pero se espera que poco a poco vayamos avanzando en el desarrollo de esta. Antes de terminar la clase el profesor mostro las notas definitivas, nos dijo que debíamos mandar un resumen de lo visto, organizamos el salón y dimos por concluida la clase” (sic).

Posteriormente, los estudiantes desarrollan la guía N° 3 (Anexo 3). En un nuevo encuentro con los estudiantes se trazan los objetivos para desarrollar la clase: presentar la teoría GAIA en el curso. Analizar el contenido de lecturas y videos. Discutir en clase los diferentes puntos de vista generados a partir de los análisis. En un primer momento, se realizó una presentación de la potencia de 10 del microcosmos al macrocosmos. Luego, los estudiantes hacen una lectura acerca de la teoría GAIA, desarrollan una actividad en grupo, contestan las preguntas según sus discusiones y plasman sus ideas en sus cuadernos. A continuación se muestran las preguntas de la actividad. 1. Escribe una conclusión de la presentación potencia de 10 del microcosmos al macrocosmos. 2. Conocías algo sobre la teoría GAIA. 3. Extrae 2 ideas de cada párrafo. El desarrollo de esta actividad, se manifiesta en las apreciaciones de otra estudiante que se expresa de la siguiente manera: 1. “Nosotros nos consideramos grandes en muchos aspectos cuando en realidad somos insignificantes, como consideramos nosotros mismos a algunos organismos pequeños pero que contienen una gran complejidad”. 2. Gaia es el nombre dado a la Tierra en sus aspectos de naturaleza por ser un organismo vivo que sustenta y es vida. 3. “—La naturaleza es contenida por la Tierra y sin ella no podríamos sobrevivir ya que es la que nos sustenta. —El medio ambiente se deteriora y el hombre es culpable, pero ya ha comenzado una parte en darse cuenta del daño que está causando. —Gaia es adorada actualmente por algunas entidades y también en el pasado por tribus. —Ha recibido antiguamente nombre y respeto hacia el mismo prójimo, animales y plantas, además de otros seres que nos rodean. —antiguamente el agua era por creencias indígenas como un regalo de Wamani y por tal razón era cuidada y apreciada. —Margullis identifica la relación entre la vida terrestre y la geológica. —Los ciclos de los minerales son constantes de elementos como carbono, oxígeno, fosforo, calcio, entre otros. —Existe conexión entre las especies de un ecosistema. —Para Lovelock la Tierra está viva como un organismo lo cual causó conmoción así como cuando Darwin saco su teoría de la evolución de las especies. —La sed del conocimiento ha llevado al ser humano a realizar grandes descubrimientos. —Millones de microorganismos evolucionaron hasta convertirse en el cerebro humano. —Tenemos una apreciación pequeña a cosas que parecen tan insignificantes pero en realidad son muy importantes y nos daremos cuenta al pasar el tiempo. —Cada vez más

obtenemos lo necesario para mejorar científicamente, hasta el punto que algún día esparzamos nuestra población a otro planeta” (sic).

En la siguiente sesión, se trazan los objetivos: analizar los videos vistos en clase. Sacar conclusiones de los videos y las discusiones en clase. Los estudiantes observan los videos, toman nota y participan activamente. Los videos vistos son: Sobre el concepto vida, El llamado de GAIA, Estamos pagando las consecuencias, La vejez del planeta, Problemas de nuestro entorno. Las conclusiones según los videos: “problemas de nuestro entorno 1. Contaminación por basuras en los ríos. 2. Contaminación visual. 3. Exceso de construcción. 4. Proliferación de enfermedades (bacterias) por el consumo de aguas contaminadas y maltratadas. –Gaia es un nombre que ha recibido la Tierra por varios científicos y personas que la consideran como un organismo con vida que puede morir si se le da un mal trato. –Gaia es la contenedora de la vida (flora, fauna y nosotros mismos además de otros organismos visibles en los microscopios). –A medida que el hombre progresa y repuebla también se nota el progreso en que baja la concientización sobre formas de ayudar medioambientalmente” (sic).

Luego, se trabajó por medio de 4 videos cortos el concepto de atmósfera, seguidamente se hace un ejercicio de 3 preguntas (1. Escribe 5 conclusiones del video La atmósfera. 2. ¿Cómo me sentí hoy en clase? 3. Escribe 5 sentimientos generados a partir de esta clase) las cuales, son contestadas y socializadas: 1. —“A medida que pasó el tiempo el hombre hizo muchos avances antes de llegar al espacio y pisar la luna por primera vez. Para lograrlo comenzó superando las capas de la atmósfera primero. –El aire a mayor altitud es como un océano por sus corrientes de vientos en el cual se pueden practicar deportes como el surf entre otros. –En las tormentas eléctricas no se dan solo los rayos que caen a la tierra, sino que puede ser lo contrario, pero un humano normal puede pasar su vida sin verlo porque ocurre a mucha altitud”. 2. “Me pareció interesante unas partes del video, sobre todo de las que me basé para las conclusiones, aunque en otras partes de los dos videos me aburrí un poco” (sic).

Posteriormente, se programa una salida pedagógica a la reserva el Danubio, vereda Peñas Blancas, corregimiento Los Andes, municipio Cali. La experiencia de la salida, es vista desde la perspectiva de los estudiantes de la siguiente manera: “En este informe relataré sobre que hicimos y como me sentí en la salida pedagógica. Nos dividimos en dos grupos el de la tarde y el de la mañana, hicimos ejercicio subiendo a la montaña para llegar a la cabaña, en la subida me fije mucho en que a medida que subíamos el rio no parecía estar lejos siempre estaba pegado a nosotros y también noté que había muchos árboles cada vez más y más, algo que si me extraño es que habiendo tantas plantas vi muy pocos animales. Después, empezamos un taller en el que se pregunta en general de los cambios que se notaba en la naturaleza y de por qué esta era así y de las diferencias que había de lo urbano a lo rural terminamos nuestro taller en el que por cierto fui el vocero y emprendimos nuestro recorrido de vuelta en el que todos bajaron muy rápido pero mientras yo bajaba solo y mire una gran roca, creo que era una roca, estaba en toda la punta y era muy grande parecía una montaña pero por partes grises y con moho o plantas pero en fin la mire mientras caminaba pero parecía que yo no me le pasara ni un centímetro y pensé somos tan pequeños comparados con otras cosas, y en instantes mire al suelo y casualmente mire otra roca u otras rocas pero esta vez muy pequeñas y pensé pero como somos pequeños comparados con otras cosas también somos muy grandes comparados con otras cosas” (sic).

“Cuando llegamos, nos quedamos en unas casitas donde había una tienda, pues para comprar lo que quisiéramos, también para entrar al baño, cuando ya estábamos listos nos dividimos en dos grupos primero partió el grupo donde estaba yo, fue una caminata por carretera ancha y era de subida, la vista que se podía observar ahí era muy buena. En el camino nos encontramos con unos caballos, unas mariposas hermosas, con unas pigmentaciones geniales. En cada grupo iban guías, los cuales nos mostraban el camino y nos hablaban sobre la fauna y la floral del lugar. Llegamos a un punto donde ya empezábamos a subir la montaña en medio de todos los árboles, el camino estaba con barro, pues se encontraba húmedo, mientras subía, observaba todo, como no había ruido podía escuchar el sonido de las aves, el cual era muy hermoso; también vi unos hongos realmente grandes, también había flores muy bonitas. Cuando estaba subiendo tenía miedo que quizás me fuera a salir algún animal raro; cada vez que subía más y más, se

me dificultaba para respirar, esto se da porque a mayor altura el aire tiene menos densidad y a su vez menor proporción de oxígeno. Menor densidad significa menor cantidad de aire que en la superficie para un mismo volumen. Realmente me encontraba ya muy cansada hasta que por fin llegue a la cabaña” (sic).

Una vez descrita la experiencia de la salida, es pertinente, conocer en que consiste el taller, sus preguntas, algunas respuestas y percepciones de los estudiantes, 1. ¿Cómo crees que es la relación del ser humano con la naturaleza en la zona urbana? –“Creemos que es mala porque son más personas que dañan que las que cuidan”. –“nosotros creemos que la relación de la naturaleza con el ser humano es demasiado deteriorada, porque a diario producimos contaminación de diversas maneras sin prestar atención a los impactos que trae a la sociedad”. –“Todo depende de las zonas en las que nos encontremos, pero igual la relación del ser humano hacia la naturaleza está muy deteriorada porque las personas no toman conciencia y se niegan a cambiar su comodidad y su facilismo”. –“La mayoría de las personas prestan muy poca atención cuando se trata de cuidar o conservar el medio ambiente, porque no se dan cuenta del daño que le hacen a los ecosistemas, al ver que tal vez esto no les causa daño a ellos, y el impacto no es inmediato, contaminan o no lo cuidan y el medio ambiente si sufre las consecuencias inmediatas, porque empieza a deteriorarse rápidamente” (sic).

2. ¿Por qué crees que hay mayor diversidad de flora y fauna en la zona, comparándola con la ciudad? –“Porque en la ciudad por medio de las industrias contamina mucho el medio y el ecosistema.” –“Porque la expansión humana no ha tocado esa zona, porque hay más diversidad de plantas, de clima, animales y eso ayuda a que crezca la naturaleza” –“Porque se han creado entidades que protegen la flora y fauna de estas zonas es diversificada en especies naturales en cambio en la ciudad el ser humano se ha industrializado y ha contaminado y ha hecho estériles algunos espacios” –“Porque no es tan habitada por tantas personas, como lo es la zona urbana” (sic).

3. ¿Por qué crees que nuestro país cuenta con tanta biodiversidad? –“Por un clima variado tanto en la ciudad como acá”. –“Hay muchos factores, el clima, la posición geográfica, la hidrografía, el relieve” –“Porque nuestro país cuenta con un clima tropical, y esto hace que haya más biodiversidad, porque las especies buscan más este tipo de clima” (sic).

4. ¿Cuál consideras que puede ser el principal beneficio de la Educación Ambiental? –“La conservación de la naturaleza y un patrimonio para las futuras generaciones” –“El principal beneficio es que ayudamos a construir un ambiente más propicio y conservar especies animales y vegetales, también ayuda a entender el motivo de porque lo debemos cuidar”. –“Esta formación ayuda a adquirir una conciencia y así se puede ayudar a conservar más el medio ambiente” (sic).

5. ¿Cómo percibes la convivencia dentro de la comunidad aledaña al predio según sus costumbres y hábitos? –“Pues aparentemente se ve una buena relación de algunos habitantes de la comunidad con el predio, pero persisten algunas actividades como la captura de algunas aves para venderlas en la ciudad, como el gallito de roca”. –“Pues ellos tienen mayor conciencia de lo que pasa a su alrededor y cuidan mucho el medio en el cual viven, tienen una convivencia muy buena con el medio” –“[...] pero también lo destruyen cortando los árboles y contaminando el territorio” (sic).

6. ¿Por qué crees que muchos organismos presentan colores tan vistosos y llamativos? –“Todos los organismos presentan su color dependiendo de su hábitat” –“Porque es como una manera de distinguirse de las demás especies ya que esto nos puede decir que tan peligrosas o venenosas pueden llegar a ser” (sic).

7. ¿Sabes qué es mimetismo y camuflaje? Explica de qué manera los organismos lo usan. –“Los animales lo usan para su propia defensa contra los depredadores”. –“Es una manera de protegerse o escapar de algún animal” –“El camuflaje es cuando un animal se pierde en las plantas o troncos evitando los cazadores, y mimetismo es la manera de defenderse de algunos depredadores” (sic).

Siguiendo la dinámica del proceso enseñanza-aprendizaje-evaluación, el curso continúa. Es de resaltar, que un estudiante propone observar el documental HOME, él dice que está conectado con el curso y que los saberes están relacionados con su vida. En este caso, relaciona lo que ve en los medios de comunicación con lo planteado. Posteriormente, los estudiantes realizan una síntesis donde se puede apreciar como lo interpretan según sus concepciones, a continuación una muestra del trabajo realizado: “el documental narra la situación actual de la Tierra de su clima y de cómo nosotros, como especie dominante alteramos su futuro. Un tema expresado a lo largo del documental es el de la vinculación, es decir, el cómo todos los organismos y la Tierra están conectados entre sí [...] A partir de imágenes de grandes paisajes volcánicos, HOME explica los orígenes de la evolución de las algas unicelulares presentes en las células de los bordes de los muelles volcánicos. Se explica el papel esencial de estas algas en la evolución de la fotosíntesis, así como el hecho de que una inmensa cantidad de especies de plantas se originan a partir de este organismo unicelular. El documental también se enfoca en las actividades humanas, muestra también la difícil situación de los criaderos de ganado, la deforestación, la alimentación y escases de agua potable, ciudades como Nueva York, Los Ángeles, Tokio, la India y Dubái en particular, son un ejemplo muy claro en el que se muestra, el despilfarro de agua, energía y de alimentos. El documental también se centra en el calentamiento global y en la crisis de carbono que se vive en el mundo. HOME muestra como el deshielo de los glaciales, el aumento del nivel del mar y los cambios en el clima están causando estragos en el planeta. El documental no solo muestra las terribles verdades respecto a nuestro impacto sobre la Tierra, sino también lo que estamos haciendo ahora para luchar contra ello: las energías renovables, la creación de más y más parques nacionales, la cooperación internacional entre las distintas naciones sobre temas ambientales, la educación y la reforma que ha habido en todo el mundo en respuesta a los problemas actuales que enfrenta la Tierra. Cada imagen de este documental nos enseña los tesoros de la Tierra y como los estamos destruyendo poco a poco, pero muestran también las maravillas que podemos conservar, con las solas imágenes, no hace falta más explicaciones, esta película nos enseña muchas cosas y su mensaje es súper valioso. HOME una película magnífica” (sic).

En otro encuentro, el maestro lee a sus estudiantes algunas reflexiones para la vida, de personajes famosos en la historia. Se corrige el examen de final del segundo período. Se explican las preguntas que los estudiantes no comprendieron.

Evaluación final del segundo periodo



INSTITUCIÓN EDUCATIVA
INEM "JORGE ISAACS" DE CALI
 RESOLUCIÓN No. 007 DEL 5 DE ENERO DE 2003 (Art. 7)
 DE LA SECRETARÍA DE EDUCACIÓN MUNICIPAL
Condecoraciones Simón Bolívar y Aidee Guerrero



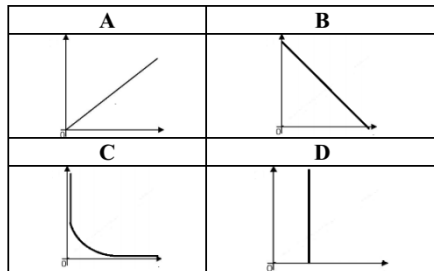
PRUEBA FINAL POR COMPETENCIAS DEL 2º PERÍODO AÑO LECTIVO 2012

GRADO: 10

ASIGNATURA: ECOLOGÍA APLICADA

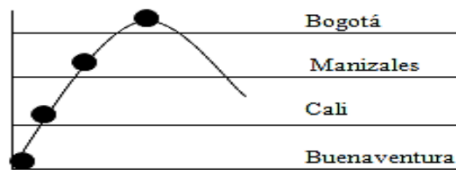
ESTUDIANTE: _____ CÓDIGO: _____ CURSO: _____

1. En la troposfera, donde por cada centenar de metros de ascenso la temperatura desciende aproximadamente 1°C , es fácil el movimiento vertical del aire y la regla la formación de nubes. Lo anterior se puede representar con la siguiente gráfica



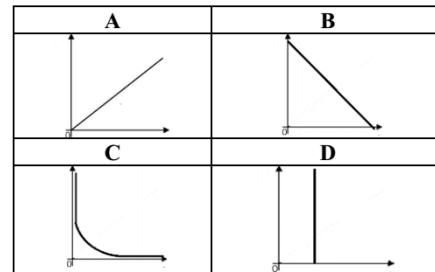
LAS PREGUNTAS 2, 3 y 4 SE DESARROLLAN DE ACUERDO AL SIGUIENTE GRAFICO

La presión atmosférica depende de la columna de aire sobre un lugar. Se tiene 4 ciudades ubicadas a diferentes alturas sobre el nivel del mar, así:

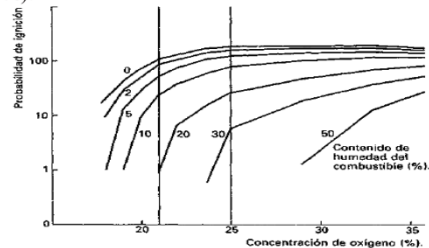


2. La ciudad que presenta mayor presión atmosférica es
- Buenaventura
 - Cali
 - Manizales
 - Bogotá
3. Un litro de agua hierve primero en
- Buenaventura
 - Cali
 - Manizales
 - Bogotá

4. La gráfica más adecuada para la pregunta N° 3 es



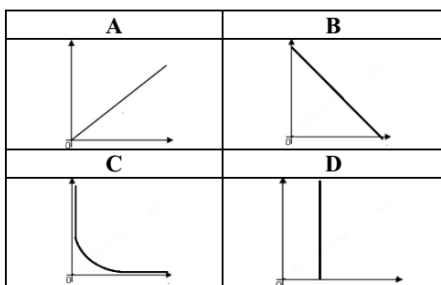
El diagrama muestra la probabilidad de incendios forestales en atmósferas con diferente contenido de oxígeno. Los fuegos naturales se inician por combustión espontánea o a consecuencia de la caída de rayos. Su probabilidad depende en gran medida del contenido de humedad de los combustibles naturales. En la figura, cada línea corresponde a una humedad diferente, de sequedad completa (0%), a visiblemente mojado (45%).



SEGÚN EL TEXTO Y LA GRÁFICA CONTESTA

5. Si la concentración de oxígeno en la atmósfera aumentara en un 25%
- aumentaría el contenido de humedad del combustible
 - disminuiría el calor interno del medio
 - los brotes empapados y la hierba de una pluviosilva se inflamarian
 - los incendios no prenderían cuando el contenido de humedad es superior al 15%

6. La probabilidad de incendio forestal a consecuencia de la caída de rayos subiría un 70 por ciento por cada 1 por ciento de aumento del presente nivel. Si éste sobrepasara el 25 por ciento, muy poca vegetación sobreviviría a los devastadores incendios, que arrasaría tanto la pluvisilva tropical como la tundra ártica. Entonces, la relación entre el aumento de oxígeno en la atmósfera y la probabilidad de incendios forestales estaría representado por la siguiente gráfica



7. En condiciones normales el oxígeno está presente en la atmósfera en un 21%, si la humedad del combustible es de 0% la probabilidad de ignición sería de

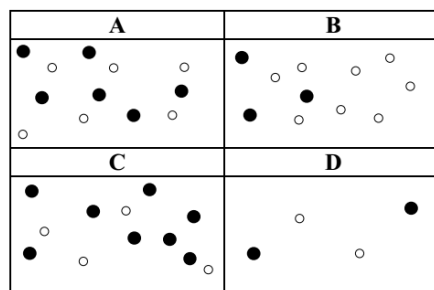
A. 0	B. 1	C. 10	D. 100
------	------	-------	--------

8. Si la concentración de oxígeno en la atmósfera disminuyera significativamente se beneficiarían

- A. los microorganismos aerobios
- B. los microorganismos anaerobios
- C. los organismos microinvertebrados
- D. los organismos macroinvertebrados

9. Cuando el metano alcanza la atmósfera, se comporta como un regulador bidireccional de oxígeno, capaz de retener a un nivel y de devolver a otro. También, mantiene la integridad de las zonas anaerobias de las que proviene. Las incesantes burbujas de metano que ascienden hacia la superficie de los barros fétidos las limpian de sustancias volátiles venenosas (los compuestos metálicos de arsénico y plomo, por ejemplo), además de librarlas del oxígeno, elemento venenoso para los microorganismos anaerobios

Teniendo en cuenta que el círculo negro representa al metano y el blanco al oxígeno, el diagrama que mejor representa el medio ideal para los mencionados microorganismos es el



10. El metano además de ser un gas regulador de la atmósfera. También, es un gas que en altas emisiones contribuye al cambio climático (calentamiento global), y una de las principales fuentes de éste se encuentra en las ventosidades de los rumiantes (ganado vacuno). Una alternativa viable para evitar dicho cambio sería

- A. eliminar toda la población de ganado vacuno
- B. disminuir el consumo de carne y/o sustituirla por proteína de origen vegetal
- C. que la población mundial se vuelva vegetariana
- D. consumir más carne de pescado, pollo y porcino

No	OPCIÓN DE RESPUESTA			
1	A	B	C	D
2	A	B	C	D
3	A	B	C	D
4	A	B	C	D
5	A	B	C	D
6	A	B	C	D
7	A	B	C	D
8	A	B	C	D
9	A	B	C	D
10	A	B	C	D

NOTA DE LA PRUEBA

Se pide a los estudiantes que lean el capítulo de la Atmosfera Contemporánea del libro de James Lovelock, Gaia una nueva visión de la vida sobre la Tierra. Se socializa la lectura, los estudiantes dan sus aportes y explican las conclusiones de la lectura: “–La atmosfera que tenemos es producto de la vida. –El planeta se autorregula en todos los aspectos, según Lovelock esta teoría se basa en la idea de que la biomasa autorregula las condiciones del planeta para hacer su entorno físico más hospitalario con las especies que conforma la vida. –En la atmósfera existen diversos estratos bien definidos. –El constituyente más abundante de la atmósfera es con gran diferencia, el nitrógeno gaseoso, más o menos el 79% del aire respirable. –Los dos componentes esenciales de la atmósfera y de la vida misma, son el dióxido de carbono y el vapor de agua. –La Tierra es el planeta del agua sin ella no habría aparecida la vida, dependiente aún por completo de su imparcial generosidad. –La biosfera actúa como un sistema auto-organizado que mantiene un meta-equilibrio que permite la vida (sic)”

Las conclusiones que expresan los estudiantes respecto a la Teoría Gaia: “–Gaia fuerte. Incluye la biósfera, la atmósfera, los océanos y la tierra, dentro de un sistema retroalimentado para conseguir un entorno físico y químico óptimo para la vida en su conjunto en el planeta, en donde los organismos se reproducen, controlan y adaptan basándose a los cambios ecológicos que va sufriendo el sistema de acuerdo a su evolución.” Los estudiantes, hablan de datos y porcentajes de los componentes de la atmósfera y que esa composición es producto de la vida, gracias a su actividad mantiene condiciones que la hacen habitable para todas las formas de vida. “–si los porcentajes llegaran a variar, la vida no se desarrollaría como es, habría un desequilibrio total en el planeta (sic).”

El maestro piensa, que únicamente con la observación del documental los estudiantes no tienen una apropiación de los saberes tratados. Entonces, para salir de la cotidianidad de las clases decide conformar 5 grupos, los estudiantes se enumeran del 1 al 5 y se organizan según su número, en cada grupo preparan los temas que se repartieron y posteriormente exponen: biomas, tipos de biomas, tundra, bosque de coníferas, praderas, desiertos, chaparral, selvas lluviosas, biomas marinos, océanos, zonas entre mares.

Más adelante, el maestro propone una tabla para que los estudiantes consignen la información respectiva y realicen dibujos alusivos al tema, tomando como referente la Ecología de Odum (1969). Algunos estudiantes organizan la información a su gusto, no se sienten limitados por la tabla. Hacia esta parte del curso no hay contacto entre los estudiantes y el maestro, debido a diversas situaciones institucionales como simulacros de terremoto, semana turística, direcciones de grupo y otras actividades que interrumpen el proceso en esta asignatura. Después, de estos saltos se habla en clase acerca de las interacciones ecológicas y cómo se llevan a la práctica. Por ejemplo, el control biológico, la producción y descomposición de la materia en la naturaleza, respiración, fotosíntesis y se finaliza con el concepto de biodiversidad que se trabajó como hilo conductor de la asignatura.

Interacciones ecológicas

	Sustancias abióticas	Sustancias bióticas	Consumidores	Micro- consumidores	Desintegradores	Productores	Ecosistemas	Velocidad de metabolismo
¿Qué son?								
Ejemplo								
Función								

Para finalizar, se programa una salida a la PTAR Cañavalejo, algunas percepciones de los estudiantes son: “en la salida pedagógica a la planta de tratamiento de aguas residuales, mejor conocida como PTAR, nos encontramos con que es una planta que se creó para evitar que nuestros desechos, tal como los producimos, tengan un gran impacto negativo en la salud de los caleños al llegar al río Cauca. Esta planta ayuda a reducir en gran parte la contaminación de las aguas residuales que diariamente produce Cali, no purificando, si no clarificando el agua (proceso en el cual se remueve muchos de los elementos dañinos del agua para el hombre, pero no por completo). Ciertos procesos empleados en el tratamiento de dichas aguas, generan productos secundarios como lo son los

biosólidos y el metano, pero un aspecto importante y benéfico de esta planta, es el de presentar una auto-sostenibilidad, aprovechando el metano para producir energía eléctrica y utilizar los biosólidos para generar abonos” (sic).

“En la salida a la PTAR (planta de tratamiento de aguas residuales) nos dieron una charla sobre la limpieza el uso y mal uso, la contaminación y desechos hacia el agua que las mismas personas de la ciudad de Cali producen, allí nos explicaron la importancia de ésta. Esta charla abarcó todo sobre el agua, sobre sus características y descontaminación, sobre los recibos que nos llegan a nuestras casas y sobre el mal manejo de residuos que tiene la sociedad. Nos mostraron los procesos que debían hacer para que esto ocurriera es un proceso extenso y complejo” (sic).

“Esta salida nos concientizo a muchos de la importancia del agua, tal vez no sabíamos o no tomábamos muy enserio la importancia de esta, allí pudimos observar el agua en diferentes estados hasta la más limpia hasta la más sucia y el gran basurero que hacemos nosotros los caleños que por inconciencia ambiental no la tomamos en práctica y ejemplo. Somos un gran valle llenos de hermosos ríos, la cual tenemos grandes beneficios pero si no lo cuidamos no podremos seguir disfrutando de estos recursos tan valiosos que tenemos, debemos saber y aprender los beneficios y perjuicios que nos trae esta al tenerlo y no tenerlo (sic)”

“A medida que pasa el tiempo el hombre en su carrera al progreso a sobrepasado límites y destruido diversas cosas y seres, además de maltratar lo que nos brinda su ayuda, como dice la frase “se ofrece la mano y agarra el codo”. La contaminación del agua cada vez es peor, y tal vez sea un recurso que no se va acabar, pero si la forma potable en que la podemos utilizar por la grave contaminación en aumento. Se debe tener en cuenta que es un recurso muy valioso que se debe cuidar y si todos hacen acciones para cuidarla eso puede marcar una gran diferencia. Existen formas sencillas que se pueden aplicar en la calle como en la casa:

No tirar basura al alcantarillado ni en el hogar ni en la calle, en la casa tener rejillas retenedoras de basuras (como restos de comida, cabellos, etc.) en los sifones que impidan el paso de estos objetos al acueducto. En la calle no tirar basura ya que obstruye el alcantarillado, y la que no queda atrapada en el ducto llega al río causando contaminación.

No vaciar el aceite en los sifones ya que es difícil separarlo en el proceso de descontaminación.

Evitar tirar basura al río o a sus alrededores (la lluvia arrastra la basura al lado de los ríos a él mismo) ya que muchas de estas basuras pueden tener químicos que al descomponerse puede afectar la vida que se encuentre en el río” (sic).

ANEXO 10 El Currículo Obtenido como proceso de autorreflexión

En el Currículo Procesado, con relación a la temática del Universo los estudiantes desarrollan la guía (ANEXO 11 GUÍA 1 EL UNIVERSO), cada uno trabaja en su cuaderno, discuten, comentan, escriben, extraen y consultan conceptos nuevos que enriquecen su vocabulario, se nota que el comportamiento es bueno, ellos tienen espacio para trabajar en equipo y dialogar acerca de los saberes. Incluso, este ejercicio es positivo porque tienen autonomía para desarrollar la actividad o hablar de otros asuntos. El maestro piensa que no es conveniente reprimirlos y estresarlos. Algunos hacen preguntas respecto a la actividad, pero se deja la inquietud ya que el contenido de la guía las resuelve. De otra parte, los estudiantes conocen la teoría creacionista y la del Big Bang. De esta segunda, escriben pocas cosas pero tienen alguna idea. Cuando algunos estudiantes están participando o aportando ideas su tono de voz es muy bajo y no se alcanza a percibir el sentido de lo que leen o hablan, se les recomienda que aumenten el volumen de su voz, pero les causa mucha dificultad, según sus comentarios, les da “pánico escénico”. El maestro reconoce el esfuerzo pero queda el interrogante ¿Cómo motivar a un estudiante con este tipo de dificultades? El maestro debe ser consciente de esta problemática y procurar que el estudiante participe continuamente para que venza el temor y se acostumbre con este tipo de ejercicio.

La participación es activa, en ocasiones hablan muchos al tiempo y la clase se torna insostenible. Por eso, se les pide orden, el maestro los enumera para darles la palabra, algunos se desaniman, otros olvidan lo que quieren decir. Pero las participaciones y discusiones deben tener un orden y de esa parte se encarga el maestro como guía u orientador del proceso. Para generar ese tipo de participación es necesario que el maestro les formule preguntas acerca del tema

que se está tratando, incluso hay que improvisar para dinamizar el proceso. De lo contrario queda estático, algunas veces el maestro formula preguntas no pertinentes o confusas, pero en esos momentos reorienta la pregunta o corrige. Se aprecia que las teorías del origen del Universo causan curiosidad y motivan a los estudiantes para expresar sus puntos de vista, en algunos momentos las discusiones se tornan fuertes porque ellos se cierran en su manera de pensar y no aceptan otros puntos de vista. De allí la importancia de las intervenciones del maestro para conciliar hablar de la tolerancia y hacerles caer en la cuenta que hay otras formas de pensar. Lo más importante de este ejercicio es que los estudiantes pueden expresar y argumentar sus ideas a partir de las lecturas y documentales que el maestro ha programado.

Los estudiantes están motivados con los saberes trabajados, las lecturas y consultas acerca de la creación, amplían la manera de ver el mundo de los estudiantes para que no se queden solamente con la teoría creacionista y la del Big Bang. Es importante que ellos reconozcan que hay otras cosmovisiones en especial las que atañen a culturas pertenecientes de su mismo país. El maestro piensa que una clase de ecología debe contener otros componentes teóricos que hagan reflexionar a los estudiantes, que existen otras concepciones de los orígenes y del cuidado del medio, las cuales, no son descabelladas sino producto de la interpretación según la cultura y el entorno de quien observa. Al final de cada sesión en especial cuando hay participaciones o presentación de documentales, es importante que el maestro pregunte qué aprendieron y que los estudiantes expresen algunas conclusiones.

Una preocupación que tiene el maestro, es respecto a las sugerencias de los estudiantes de trabajar la vida extraterrestre en la asignatura. Él reflexiona que ese tipo de saberes mencionados, tienen características infantiles y fantasiosas. Pero Dewey (1899) dice que el maestro tiene que ser capaz de ver el mundo como un niño y como un adulto y ponerse los lentes de la imaginación sin salir de los límites de su experiencia, pero en caso de necesidad, tiene que poder recuperar su visión corregida y proporcional, con el punto de vista realista del adulto, la orientación del saber y los instrumentos del método.

El maestro se pregunta, ¿Es pertinente presentar estos saberes en la clase de ciencias? La respuesta a este interrogante la tiene nuevamente Dewey (1899) cuando menciona que el maestro debe relacionar las asignaturas del programa de estudios con los intereses y actividades del estudiante, sin caer en la concepción errónea del romanticismo, que considera las facultades e intereses del estudiante como algo importante de por sí, o sea, cultivar las tendencias e intereses de los estudiantes tal como son. Un proceso de **enseñanza- aprendizaje-evaluación** eficaz requiere que el maestro explote estas tendencias e intereses para orientar al estudiante hacia su culminación en todas las materias, ya sean científicas, históricas o artísticas. *“En realidad, los intereses no son sino aptitudes respecto de posibles experiencias; no son logros; su valor reside en la fuerza que proporcionan, no en el logro que representan”* (Dewey; 1889).

Algo que el maestro autorreflexiona relacionado con lo anterior es: cuando a los estudiantes se les presenta saberes de su interés, interactúan con mayor entusiasmo, son capaces de expresarse libremente, escriben comentarios y relacionan los documentales con otras asignaturas, incluso piensan que tratar lo visto en clase, les da herramientas para argumentar y expresarse en otros escenarios de su vida.

Una de las características fundamentales en un estudiante que haya terminado la Educación Básica es la de leer comprensiva y velozmente los distintos tipos de códigos (en este caso textos, documentales, el paisaje...); la de escribir correctamente textos creativos y comunicativos y la de razonar con competencia en diversas modalidades del pensamiento y el discurso. Los autores de Colombia, al filo de la oportunidad (1994) sostienen que si los ciudadanos de Colombia quieren cambiar el ethos cultural es necesario hacer un cambio en la estructura mental, no solo saber y hacer. Se requiere que desde cada asignatura se exploren y desarrollen campos en lo artístico, lo literario, lo social para potenciar nuevas formas de organización productiva. En la asignatura de Ecología se intenta hacer un esbozo de lo artístico cuando los estudiantes presentaron sus historietas del origen del planeta. También, desarrollan la competencia literaria cuando organizan con coherencia sus ideas por medio de dibujos y redacción de pequeños textos.

A continuación se muestra por medio de los comentarios de algunos estudiantes la importancia de lo expresado anteriormente: *“–Para representar cómo se formó la Tierra desde el punto de vista científico más no creacionista. El trabajo es interesante porque nos permite interactuar y exponer ideas sobre la formación del planeta, se desarrollan muchas ideas. –Desarrolla la creatividad del estudiante ya que por medio del arte se puede apreciar la ciencia. Muestra la ciencia de una manera no aburrida, sin guías aburridas, fomenta la creatividad, a los*

adolescentes hay que despertarles la creatividad, y están en la mejor parte de crear e inventar. –Por medio de la creatividad recordamos la formación de la Tierra, es más fácil recordar por medio de imágenes que de textos, explotan bastante la creatividad por medio de trabajos como estos, se desarrollan competencias, al que le gusta pintar pinta, al que le gusta dirigir dirige, se desarrolla el trabajo colaborativo. –Explica cosas acerca del origen de la Tierra, la manera como evolucionaron los animales, partes importantes en el recorrido histórico de la Tierra y una explicación más acerca del origen del Universo. Es divertido porque es una manera didáctica de aprender, donde cada uno aporta un granito a este trabajo. –Es un método divertido que nos ayuda a aprender cómo ha evolucionado la Tierra. Se aprende cada uno de los ciclos que ha tenido y las diversas formas de vida. –Sirve para comprender la evolución de la Tierra. Así como se creó el planeta, los humanos también podemos cambiarlo debido a la contaminación ambiental por la cual está pasando. Nos ayuda a comprender nuestra evolución y la de las especies que hay en el mundo. De una forma creativa aprendemos la historia de la Tierra, la evolución de los seres y sabemos de dónde venimos. –Sirve para conocer más acerca del origen de la Tierra de una manera gráfica. Por medio de imágenes y colores se aprende más. Es un trabajo divertido de hacer. Por lo tanto, se le quedan más las cosas a uno. –Fomenta la creatividad, nos enseña a trabajar en grupo. Es divertido porque nos ayuda a explorar. –Ayuda a conocer la historia de la Tierra porque una cosa es ver un video y otra investigar y hacer manualidades que nos ayudan a aprender, más que todo nos ayuda a la creatividad. Es divertido por que uno se puede expresar por medio de los trabajos y dibujos. –Nos da una manera creativa de aprender, para mostrar lo que sabemos por medio de imágenes. Es bueno el trabajo porque es una forma más interactiva de aprender, salimos de lo rutinario, tenemos más comunicación, por ejemplo: ideas sobre lo que hacemos y diferentes opiniones de trabajo para que quede más conciso, mejor hecho” (sic).

En este tipo de trabajos los estudiantes desarrollan un variado repertorio de lenguajes y códigos: textuales, lógicos, icónicos, etc., derivados del desarrollo de competencias como pensar, entender, razonar, leer distintos tipos de códigos y expresarse por distintos medios, especialmente el escrito y el icónico. Una de las pretensiones de la asignatura Ecología es la de desarrollar un currículo integrador que estimule la creatividad y fomente las destrezas de aprendizaje. Los trabajos artísticos incentivan la creatividad y la innovación, potencian y fomentan el trabajo en equipo, porque se crean pequeñas redes de colaboración. Así, los estudiantes tienen una noción de cómo funciona el trabajo científico o de investigación.

El maestro es consciente que hay que tomar otro camino que potencie aún más los procesos de **enseñanza-aprendizaje-evaluación**. Por lo tanto, para corregir algunos contratiempos en el proceso de construcción de la historieta o de cualquier otro tipo de trabajos con equipos colaborativos, cada grupo de estudiantes elige un líder entre ellos, discuten y se reparten los saberes para construir un texto, cada grupo construye un tomo con la historia de los orígenes, para posteriormente socializarlo.

Otro aspecto a mejorar, es que los estudiantes en sus distintos trabajos planteen problemas, con su hipótesis y que ellos mismos busquen posibles soluciones al problema planteado, es importante, como se manifiesta en el documento Colombia, al filo de la oportunidad (1994) formar investigadores incipientes, con capacidad de formular problemas e hipótesis, utilizar distintas metodologías cualitativas y cuantitativas, de escribir informes sobre los resultados obtenidos y sobre todo mantener la capacidad de sorprenderse por los fenómenos, de indagar sus causas y examinar sus variaciones, además de perseverar disciplinadamente en esa indagación.

Pasando a otro ámbito, la interacción entre maestro y estudiantes generan conocimiento, lo ideal es que ésta se realice dentro de un proceso divertido y fascinante como lo dice Candela (1999) pero para algunos estudiantes la generación del conocimiento no es divertida ni mucho menos fascinante de allí la necesidad de dialogar con ellos y tener una apertura a sus propuestas, evaluarlas y aplicarlas para mejorar el proceso **enseñanza-aprendizaje-evaluación** en el contexto real escolar, que está conformado por un entramado de relaciones entre los actores del proceso. Por un lado Posner (2005) dice que “*el maestro, mediante el método de discurso y narración, sería la fuerza motriz del proceso de educación, y el responsable de que los estudiantes pensaran en lo que leyeran*”, por otro lado, el estudiante hace una lectura de la oralidad del adulto, pero el adulto también hace una lectura del diálogo del estudiante ya sea oral o escrito, de gestos o comportamientos, para modificar su labor docente a partir de la reflexión en determinadas situaciones. En palabras de Candela (1999), es necesario tener en cuenta el entramado de relaciones y sus múltiples articulaciones para comprender los diferentes aspectos del proceso de construcción discursiva de los significados compartidos.

Con relación a lo anterior, se explicita una experiencia que ha generado la autorreflexión del maestro a partir de algunas respuestas de los estudiantes, a la pregunta ¿Las salidas pedagógicas han sido pertinentes según las competencias y lo visto en clase? Dichas respuestas hacen parte del diálogo del estudiante en el proceso **enseñanza-aprendizaje-evaluación** de cómo los estudiantes asumen las salidas pedagógicas en un curso de Ecología.

“Si, porque en ellas interactuamos con la naturaleza, conocemos más de ella, de la flora y fauna de estos lugares de sus hábitats y ecosistemas, los cuales nos enseñan a amar y respetar la naturaleza”. “Pienso que según las competencias leídas y explicadas, la relación que encuentro entre la salida al zoológico y la temática vista; son: -Según el tema visto, existen diferencias en especies, en toda la Tierra hay miles de animales diferentes y cada uno con características particulares; y en el zoológico pudimos encontrarnos con algunos de dichos animales. -Según el texto, del tema visto, sobre Gaia, según Lovelock, vimos mucha naturaleza que nos brinda Gaia, y muchas especies de plantas muy peculiares. -Según el tema visto, existen muchos recursos en la Tierra, la cual nos brinda Gaia y en Peñas Blancas lo pudimos observar” (sic).

“Las salidas si han sido pertinentes porque en estas salidas hemos complementado nuestro conocimiento acerca de Gaia y sobre todo lo que hemos aprendido de Lovelock. Socializamos respuestas y cada uno dio su opinión desde un punto de vista diferente.” “Las salidas didácticas que tuvimos en el transcurso del año fueron buenas porque además que eran o mejor dicho como varios le decían “paseo” era una buena oportunidad para recrear con el entorno, con la naturaleza, y con nosotros mismos. Aprendimos a valorar más nuestro planeta, a concientizar sobre los daños que le causamos, también el rol que juega cada especie en éste planeta y sobre las medidas que tenemos que tomar para evitar sucesos catastróficos en el futuro.” “Yo creo que las salidas son muy enriquecedoras porque podemos contemplar la majestuosidad de la naturaleza en todo su esplendor ya que esto permite fomentar nuestro aprendizaje y de esta manera el aprendizaje se vuelve más divertido” “Las salidas pedagógicas fueron un gran método de enseñanza ya que ayudaron a estar más en contacto con la naturaleza como fue la salida a Peñas Blancas y el zoológico, y la del PTAR que ayudo a ver la grave influencia que tiene nuestra vida con la naturaleza” (sic).

“Creo que las salidas son muy buenas pero deben estar más de acuerdo a los temas que estamos tratando” “Pienso que cuando se dio la salida al zoológico, no estábamos tratando en clase nada que tuviera que ver con animales ni mucho menos los temas eran del Universo y todas las cosas que lo abarcan [...] claro la salida si hacia parte de los propósitos y de las competencias del área más los temas no cuadraban, pues el Universo no tiene nada que ver con el zoológico, o bueno tal vez si...”

Este es el punto donde el diálogo del maestro cumple su función y de una u otra manera genera conocimiento o por lo menos hace pensar a los estudiantes a partir de una pregunta. Pero, es el momento donde el diálogo del estudiante juega un papel protagónico porque pone a pensar al maestro, lo hace autorreflexionar e incluso cuestionarse de su labor docente, con las primeras respuestas él se siente a gusto y piensa que se cumplieron los propósitos con los cuales el estudiante observa, piensa, propone, se concientiza y hubo aprendizaje significativo, pero las 2 últimas respuestas son las que lo hacen cuestionarse, las que hacen reflexionar e incluso generar incomodidad. ¿Y por qué el maestro se preocupa, no sería mejor dejar a un lado u omitir las 2 últimas respuestas y seguir a gusto con la función de educador? La respuesta afirmativa es la fácil, la cómoda, la positivista, o como dice Feyerabend (2000) irracional, impertérrita o anticuada porque existiría debilidad y estaría huyendo a la voz de la razón, pero está en juego no solo ese momento de lectura de la respuesta o reflexión, están en juego diálogos, actividades, interacciones, entramados futuros a partir de la perspectiva del maestro que según Popper citado por Feyerabend (2000) puede construir o destruir, usar palabras, combinarlas, jugar con ellas hasta atrapar un significado que hasta ese momento ha permanecido por fuera de su alcance, él tiene el papel principal de la función de orientar las acciones y tareas escolares y es el que domina en la interacción discursiva (Candela; 1999) a través del monólogo como acto íntimo que involucra su razonamiento, el cual le provee el criterio de verdad, que fundamenta la transformación de sus creencias (Perelman; 1997) y lo lleva a una crisis conceptual. En este caso la crisis lleva a la transformación de la práctica pedagógica y se da cuando el maestro reflexiona, se pregunta y se convence cómo modificarla por sí mismo a partir del diálogo y sugerencias del estudiante. Esto significa que se requiere de una relación dialógica que posibilita la interacción de argumentos con el propósito de derivar nuevas actitudes a partir de las ideas del otro para establecer un diálogo racional y construir una cierta racionalidad a partir de la intención comunicativa.

Entonces, el maestro citando a Izquierdo (2005) contribuye a desarrollar relaciones de coherencia entre lo que se piensa, lo que se hace y lo que se dice, estará preparado para interactuar con el auditorio y elaborar argumentos

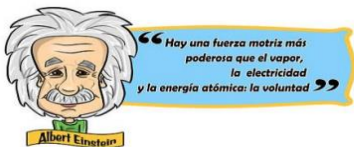
que indiquen que todo aquello que se desarrolla en la clase de ciencias se ajusta al comportamiento del mundo y permite explicarlo de la mejor manera posible, como un conocimiento en red no lineal y un entramado de significados que le dan sentido al hecho o fenómeno científico trabajado, estudiado y comentado en la clase de ciencias. Aquí lo importante según Gellon (2005) es que se puso a los estudiantes en contacto con la realidad y es un buen comienzo para llevar el aspecto empírico de la ciencia al aula e incidir en el estudiante para que argumente de una manera crítica cómo percibe ese contacto. En ese momento, como lo dice Torres (2011) se integran saberes para formular un nuevo currículo y encontrar estrategias de aula que coadyuven a consolidar un programa de formación de calidad que genere en los estudiantes sentido de identidad, aprecio por su cultura y su territorialidad.

Por otra parte, en el caso de los estudiantes que responden que las salidas fueron provechosas, que hay integración de saberes, que se sienten satisfechos con éstas, que hubo contacto con la naturaleza y que tomaron conciencia del cuidado de su entorno, el maestro piensa que hay un acercamiento a la ciencia, hay observación y entendimiento, según Gellon (2005) los estudiantes descubren su realidad sin recurrir al libro de texto o la autoridad del docente, ellos están en contacto directo con los hechos y extraen conclusiones de éstos *“a través de la inmediata observación de la naturaleza”* o sea que adquieren experiencia de primera mano.

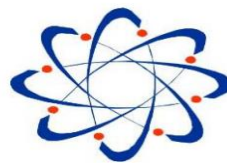
Además, los estudiantes comparten, confrontan y comparan por lo tanto, según Candela (1999) hay construcción de conocimiento por medio del lenguaje, hay comunicación y una interpretación de cada realidad, o sea que existe una interacción dialógica, en ella se reflexiona, se cuestiona, se describe, se analiza y se ejemplifica, los estudiantes son sujetos activos, y generan en el maestro un conflicto conceptual que es relevante porque hacen uso de la competencia comunicativa y en esta interacción se aprende de una manera particular describiendo el mundo que les rodea.

De otro lado, un mediador pedagógico del que se ha hablado, es el video o documental, los medios audiovisuales en general fomentan la creatividad y el aprendizaje, a continuación los estudiantes expresan la importancia de éste en la clase de Ciencias Naturales: *“–Es una manera más didáctica y divertida para que los estudiantes aprendan. Porque, las imágenes llaman más la atención. –Es más didáctico, con medios audiovisuales se aprende más porque no hay distracciones, como a los adolescentes no nos gusta leer se nos dificulta aprender. Entonces, los colores y cosas llamativas que no se ven en el libro quedan presentes por medio de videos. –Se sale de la cotidianidad, de la monotonía. Se ven cosas diferentes. El maestro en una sola clase no puede hablar de un tema, por medio del video va a quedar grabado, vemos ejemplos, aprendemos más y no se vuelve aburridora la clase. –Se hace más interesante y entretenida la clase, se presta más atención y se aprende más. Uno se aburre de siempre lo mismo: que el profesor se pare al frente y hable y hable. –Nos enseñan cosas nuevas, parte de la realidad, las clases no son monótonas y es más fácil de aprender. –Es un medio de aprendizaje más efectivo ya que estamos viendo lo que pasa. Es mejor a que alguien le cuente sin imágenes. –Ayuda a ampliar los conceptos de ciencias, aporta para estudiar una carrera del tema. Ayuda a saber cómo está creado todo y no solo se queda con una sola definición de las cosas. –Nos muestra más entretenidamente lo que ocurre en la naturaleza. Llamam la atención de los estudiantes y nos muestra desde otro ángulo la ciencia. –Son otro medio para aprender aparte de la explicación y las guías. Son didácticos y sacan de la rutina de las clases normales. Los compañeros entienden mejor. –Por medio de ellos podemos ver las experiencias de otras personas más estudiadas, que nos pueden explicar mejor un tema que nosotros no podemos hacer”* (sic).

ANEXO 11 Guía 1 Universo



INSTITUCIÓN EDUCATIVA INEM “JORGE ISAACS” DE
CALI
CAMPO DE FORMACIÓN CIENTÍFICO
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES
GRADO 10°
GUÍA N° 1 TEMA: EL UNIVERSO
ESTUDIANTE _____



¿QUÉ SABES ACERCA DEL UNIVERSO?

1. ¿Cómo crees que se formó, explica de manera amplia?
2. Menciona al menos 3 teorías de la formación del Universo.
3. Por medio de una historieta, cuento o poesía haz una representación de la creación o formación de éste.
4. ¿Cuántos años piensas que tiene el Universo?
5. ¿En qué momento el ser humano se cuestionó de la edad del Universo?

NUESTRO UNIVERSO

En los tiempos antiguos, en el lenguaje y las costumbres de cada día, los sucesos más mundanos estaban conectados con los acontecimientos de mayor trascendencia cósmica. Un ejemplo encantador de ello es el conjuro contra el gusano al cual los asirios del año 1000 a. de C. atribuían el dolor de muelas. Se inicia con el origen del universo y acaba con un remedio para el dolor de muelas:

Después de que Anu hubiera creado el cielo, y de que el cielo hubiera creado la tierra, y de que la tierra hubiera creado los ríos, y de que los ríos hubieran creado los canales, y de que los canales hubieran creado el cenagal, y de que el cenagal hubiera creado al gusano, el gusano se presentó llorando ante Shamash, derramando sus lágrimas ante Ea: “¿Qué vas a darme para que pueda comer?” “¿Qué vas a darme para que pueda beber?” “Te daré el higo seco y el albaricoque.” “¿De qué me van a servir un higo seco y un albaricoque?” Levántame, y entre los dientes y las encías permítame que resida...” por haber dicho esto ¡oh gusano, que Ea te castigue con el poder de su mano! (Conjuro contra el dolor de muelas)

Tratamiento: Has de mezclar cerveza de segundo grado...y aceite; has de recitar tres veces el conjuro sobre la medicina y aplicarla luego sobre el diente. (Sagan, 2006)



Estela de Hammurabi

El Código de Hammurabi, uno de los códigos legales más antiguos de la historia, está grabado en esta estela de basalto negro que mide 2,2 m de altura y que fue realizada hacia el 1780 a.C. La parte superior (en la imagen) muestra a Hammurabi con el dios solar, Shamash, que le está dando un bastón y un anillo que simboliza el poder de administrar justicia.

Desde tiempos inmemoriales, nuestros antepasados se sentían inquietos y ansiosos por comprender el mundo que los rodeaba, ya sea en Europa, Asia, África y por supuesto no pude faltar las numerosas concepciones de nuestros antepasados Americanos, pero no habían encontrado el método adecuado. Imaginaban un mundo pequeño, pintoresco y ordenado donde las fuerzas dominantes eran, según el texto, dioses como Anu, Ea, Shamash. En este universo las personas jugaban un papel importante, aunque no central. Hacíamos parte de la naturaleza, ligados íntimamente con ella. Por ejemplo, el tratamiento del dolor de muelas con cerveza de segunda calidad estaba unido a los misterios cosmológicos más profundos.

En la actualidad los humanos hemos descubierto una manera eficaz y elegante de comprender el universo: un método llamado ciencia. Este método nos ha revelado un universo tan antiguo y vasto que a primera vista los asuntos humanos parecen de poco peso. Según Sagan (2006) nos hemos alejado lentamente del Cosmos, hasta tal punto que nos parece algo remoto y sin consecuencias importantes para nuestras preocupaciones de cada día. Pero la ciencia no solo ha descubierto que el universo tiene una grandeza que causa e inspira vértigo y éxtasis, una grandeza accesible a la

comprensión humana, sino que nosotros hacemos parte de él, en un sentido real y profundo, que nacimos de él y que nuestro destino depende también de él.

LOS ORÍGENES

El tamaño y edad del Cosmos superan la comprensión normal del hombre. Sagan (2006) nos dice que nuestro diminuto hogar planetario está perdido en algún punto entre la inmensidad y la eternidad. Es difícil calcular la edad y el momento preciso en se formó la primera partícula y cómo lo hizo, a quién se le ocurrió calcular el inicio de nuestro inmenso hogar.

Origen del Universo, aparición en un momento definido del pasado de toda la materia y energía existentes en la actualidad; se trata de un acontecimiento postulado por la teoría cosmológica generalmente aceptada. Los astrónomos están convencidos en su gran mayoría de que el Universo surgió en un instante definido, entre 13.500 y 15.500 millones de años antes del momento actual. Los primeros indicios de este hecho provinieron del descubrimiento por parte del astrónomo estadounidense Edwin Hubble, en la década de 1920, de que el Universo se está expandiendo y los cúmulos de galaxias se alejan entre sí. La teoría de la relatividad general propuesta por Albert Einstein también predice esta expansión. Si los componentes del Universo se están separando, esto significa que en el pasado estaban más cerca, y retrocediendo lo suficiente en el tiempo se llega a la conclusión de que todo salió de un único punto matemático (lo que se denomina una singularidad), en una bola de fuego conocida como Gran Explosión o Big Bang. El descubrimiento en la década de 1960 de la radiación de fondo cósmica, interpretada como un “eco” del Big Bang, fue considerado una confirmación de esta idea y una prueba de que el Universo tuvo un origen.

No hay que imaginarse el Big Bang como la explosión de un trozo de materia situado en el vacío. En el Big Bang no sólo estaban concentradas la materia y la energía, sino también el espacio y el tiempo, por lo que no había ningún lugar “fuera” de la bola de fuego primigenia, ni ningún momento “antes” del Big Bang. Es el propio espacio lo que se expande a medida que el Universo envejece, alejando los objetos materiales unos de otros.

INFLACIÓN

La teoría inflacionaria, teoría estándar del origen del Universo, implica un proceso denominado inflación, y se basa en una combinación de las ideas cosmológicas con la teoría cuántica y la física de las partículas elementales. Si tomamos como tiempo cero el momento en que todo surgió a partir de una singularidad, la inflación explica

cómo una “semilla” extremadamente densa y caliente que contenía toda la masa y energía del Universo, pero de un tamaño mucho menor que un protón, salió despedida hacia afuera en una expansión que ha continuado en los miles de millones de años transcurridos desde entonces. Según la teoría inflacionaria, este empuje inicial fue debido a procesos en los que una sola fuerza unificada de la naturaleza se dividió en las cuatro fuerzas fundamentales que existen hoy: la gravitación, el electromagnetismo y las interacciones nucleares fuerte y débil. Esta breve descarga de anti-gravedad surgió como una predicción natural de los intentos de crear una teoría que combinara las cuatro fuerzas.

La fuerza inflacionaria sólo actuó durante una minúscula fracción de segundo, pero en ese tiempo duplicó el tamaño del Universo 100 veces o más, haciendo que una bola de energía unas 1020 veces más pequeña que un protón se convirtiera en una zona de 10 cm de extensión (aproximadamente como una naranja grande) en sólo 15×10^{-33} segundos. El empuje hacia afuera fue tan violento que, aunque la gravedad está frenando las galaxias desde entonces, la expansión del Universo continúa en la actualidad.

Aunque siguen debatiéndose los detalles del funcionamiento de la inflación, los cosmólogos creen entender todo lo que ha ocurrido con posterioridad, desde que el Universo tenía una diezmilésima de segundo de antigüedad, cuando la temperatura era de un billón de grados y la densidad era en todas partes la que existe actualmente en el núcleo de un átomo. En esas condiciones, las partículas materiales como electrones o protones eran intercambiables con energía en forma de fotones (radiación). Los fotones perdían energía, o desaparecían por completo, y la energía perdida se convertía en partículas. Al contrario, las partículas desaparecían y su energía reaparecía como fotones, según la ecuación de Einstein $E = mc^2$. Aunque estas condiciones son extremas en comparación con nuestra experiencia cotidiana, corresponden a energías y densidades estudiadas rutinariamente en los actuales aceleradores de partículas: por eso los teóricos están convencidos de entender lo que ocurría cuando todo el Universo se hallaba en ese estado.

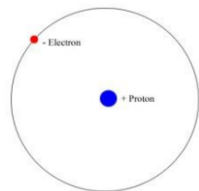
A medida que el Universo se iba enfriando, los fotones y las partículas materiales ya no tenían suficiente energía para ser intercambiables, y el Universo, aunque seguía expandiéndose y enfriándose, empezó a estabilizarse en un estado en el que el número de partículas permanecía constante (materia estable bañada en el calor de la radiación). Una centésima de segundo después del “principio”, la temperatura había caído hasta los 100.000 millones de grados, y los protones y neutrones se habían estabilizado. Al principio había el mismo número de protones que de

neutrones, pero durante un tiempo las interacciones entre estas partículas y los electrones de alta energía convirtieron más neutrones en protones que protones en neutrones. Una décima de segundo después del principio, ya sólo había 38 neutrones por cada 62 protones, y la temperatura había bajado a 30.000 millones de grados. Algo más de un segundo después del nacimiento del Universo sólo había 24 neutrones por cada 76 protones, la temperatura había descendido hasta 10.000 millones de grados, y la densidad de todo el Universo “sólo” era 380.000 veces superior a la del agua.

Para entonces, el ritmo de los cambios estaba decelerando. Fueron necesarios casi 14 segundos desde el principio para que el Universo se enfriara hasta los 3.000 millones de grados, momento en que las condiciones fueron lo suficientemente suaves para permitir los procesos de fusión que se producen en una bomba de hidrógeno o en el corazón del Sol. En esa fase, los protones y neutrones individuales empezaron a permanecer unidos al colisionar, formando un núcleo de deuterio (hidrógeno pesado) antes de separarse por efecto de nuevas colisiones. Algo más de tres minutos después del principio, el Universo era unas 70 veces más caliente que el centro del Sol en la actualidad. Se había enfriado hasta sólo 1.000 millones de grados. Para entonces únicamente había 14 neutrones por cada 86 protones, pero llegados a ese punto los núcleos de deuterio no sólo podían formarse sino también sobrevivir como núcleos estables a pesar de las colisiones. Esto hizo posible que algunos neutrones de la bola de fuego del Big Bang sobrevivieran hasta el momento actual.

FORMACIÓN DE NÚCLEOS Y ÁTOMOS

Desde ese momento hasta aproximadamente cuatro minutos después del principio tuvieron lugar una serie de reacciones nucleares que convirtieron algunos de los protones (núcleos de hidrógeno) y núcleos de deuterio en núcleos de helio (cada uno con dos protones y dos neutrones), junto con trazas de otros núcleos ligeros, en un proceso conocido como nucleosíntesis. Sólo algo menos del 25% del material nuclear terminó en forma de helio, y el resto (salvo una fracción de un 1%) en forma de hidrógeno. No obstante, la temperatura aún era demasiado alta para que estos núcleos pudieran capturar electrones y formar átomos estables.



Átomo de hidrógeno

Algo más de 30 minutos después del principio, la temperatura del Universo era de 300 millones de grados, y la densidad había disminuido espectacularmente hasta ser sólo un 10% de la del agua. Los núcleos de hidrógeno y helio, con carga positiva, coexistían con electrones libres (de carga negativa); debido a su carga eléctrica, tanto los núcleos como los electrones seguían interaccionando con los fotones. La materia se encontraba en un estado denominado plasma, similar al estado de la materia que existe en la actualidad en el interior del Sol.

Esta actividad prosiguió durante unos 300.000 años, hasta que el Universo en expansión se enfrió hasta la temperatura que existe hoy en la superficie del Sol, unos 6.000 °C. Esa temperatura era suficientemente fría para que los núcleos empezaran a capturar electrones y formar átomos. Durante los 500.000 años siguientes, todos los electrones y núcleos se unieron de este modo para formar átomos de hidrógeno y helio. Como los átomos son en su conjunto eléctricamente neutros, dejaron de interaccionar con la radiación. El Universo se hizo transparente por primera vez, al poder pasar los fotones de radiación electromagnética junto a los átomos de materia sin ser perturbados. Es esta radiación, enfriada ya hasta unos -270°C (3 K), la que detectan los radiotelescopios como microondas de la radiación de fondo. Esta radiación no ha interactuado con la materia desde unos cientos de miles de años después del principio, y todavía lleva la huella (en forma de ligeras diferencias en la temperatura de radiación, según las distintas direcciones del cielo) de la distribución de la materia en aquel tiempo. Las estrellas y galaxias no pudieron empezar a formarse hasta aproximadamente un millón de años después del principio, una vez que la materia y la radiación se “desacoplaron” según se ha descrito.

MATERIA OSCURA

Hay otro componente del Universo, además de la materia nuclear y la radiación, que surgió del Big Bang y desempeñó un importante papel en la formación de galaxias. Al igual que las teorías de la gran unificación predicen la inflación, que es lo que los cosmólogos necesitan para que el Universo “arranque”, estas teorías también predicen la existencia de otras formas de materia, que resultan ser precisamente lo que necesitan los cosmólogos para explicar la existencia de estructura en el Universo. Los astrónomos saben desde hace décadas que hay mucha más materia en el Universo de la que podemos ver. La existencia de esta materia se manifiesta a través de la atracción gravitatoria que ejerce sobre las galaxias y cúmulos de galaxias visibles, lo que afecta a la forma en que se mueven. Al menos hay 10 veces más materia oscura en el Universo que materia luminosa, y puede que haya hasta 100 veces más.

No es posible que toda esta materia se halle en la forma de la materia que conocemos (a veces llamada materia bariónica), porque en ese caso no funcionaría el modelo del Big Bang resumido aquí. En particular, la cantidad de helio producida en el Big Bang no coincidiría con la cantidad observada en las estrellas más antiguas, que se formaron poco después.

Las teorías de la gran unificación predicen que en la primera fracción de segundo de la existencia del Universo también debería haberse producido a partir de la energía una gran cantidad de materia de otro tipo (llamada materia oscura). Esta materia tendría la forma de partículas que no participan en interacciones electromagnéticas ni en ninguna de las dos interacciones nucleares, y sólo se ven afectadas por la cuarta fuerza fundamental, la gravedad. Estas partículas se conocen como WIMP, acrónimo inglés de ‘partículas masivas de interacción débil’.

La única forma en que las WIMP afectan al tipo de materia de la que estamos formados (materia bariónica) es a través de la gravedad. La consecuencia más importante de ello es que, cuando el Universo surgió del Big Bang y la materia ordinaria y la radiación se desacoplaron, las irregularidades en la distribución de las WIMP en el espacio crearon enormes “baches” gravitatorios que frenaron el movimiento de las partículas de materia bariónica. Esto habría posibilitado la formación de estrellas, galaxias y cúmulos de galaxias, y explicaría la distribución actual de los cúmulos de galaxias en el Universo, en una estructura esponjosa formada por hojas y filamentos arrollados alrededor de “burbujas” oscuras carentes de galaxias.

LA CONVERGENCIA DE LA FÍSICA Y LA COSMOLOGÍA

Aunque quedan por averiguar muchos detalles — en particular, la forma exacta en que se forman las galaxias—, este modelo estándar de las primeras etapas evolutivas del Universo descansa sobre bases sólidas. Las teorías de la gran unificación predicen tanto la inflación como la presencia de materia oscura, sin las cuales la cosmología tendría graves problemas. Sin embargo, estas teorías fueron desarrolladas de forma aislada de la cosmología, sin pensar que sus resultados podían aplicarse al Universo en su conjunto. Las medidas de la actual radiación de fondo revelan la temperatura que existía en el Universo en la fase de nucleosíntesis, y llevan a la predicción de que el 25% de la materia de las estrellas antiguas debería encontrarse en forma de helio, lo que coincide con las observaciones. Además, la estructura detallada de ondulaciones en la radiación de fondo, detectada por el satélite COBE, revela la influencia de materia oscura que actuó gravitatoriamente sobre la materia luminosa algunos cientos de miles de años después del principio y formó el tipo de

estructuras a gran escala que corresponde a la distribución actual a gran escala de las galaxias. La coincidencia entre los hallazgos de la física de partículas (el mundo de lo extremadamente pequeño) obtenidos en experimentos terrestres y la estructura del Universo en expansión (el mundo de lo extremadamente grande) deducida de las observaciones astronómicas es lo que convence a los cosmólogos de que, si bien quedan detalles por resolver, la idea general del origen del Universo es esencialmente correcta¹

ACTIVIDAD N°1

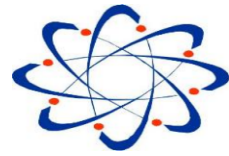
1. Seleccione al menos 3 palabras claves de cada párrafo y consulte su significado.
2. Con sus propias palabras explique y narre todo el texto.
3. ¿Qué piensas del texto de los antepasados asirios? ¿Tenían la razón, con respecto al Universo, los dioses, la creación y toda su cosmología?
4. Escribe lo que más te llamó la atención de la lectura.
5. Te gustó la lectura. Explica el por qué.
6. Enumera 5 conceptos nuevos que aprendiste y explícalos de manera clara.

¹ Citado de: Microsoft ® Encarta ® 2009. © 1993--2008 Microsoft Corporation.

ANEXO 12 Guía 2 Exobiología



INSTITUCIÓN EDUCATIVA INEM "JORGE ISAACS" DE CALI
CAMPO DE FORMACIÓN CIENTÍFICO
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES
GRADO 10°
GUÍA N° 2 TEMA: EXOBIOLÓGIA Y LOS ORÍGENES DEL
PLANETA TIERRA



ESTUDIANTE _____

Imagen tomada de: http://www.ecbloguer.com/elblogdericky/?attachment_id=297

Después de discutir en clase algunas temáticas y especulaciones con respecto a la exobiología, es pertinente leer a profundidad el siguiente texto, pensar, reflexionar y posteriormente contestar las preguntas que se encuentran entre líneas junto con la actividad final.

1. Consulta el significado de las palabras subrayadas

VIDA EXTRATERRESTRE¹

La Exobiología o Astrobiología es el estudio de la posible presencia de vida en otros planetas. En el estudio participan geólogos, químicos, oceanógrafos, astrofísicos, biólogos moleculares, zoólogos y paleontólogos. En 1998 la NASA creó el Astrobiology Institute, que ha sido determinante en la consolidación de esta nueva ciencia.

La búsqueda de vida extraterrestre es banalizada con mucha frecuencia, hecho que ha llevado a extremos de escepticismo o credulidad absolutos en estos temas. Si conociéramos las condiciones que requiere la aparición de vida, apreciaríamos lo difícil que es que ésta surja en algún lugar del espacio.

2. ¿Qué entiendes por vida?

Existen unos organismos llamados extremófilos, son muy simples y se adaptan a situaciones límite con gran facilidad. Miles de microorganismos que subsisten en condiciones extremas y análogas a las del planeta Marte, nos llevan a pensar que en nuestro vecino pueden existir organismos parecidos. Por tanto, la búsqueda de vida extraterrestre nos lleva, en un principio, a pensar en organismos sencillos y simples.

La existencia de la vida tiene una serie de condicionantes que se consideran universales (partimos de la base de que la vida fuera de la Tierra seguirá las mismas pautas que ha seguido en ella y necesitará los mismos componentes), necesitando: - Un líquido donde tengan lugar las reacciones químicas. Un elemento con

facilidad para formar compuestos. Una fuente de energía.

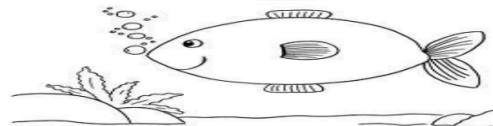
En el caso de la Tierra esos componentes eran el agua, el carbono y los procesos energéticos derivados de las descargas eléctricas y radiación ultravioleta. Es lógico buscar condiciones parecidas a las terrestres, ya que son las únicas referencias de las que disponemos, y trabajar sin referencias es imposible. De todas formas, se piensa en otros líquidos disolventes como el amoníaco y el alcohol metílico y en otros elementos distintos al carbono como el silicio.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, la vida podría existir en otros planetas, incluso en satélites de nuestro propio Sistema Solar, por lo que cabe cuestionarnos sobre:

3. ¿Qué condiciones hacen a un planeta habitable?

- Que tenga elementos químicos abundantes como el carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno, fundamentalmente - Que la órbita del planeta alrededor de su sol sea "circular" y esté a una distancia adecuada. En caso contrario, existirían temperaturas muy altas o muy bajas, a medida que el planeta se alejara o acercara a su sol. - Que exista una fuente de energía casi inagotable que mantenga una temperatura adecuada y que permita la formación de moléculas complejas. - Que el planeta tenga un campo magnético para desviar la radiación mortífera de partículas que provienen de su estrella. - Que la gravedad sea suficientemente fuerte como para conservar una atmósfera y lo suficientemente débil para que no aplaste a los seres vivos del planeta. Esa atmósfera regularía la temperatura global del planeta y protegería su superficie de la radiación destructora de moléculas. - Adicionalmente, un movimiento de rotación contribuiría a regular la temperatura global del planeta.

¿Has notado que la gran mayoría de los peces son planos y los organismos terrestres tienen formas voluminosas con algunas excepciones?



¹ Citado de:

<http://www.innova.uned.es/webpages/fruiz/pdf/extraterrestre.pdf>

4. Contesta ¿Por qué crees que los peces son de forma plana y los organismos terrestres no? ¿Cómo te imaginas un organismo de las profundidades acuáticas? DIBÚJALO ¿Cuál es la relación de las anteriores preguntas con el texto?

Una vez citadas las condiciones planetarias para la habitabilidad de un planeta, debemos pararnos a pensar si en nuestro Sistema Solar existe algún candidato o candidatos habitables por algún tipo de organismo. Tenemos como candidatos posibles a: Marte, Europa e Ío (lunas de Júpiter), Titán (luna de Saturno) y Tritón (satélite de Neptuno). Analicemos brevemente a estos candidatos:

Marte: Es el planeta más parecido a la Tierra. Posee atmósfera y características que lo han hecho objeto de innumerables relatos y especulaciones sobre la existencia de vida. Su atmósfera es mucho menos densa que la terrestre, compuesta mayoritariamente por anhídrido carbónico, con un 2,5% de nitrógeno y un 1,5% de argón. También contiene vapor de agua y oxígeno en cantidades residuales. Se cree que en el pasado pudo haber tenido una atmósfera más densa, con agua en su superficie. Hace poco la NASA ha encontrado indicios de agua subterránea. Respecto a su temperatura, nunca está por encima de los 30° bajo cero. Sus condiciones no son favorables para la vida. A pesar de ello, recibe mucha radiación ultravioleta procedente del Sol y contiene volcanes, antes activos, lo que implica una gran cantidad de energía que hubiera favorecido la aparición de vida de haber existido agua en estado líquido; una vida de microorganismos podría haberse adaptado progresivamente a los cambios meteorológicos y sobrevivir todavía en las condiciones actuales.

Europa: Es un satélite de Júpiter, y el más sugestivo de los satélites por la amplia posibilidad de que exista vida en él. En los últimos años se ha descubierto una serie de grietas en su superficie helada, que indican la existencia de océanos de agua, bajo esa superficie. En su superficie se han descubierto grandes cantidades de ácido sulfúrico, que al ser oxidante sería una buena fuente de energía. Aparte del ácido sulfúrico, las fuentes de energía serían las mareas producidas sobre Europa por Júpiter, los electrones procedentes de la magnetosfera de este planeta, así como la radioactividad y la radiación solar. A pesar de sus condiciones, aparentemente nulas para la vida, se piensa que bajo el hielo existe un gran lago habitado por microbios. Para justificar esta

hipótesis, se buscan en la Tierra hábitats parecidos, siendo el proyecto más ambicioso el estudio del lago Vostok enterrado en la Antártida.

5. Observa en YouTube el documental del lago Vostok el último misterio de la humanidad. Realiza un mapa de su ubicación, una síntesis de él y da una opinión de dichas investigaciones.

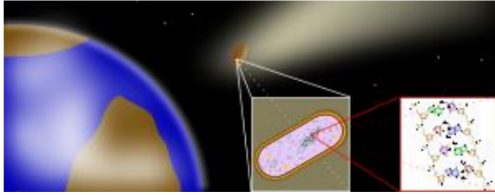
Ío: Es otro de los satélites de Júpiter, en el que la sonda Galileo ha confirmado la existencia de actividad volcánica. No se descarta la posibilidad de que en su subsuelo exista agua y con ello la posibilidad de vida.

Titán: Satélite de Saturno, tiene una atmósfera semejante a la de la Tierra y aunque su superficie es muy fría, los científicos tienen grandes esperanzas de que exista vida microscópica. Su atmósfera está compuesta de nitrógeno y metano, este último en estado líquido, por lo que la vida estaría en un líquido que no es agua. Como la temperatura del planeta es muy baja y la energía solar que recibe es menor que la de la Tierra, las reacciones químicas deben ser lentas, por lo que la vida debe ser de carácter microscópico.

Tritón: Satélite de Neptuno que presenta compuestos orgánicos en su superficie. A pesar de ser el objeto más frío del Sistema Solar, desde su interior se expulsan materiales al espacio, lo que prueba que debe existir alguna fuente de energía que permita este proceso. Pero, ¿Qué criterios se siguen en la búsqueda de vida? La búsqueda de vida se basa en el hecho de que las leyes de la naturaleza no cambien según el lugar. Por espectroscopia intentamos determinar qué moléculas se hallan en el espacio y cuáles no, ya que dichas moléculas tienen patrones que las definen. En los últimos 30 años, se han identificado múltiples compuestos del carbono, elemento que dio lugar a moléculas simples, que luego ganaron en complejidad y así dieron lugar a la vida terrestre. Es lógico pensar que cuanto mayor sea el grado de complejidad de las moléculas encontradas, más fácil es el salto hacia la vida. De momento, ya se han encontrado moléculas de 100 y 200 átomos de carbono e incluso algún aminoácido, como la glicina.

Existe una teoría conocida como panspermia que defiende que la vida no se originó en la Tierra, sino que procede de otros lugares y llegó a la Tierra a través de cometas y meteoritos que chocaron contra nuestro planeta. Esta teoría comporta, como mínimo en un pasado lejano, la

existencia de vida en otros planetas. También se cree que los cometas y meteoritos aportaron agua a la Tierra, sobre todo al principio, cuando la frecuencia de los choques era mayor. Se cree que los cometas, la mayoría de los cuales chocan con la Tierra a grandes velocidades, transportan materiales ricos en carbono.



*“Existen estudios que sugieren la posible existencia de bacterias capaces de sobrevivir largos periodos de tiempo incluso en el espacio exterior, lo que apoyaría el mecanismo subyacente de este proceso. Estudios recientes en la India apoyan la hipótesis. Otros han hallado bacterias en la atmósfera a altitudes de más de 40 km donde, aunque no se espera que se produzcan mezclas con capas inferiores, pueden haber llegado desde éstas. Bacterias *Streptococcus mitis* que fueron llevadas a la Luna por accidente en la Surveyor 3 en 1967, pudieron ser revividas sin dificultad cuando llegaron de vuelta a la Tierra tres años después.*

*El mayor inconveniente de esta teoría es que no resuelve el problema inicial de cómo surgió la vida, sino que mueve la responsabilidad del origen a otro lugar. Otra objeción a la panspermia es que las bacterias no sobrevivirían a las altísimas temperaturas y las fuerzas involucradas en un impacto contra la Tierra, aunque no se ha llegado aún a posiciones concluyentes en este punto (ni a favor ni en contra), pues se conocen algunas especies de bacterias extremófilas capaces de soportar condiciones de radiación, temperatura y presión extremas que hacen pensar que la vida pudiera adquirir formas insospechadamente resistentes. El análisis del meteorito ALH84001, generalmente considerado como que fue originado por el planeta Marte, sugiere que contiene estructuras que podrían haber sido causadas por formas de vida microscópica. Esta es hasta la fecha la única indicación de vida extraterrestre y aún es muy controvertida. Por otro lado, existe el meteorito Murchison, que contiene uracilo y xantina, dos precursores de las moléculas que configuran el ARN y el ADN”.*²

² Citado de:

<http://es.wikipedia.org/wiki/Panspermia>

El paso siguiente es analizar y comprender la evolución en la Tierra, ya que esto puede llevarnos a comprender lo que ocurre en otros lugares. En su origen, los sistemas de moléculas empezaron a reproducirse obteniendo energía de reacciones químicas y del Sol. Durante la primera etapa de su vida, la Tierra estuvo sometida a continuos impactos y el Sol radiaba un 30% menos de calor que ahora, lo que mantenía a la Tierra en el límite de la congelación. A pesar de ello, proliferaron organismos arcaicos, hace unos 3.500 millones de años. Posteriormente, el oxígeno producido por los fotosintetizadores cambió la atmósfera primitiva de CO₂ por una oxidante, facilitando la aparición de organismos más complejos. Una vez aparecieron los seres vivos, su evolución y biodiversidad son el resultado de la constante interacción entre ellos. A continuación, si aceptamos que la inteligencia es la habilidad de adaptarse al mundo que rodea al ser vivo, los seres inteligentes empiezan a proliferar por doquier.

ACTIVIDAD N° 2

1. Explica con tus palabras el término exobiología.
2. Por medio de una historieta (mínimo 10 viñetas) ilustra lo que más te llamó la atención de la lectura.
3. ¿Qué condiciones hacen que un planeta sea inhabitable? Dibuja cada paso.
4. ¿Puede la vida estar compuesta por otra sustancia diferente al agua? ¿Cuál es esa sustancia? ¿Qué características tiene?
5. ¿Puede la vida estar compuesta por otro elemento diferente al carbono? ¿Cuál es? ¿Qué características tiene?
6. ¿Existen realmente esas otras formas de vida en algún lugar del universo? ¿O serán formas de vida basadas en una química completamente extraña, sin ningún punto de semejanza con la nuestra?
7. Imagina un organismo de un lugar diferente al de la Tierra, dibújalo y escribe qué características tiene.

ANEXO 13 Guía 3 Los comienzos del planeta



INSTITUCIÓN EDUCATIVA INEM "JORGE ISAACS" DE CALI
CAMPO DE FORMACIÓN CIENTÍFICO
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES
GRADO 10°



GUIA N° 3 TEMA: Los comienzos del planeta
ESTUDIANTE _____

Imagen tomada de: http://salonhogar.net/Salones/Ciencias/4-6/Bacterias_virus/Bacterias_virus.htm

OBJETIVOS: -Identificar quiénes fueron los primeros pobladores del planeta. -Realizar una pequeña introducción a la Teoría GAIA. -Enriquecer el vocabulario. -Analizar el texto seleccionado.

EN LOS COMIENZOS

Cuando se emplea en un contexto científico el término eón representa 1.000 millones de años. Por lo que nos indican los estratos geológicos y la medida de su radiactividad, la Tierra comenzó a existir como cuerpo espacial independiente hace unos 4.500 millones de años o, lo que es lo mismo, hace cuatro eones y medio. Los primeros rastros de vida hasta ahora identificados han aparecido en rocas sedimentarias cuya edad se cifra en más de tres eones. Sin embargo, como decía H.G. Wells, el registro geológico ofrece un tipo de información sobre la vida en épocas remotas comparable al conocimiento que de los miembros de una vecindad podría obtenerse examinando los libros de un banco. Probablemente se cuenten por millones las formas de vida primitivas¹ de

¹ Bacteria, nombre que reciben ciertos organismos unicelulares visibles solo a través del microscopio y que constituyen uno de los tres dominios en que se dividen los seres vivos. Carecen de núcleo diferenciado y se reproducen por división celular sencilla. Las bacterias son tan pequeñas que solo pueden observarse con ayuda de un microscopio que las amplíe al menos 500 veces su tamaño real. Algunas se hacen visibles solo si se amplían 1.000 veces. Son muy variables en cuanto al modo de obtener la energía y el alimento, y viven en casi todos los ambientes, incluido el interior de los seres humanos. Habitan en las zonas más profundas de los océanos y en el interior de las profundidades de la Tierra.

Las bacterias poblaron la Tierra mucho antes de que ningún otro grupo de seres vivos la habitaran; se han encontrado restos fósiles de bacterias en rocas de hace 3.800 millones de años. Esas primeras bacterias habitaron un mundo inhóspito: carente de oxígeno para respirar, con temperaturas extremadamente elevadas y niveles altos de radiación ultravioleta procedente del Sol.

Las bacterias descendientes de esas bacterias primigenias pueblan hoy un gran número de ambientes. La mayoría ha experimentado cambios y hoy no serían capaces de sobrevivir en las duras condiciones que caracterizaban la Tierra primitiva. Sin embargo, otras no han variado mucho. En la actualidad, algunas bacterias son capaces de crecer a temperaturas superiores al punto de ebullición del agua, 100 °C. Hay bacterias que viven en fuentes termales; incluso en las grietas hidrotermales de las profundidades de los fondos marinos pueden vivir bacterias metabolizadoras del azufre. Otras no pueden estar en contacto con el oxígeno y solo sobreviven en medios anaerobios, como el intestino o el lodo del fondo de marismas, ciénagas o pantanos. También existen bacterias resistentes a la radiación. Las bacterias son organismos extraordinarios en términos de adaptación a

cuerpo blando que, si bien florecieron en un momento dado, se extinguieron después sin dejar huellas para el futuro ni, muchísimo menos, obviamente, esqueleto alguno para el gabinete geológico.

No es ninguna sorpresa, por tanto, que se sepa poco sobre el origen de la vida en nuestro planeta y menos todavía sobre las primeras etapas de su evolución. Pero por lo que toca al entorno en el que se inició la vida —eventualmente Gaia— revisando lo que sabemos respecto a los comienzos de la Tierra en el contexto del Universo del que se formó, podemos por lo menos hacer suposiciones inteligentes. Por observaciones realizadas en nuestra propia galaxia sabemos que un conglomerado de estrellas se asemeja a una población humana en lo variado de las edades de sus componentes, que van de los más viejos a los más jóvenes. Hay estrellas viejas que, como antiguos soldados, simplemente se desvanecen, mientras la muerte de otras, más espectacular, es un estallido inimaginablemente glorioso; cobran forma, entretanto, esferas incandescentes orbitadas por satélites que giran a su alrededor como polillas en torno a una vela. Cuando examinamos espectroscópicamente el polvo interestelar y las nubes gaseosas de cuya condensación surgen nuevos soles y nuevos planetas, hallamos gran abundancia de las moléculas simples y compuestas a partir de las cuales es posible construir el edificio de la vida. Estas moléculas, en realidad, parecen estar dispersas por todo el Universo. Los astrónomos informan casi semanalmente del descubrimiento de alguna nueva substancia orgánica compleja hallada en las profundidades del espacio. Se tiene a veces la impresión de que nuestra galaxia es un almacén gigantesco donde se guardan los componentes de la vida.

Si imaginamos un planeta hecho exclusivamente con piezas de relojes, no parece disparatado suponer que, con tiempo por delante —pongamos, por ejemplo, unos 1.000 millones de años—, las fuerzas gravitatorias y la incansable acción del viento terminarán ensamblando un reloj en perfecto funcionamiento. Probablemente el comienzo de la vida en la Tierra fue algo similar. El incontable número de

ambientes extremos, desarrollándose en zonas que resultan inhóspitas para otras formas de vida. Cualquier lugar donde exista vida, incluye vida bacteriana. (<http://microbiologiaitj.blogspot.com/2009/01/las-bacterias.html>)

encuentros fortuitos entre moléculas, esenciales para la vida, la casi infinita variedad de combinaciones posibles, bien pudo haber resultado en el ensamblaje casual de una sustancia capaz de efectuar una tarea de tipo biológico, por ejemplo acumular luz solar para utilizar la energía en la realización de algún cometido posterior que no hubiera sido posible de otro modo o que las leyes físicas no hubieran permitido. El antiguo mito griego de Prometeo, que intentó robar el fuego de los dioses, y la historia bíblica de Adán y Eva, arrastrados por el deseo de saborear la fruta prohibida, quizá se hundan mucho más profundamente en nuestra historia ancestral de lo que sospechamos. Al aumentar posteriormente el número de estos compuestos, empezó a ser posible que algunos de ellos se combinaran entre sí para formar nuevas sustancias de mayor complejidad dotadas de nuevas propiedades y poderes distintos, agentes a su vez de idéntico proceso que se repetiría hasta la eventual llegada a una entidad compleja cuyas propiedades eran, por fin, las de la vida: fue el primer microorganismo capaz de utilizar la luz de sol y las moléculas de su entorno para producir su propio duplicado.

Esta secuencia de acontecimientos conducente a la formación del primer ser vivo tenía casi todo en contra. Por otro lado, el número de encuentros fortuitos acaecidos entre las moléculas de la sustancia primigenia de la Tierra debe haber sido verdaderamente incalculable. La vida era, pues, un acontecimiento casi completamente improbable que tenía casi infinitas oportunidades de suceder y sucedió. Supongamos al menos que las cosas ocurrieron de esta forma en lugar de acudir a misteriosas siembras de semillas, esporas llegadas de no se sabe dónde o cualquier otro tipo de intervención externa. Nuestro interés primordial, en cualquier caso, se centra en la relación surgida entre la biosfera que se forma y el entorno planetario de una Tierra todavía joven, no en el origen de la vida. (LOVELOCK, J. 1985)

ACTIVIDAD N° 3

1. ¿Cuál era el estado de la Tierra justamente antes de la aparición de la vida, hace, digamos, unos tres eones y medio?
2. ¿Por qué surgió la vida en nuestro planeta y no lo hizo en Marte y Venus, sus parientes más cercanos?
3. ¿Con qué riesgos se enfrentó la joven biosfera, qué desastres estuvieron a punto de destruirla y cómo la presencia de Gaia ayudó a superarlos?

4. Investiga ampliamente los conceptos y términos subrayados
5. A qué se refiere la lectura cuando hace alusión a **vida primitiva**
6. ¿Cuál es la razón por la cual la vida primitiva no dejó huella? ¿Cómo hacen los investigadores para saber qué tipo de vida existía?
7. Según la lectura quién es GAIA, dibújala y explica
8. Copia en el cuaderno la sopa de letras, encuentra 20 conceptos y términos relacionados con la lectura e investiga cada uno y represéntalo por medio de un dibujo

I	U	A	T	D	V	H	F	A	I	R	E	T	C	A	B
N	N	S	T	G	H	D	J	D	D	C	V	J	L	G	V
H	I	D	M	E	T	A	B	O	L	I	S	M	O	A	I
O	V	F	N	M	L		F	D	C	W	Q	D	G	I	D
S	E	G	B	B	I	O	S	F	E	R	A	F	A	A	A
P	R	G	V	F	S	D	I	G	N	T	Q	G	L	W	E
I	S	H	A	I	S	D	F	V	G	H	J	H	A	O	A
T	O	K	L	T	U	I	O	P	A	M	K	N	X	I	O
O		U	J	K	G	E	S	P	O	R	A	G	I	B	V
L	O	V	E	L	O	C	K	Q	S	W	T	D	A	O	I
M	O	L	E	C	U	L	A	Z	X	C	V	L	K	R	T
F	G	V	D	R	A	L	U	L	E	C	I	N	U	E	I
G	E	O	L	O	G	I	C	O	A	M	S	I	R	A	M
P	O	I	U	Y	T	R	E	W	Q	A	S	D	F	N	I
H	I	D	R	O	T	E	R	M	A	L	J	H	G	A	R
Z	C	X	V	H	E	A	I	N	E	G	I	M	I	R	P

BIBLIOGRAFÍA

LOVELOCK, J. (1985) GAIA, UNA NUEVA VISIÓN DE LA VIDA SOBRE LA TIERRA. Editorial Orbis. España.

<http://microbiologiaitj.blogspot.com/2009/01/las-bacterias.html>

ANEXO 14 Huerta escolar

PROPUESTA DE TRABAJO

Área: Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

Docentes encargados: Víctor Riaño, Adriana Zamorano M.

OBJETIVO GENERAL

Reconocer la importancia del huerto como espacio para el aprendizaje y valoración de la naturaleza, la agricultura y la nutrición de las comunidades escolares urbanas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Convertir la huerta escolar en un espacio para influenciar hábitos saludables en la comunidad educativa.
2. Contar con un espacio natural para aprender fuera del aula
3. Fomentar la observación, la experimentación y la toma de datos a partir del entorno natural de la huerta

IDENTIFICACIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLÉMICA

La Comuna 4 a la que pertenece la Institución Educativa INEM “Jorge Isaacs” de Cali está ubicada en una zona industrial (grandes espacios para empresas, grandes paredes y pocos espacios comunitarios), lo que se observan son muchas tiendas y negocios pequeños, algunos de ellos informales, como medios de subsistencia para las familias de los estudiantes o en algunos casos trabajos técnicos y de empleado calificado para los padres y/o madres que tienen esa posibilidad, las condiciones de vida de las familias está entre nivel bajo y medio según las categorías del SISBEN (1,2 y3); los espacios de recreación e integración comunitaria son muy pocos y tienen 3 características: han sido invadidos por expendios de sustancias psicoactivas, son sitios de conflictos entre los diferentes grupos y pandillas de las Comunas (como por ejemplo Contra y Alianza) y en el peor de los casos son tan peligrosos que allí ocurren la gran mayoría de los robos y homicidios; lo que pone a los habitantes de la Comuna en una situación de alto riesgo y con posibilidades de recreación muy mínimas. Algunos de los estudiantes pertenecen también a las Comunas 5 y 6 de la ciudad de Cali, en donde se repite lo que sucede en la Comuna 4, incluso para la Comuna 6 ocurren situaciones de inseguridad y violencia graves que según el Diario Occidente del 29 de Abril de 2011” las autoridades trabajan en un programa para la disminución de los índices de violencia en la Comuna 6”. Otro factor importante a destacar es, que muy pocos estudiantes del grupo ven en el estudio una forma de mejorar o cambiar su situación actual o su futuro, muchos quieren seguir con los negocios de sus padres, o trabajar de obreros en algunas de las empresas que los rodean o ganar dinero fácil con actividades ilícitas. Existe poca sensibilidad hacia el ambiente por ser tan poco o escaso el contacto con él en una zona tan industrial y comercial.

JUSTIFICACIÓN

Los estudiantes de la Institución no cuentan con un espacio de contacto directo y de sensibilización hacia el entorno natural situación muy similar a la que presentan en sus barrios y Comunas. Existen algunos espacios libres en la Institución que pueden convertirse en sitios para el contacto directo con la naturaleza.

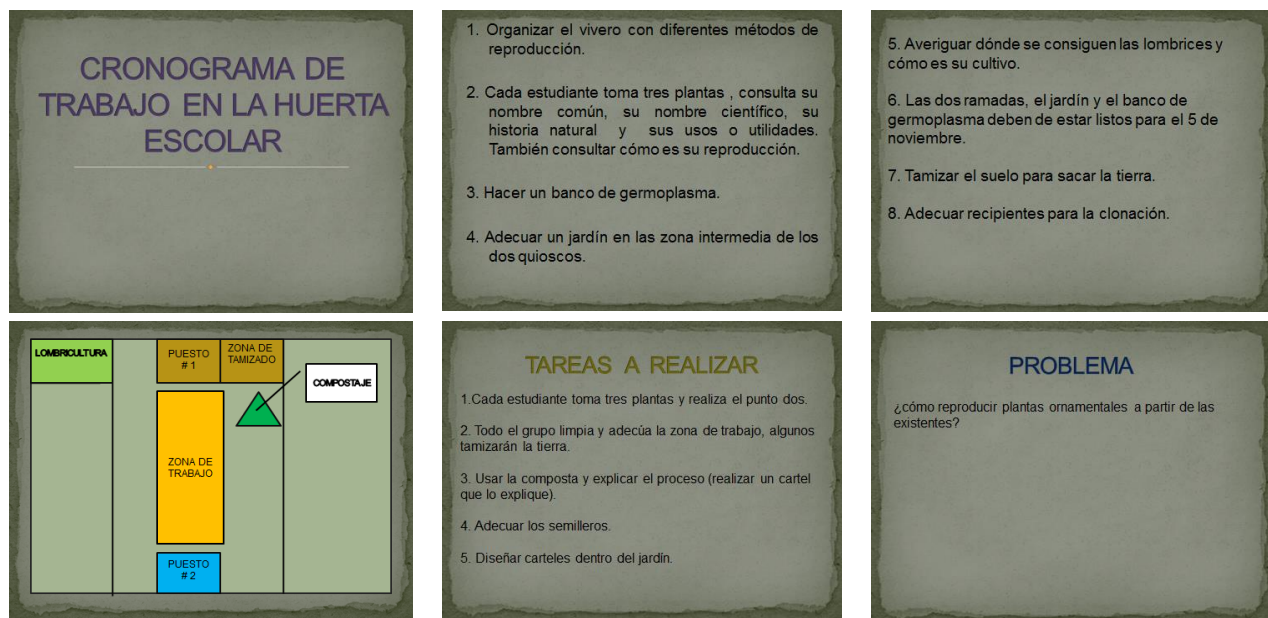
ANTECEDENTES

Los docentes del Departamento de Ciencias Naturales de la Institución Educativa INEM “Jorge Isaacs” de Cali consciente de su papel relevante en la educación de un gran número de jóvenes de la Ciudad de Cali, ha mostrado interés por el papel que debe cumplir dentro de la formación del ser integral, competente y autónomo como lo señala en su Misión la Institución. Razón por la cual desde el año 2009 la Institución está vinculada al Proyecto “CURRÍCULO ALTERNATIVO EN CIENCIAS NATURALES A TRAVÉS DE LA INVESTIGACIÓN ACCIÓN PARA LA EDUCACIÓN BÁSICA Y MEDIA EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE LA CIUDAD DE CALI”.

Dentro del trabajo de investigación adelantado los maestros han llegado a un consenso sobre cuál es su principal objetivo en la enseñanza de Ciencias Naturales “está relacionado con la adquisición de conocimientos respecto a la naturaleza y entorno. Así como, el valor práctico de los mismos, en particular el valor de mejorar las relaciones con

el medio ambiente” e identifican como dificultades para ese proceso “ la falta de material didáctico y espacios físicos de trabajo”. También se plantean entre las posibles soluciones “la participación en proyectos, los cambios metodológicos en la enseñanza, la capacitación y espacios de reflexión de los docentes”. Lo anterior nos permite inferir que los maestros son conscientes que no solamente los agentes externos afectan su desempeño sino que también existen falencias metodológicas y pedagógicas que afectan los objetivos de la enseñanza en ciencias dentro de la Institución. Alrededor del mundo la estrategia de implementar los huertos escolares no es nueva y ha venido siendo utilizada como una herramienta para mejorar el aprendizaje no solo en los centros educativos de las zonas rurales sino también en las zonas urbanas en las áreas de “ciencias y estudios ambientales, matemáticas, literatura y arte” (Greenhouse y L. Carr, 2003 citados por FAO 2006). En Sri Lanka, según la FAO (2006) la inseguridad alimentaria representó un grave problema hace unos años después de los disturbios civiles y la guerra; las escuelas formaron clubes agrícolas que permitieron a los alumnos “cultivar sus propias plántulas en casa y transmitir a sus familias y amigos la información de cómo cultivarlas. Los alumnos afirmaron haber obtenido conocimientos, habilidades prácticas y oportunidades de autoempleo”. Para la FAO (2006) “el asfalto, la tierra seca, el barro y los terrenos baldíos se pueden transformar en campos verdes, en laboratorios al aire libre, en parcelas para el cultivo de hortalizas, en jardines de hierba, en espacio para juegos y en áreas de estudio. Los huertos escolares están liderando estos cambios”.

METODOLOGÍA:



Etapas preliminar

Limpieza de terreno y adecuación del suelo para el desarrollo de actividades agrícolas con la siembra de maíz, frijol y ahuyama (zapallo) que permiten preparar el terreno para la siembra de hortalizas (duración: 4 meses)

Etapas de huerto

Determinar con el grupo de estudiantes interesados: el jefe del trabajo y encargados de cada una de las labores, para posteriormente escoger las semillas y tipo de verduras, hortalizas o granos que se sembrarán en los terrenos ya habilitados.

RECURSOS:

Semillas, palas, barretón, piola, estacas, machetes, regaderas o sistema de riego, malla metálica para el cerramiento, tablas que sirvan para demarcar las parcelas.

BIBLIOGRAFÍA:

FAO. 2006. Crear y Manejar un Huerto Escolar: Un Manual para profesores, padres y alumnos.

ANEXO 15 Diario de Campo Ecología ⁸

10 DE FEBRERO DE 2012

Hoy me encuentro preocupado por este nuevo curso de Ecología, de la especialidad Técnico en Ciencias Biológicas de la Institución Educativa INEM Jorge Isaacs de Cali. ¿Por qué? Porque, primero el nombre del curso surgió del afán por presentar ante la Secretaría de Educación Municipal el proyecto de las especialidades, si bien colaboré en cierta medida en la propuesta, no se dé dónde o cómo lo nombraron de dicha manera. Por otra parte, al comienzo del año lectivo no sabía qué asignaturas me correspondería trabajar, primero anunciaron que lo haría con niños entre 11 y 13 años, por lo tanto, me predispuse psicológicamente para trabajar en estos niveles. Cuando veo los cursos asignados, me encuentro con la grata sorpresa de diseñar y aplicar el curso de la especialidad, pero con unos pequeños inconvenientes: 1. Diseñar el curso de manera rápida, sin reflexión alguna, pensando que los contenidos deberían estar limitados por el nombre de él. 2. Me acosa la premura del tiempo y mis ocupaciones (trabajo, maestría, curso de inglés y el arreglo de mi casa). Además, la programación de otra asignatura que tengo (grado 6°), el curso de computación, manejo de Scratch, para aplicarlo con los estudiantes. El cual, tuvo una intensidad de 8 horas diarias durante la semana comprendida entre el lunes 30 de enero y el 3 de febrero del presente año. Dicha situación frenó la planeación del curso Ecología.

El día de hoy se trabajó con los con los estudiantes del grado 10° 1 de la Institución Educativa INEM Jorge Isaacs de Cali. La sesión comienza con la bienvenida, orden del día, llamada de asistencia, se lee una reflexión y su moraleja; posteriormente se habla acerca de algunos análisis que arrojó la encuesta contestada por ellos anteriormente. Se les preguntó de manera informal acerca de la evaluación y ¿Por qué no marcaron la opción con relación a ésta? Y ¿Qué entendieron por evaluación? Ellos contestaron que no querían exámenes, que se sentían mal, pero que se evaluara la participación, el trabajo en clase, atención, dinamismo, entusiasmo, los cuadernos, los proyectos a realizar y la parte actitudinal.

Por otra parte, se les pidió que respondieran a conciencia qué temáticas de la ecología les gustaría se trataran durante el presente año lectivo. En un diálogo y concertación salieron a relucir los siguientes temas: **zoología, taxonomía, universo, las estrellas y los planetas, tornados, huracanes, tsunamis, patologías o enfermedades, climas, ecosistemas, contaminación ambiental, calentamiento global, lluvia ácida, deterioro de los suelos, la Tierra primitiva, el cuerpo humano, nutrición, botánica, extinción de animales, fenómeno del niño y la niña; fenómenos paranormales, ovnis, preservación del medio ambiente. Un grupo de niñas propuso trabajar la temática del embarazo y hacer un seguimiento a una de sus compañeras que se encontraba en este estado, otro estudiante propuso ver un video ambiental interesante para compartirlo en el desarrollo del curso.**

También, se habló de los proyectos de aula que posiblemente se trabajarían en el transcurso del presente año: cría de conejos, la huerta escolar, mariposario, un álbum ambiental, lombricultivo. Lo anterior, complementado con salidas de campo por ejemplo, al museo de las ciencias naturales, jardín botánico, zoológico. Por último, los estudiantes proponen que si trabajan bien en los proyectos se reconsidere la evaluación escrita y que el trabajo adicional, que puede ser en las tardes, se les reconozca como horas de alfabetización.

NOTA: observé a los estudiantes muy motivados, alegres y entusiasmados con el curso con muchas ganas de trabajar, les llamó mucho la atención que se les tuviera en cuenta para diseñar la estructura microcurricular de ecología. En algunos de los proyectos como el mariposario y los conejos sentí que venían permeados gracias al diálogo con los otros profesores del área, porque desde las otras asignaturas del área de ciencias también se pretende trabajar proyectos para integrarlos a las dinámicas del proceso **enseñanza-aprendizaje-evaluación**; en Ecología, es posible realizar la huerta y las salidas pedagógicas, mas no los otros proyectos propuestos, ya que la intensidad horaria no soporta tantas actividades. Entonces, es necesario que se complementen desde Microbiología, Biotecnología o las otras asignaturas propias de la modalidad.

13 DE FEBRERO DE 2012

⁸ Este es parte del Diario de Campo, el maestro también maneja una libreta con sus manuscritos.

El día anterior, trabajé pensando en el diseño de la guía para este grado. Según la charla anterior los estudiantes expresaron trabajar ciertas temáticas interesantes para ellos. Entonces, decidí construirlas y aterrizirlas de manera deductiva de lo general a lo particular, lo hice con el tema del universo. No sabía por dónde comenzar pero recordaba que en mi biblioteca existía un libro de Carl Sagan, Cosmos. El cual, me sirvió para realizar una introducción a la guía por medio de una leyenda antigua de la mitología Asiria. También, realice unas preguntas previas y la parte teórica la extraje de la Enciclopedia Encarta, con un contenido que me pareció adecuado ya que es de divulgación general, aunque algunas cosas, creo son complejas. Tuve un inconveniente con la impresión de la guía. Entonces, hay que imprimirla en el colegio. Para iniciar la clase comencé saludando a los estudiantes, leí el protocolo anterior, les pregunté si tenían dudas o comentarios y reíno un silencio que realmente no pude interpretar, será qué están de acuerdo con lo escrito, espero que sí. Como aún no tenía la guía les dicté las preguntas de inducción y les pregunte cuanto tiempo se gastarían (De antemano sé qué no debo preguntarles, estas cosas, ¡pero lo hago!, pienso que en una clase debe existir el diálogo y la concertación). Los estudiantes decían que una hora, treinta minutos, en fin, los comprendo. Tuvieron 20 minutos para resolver las preguntas de inducción a la guía de EL UNIVERSO. En el transcurso de la clase un grupo de estudiantes me pidió el favor que los dejase entrar a la clase sin ser del salón, accedí porque preferí que estuvieran allí y no por fuera del salón, incluso algunos entregaron el taller y al terminar la hora salieron a su siguiente asignatura. Sentí angustia porque mande a una niña a imprimir la guía y se estaba demorando, en la fotocopiadora donde está la impresora había mucha gente. Ella llegó, revise como quedó la impresión y se encargó de recoger el dinero para fotocopiarla a sus compañeros, lo hizo de manera ordenada, sacó las copias, los estudiantes leyeron y participaron del taller inicial, algunos me hacían preguntas, pero dejaba la inquietud ya que en el contenido de la guía las resolvían. Noté que los estudiantes conocían la teoría creacionista y la del Big Bang, de esta segunda escribían pocas cosas pero tenían la idea. Al terminar este ejercicio dejé una tarea, que investiguen un mito de creación de alguna comunidad indígena colombiana. Los estudiantes en sus mesas de trabajo comenzaron a hacerlo. Noto que la disciplina es buena, ellos tienen espacio para trabajar en equipo y dialogar de los temas. Incluso, pienso que este ejercicio es bueno porque tienen autonomía y no me gusta reprimirlos y estresarlos. Me gusta el grupo para trabajar, incluso proponen temáticas (Al charlar con una compañera de la universidad, se sorprendió que los muchachos son propositivos). En mi casa observé un video que un estudiante está interesado en mirar con el grupo, pero me parecen muy fuertes las escenas del maltrato animal que aparecen en TERRICOLAS (EARTHLINGS). Esperaré a que llegue la temática de la relación del ser humano con su entorno y mientras tanto tendré tiempo para reflexionar. También, les pregunto cómo se sienten en la clase y que si no les gusta algo me lo hagan saber, una niña se acercó a comentarme que no le gustaba escribir, le dije que se siente a mi lado izquierdo en una silla y le comenté que en la vida hay muchas cosas que nos desagradan pero hay que hacerlas y si está en ese camino hacia la universidad tiene que cogerle amor a la escritura, incluso mencione a Gabo que triunfo gracias a ésta. Posteriormente, realicé un recorrido por el salón para ver cómo va el trabajo y los vi dedicados en su actividad. Les comenté que el horario de clases que tienen va a cambiar por cuestiones administrativas entonces que tuvieran lista la tarea y el ejercicio los más pronto posible, incluso sugirieron que la tendrían dado el caso, para mañana. Me preguntaron respecto a la huerta y les dije que tuvieran un poco de paciencia y lo mismo con la salida al zoológico.

NOTA: Respecto al protocolo anterior, no lo leí completamente, me daba algo de vergüenza, no sé, pienso que es como parte de mi intimidad y del trabajo. Entonces, por qué, informarles todo, ¡tengo que reflexionar aún más!

17 DE FEBRERO DE 2012

El día de hoy siento vergüenza con los estudiantes porque precisamente a la hora de clase me convocaron a una reunión urgente relacionada con el Proyecto Ambiental Escolar. Por lo tanto, no tuvieron clase de ecología. Además, a partir de hoy cambiaron el horario para toda la institución, en el momento de la reunión querían citar a la misma hora y el mismo día para la revisión de algunos papeles, le dije al coordinador que me era imposible precisamente por el tiempo que se pierde con los estudiantes, ellos tienen el derecho de aprender.

22 DE FEBRERO DE 2012

Hoy como siempre les doy un saludo de bienvenida a los estudiantes, ellos se ubican en las mesas según su criterio, llamo a lista, el estudiante Juan José no vino a clase, luego les pido recuerden qué hicimos la clase anterior, ellos recuerdan que realizaron la guía, y que tenían una tarea; en ese momento pregunto ¿Quién no la tiene? Algunos levantaron la mano, les dije que no se preocuparan, pero eso sí que tengan todo listo a la hora de revisar los cuadernos, les pido ayuda a algunos para que tomen nota de lo que se hace en clase, a un estudiante no le gustó la

idea. En el desarrollo de la clase comencé a socializar la actividad de la guía, comencé por el primer punto: Seleccione al menos 3 palabras claves de cada párrafo y consulte su significado. Les digo que esta actividad sirve para que enriquezcan su vocabulario, algunos leen el significado de las palabras consultadas, se nota que si han trabajado en la actividad. A Rubén lo noto (angustiado porque no realizó la tarea) y me dice *“ya me estoy poniendo al día en el cuaderno, que le dé un plazo”* le digo que *“no se preocupe pero que tenga todo listo al momento de la revisión”*. Continuamos con la socialización de la actividad, el segundo punto es: Con sus propias palabras explique y narre todo el texto. Angie Daniela levanta la mano, lee su tarea y la explica según la instrucción. *“En lo personal me gusta su participación, el texto que escribió es amplio, se nota el esfuerzo”* Otros dan la opinión del tema, en especial Katherine Johana que dice *“la lectura es muy interesante, el tema muy importante, aprendí cosas nuevas, solo conocía algo muy simple de ésta teoría”*. Participan, pero hablan muy bajito y no les alcanzo a comprender lo que dicen, les pongo un punto en la planilla de calificaciones por su participación (la planilla la llevo directamente en el computador, allí registro la asistencia, la participación, y las notas en general). Continúo formulando preguntas que me surgen, dentro de un tercer momento que lo genera la pregunta ¿Qué piensas del texto de los antepasados asirios? ¿Tenían la razón, con respecto al Universo, los dioses, la creación y toda su cosmología? entre las preguntas surgió la de ¿Cómo comparan las creencias entre las culturas antiguas y nosotros? La mayoría participa activamente, recomendando *“levantar la mano al momento de participar, les doy un número para que cada uno se exprese”*. Algunas opiniones fueron que anteriormente se cuidaba el entorno, se cuidaba a la naturaleza y ahora se quieren resolver los problemas de ésta generados por nosotros mismos, otro estudiante dice que antes se pretendía resolver los asuntos o cosas místicas.

En este momento /estoy angustiado/ ¡como siempre convocan reuniones en momentos inapropiados! /siento que la clase está muy interesante/ pero sé que pronto tendré que ausentarme, ¡igual, también, tengo que cumplir en la Coordinación Académica! Con respecto al texto y a la discusión les pregunto ¿Cómo se curaban anteriormente nuestros antepasados? Ellos contestan que con *“plantas medicinales, chamanes, rezos”* les pregunto ¿Quién tiene la razón, si los científicos, chamanes o la religión? (se siente buena energía, con ganas de participar), hablan 4 estudiantes, la mayoría concuerda con la explicación científica. Un estudiante defiende la parte religiosa, yo intervengo, les digo que *“en este tipo de teorías y discusiones cada parte tiene la razón, igual hasta el momento nadie ha podido comprobar 100% las explicaciones con respecto al origen del Universo, les recuerdo que en la universidad en un curso de física aprendí que la ciencia alcanza a explicar desde ese momento donde hubo una gran explosión de una partícula y a partir de allí, el Universo comenzó a extenderse, pero antes de esa explosión no hay explicación alguna, dicen que probablemente es ahí donde esta Dios o esa mano poderosa, por el momento no lo sabremos, igual, todas las teorías son respetables y hay que tener tolerancia y escuchar al otro”*. Surge de repente el tema de la Biblia y un estudiante dice *“que la escribieron unos desocupados, al escribir tanta (vaina)”* otro opina que *“eso es lo que hace el ser humano, especular, escribir, inferir teorías”*. Les llamo la atención a algunos estudiantes que están distraídos, le digo su nombre *“Cristian”* él reacciona y con un gesto me dice que *“si, que disculpe”*

En el punto, Escribe lo que más te llamó la atención de la lectura, participan varios estudiantes /continuo angustiado debido a la reunión, pienso que esto afecta de manera significativa el desarrollo de la clase/, les pregunto *“¿Qué si les gustó la lectura? Y ¿Quién no la llevó?”* Manuela me dice *“lo olvide”* /se sonríe/ le digo *“hay que hacerlo”* y hablo acerca de astronomía y astrología les pregunto su diferencia y ellos dicen que *“astrología es predecir el futuro a partir de los astros y astronomía el estudio científico de los astros”*

Estoy a punto de salir del aula, a mi reunión les propongo que compartan la tarea y que para la próxima clase la socializamos. *“Me dan las instrucciones respectivas en la Coordinación Académica con respecto al Proyecto Ambiental Escolar”* /tardo aproximadamente 30 minutos, la hora de clase está a punto de terminar/ les digo que me den al menos 3 conclusiones de la clase, dicen: *“conocimos más del tema, lo ampliamos y conocimos más del Universo y sus teorías; que bueno el tiempo libre que nos diste, porque así podemos interactuar y compartir algunas opiniones”*.

24 DE FEBRERO DE 2012

Empiezo con el llamado a lista luego comento de la salida al zoológico, les digo que vale \$5500 pero tenemos problemas con el transporte. Continuamos la clase que quedó pendiente anteriormente, respecto a las teorías desconocidas no se les entendía porque hablaban en voz muy baja, comentan acerca de sus teorías del origen del

Universo, una de ellas es la inflación y otras que se complementan. Participan 3 estudiantes. Por otra parte, se socializa la tarea de los **mitos**. Los participantes de la mesa N° 2 hablan acerca de Bachué de la mitología Muisca, comentan que *“Bachué lo creó todo y los creadores, Bochica, Chuza, Cuza, Chimichagua creo los puntos cardinales. Bachué una mujer que era pensamiento, todo lo que ella pensó es lo que hoy existe*. Los integrantes de la mesa N° 1 no hablan mucho solo que la *“solo que la madre mar era la luna y 4 dioses construyeron el templo. **Casi no se escucha hablan en voz baja**. Todo era oscuridad y ella empezó a crear los mares y las demás cosas las creó en días”*. Daniela interviene y nuevamente habla acerca de *“Bachué. La creación del mundo salió de una mujer buena, sacó de un lago a un niño cuando creció se casó con él. Cada parto duraba cuatro años, hasta que la Tierra ya estaba llena y ellos viejos se fueron al pueblo y dieron bendiciones de paz. Se representó a Bochica como alguien viejo y un bastón de oro. Arrojó la vara de oro a la montaña y quedó el salto de Tequendama”*.

Formulo una pregunta: ¿Qué relación tiene el mito con la condición actual del país?

En la mesa N° 3 contestan que los *“dioses nos castigan de la misma forma”* ¿Por qué las inundaciones? ¿Nos castigan los dioses? *“nos castigamos nosotros mismos al no cuidar lo nuestro”*. Entonces, ¿Por qué a nuestros ancestros les ocurría lo mismo? *“porque son ciclos normales de la Tierra, pero ellos no los tenían en cuenta, atribuían los fenómenos naturales a los dioses”*. Los estudiantes opinan *“que se han incrementado las inundaciones por la falta de cuidado de la naturaleza”*. Mesa N° 6 la misma naturaleza creó al hombre, a los animales, entonces los muertos exigían cosas. Como no se cumple lo que ellos quieren aparecen las enfermedades y los males. (Sierra Nevada) La mesa N° 4 participan con un mito Chibcha: madre abuela creadora del Universo Bachué, ella pensó y lo hizo todo el aire, la nube, los puntos cardinales. Todo lo que hoy conocemos fue semilla. *“las semillas fueron lanzadas y así se creó la vía láctea”*.

Ya para finalizar la clase digo que saquemos 3 conclusiones:

“Es interesante saber del origen del Universo, las personas y culturas que tienen diferentes creencias e interpretaciones de sus orígenes”. Un aporte de un estudiante dice que en un principio *“éramos personas unidas, nos separaron y ahora cada persona busca su otra mitad”*. Una última conclusión es acerca de la reflexión que hice para cerrar la clase: *“prudencia, nunca creas todo lo que piensas especialmente los pensamientos en los que te devalúas, desanimas, autocompadeces, cuando desconfías desconoces todo lo bueno que hay en ti, no te aprecias, ni valoras tu capacidad. Preocuparme por lo que yo pienso de mi”*. *“Tenemos que elegir ser felices”*. Veo a los estudiantes motivados con las temáticas que se están trabajando hasta el momento, pienso que ciertas lecturas e investigaciones acerca de la creación amplían la manera de ver el mundo de los estudiantes para que no se queden solamente con la teoría creacionista y la del Big Bang. Es importante que ellos reconozcan que hay otras cosmovisiones y otras formas de mirar el mundo, una clase de ecología, para mi debe tener otros componentes que hagan reflexionar a los estudiantes que existen otras concepciones y no son descabelladas sino producto de una interpretación según la cultura y el entorno de quien observa.

29 DE FEBRERO DE 2012

Siguiendo los intereses e inquietudes de las primeras clases de algunos estudiantes por los fenómenos paranormales, extraterrestres y ovnis me parece pertinente presentarles un video acerca de dichos fenómenos como introducción al tema de exobiología. *“No niego que me causa cierta preocupación al presentarles el documental, porque son temas no convencionales y que no se tratan en clase, pienso que son temas informales y temo ser cuestionado, pero igual sé que ellos se motivarán y prestarán atención para luego hacer una discusión”*. TENER EN CUENTA LAS PREGUNTAS QUE SURGIERON EN CLASE DURANTE LA PRESENTACIÓN DEL VIDEO

Una vez terminado el video, se socializan las distintas opiniones de los estudiantes, hay una variada participación y discusión de lo visto, algunos complementan explicaciones con programas de televisión que observaron hace algún tiempo.

A medida que transcurre la discusión voy dejando un taller para resolverlo en casa y discutirlo la próxima clase:

1. Investigar todo lo referente a la exobiología
2. Escribir la relación que existe entre el video, la biología, la matemática, la cultura, la economía...
3. Investigar 3 términos desconocidos y explicarlos
4. ¿Qué utilidad tiene el video para la formación académica?
5. ¿Cómo te pareció el video? ¿Fue importante? ¿Te gustó? ¿Fue relevante? ¿Qué fue lo que te gustó más?

6. ¿Qué aprendí?

Los estudiantes comienzan a desarrollar el taller posterior al video, paso por cada mesa para ver que se socializa con respecto al video.

7 DE MARZO DE 2012

Llegan los estudiantes, esperan un rato mientras termino la clase con los estudiantes de 9° entran explico la dinámica de clase, arreglan las mesas en U y se sientan alrededor de ellas. Pregunto acerca de la tarea. Uno por uno comienza a participar, hablan acerca del taller y llegan a las siguientes conclusiones:

“La exobiología es una disciplina científica que estudia el origen, la existencia, la presencia e influencia de la vida procedente de otros lugares del Universo sin contar la Tierra. Su estudio es universal a la fecha no se cuenta con evidencia que demuestre la existencia de alguna forma de vida generada fuera del planeta Tierra”

“La exobiología trata de resolver preguntas cómo surgió la vida en la Tierra, cómo evolucionó o sea cómo se desarrolló, si existe vida en otros planetas. También que la exobiología junto con la astronomía trata de encontrar un planeta que tenga las características parecidas a la de la Tierra. Para que haya vida se deben tener en cuenta ciertas condiciones como la posición o distancia del planeta con su estrella, lo que da las características a cada planeta para que pueda tener al menos vida microorgánica”.

Posteriormente, comentan la relación que encontraban entre el video y la actualidad científica, encuentran varias relaciones:

“En la genética, ya que en esos tiempos se combinaba el ADN de los extraterrestres con el de los humanos y así daban origen a seres anormales, también hay mucha relación con la cultura, la economía, la política, la religión. Es decir, ellos creían en muchos dioses muchas divinidades, en la actualidad creemos en un solo Dios, algunas personas no creen en ningún Dios, se ve de todo”.

“Llegamos a la conclusión de que en el aspecto de la biología el video tenía mucho que ver ya que trataba sobre vida extraterrestre, sobre genética, etc. En aspectos como la matemática, tenía mucho que ver sobre todo los cálculos que tuvieron que hacer para poder construir las pirámides. En aspectos como la política también estaba relacionado porque muchos gobernantes humanos, utilizan y aplican costumbres de los supuestos alienígenas. En el aspecto cultural tiene mucho que ver pues porque rompe con el tabú de la sociedad, ya que solo está la creencia de Dios y de la nada, azar, suerte y en el aspecto geográfico yo creo que si éstos dejan marcadas las tierras, hacen figuras, etc.”

Más adelante, los estudiantes dan la definición de algunos términos que se les hicieron desconocidos en el video, *“los aclaramos entre todos y nos quedó claro”*

Algunas conclusiones o comentarios:

“Pienso que es muy importante saber acerca de estos documentales, como ya lo había dicho a veces tenemos pensamientos herrados acerca de estas cosas, y es muy chévere aprender sobre esto. Asimismo, nos damos cuenta de muchas cosas que nunca habíamos escuchado, y las podemos contar y hacerle entender a las demás personas. Creo que para mi formación académica es muy útil ya que en algunos casos que se me puedan presentar por ejemplo que existan conversaciones de este tipo yo no voy a quedar en las mismas, es más puedo opinar e intercambiar ideas y así sucesivamente. Algunas personas pueden pensar que esto es un basura por decirlo así, pero no saben de lo que se pierden en realidad es muy interesante y cada vez que ves un documental así te dan ganas de ver más y más y saber más sobre lo que se está viendo. De esta clase aprendí mucho, aprendí sobre conceptos que nunca en mi vida los había escuchado nombrar, lo cual me parece excelente”.

“Pienso que esta temática no es muy importante, pero como investigación en tiempo libre sería de gran interés”.

“Este tipo de cosas despejan la mente, es bueno conocer más para poder complementar la información”.

“Nos amplió el conocimiento, fue muy interesante, conocimos muchos más planetas que estaban ocultos, compartimos distintos pensamientos, tenemos un ancestro común, todo está conectado, no solo por los genes. Todo está recirculando lo que pasa lejos nos afecta a nosotros también”.

“Me pareció muy importante todo y aprendí mucho acerca de algunas entidades secretas que nos manipulan sin que nosotros nos demos cuenta, nos muestra el video algo diferente, algo que muy pocas personas se atreven a ver, practicar o discutir acerca de estos seres”.

“Me gustaría que las clases siguieran así porque casi la mayoría del grupo va aportar ideas y vamos a entender mejor las clases aunque creo que falta más información”.

“Primero que todo aprendí sobre otras teorías más sobre el origen de los seres humanos y su evolución. Además, pude ver que estas teorías, aunque están basadas en conjeturas, tienen principios lógicos y razonables, es decir, a cada una de las proposiciones que da las juzga bajo criterios científicos. Pude ver como la unión de distintas ramas de la ciencia pueden trabajar de manera conjunta para plantear o proponer otras ideas que puedan generar respuestas a incógnitas o que puedan formular los conceptos para aplicarlos en posibles investigaciones científicas basadas más en hechos en los que sea posible confirmar su veracidad, en otras palabras, los principios de la exobiología pueden darse para presentar y formar otras investigaciones. No solamente pude obtener todo este conocimiento, sino que también me ayudó, o nos ayuda aún a no conformarse con los conocimientos que se tienen, genera deseo de conocimientos nuevos. El análisis de los detalles, el estudio amplio de cada uno de los distintos aspectos y la recopilación de información, ayudan a que sea cual sea la investigación, el conocimiento que se esté buscando o se pretenda ampliar cumpla los requisitos necesarios para pertenecer a las ciencias y el estudio exobiológico. Sobre la existencia de otras formas de vida en otros planetas puedo decir que, la negación de cualquier hipótesis sobre este tema cae en la arrogancia puesto que no se sabe con certeza si una afirmación de este tipo se pueda dar en unas condiciones distintas a las que generan la vida en la Tierra, ya sea de animales, plantas, organismos unicelulares, entre otros. Lo que estoy tratando de decir es que, como se demuestra en el mismo planeta Tierra, las formas de vida se pueden presentar en situaciones inauditas para el ser humano. En este caso se habla de organismos de vida extremófilos que pueden vivir y desarrollarse a temperaturas extremas, ya sean temperaturas altas o muy bajas o en condiciones o en condiciones donde falte oxígeno, exceso de acidez entre otras. Un ejemplo de termófilo (se desarrolla en temperaturas extremas) es el “Purococcus Furiosus”, el cual se destaca por tener una temperatura de crecimiento óptimo de 100°”.

“La clase me pareció interesante en su discusión ya que es interesante la manera de información que se obtiene a través de la conversación de tareas que las personas obtienen como individuos pero se traspasan a más personas hablando, ya que una sola persona no puede tener mucho conocimiento, pero si se juntan conocimientos de un grupo de personas se obtienen los conocimientos y completa la información”.

“Me pareció que la dinámica que se manejó en el salón fue muy buena ya que todos expresamos diferentes puntos de vista, opinamos de formas diferentes, discutimos el video hubo mucho respeto frente a las opiniones de cada quien y de lo que pensábamos, creo que realizar este tipo de trabajos nos ayuda a relacionarnos mejor, a perder el miedo al hablar, entonces expresar frente a todos las opiniones es algo bueno porque ayuda en todos los sentidos, me pareció muy dinámica, chévere e interesante, además porque también se adquieren conocimientos nuevos”.

9 -14 -16 DE MARZO DE 2012

Los estudiantes trabajan en el desarrollo de la guía N° 2 exobiología. Cada período en la Institución Educativa INEM hay que realizar una prueba de evaluación a mitad de período. Pienso que una manera que el estudiante aprenda es investigando, leyendo y escribiendo. Por eso, les dejo un trabajo de consulta con las siguientes temáticas, aprovechando que se va avanzando en el programa y ya entramos en LOS COMIENZOS DEL PLANETA TIERRA me parece pertinente para este capítulo utilizar la biología de Curtis, donde ellos investigarán: átomos y moléculas, agua, moléculas orgánicas, células, cómo están organizadas las células, cómo entran y salen sustancias de la célula, enmarcados en la temática en mención. Los estudiantes deben presentar un manuscrito y una exposición de esta parte del programa para el día 21 de marzo, con el siguiente orden 1. Socialización de la guía de exobiología 2. Se recogen los manuscritos y se da paso a que cada estudiante presente su exposición de manera libre como sea su estilo. Pero el día 20 de marzo se acerca un grupo de estudiantes y me dicen que han tenido muchos trabajos y que

por favor les de plazo hasta el día viernes 23 de marzo, accedo a la propuesta porque *“pienso que en realidad el tiempo que les he dado es corto, y la intención de esta actividad es que aprendan”*. Por lo tanto, mando la razón que para que el día miércoles 21 de marzo trabajen el salón de clase y traigan materiales de consulta, libros, revistas, textos...

21 DE MARZO DE 2012

Los estudiantes llegan como de costumbre puntuales a la 10:30 a.m. me llevo la sorpresa que algunos no han traído los materiales de consulta y que la información no llegó *“pienso que les da pereza trabajar o amagan para hacer el trabajo porque pregunté y realmente si les avisaron a todos”*. Miro a algunos grupos que si trabajan, los observo concentrados, trabajo un poco en el computador, reviso el manuscrito de una niña que fue la única en cumplir y me dijo que *“trasnoche hasta las 2 de la mañana el domingo, terminando el trabajo, porque no sabía que había dado plazo”*. Me doy cuenta que unos estudiantes se dedican a charlar los llamo uno a uno y les pregunto *¿Qué les pasa?* Me dicen que no trajeron los útiles entonces les pregunto que por qué no han entregado los cuadernos (la semana anterior recogí los cuadernos a manera de presión, porque veo que algunos están tomando la clase de una manera muy tranquila. A propósito, en ocasiones este tipo de presiones es un castigo para el profesor, porque tenemos muchas ocupaciones y con la intención que los estudiantes trabajen hago éste tipo de cosas, entonces se me va acumulando el trabajo, a la hora de hacer esto debo pensarlo mucho mejor para no angustiarme y sentirme presionado, el efecto se da a la inversa el presionado es uno mismo) los estudiantes me dicen que me lo traerán el viernes, prometen y se comprometen, *“esperaré”*.

23 DE MARZO DE 2012

Los estudiantes entran a las 8:30 a.m. corren las mesas y se sientan alrededor del salón en forma de U. Les comento que mi intención era dar la clase fuera del salón el día miércoles, pero como se cambiaron los papeles hay que comenzar dentro de éste como es habitual porque solo tenemos una hora y hay mucho que discutir entonces el tiempo apremia. Doy un orden del día: 1. Hablar de la salida al zoológico y su presupuesto que es de \$15.000 les digo que el día ya está confirmado (hay una estudiante que está con los audífonos puestos, le llamo la atención y le digo que está perjudicando al grupo, inmediatamente los guarda y yo bajo la nota....) COMPLETAR

28 DE MARZO DE 2012 VISITA ZOO, 30 DE MARZO DE 2012 GRABACIÓN.

06 DE JUNIO DE 2012 CONCEPTOS GENERALES DE LA HIPÓTESIS GAIA.

OBJETIVOS DE LA CLASE:

1. Presentar e introducir la hipótesis GAIA en el curso
2. Analizar el contenido de lecturas y videos
3. Discutir en clase los diferentes puntos de vista generados a partir de los análisis

ACTIVIDAD:

1. Escribe una conclusión de la presentación potencia de 10 del micro al macrocosmos

Los estudiantes dicen:

- Todo está dentro de algo, Universo, galaxias, sistemas, planetas, organismos, microorganismos, células, átomos...
 - El Universo va más allá de nuestra imaginación, más allá de lo que podemos ver, no somos únicos en el Universo
 - Algunos dicen que somos insignificantes, pero somos parte de un todo
 - Hay que mirar el micro y el macrocosmos para darnos cuenta del lugar que ocupamos en la inmensidad
 - ¿Si el Universo no tiene límites por qué nosotros si los tenemos?
 - Todo está dado según el punto de vista, si lo pequeño no existe lo grande tampoco
 - La presentación les gusto por las cosas interesantes, la música...
2. ¿Conoce algo acerca de la hipótesis GAIA?

El tiempo que ha transcurrido desde la aparición de la Hipótesis **GAIA** en 1971 con los escritos preliminares a la primera publicación del libro *GAIA una nueva visión de la vida sobre la tierra*, de J.E. Lovelock, hasta el momento es corto, pero ha tenido una acogida significativa en temas relacionados con la Educación Ambiental. Actualmente se plantea que el ser humano adquiera conciencia acerca del deterioro del planeta, sino toma medidas enérgicas de respeto hacia **GAIA** está condenado a desaparecer como civilización y en el peor de los casos como especie⁹ ya que los dos forman una unidad dependiente, donde **GAIA** puede vivir con o sin el ser humano, pero éste no puede vivir sin ella.

La formulación de la Hipótesis **GAIA**, es mas que un planteamiento científico, **GAIA** hace referencia a una recordación. Ella es parte esencial de las cosmogonías amerindias, porque era la diosa proveedora y sostenedora de la vida la respetaban y veneraban inmensamente de allí sus nombres como: la Tierra Madre, la Pacha Mama, Haba, Ati; igualmente, fue elemento eje de las cosmogonías milenarias de cretenses, hindúes y celtas -**GAIA**, Irlanda y Rusia, significan también Madre Tierra-.¹⁰ Esta concepción ha estado presente en el pensamiento humano, con las concepciones de respeto y cuidado hacia la naturaleza. Las comunidades indígenas americanas adoraban la Tierra, el sol, los animales y las plantas, además, en sus rituales relacionaban todo lo que los rodeaba.

Muchos pueblos antiguos rendían culto a las montañas, sus poblados eran construidos en el centro de cuatro picos, los cuales les permitía leer su espacio, el año, las estaciones, su ubicación, la tierra, el punto donde se oculta el sol. Por ejemplo, la montaña o Wamani entre los pueblos preincaicos es el origen del agua, es el creador del agua, la montaña es el padre de todos los animales, Wamani da el agua para todos los seres, el agua es un regalo de Wamani; las relaciones hombre naturaleza iban mucho más allá que la vida humana.¹¹ Los Kogui adoraban el jaguar, el sapo y la serpiente, elementos de su entorno que significaban prosperidad y fertilidad, además los respetaban incommensurablemente ya que hacían parte de su modo de vivir, de su cosmovisión y de sus concepciones hacia la naturaleza; la culebra en el tiempo ancestral de los Kogui aporta algo necesario para la vida del hombre que es el agua dulce, el agua de las lagunas y de los ríos.¹²

Margulis (2003: 180, 181)¹³ hace referencia que a principios del siglo XX, Vladimir Vernadski con su obra *La biosfera* (1926), dejó un legado, el cual consiste en conectar todo lo vivo a través del espacio, contemplar la vida como un producto natural de un universo químicamente activo; un fenómeno global eternamente natural, un mineral complejo algo así como agua animada salada, un fluido multicompuesto casi sólido rico en energía, la cual denominó ¡materia viva!, que es la fuerza geológica más poderosa del planeta, ya que todo lo que cada ser vivo excreta o expele al suelo o al aire, tiene un nivel de incidencia tan poderoso como las fuerzas geológicas. Lovelock (1986: 7) sostiene que a consecuencia de la acumulación de datos sobre el entorno natural y de desarrollo de la ecología se ha especulado sobre la posibilidad que la biosfera sea algo más que el conjunto de todos los seres vivos de la tierra, el mar y el aire.

Para Margulis (2003: 180, 181) la materia viva es la parte activa de la biosfera, que ha modificado el paisaje que percibimos existiendo una íntima relación entre la vida terrestre y la geología; la materia viva es la responsable de los ciclos de los minerales como el carbono, el oxígeno, el fósforo, y el calcio, entre otros; es la formadora de los depósitos de carbonato de calcio en el fondo de los mares, del suelo que es una clase de tejido exclusivo de nuestro planeta vivo. Lovelock (1986: 7) postula que tanto la composición química de la atmósfera, como su temperatura global, la salinidad de sus océanos y la alcalinidad de la superficie de éstos (pH 8.2) no son parámetros aleatorios, sino que presumiblemente vienen regulados por el metabolismo de la suma de la vida sobre la Tierra.

Lovelock (1986: 7) afirma que la Tierra está viva¹⁴, que la Tierra es un organismo, causando con ésta afirmación un

⁹ Lovelock, James. *GAIA Una nueva visión de la vida sobre la tierra*. Barcelona. Editorial Orbis. 1986. p 127

¹⁰ Estévez, B Tomas. *La Educación Ambiental y la Hipótesis GAIA*. Santa fe de Bogotá. de Ministerio Educación Nacional.,1995. p 14

¹¹ Tomado de comentarios de la profesora Laura Lee Crumley Universidad del Valle 20 de septiembre de 2005

¹² <http://quimbaya.banrep.gov.co/museo/esp/boletin/46/bmo46legast.pdf> bajado 20 de septiembre de 2005

¹³ Margulis Lynn y Sagan Dorion. *Captando Genomas*. Barcelona. Editorial Kairos. 2003. p 180, 181

¹⁴ La Tierra está viva, “en realidad esta es una *metáfora*, es decir se podría asumir como un ser vivo, incluso el mismo Lovelock pareciera recular cuando en su *GAIA UNA CIENCIA PARA CURAR EL PLANETA* escribió “...la tierra no está viva en la misma forma que las personas, o incluso en que lo está una bacteria... mi uso del término <<vivo>> es similar al que emplean a menudo los ingenieros cuando llaman vivo –en el sentido de <<activo>>- a un sistema mecánico en funcionamiento, para distinguir su comportamiento cuando está desactivado o *muerto*-.“ Esta no es la posición de Dorión Sagan que se escribe un libro que se llama *BIOSFERAS* demostrando que *GAIA* está buscando reproducirse, una de las condiciones de lo vivo, que es en últimas lo que representan los intentos de colonización de otros mundos-“ (Comentarios del profesor Jorge Rojas Valencia)

revuelo parecido al de Darwin con su teoría de la evolución de las especies. Lovelock sostiene y comprueba que “la Tierra es un gigantesco organismo vivo, estamos física y mentalmente interconectados con ella, todo lo que la perjudica nos perjudica directamente a nosotros, existe una profunda correlación entre la salud de **GAIA** y la del ser humano”.¹⁵

De igual forma no es disparatado decir que la misma conciencia que permite investigar el funcionamiento de las células humanas proviene de las capacidades coordinadas de millones de microorganismos que evolucionaron hasta convertirse en el cerebro humano. La curiosidad del ser humano, la sed de conocimientos por penetrar el espacio y llegar a alcanzar otros planetas, y aún más allá, representa un aspecto de las estrategias que la vida y **GAIA** tienen para su expansión, o “reproducción” iniciada hace más de tres mil millones de años. Igualmente los humanos no podrán apreciar la proeza de ingeniería genética de las bacterias hasta que exploradores especiales traten de conquistar Marte o hagan habitables los satélites, que es lo que las bacterias han venido haciendo en la Tierra a lo largo de toda su extensísima historia: el acondicionamiento del planeta entero.¹⁶

De hecho con la Hipótesis **GAIA** se hace una analogía entre la Tierra y el ser humano; los dos tienen partes duras – minerales- la primera tiene montañas rocosas, depósitos de calcio, atolones; el segundo posee huesos, dientes, escamas, pelo; que no están en sí mismas y por sí mismas vivas, ambos tienen sistemas circulatorios -ríos¹⁷, venas y arterias- los cuales transportan elementos y compuestos para su normal funcionamiento, por ejemplo, “en el planeta los peces al surcar los ríos transportan el yodo que se forma en el mar a todas las partes donde hay vertebrados que necesitan de él para el funcionamiento de la tiroides, en los seres humanos son los glóbulos rojos los encargados de suministrar oxígeno a todas las células y tejidos del cuerpo” (Estévez, 1995: 18).

De cada párrafo saca 2 ideas principales

- La Tierra es un gran organismo y nuestra salud depende de ella.
- Se compara a la Tierra con el cuerpo humano y se pueden sacar paralelos con otras cosas del cosmos.
- GAIA puede existir sin seres humanos pero nosotros no, los dos son un complemento.
- GAIA hace que recordemos a nuestros ancestros y sus concepciones del cosmos, podemos ver con otros ojos nuestro sistema Tierra.
- Hay que cuidar la salud de GAIA.

¿Qué aprendió hoy?

- GAIA es la naturaleza
- Hay una similitud entre GAIA y el ser humano
- El ser humano debe cuidar su entorno porque de lo contrario nos acabaremos como especie y civilización
- Estamos interconectados o somos interdependientes con el planeta

25 de julio, 1-8 de agosto de 2012

Un trabajo de investigación es arduo, sobre todo llevando un diario de campo, haciendo reflexiones, recogiendo los informes de los estudiantes, grabando y haciendo otras actividades inherentes a la profesión del maestro. En este punto no sé para donde ir y cómo organizar la información, considero que llegamos de vacaciones con mucho ánimo, por lo tanto, quiero describir el proceso de lo que se hace en el aula a manera de una secuencia.

He tomado la decisión de contarles una historia para la vida, a los estudiantes les gusta, por que elevan su autoestima y reflexionan acerca de sus actuaciones cotidianas: *hace algún tiempo existía un maestro que resolvía los problemas de las personas; dos adolescentes eran muy incrédulos respecto a esta situación, o sea las maravillas que ofrecía él. Por lo tanto, decidieron idear un plan para descubrirlo, uno de ellos dice que conseguirá un pájaro y lo llevará ante él, pero escondido en la espalda; una vez que se encuentren frente a frente, el adolescente preguntará ¿maestro el pájaro que tengo a mis espaldas está vivo o muerto? Por favor resuelva este acertijo. Y, claro, él me*

¹⁵ Op. cit. Estévez B Tomas

¹⁶ Tomado de <http://www.manuelcalvohernando.es/articulo.php?id=47> bajado 10 de febrero de 2007

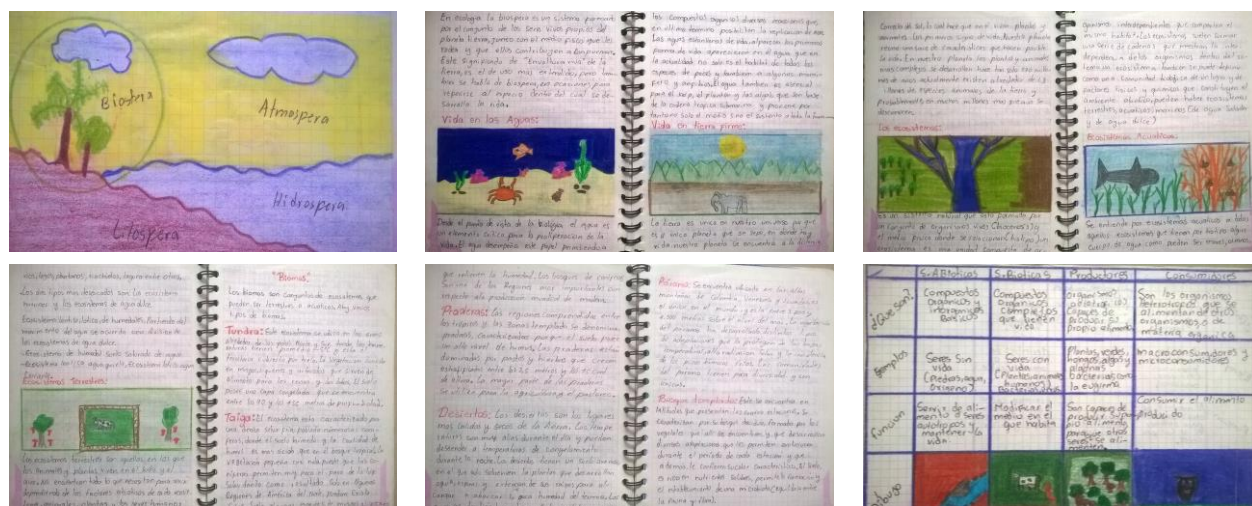
¹⁷ “Río, corriente de agua que fluye por un lecho, desde un lugar elevado a otro más bajo. La gran mayoría de los ríos desaguan en el mar o en un lago, aunque algunos desaparecen debido a que sus aguas se filtran en la tierra o se evaporan en la atmósfera”.

dará la respuesta, si es afirmativa (que está vivo), muy despacio lo apretaré y le diré que está equivocado; si dice lo contrario (que está muerto) simplemente, lo mostraré y le diré que está equivocado. Efectivamente, emprendieron su viaje, localizan al maestro y lo cuestionan según el plan, él simplemente les contesta LA DECISIÓN ESTÁ EN TUS MANOS.

Rápidamente, pregunto qué entendieron, qué conclusión sacan de la historia y les digo que realicen un dibujo alusivo a ésta. Mientras tanto voy organizando mis cosas, el computador el Vídeo Beam, los parlantes, etc., una vez terminada la actividad los estudiantes socializan sus respuestas, diciendo que la moraleja es similar a su vida que si ellos estudian con responsabilidad, honestidad y entrega saldrán adelante, que la decisión es únicamente de ellos, otros dicen cosas similares y continúan su trabajo.

Luego, recorro grupo por grupo preguntando cómo van con el trabajo de GAIA unos lo han terminado otros no, a los primeros les digo que ayuden a los segundo y que tengan en cuenta los videos vistos de Lovelock, algunos estudiantes charlan conmigo, preguntan y van desarrollando los puntos, les digo que trabajen que no percibo su esfuerzo, algunos muestran lo que hacen, no quedo satisfecho. Siguiendo el hilo conductor, escribo en el tablero una actividad para ser realizada en casa, consulta los siguientes conceptos: biosfera, la vida en las aguas, la vida en tierra firme, los ecosistemas acuáticos y terrestres.

En un nuevo encuentro, les digo que guarden absolutamente todo, no pueden escribir, abran los cuadernos en la consulta, paso por cada uno revisando rápidamente, un estudiante me ayuda a reportar los que no realizaron el trabajo, en mi computador registro las notas, el resultado de la consulta es el siguiente:



Les pido a los estudiantes que lean su consulta en voz alta al grupo, pregunto si existe algún voluntario, no lo hay. Entonces, le entrego el listado a uno de ellos y pregunto por un determinado número de la lista, ese estudiante lee su primer punto. Realizo el mismo procedimiento para cada punto de las consultas.

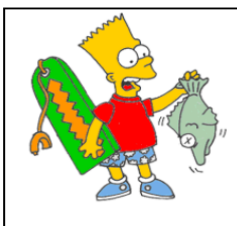
A partir de la información que ellos tienen, diligencian una tabla con diferentes ejemplos, dibujos, el concepto biótico y abiótico, la función y su significado.

Para finalizar, les pido que den 3 conclusiones de la clase, lo hacen; destacan todos los procesos que realizaron, les gusta organizar la información en tablas, dicen que les facilita entender los que están haciendo; para la próxima sesión pido que traigan un octavo de cartulina, amplíen la información del concepto bioma y expliquen cada uno de ellos, solicito algunos estudiantes para que me ayuden con la limpieza del salón.

Con la información recogida los estudiantes diseñan diferentes tipos de carteles con el concepto solicitado. Les digo que seleccionen a una persona por grupo para que presente los carteles, los demás toman nota de cada presentación; al finalizar las exposiciones les pido que autoevalúen y co-evalúen su proceso, argumentan que trabajaron en equipo,

trajeron los materiales solicitados, realizaron las presentaciones, su postura y dicción fueron buenas. Además, aprendieron los diferentes tipos de biomas, quedando pendientes algunos conceptos.

Hay muchos contenidos que quedan pendientes. Por lo tanto, se refuerzan por medio de una guía.



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA INEM “JORGE ISAACS” DE
CALI
CAMPO DE FORMACIÓN CIENTÍFICO
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES
GRADO 10°
GUÍA DE TRABAJO N° 4 TEMA: Ecosistemas Acuáticos
ESTUDIANTE**



INTERACCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LOS SERES VIVOS EN LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS

“La hidrografía del Valle del Cauca está compuesta por muchas corrientes que se forman en dos vertientes, la del Pacífico y la del Magdalena que surte sus aguas al río Cauca. Entre los ríos de la vertiente del Pacífico están: Naya, Yurumanquí, Anchicayá, Dagua, Casambre, Calima, Dovio, Vueltos y Garrapatas. En el río Cauca desembocan los ríos Desbaratado, Frailes, Nima, Amaima, Zabaletas, Sonso, Tuluá, Bugalagrande, Guadalajara, La Vieja, Timba y Cali, entre los más importantes. A la ciudad de Cali le proporcionan agua el río Cauca, Cali, Aguacatal, Pance, Lili, Meléndez, Cañaveralito”.

“El río Cauca es considerado Patrimonio Natural del departamento por ser la fuente hídrica fundamental de la región y uno de sus mayores atractivos turísticos. El caudaloso río y su gran cantidad de afluentes hacen de estas tierras unas de las más fértiles del país” (Guía Turística Valle del Cauca).

CONSULTA

Visita la página de internet
<http://www.icanh.gov.co/?idcategoria=7462#>

Lee el artículo: nota vapor cabal Q'hubo 3 abril 2012, realiza una síntesis amplia, representa por medio de gráficos la nota, discútela con el profesor en clase, comenta que te pareció y que aprendiste de nuevo.

Por otra parte, es fuente de inspiración de mitos y leyendas como el cuento de Carlos Castro Saavedra: El espanto del Río Cauca, citado de la página de internet: http://www.bibliotecapiloto.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=35&Itemid=143

En Colombia, y en el mundo entero, no hay nadie que no haya oído hablar del río Cauca, y de los espantos que aparecen en sus orillas y siembran el terror entre los pescadores. Bien. Hace mucho años –y esto lo cuentan los viejitos de barbas blancas y largas apareció a todo lo largo del río, un hombre con un sombrero inmenso tragado hasta las cejas, a quien empezaron a llamar el sombrero. Este hombre salía de noche envuelto en una capa negra, negrísima y corría por las orillas del río, como alma que se lleva el diablo. Al Sombrero le salían gritos azules de la boca y de los ojos le salían chispas amarillas. Al lado y lado del río, nadie pudo volver a dormir con tranquilidad. Los pescadores no volvieron a pescar de noche, y entre los vecinos de los ranchos se hablaba del Sombrero, como de un castigo del cielo.

Es que somos muy malos – decía la vieja Gumersinda.- Por aquí hay muchos bailes y muchas peleas, y mi diosito se ha puesto bravo con nosotros y nos ha mandado al sombrero para que nos asuste.

Habladorías tuyas, Gumersinda – contestaba su hija Zoila. El Sombrero es un amigo del diablo, del mismísimo diablo. Mi Dios no se ha metido en estas cosas.

Bueno lo cierto fue que el Sombrero siguió saliendo todas las noches y haciendo robos e incendios en las pobres casitas de los pescadores. A tío Francisco le robó una camisa nueva, y una noche se llevó al más pequeño de los hijos de tío Juan. La situación todos los días empeoraba. Hombres y mujeres sentían mucho miedo y nadie se atrevía a salir de casa. Entonces, como nadie pescaba ni sembraba la tierra, el hambre empezó a sentirse en los hogares. Muchos vecinos se fueron a vivir a los pueblos cercanos, y otros se pasaban las horas, con los machetes en las manos, para no ser sorprendidos por el Sombrero.

Tenemos que hacer algo –dijo un día el tío Francisco.- Tenemos que agarrar al Sombrero de todas maneras, y ahogarlo en el río.

Yo creo que es mejor, agregó el tío Juan, -pedirle al río que nos ayude, que nos salve de este fantasma que tantos males nos está causando.

Después de mucho pensar y mucho hablar, convinieron todos los pescadores pedirle al río Cauca la ayuda que propuso el Tío Juan. Y así lo hicieron. Una noche se reunieron de personas a la orilla del río con velas encendidas en las manos y nombraron al mismo tío Juan para que le hablara al río. El tío Juan se arrodilló junto a la corriente del Cauca y dijo:

Río querido, venimos todos a pedirle un favor. Se trata del Sombrero. Este hombre es el mismo diablo, y va a acabar con todos nosotros, si usted río hermoso, no nos ayuda a matarlo. Ya no podemos vivir tranquilos. El maldito Sombrero nos quema las casitas donde habitamos y nos roba a los hijos. Ayer no más se llevó otro niño, a Peruchito, el hijo de la comadre Andrea, y dicen que lo está engordando para comérselo. Tenga piedad de nosotros, río Cauca, río querido.

Cuando el tío Juan se levantó del sitio donde estaba arrodillado, todos los pescadores empezaron a cantar una canción triste y regresaron a sus ranchos a esperar. Aquella misma noche el río empezó a crecer y a sonar extrañamente. Los pescadores, llenos de temor, se asomaron a las ventanas de sus casitas y oyeron, una voz que salía del agua y que decía: “esta noche va a morir el Sombrero. Esta noche se van a acabar los sufrimientos!” También oyeron y vieron los pescadores un pez muy grande, y lleno de escamas rojas que decía: “Yo voy a matar al Sombrero, yo voy a matar al Sombrero”.

Los pescadores volvieron a cerrar las ventanas de sus casitas y se miraron asombrados. NO sabían qué camino coger, pero de todos modos estaban contentos, por las palabras que habían oído al río y al pez de las escamas rojas. De pronto empezó a llover y por las rendijas de las puertas entraba la luz de los relámpagos. Los pescadores no salían de su asombro. Esperaban y se echaban bendiciones en la cara. Al fin ocurrió lo extraordinario. Escuchen, niños, lo que ocurrió. De repente cayó un rayo cerca de la casa del tío Juan y se oyó un grito horrible. Los pescadores volvieron a abrir las ventanas de sus casitas y vieron al Sombrerón en el suelo, junto a la corriente del río. Entonces comprendieron que era el mismo Sombrerón el que había gritado y parecía muerto. El tío Juan se animó a salir, con una escopeta en la mano, pero tuvo que devolverse, porque otra vez salió del agua el pez de las escamas rojas y le gritó: “no se acerque tío Juan, no se acerque, tío Juan. Es mejor que el río Cauca se lleve a ese hombre y lo entierre en el mar, para que nunca vuelva a molestar a nadie”. Y el río se llevó al Sombrerón en medio del estupor de todos. Después pasó la tempestad y el Cauca recobró su calma. Los pescadores se acostaron, pero no pudieron dormir, como es natural, después de tantas cosas raras como habían visto.

Al día siguiente, muy de mañana, el tío Juan fue el primero en acercarse a la orilla del río. Después llegaron todos los pescadores de la región y se pararon, como el tío Juan, junto a la corriente del Cauca. Entonces el río, con una voz muy linda y muy dulce volvió a hablar y dijo:

“El Sombrerón ya está muerto. Yo y el pez de las escamas rojas, lo enterramos en el mar. No era un fantasma, como ustedes creían. Era un bandido que se disfrazaba de fantasma, para poder hacer de las suyas. Pero les repito que ya está muerto. Pueden estar tranquilos y volver a pescar y a reír”.

Los pescadores se arrodillaron en la arena y dieron gracias al río Cauca. Después, felices, volvieron a sus ranchitos, y encontraron, buenos y sanos, a los niños que el Sombrerón se había robado. Desde aquel día todo el mundo es feliz en aquella región y por la noche se oyen canciones y se ven blanquear las redes sobre las aguas del río Cauca. En cuanto al cadáver del Sombrerón, se sabe que no se fue al fondo del mar, sino que todavía flota sobre las olas. Y lo más curioso de todo, es que el muerto sigue con el sombrero puesto. Ni los tiburones, ni el viento, ni las corrientes marinas se lo han podido quitar. En las noches de verano cuando hay luna grande en el cielo, desde las proas de los buques, se ve al Sombrerón meciéndose sobre las aguas saladas. Pero nadie se asusta, porque todos saben que está muerto, y que no se ha hundido porque lo sostienen los peces por debajo del agua, para que eternamente lo vean los hombres del mar y lo desprecien por las maldades que hizo en vida a los pescadores del río Cauca.

Y a propósito de los pescadores del río Cauca, se sabe que ya no creen en fantasmas y que se ríen como niños grandes, cuando alguien recuerda al Sombrerón. Todos viven dedicados a su trabajo. Los que se fueron a vivir a los pueblos cercanos regresaron a sus ranchos, y con fe en el futuro tejen sus redes y las hunden en el agua del río.

Del río poca cosa se puede decir. Que sigue siendo hermoso, como todos los ríos de Colombia, y que en invierno, cuando crecen sus aguas, se llena de espumas temblorosas. Todos los años, por el tiempo en que el río se llevó al Sombrerón, los pescadores hacen una fiesta muy linda. Bailan todos con tambores y flautas, y el tío Juan, con su voz ronca y paternal, le dice al río: “Gracias una vez más, río Cauca, porque nos salvaste del Sombrerón y nos enseñaste a no creer en fantasmas y aparecidos. Gracias, río querido, porque nos das peces para el hambre y música para el oído. Te queremos mucho, río, y esta fiesta que hacemos todos los años, es nuestro amor, que se sale del pecho y se pone a bailar en tus orillas”. Así dicen que habla tío Juan, y después, con todos los pescadores, se pone a cantar y a golpear los tambores de cuero, hasta que llega la mañana con sus luces de oro y las pone en los ojos de las mujeres y en las aguas del río Cauca.

TALLER No. 1

1. Dibuja el mapa del municipio de Santiago de Cali y en él ubica los ríos que lo bañan, mencionados en la lectura.
2. ¿El agua que consumes diariamente para bañarte, tomarla, preparar tus alimentos, limpiar tú casa y otras actividades de qué río es originaria?
3. Dirígete a la página de internet <http://www.elspectador.com/columna169442-el-rio-cauca-tiene-sed>, lee el artículo, realiza un resumen y da tu opinión personal de éste.
4. Menciona y explica 5 soluciones a la problemática planteada en el artículo del anterior punto
5. ¿Cuáles son las costumbres de los habitantes del río Cauca? (Enuméralas).
6. Dibuja y describe al personaje El Sombrerón
7. En qué mar se encuentra el cadáver del Sombrerón. Explica.
8. Consulta y contesta las siguientes preguntas ¿Qué pasa con la pesca y los cultivos en el río Cauca? ¿Qué se siembra en la ribera del Cauca? ¿Qué peces hay?
9. Dibuja y escribe 5 especies nativas de peces del río Cauca.
10. Representa por medio de una historieta el cuento
11. ¿Qué enseñanza te deja el anterior taller? Escribe 10 conclusiones.

UNA PEQUEÑA MIRADA A LA ECOLOGÍA¹

La ecología es el estudio de las interacciones que establecen los organismos unos con otros y con su ambiente físico. Como ciencia, intenta descubrir de qué manera los organismos afectan y son afectados por el ambiente biótico y abiótico y definir de qué manera estas interacciones determinan las clases y números de organismos que se encuentran en un determinado lugar y en un determinado momento.

La ecología es la más antigua y al mismo tiempo la más nueva de las subdivisiones principales de la biología. Es por lo menos tan antigua como la inquisidora mente humana –claramente, no es un tema que los primeros

¹ Los siguientes fragmentos son tomados textualmente de la Biología de Curtis. Editorial Médica Panamericana.

homínidos pudiesen ignorar despreocupadamente—. Sin embargo, como ciencia formal es joven, porque sólo recientemente los biólogos han sido capaces de idear la forma de analizar la multitud de variables que afectan a los organismos en su ambiente natural, de estudiarlas cuantitativamente y de construir modelos, establecer hipótesis y someter a prueba las predicciones que sugieran de esas hipótesis. Los grandes ecólogos de hace años, los que establecieron los fundamentos de la ecología moderna, eran atentos observadores de la naturaleza; sus continuadores, observadores igualmente atentos cuando recolectan los datos requeridos para formular y comprobar hipótesis, también suelen ser excelentes en cálculo, en estadística y en preparar modelos para computadoras.

Los individuos constituyen poblaciones. A su vez, las poblaciones constituyen comunidades, un nivel de organización mayor. Las poblaciones de distintas especies dentro de las comunidades muestran interacciones características.

Además de las interacciones recíprocas entre las poblaciones de una comunidad, se producen numerosas interacciones entre las poblaciones y el ambiente abiótico. Los componentes bióticos (las comunidades) y abióticos forman sistemas a través de los cuales fluye la energía y circulan los materiales; se conocen como sistemas ecológicos o ecosistemas.

La parte de la Tierra en la que existe vida se denomina biosfera. Es sólo una delgada película de la superficie de este pequeño planeta.

TALLER No. 2

1. Define los siguientes términos: –ECOLOGÍA –POBLACIÓN –COMUNIDAD –ECOSISTEMA.
2. Mediante un dibujo representa cada término.
3. Realiza 2 dibujos, el primero tu ecosistema ideal y el segundo un ecosistema deteriorado.
4. Identifica 10 seres vivos que interactúan contigo cotidianamente y explica cómo te relacionas con cada uno de ellos.
5. Escribe 10 elementos inertes que hay a tu alrededor, di qué relaciones existen entre esos elementos y tú. ¿Qué utilidad tienen para ti?

COMPONENTES DE LOS ECOSISTEMAS

Un ecosistema es una unidad de organización biológica constituida por todos los organismos de un área dada y el ambiente en el que viven. Está caracterizado por las interacciones entre los componentes vivos (bióticos) y no vivos (abióticos), conectados por 1) un flujo unidireccional de energía desde el Sol a través de los autótrofos y los heterótrofos, y 2) un reciclamiento de elementos minerales y otros materiales inorgánicos. La fuente última de energía para la mayoría de los ecosistemas es el Sol.



Figura N° 1 Imagen de un pantano tomada de: <https://encrypted-tbn2.google.com/images?q=tbn:ANd9GcRZaBvYAFFbQEn0NFivvEwXwyORSP6PnQLNv9nmYmwDJAUIH2Mw6>
A

El flujo de energía a través de los ecosistemas es el factor más importante en su organización. El paso de energía de un organismo a otro ocurre a lo largo de una cadena trófica o alimentaria, o sea, una secuencia de organismos relacionados unos con otros como presa y predador. Dentro de un ecosistema hay niveles tróficos. Todos los ecosistemas tienen, por lo general, tres de estos niveles: productores, que habitualmente son plantas o algas; consumidores primarios, que por lo general son animales o detritívoros, que viven de los desechos animales y de los tejidos vegetales y de animales muertos; y descomponedores que degradan la materia orgánica hasta sus componentes primarios inorgánicos.

Los movimientos del agua, el carbono, el nitrógeno y demás elementos minerales a través de los ecosistemas se conocen como ciclos biogeoquímicos. En estos ciclos, los materiales inorgánicos del aire, del agua o del suelo son incorporados por los productores primarios, pasados a los consumidores, y finalmente transferidos a los descomponedores. En el curso de su metabolismo, los descomponedores liberan los materiales inorgánicos en el suelo o en el agua en una forma en la que pueden ser incorporados por los productores. Los productos químicos sintéticos o los elementos radiactivos liberados en el ambiente pueden ser capturados y concentrados por los organismos en niveles tróficos más elevados.

Las múltiples interconexiones en los ecosistemas llevaron a desarrollar la hipótesis Gaia. Esta hipótesis considera a todo el planeta como un único sistema auto-organizado y auto-sostenible donde lo vivo y lo no vivo conforman una unidad con regulación propia.

TALLER No. 3

1. Explica el significado de: componente biótico y componente abiótico.
2. Dibuja y colorea en tu cuaderno el ecosistema mostrado en esta sección y señala los componentes bióticos y abióticos.

- Escribe en tu cuaderno los componentes bióticos y abióticos de este ecosistema en una tabla.

Componente biótico	Componente abiótico

- Consulta para recordar los conceptos **autótrofo** y **heterótrofo**.
- ¿Qué entiendes por cadena o red trófica?
- Menciona, explica y dibuja los niveles de una cadena o red trófica.
- Dibuja con cada una de sus partes el ciclo del agua, el carbono y el nitrógeno.
- Consulta de manera amplia la teoría o hipótesis GAIA.
- Haz un dibujo que represente a GAIA.
- ¿Qué acciones consideras necesarias para cuidar a GAIA de tu parte?

LA VIDA EN LAS AGUAS

La vida comenzó en el agua, y aunque los organismos vivos han conquistado desde hace tiempo la tierra firme, la mayor proporción de la biosfera consiste en ambientes acuáticos y en sus habitantes. Los ambientes de agua dulce pueden ser clasificados en aguas corrientes (ríos y arroyos) y aguas quietas (lagos y estanques). Los ambientes marinos pueden ser clasificados en océanos y en litorales marinos. Dentro de estas grandes categorías hay, por supuesto, gran diversidad de hábitats, cada uno con su propio conjunto característico de organismos. Actualmente, se agrupan con el nombre de humedales todos los cuerpos de agua continentales, incluidas turberas, pantanos y cuerpos de agua artificiales, y los ambientes marinos hasta una profundidad de 6 metros con marea baja. Bajo esta categorización se distinguen 30 ambientes naturales y 9 artificiales.

Los ríos y los cursos de agua se caracterizan por el agua en continuo movimiento. Pueden comenzar como descargas de estanques o lagos –como escurrimientos de las aguas de deshielo–, como drenaje de áreas montañosas o pueden surgir de manantiales (flujo de agua subterránea que emerge del basamento impermeable). El tipo de seres vivos en un curso de agua está determinado en gran medida por la velocidad de la corriente. En los torrentes, la mayoría de los organismos vive en los rápidos, donde los pequeños organismos fotosintéticos –algas y musgos– se adhieren a la superficie de las rocas. Muchos insectos, tanto formas adultas como inmaduras, viven bajo las rocas y gravas de los rápidos. Hay abundante oxígeno y nutrientes arrastrados por el flujo de las aguas para los pequeños organismos adaptados a la corriente.

A medida que la corriente fluye, los rápidos son frecuentemente interrumpidos por remansos más tranquilos, donde se pueden acumular y descomponer materiales

orgánicos. Pocas plantas pueden establecerse en los fondos movedizos de estos remansos, pero algunos invertebrados comúnmente se encuentran en o alrededor de ellas. Algunos organismos se mueven de un lado a otro entre los rápidos y los remansos.

A medida que los cursos de agua se ensanchan y se hacen más lentos, comienzan a asumir características de lagos y estanques. Estos pueden ser pequeños estanques hasta lagos muy grandes que cubren miles de kilómetros cuadrados. Contienen tres zonas distintas: litoral, limnética y profunda.

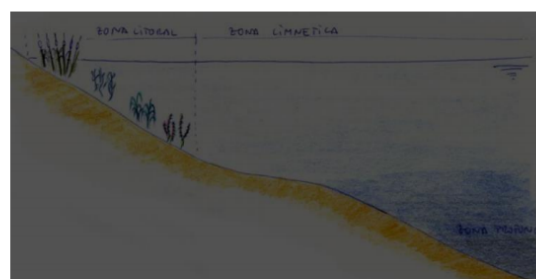


Figura N° 2 Zonas de un lago. Imagen tomada de: <http://buceo.mforos.com/82439/2543278-estructura-de-los-lagos-mediterraneos/>

Los océanos cubren casi tres cuartas partes de la superficie de la Tierra. La vida se extiende hasta sus zonas más profundas, pero los organismos fotosintéticos se limitan a las zonas superiores iluminadas. El mar tiene una profundidad media de más de 3 km y, excepto por una fracción relativamente pequeña de la superficie, es oscuro y frío. Por consiguiente, la mayor parte de su volumen es habitado por bacterias, hongos y animales, y no por plantas.

El agua de mar absorbe la luz rápidamente. Aun en agua transparente, menos del 40% de la luz alcanza una profundidad de un metro, y menos del 1% penetra más allá de los 50 metros. Primero son absorbidas las longitudes de onda roja, anaranjada y amarilla, de modo que sólo las longitudes de onda más cortas, la azul y la verde, penetran profundamente. Así, por debajo de profundidades de pocos metros sólo pueden crecer los organismos fotosintéticos capaces de utilizar esa franja del espectro electromagnético. Hay dos divisiones principales de vida en el océano abierto: la pelágica (de flotación libre) y la bentónica (habitante del fondo).

Las principales corrientes oceánicas, que son producidas por una combinación de los vientos y la rotación de la Tierra, afectan profundamente la vida de los océanos y alteran el clima a lo largo de sus costas. Estos patrones de circulación de agua mueven corrientes de agua cálida hacia el norte y hacia el sur del Ecuador.

Los bordes de los continentes se extienden de 10 a 20 km mar adentro. A lo largo de estos bordes, conocidos como plataformas continentales, llegan nutrientes lavados del suelo y la vida prolifera mucho más que en los mares abiertos. En latitudes templadas al borde del mar, donde los grandes productores primarios son las algas pardas, la

productividad primaria neta es tan elevada como en la superficie terrestre.

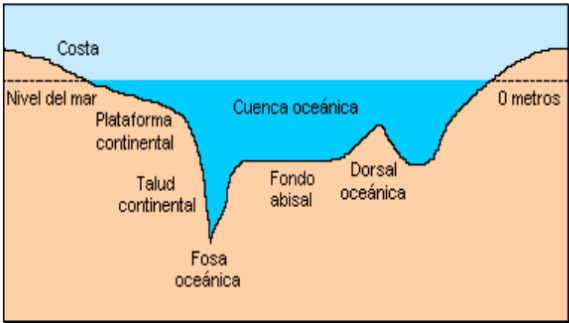


Figura N° 3 Relieve oceánico. Imagen tomada de: <http://html.rincondelvago.com/000756840.png>

La región litoral o costera se divide en tres tipos generales a lo largo de la mayoría de las costas de las zonas templadas: costas rocosas, arenosas y fangosas. Los organismos que viven en las costas rocosas, por ejemplo, en los rápidos de los torrentes, suelen tener adaptaciones especiales que les permiten adherirse a las rocas.

Las playas arenosas tienen menos habitantes porque las arenas están desplazándose continuamente. Sobre las playas arenosas crecen gramíneas que se extienden por medio de tallos subterráneos y son importantes para fijar las dunas.

Llegan a contarse decenas de miles de individuos por m³. Los bajos cenagosos, las marismas y los estuarios (las áreas donde el agua dulce de los arroyos y los ríos desemboca en el mar) son áreas receptoras de un flujo constante de nutrientes drenados de la tierra y, por lo tanto, son extremadamente ricos en vida vegetal y animal. Funcionan como lugares de desove y de cría para muchas formas de vida marina, incluyendo peces y crustáceos comercialmente importantes. En los trópicos y sub-trópicos, las selvas de manglares son importantes comunidades de zona de mareas que sirven como sitios de desove para organismos marinos y de exportación de minerales y nutrientes. Los bajos cenagosos, las marismas saladas y los manglares, aunque no son aptos para la agricultura y la industria maderera, no se libran de la destrucción dado que frecuentemente se los destina al turismo y a otras actividades comerciales, y cada año se rellenan y pavimentan miles de km². Su protección es de especial importancia por su papel en la nutrición de la vida oceánica.

TALLER No. 4

- 1. Realiza un dibujo donde muestres un ambiente acuático de agua dulce.
- 2. En tu entorno que tipo de ambientes acuáticos encuentras, menciónalos y enumera sus características
- 3. Dibuja un esquema señalando las partes de un lago.
- 4. ¿Se pueden encontrar organismos fotosintéticos en las profundidades del mar? Explica tu respuesta.
- 5. Consulta cada uno de los términos de la figura N° 3.
- 6. En que regiones de Colombia se pueden encontrar manglares.

- 7. En un mapa o silueta de Colombia pinta de verde las regiones en las cuales hay manglares.
- 8. ¿Cuáles son los problemas ambientales más graves en los manglares colombianos? Explica ampliamente y socializa tu respuesta.
- 9. En la siguiente tabla escribe las diferencias entre un ambiente de agua dulce y un ambiente marino.

AMBIENTE DE AGUA DULCE	AMBIENTE MARINO

A los estudiantes les parece interesante la guía, un estudiante sugiere ver un documental de Animal Planet, sirenas, menciona que se integrarían muchos de los conceptos trabajados en la asignatura de Ecología. Además, que se distraerían mucho porque son temas ocultos y muy llamativos para su edad. Se les presenta el documental, se les nota la curiosidad, preguntan, hacen comentarios, plantean sus hipótesis.

La Historieta

La Historieta

Seguramente has encontrado en la sección de amenidades de los periódicos o diarios, algunas historietas que has leído porque han llamado tu atención. La historieta se presenta en tiras o secuencia de viñetas.

Otras historietas están compuestas por varias páginas y dan lugar a una revista.



¿Qué es la historieta?

Según el diccionario de la Real Academia de la Lengua Española: "La historieta es una serie de dibujos que constituye un relato cómico, dramático, fantástico, de aventuras, etc., con texto o sin él. Puede ser una simple tira en la prensa, una página completa o un libro".



Según Humberto Eco: "La historieta es un producto cultural, ordenado desde arriba, y funciona según toda mecánica de la persuasión oculta, presuponiendo en el receptor una postura de evasión que estimula de inmediato las veleidades paternalistas de los organizadores".

Según Scout McCloud: "Son ilustraciones yuxtapuestas y otras imágenes en secuencia deliberada con el propósito de transmitir información u obtener una respuesta estética del lector".

En esta ficha podrás encontrar algunos datos que te serán útiles en la elaboración de una historieta.

OBJETIVOS

- Reconocer las características de las historietas.
- Identificar los elementos de una historieta.
- Elaborar historietas originales respetando sus características.



Guía de lectura

Características de una historieta

- **Es de carácter narrativo**, considerando que: tiene la presencia de un narrador como emisor o relator de la historia; y evidencia el tiempo y la secuencia, enmarcada en viñetas.
- **Está representada en un lenguaje visual y verbal**, teniendo en cuenta que usa imágenes y que puede o no aparecer en ella un mensaje verbal.
- **Cumple con la finalidad de entretener**, considerando es de tipo distractiva y que debe ser de una sana diversión para quiénes la leen.

Tema

- Los temas presentados en una historieta son variados y libres. Algunos son:

AVENTURAS

Narra sucesos en los que por lo menos uno de sus personajes atraviesa por situaciones de riesgo.

FANTÁSTICO

Narra hechos imaginarios (ciencia ficción, terror) cuyos personajes son generalmente producto de la fantasía.

HUMOR

Narra una historia resaltando el lado cómico, risueño o ridículo de las cosas.

Elementos de una historieta

- **Viñeta**, es el espacio en el que se colocan a los personajes de nuestra historieta, generalmente es un recuadro. Es la unidad mínima y básica de una historieta que representa un momento de la historia. Cada recuadro de esta historieta es una viñeta. Está compuesta de tres viñetas que se leen de izquierda a derecha, de arriba hacia abajo.



- **Dibujo**, representa el ambiente donde se desarrolla la historia (escenario) así como a los personajes. Van dentro de la viñeta.
- **Globos o bocadillos**, es el espacio donde se escribe lo que dicen o piensan los personajes de la historieta. Tiene dos partes: globo y rabillo (que señala al personaje que habla).



Observa la expresión de los rostros de los siguientes personajes acorde con los globos.



- **Cartelas**, es aquello que dice el narrador y que apoya al desarrollo de la historia. Este texto va escrito en un recuadro rectangular en la parte superior de la viñeta.
- **Onomatopeya**, es la representación del sonido. Puede estar dentro o fuera del globo. Las más usadas son: plop (caída), zzzz (dormido), crash (choque o romper algo), splash (algo cae en el agua), entre otros.



Guía de lectura

Texto, cuando está presente, debe hacerse de preferencia con letra imprenta. Si la letra se hace pequeña, significa que se está susurrando; si por el contrario, se agranda y usa mayúsculas, es porque se está gritando o poniendo mayor énfasis.

Antes de hacer la historieta

Actividad 1

Identifica los elementos de la historieta, respondiendo a las preguntas:



- ¿Cuántas viñetas tiene la historieta?
- ¿Quiénes son los personajes?
- ¿Qué tipos de globos se han usado?
- ¿Por qué crees que la palabra "apeto" está escrita de otra manera?

Actividad 2

Cada viñeta corresponde a una historia diferente, imagina y escribe los diálogos.



Actividad 3

Lee otras historietas que permitan ampliar tu visión acerca del tema. Para ello te sugerimos las siguientes páginas web:

<http://www.todohistorietas.com.ar/tiras1.htm>

<http://www.internen.es.com/comics/>

<http://www.storyplace.org/sp/eel/activities/threelilcritters.asp>

¿Cómo hacer una historieta?

PLANIFICACIÓN

- Elige el argumento o tema del cual vas a hablar.

AVENTURAS

FANTÁSTICO

HUMOR

OTRO

- Haz un listado de los personajes que van a participar.
- Describe el escenario.
- Divide el argumento en partes (cada una de ellas estará representada en una viñeta).
- Elige los elementos que vas a usar en cada viñeta (cartelas, onomatopeyas, globos, etc.)
- Elabora tu guión. Por ejemplo:

Viñeta 1, muestra al Javier dándole de comer a un avecilla. Le dice: Mira lo que te he traído hoy, acércate.

Cada vez que acabes con la descripción y lo que va en cada viñeta, continúa con la siguiente.

Así quedaría tu primera viñeta.



EJECUCIÓN – Es hora de escribir

- Dibuja a los personajes y el escenario.

- Escribe el texto en los globos.

CORRECCIÓN

- Revisa la ortografía
- Revisa si tu historieta presenta coherencia y claridad de las palabras.
- Revisa si has usado correctamente cada uno de los elementos de la historieta.
- Revisa si expresa lo que realmente pretendías.

PUBLICACIÓN

- Comparte tu historieta corregida con otras personas.

