

LOS HORIZONTES DE SENTIDO EN LOS LINEAMIENTOS CURRICULARES DE
CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL: UNA LECTURA DESDE LA
PERSPECTIVA CRÍTICA.

JUAN NICOLAS CARDOZO CASALLAS

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA

BOGOTÁ D.C 2015

LOS HORIZONTES DE SENTIDO EN LOS LINEAMIENTOS CURRICULARES DE
CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL: UNA LECTURA DESDE LA
PERSPECTIVA CRÍTICA.

JUAN NICOLAS CARDOZO CASALLAS

Trabajo de grado presentado como requisito para optar por el título de Licenciado en
Biología.

Director:

MARÍA ANGÉLICA MOLINA

Docente Universidad Pedagógica Nacional

Línea de investigación:

“Ciencia, acciones y creencias”

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA

BOGOTÁ D.C 2015

Nota de aceptación

Jurado

Jurado

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Excellence in Education</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN – RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 09/09/2015	Página: 1 de 5	
1. Información General		
Tipo de documento	Trabajo de Grado	
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central	
Título del documento	LOS HORIZONTES DE SENTIDO EN LOS LINEAMIENTOS CURRICULARES DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL: una lectura desde la perspectiva crítica.	
Autor(es)	Cardozo Casallas; Juan Nicolás	
Director	Molina Albarracín; María Angélica	
Publicación	Bogotá. Universidad pedagógica Nacional 2015.	
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional.	
Palabras Claves	Horizontes de Sentido, Conocimiento Biológico, Dimensión ambiental, Ética Ambiental, Currículo, Pedagogía, Mundo de la Vida, Razón Instrumental, pensamiento Crítico.	

2. Descripción
<p>Este trabajo de grado pretende develar desde una perspectiva crítica los horizontes de sentido presentes en los lineamientos curriculares de ciencias naturales y educación ambiental, estableciendo su relación con la razón instrumental y su incidencia en el mundo de la vida, permitiendo así establecer las tensiones que se ciernen sobre el conocimiento biológico y sus implicaciones a nivel curricular, se establecen discusiones sobre la dimensión ambiental de los lineamientos curriculares con relación a la formulación ética propuesta en estos, además se establecen las implicaciones pedagógicas producto de la orientación curricular de los lineamientos y su relación con los actores educativos.</p> <p>El documento se encuentra dividido en dos secciones, la primera responde a los fundamentos teóricos, en donde se describen las características de los horizontes de sentido desde dos perspectivas, una hermenéutica y otra crítico social. Para el conocimiento biológico se establece la discusión sobre la biología como ciencia autónoma, se desarrollan las temáticas de los contenidos curriculares presentes en los lineamientos, las cuales hacen referencia a la organización de los seres vivos y a la teoría evolutiva, finalmente se expone la dimensión</p>

ambiental bajo la óptica de la razón ambiental y la ética ambiental. En el marco pedagógico se describe la pedagogía crítica su relación con el maestro y el currículo.

En la segunda sección se presenta los análisis de las unidades de registro tomadas de los lineamientos curriculares en ciencias naturales y educación ambiental, comenzando con las implicaciones de los horizontes de sentido y la razón instrumental en el mundo de la vida, seguido de esto se establecen las tensiones que surgen en el conocimiento biológico y su relación con los contenidos curriculares, dando paso al análisis de la dimensión ambiental propuesta en los lineamientos curriculares. Finalmente se encuentran las implicaciones pedagógicas de las orientaciones curriculares de los lineamientos, tomando como punto de partida la pedagogía crítica.

3. Fuentes

Las fuentes más relevantes para el trabajo de grado son :

Cerda, H. (1993). *Los elementos de la investigación. Como reconocerlos, diseñarlos y construirlos*. Editorial El Búho. Santa Fe de Bogotá, Colombia.

Diéguez, A. (2012). *La vida bajo escrutinio*. Ediciones de intervención cultural, biblioteca Budirán. España.

Gadamer, H-G. (2003). *Verdad y Método I*. Ediciones sígueme Salamanca. España

Giroux, H. (1990). Los profesores como intelectuales. Hacia una pedagogía crítica del aprendizaje. Ediciones Paidós ibérica. Barcelona, España.

Gringber, S & Levy, E. (2009). *Pedagogía, currículo y subjetividad: entre pasado y futuro*. Ed Bernal: Universidad Nacional de Qilmes. Buenos Aires, Argentina.

Grondin, J. (2005). *Del sentido de la vida. Un ensayo filosófico*. Herder editorial. Barcelona. España.

Habermas, J. (1982). *Conocimiento e interés*. Taurus Ediciones S.A (1990). Buenos Aires, Argentina.

Habermas, J. (1986). *Ciencia y técnica como ideología*. Editorial Tecnos. Madrid, España

Hernández, J. (1996). *Corrientes actuales de filosofía. La escuela de Francfort. La filosofía*

hermenéutica. Editorial Tecnos S.A. Madrid. España

Hoyos, G. (2011). *Los intereses y la vida cotidiana*. Universidad Nacional de Colombia editores. Bogotá, Colombia

Hoyos, G. (2012). *Comunicación y mundo de la vida. Elementos para una interpretación fenomenológica de la teoría de la acción comunicativa de Jürgen Habermas. En: Investigaciones fenomenológicas*. Siglo del hombre editores. Bogotá, Colombia.

Leff, E. (2004). *RACIONALIDAD AMBIENTAL. La reapropiación social de la naturaleza*. Siglo XXI. México.

Maturana, H & Varela, F. (1994). *De máquinas y seres vivos. AUTOPIÉISIS LA ORGANIZACIÓN DE LO VIVO*. Editorial universitaria Lumen 2003. Buenos Aires, Argentina.

Mayr, E. (2006). “*La autonomía de la biología*”. En: *Por qué es única la biología. Consideraciones sobre la autonomía de una disciplina científica*. Buenos Aires: Katz.

Mayr, E. (1998). *ASÍ ES LA BIOLOGÍA*. Ediciones Debate. Madrid, España.

McLaren, P. (2005). *LA VIDA EN LAS ESCUELAS. Una introducción a la pedagogía crítica en los fundamentos de la educación*. Siglo XXI editores. México.

MEN. (2002). *Lineamientos curriculares de ciencias naturales y educación ambiental*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.

Noguera, A. (2004). *EL REENCANTAMIENTO DEL MUNDO*. PNUMA & Universidad Nacional de Colombia eds. Manizales, Colombia.

Porta, L & Silva, M. (2003). *La investigación cualitativa: el análisis de contenido en la investigación educativa*. Recuperado de: <http://www.uccor.edu.ar/paginas/REDUC/porta.pdf>

Velasco, J. (2014). *Para leer a Habermas*. Alianza editorial. Madrid, España.

4. Contenidos

El documento se encuentra dividido en dos secciones, la primera responde a los fundamentos teóricos, en donde se describen las características de los horizontes de sentido desde dos perspectivas, una hermenéutica y otra crítico social. Para el conocimiento biológico se establece

la discusión sobre la biología como ciencia autónoma, se desarrollan las temáticas de los contenidos curriculares presentes en los lineamientos, las cuales hacen referencia a la organización de los seres vivos y a la teoría evolutiva, finalmente se expone la dimensión ambiental bajo la óptica de la razón ambiental y la ética ambiental. En el marco pedagógico se describe la pedagogía crítica su relación con el maestro y el currículo.

En la segunda sección se presenta los análisis de las unidades de registro tomadas de los lineamientos curriculares en ciencias naturales y educación ambiental, comenzando con las implicaciones de los horizontes de sentido y la razón instrumental en el mundo de la vida, seguido de esto se establecen las tensiones que surgen en el conocimiento biológico y su relación con los contenidos curriculares, dando paso al análisis de la dimensión ambiental propuesta en los lineamientos curriculares. Finalmente se encuentran las implicaciones pedagógicas de las orientaciones curriculares de los lineamientos, tomando como punto de partida la pedagogía crítica.

5. Metodología

Este trabajo de grado tiene como objetivo develar los horizontes de sentido presentes en los lineamientos curriculares de ciencias naturales y educación ambiental, para identificar las tensiones sobre el conocimiento biológico y las implicaciones pedagógicas que resultan de esta orientación curricular.

Por lo cual es una investigación de tipo cualitativo; este es un proceso interpretativo de indagación, que parte de la descripción, clasificación y explicación, permitiendo establecer criterios a analizar y contrastarlo con la bibliografía para facilitar la construcción de hipótesis. Este trabajo mantiene un enfoque crítico el cual propone al desarrollo tecnológico de la sociedad contemporánea, como la mayor influencia en las transformaciones sociales y las formas de percibir y entender el conocimiento, teniendo incidencias en los procesos sociales y políticos.

El método utilizado fue el análisis de contenido, en el cual desde su ámbito descriptivo permite descubrir los componentes básicos de un fenómeno determinado, el objetivo de este método es lograr identificar la incidencia del sentido latente procedente de las prácticas sociales o cognitivas que recurren al lenguaje como herramienta principal.

La metodología se aplicó a los lineamientos curriculares en ciencias naturales y educación ambiental, en donde este es el universo de estudio, se tomaron unidades de registro las cuales fueron enumeradas para su posterior organización en cuadros de análisis, en donde se sistematizaron a partir de categorías y se les asignó un código respectivo a cada una de las unidades teniendo en cuenta las unidades genéricas y las unidades de contexto. Posteriormente se tomaron las unidades más dicientes para establecer los análisis pertinentes en relación con los objetivos del trabajo de grado.

6. Conclusiones

Los lineamientos curriculares en ciencias naturales y educación ambiental, establecen horizontes normativos sobre la educación, en donde comienzan por reproducir un mundo de la vida colonizado por la racionalidad instrumental bajo las lógicas económicas imperantes, esto le ha conferido un papel fundamental en la estructura y el desarrollo curricular en las prácticas educativas.

Los contenidos curriculares que establece para los procesos biológicos son una construcción epistemológica que se encuentra acorde con esas lógicas instrumentales, en donde los trasfondos de los contenidos mantienen una tendencia mecanicista y por lo tanto despoja de la complejidad a las relaciones hombre-naturaleza, imponiendo una dimensión ambiental que se fundamenta a partir de lógicas utilitaristas, fundamentadas principalmente por modelos económicos, como el desarrollo sostenible.

Para lograr el establecimiento del proyecto político y económico del país, se recurre a la educación como lugar destinado a la reproducción cultural, el cual está influido en gran medida por las orientaciones curriculares, destinando así el ejercicio pedagógico como un ejercicio de gestión en la maquinaria burocrática de la educación. Fiel a esto el Ministerio de Educación Nacional siendo consiente del papel que juega el currículo como resultado de la instauración de las relaciones de poder, propone todo un programa educativo que mantenga vigente la reproducción de la estructura económica, social y política vigente

Elaborado por:	Cardozo Casallas; Juan Nicolás
Revisado por:	Molina Albarracín; María Angélica

Fecha de elaboración del Resumen:	12	08	2015
------------------------------------------	----	----	------

A mi madre por otorgarme el sentido más grande, la vida.

A Sergio e Isabella por llenar mi mundo de la vida con sus sonrisas.

Agradecimientos

A mi abuela Mary Luz Restrepo, por enseñarme la responsabilidad y el cuidado del otro como el valor más grande, por acompañarme en el camino de mi vida apoyándome incondicionalmente. A mi madre Andrea Casallas, por su dedicación y apoyo en todos los aspectos de mi vida, por acompañarme siempre, aunque ya no se encuentre conmigo. A mi padre Juan Carlos Cardozo, por su paciencia y apoyo incondicional, en él siempre encontrare un amigo. A mi tía Claudia Casallas, por convertirse en mi segunda madre. A mis hermanos y hermanas, por permitirme compartir risas y lágrimas junto a ellos.

A mis compañeros, amigos y hermanos, Luisa Aramendez, Cristian López, Javier Díaz, Alejandro Diosa, Natalia Gómez, Santiago Pascuas, Diego Guineme, por compartir día a día sueños y utopías, por enseñarme el valor de la libertad.

A la profesora Angélica Molina, por brindarme su amistad y dedicar de su tiempo a mi formación, por la dedicación a la realización de este trabajo. Al profesor y amigo Cesar Delgado, por estar en momentos difíciles y dedicar parte de su ser en cada enseñanza.

A Sandra P, Sandra V, Sonia, Carlos, Juan Diego, por permitirme compartir la cotidianidad, por los infinitos días de risas y por su aporte académico en mi formación.

Contenido

INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	4
OBJETIVO GENERAL.....	4
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
ASPECTOS METODOLÓGICOS	5
MARCO METODOLÓGICO.....	5
METODOLOGÍA.....	7
DISEÑO METODOLÓGICO.....	11
PRIMERA PARTE: Referentes Teóricos	13
CAPITULO I: HORIZONTES DE SENTIDO	13
1.1 Sobre el sentido.....	13
1.2 Horizontes de sentido, una lectura desde H. G. Gadamer.....	15
1.2.1 Círculo Hermenéutico	16
1.2.2. La Tensión de la Verdad	18
1.2.3. Conciencia Histórico-Efectiva.....	20
1.3. Horizontes de sentido, una lectura desde Jürgen Habermas.	22
1.3.1. Razón Comunicativa.....	23
1.3.2. Mundo de la Vida y Sistema.....	25
1.3.3. Conocimiento e interés.	27
Capitulo II: Sobre el conocimiento biológico	30
2.1. Las ciencias naturales y el papel de la biología	30
2.1.1La Biología como Ciencia Autónoma.....	31
2.1.2. Objeto de la Biología	33
2.2. Evolución por Selección Natural.....	36
2.2.1 Selección Natural.....	38
2.3. Programa Adaptacionista	40
2.4. Autopoiésis.....	41
2.4.1 Unidad Organizativa.....	43
2.5. Ambiente, Crisis Ambiental, Ética Ambiental.....	46

2.5.1. Saber Ambiental	46
2.5.2. Crisis Ambiental y Racionalidad Ambiental.....	47
2.5.3. Desarrollo Sostenible.	49
2.5.4. Ética Ambiental	50
CAPITULO III: FUNDAMENTOS PEDAGÓGICOS	52
3.1. Pedagogía Crítica.....	52
3.2. La Pedagogía Crítica y el Maestro	53
3.3. Currículo Crítico.....	57
3.4. Didáctica Crítica.....	59
SEGUNDA PARTE: INTENCIONALIDADES DE LOS LINEAMIENTOS CURRICULARES DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.....	61
CAPITULO IV: ¿HACIA DONDE NOS DIRIGEN LOS LINEAMIENTOS CURRICULARES?	61
4.1. Lineamientos y Horizontes de Sentido.....	61
4.1.1. Mundo de la Vida	61
4.1.2. Interés Instrumental y Percepción Crítica	66
4.2. Los Lineamientos y el Conocimiento Biológico	75
4.2.1. El Papel de la Biología en los Lineamientos Curriculares	75
4.2.2. Contenidos Curriculares: Conocimiento de Procesos Biológicos.....	78
4.2.3. Tendencia Adaptacionista	83
4.2.4. Dimensión Ambiental y Ética Ambiental en los Lineamientos Curriculares.	86
4.3. Pedagogía y Currículo.....	96
4.3.1. El Papel de la Pedagogía en los Lineamientos Curriculares	96
4.3.2. El Maestro en los Lineamientos Curriculares.....	101
4.3.3. El Currículo Como Programa Ideológico.	105
CONCLUSIONES	110
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	115

INTRODUCCIÓN

Teniendo en cuenta, la funcionalidad de la escuela como responsable de la reproducción ideológica y cultural en las sociedades, es fundamental analizarla bajo la óptica de sus horizontes de sentido, pues estos nos permiten evidenciar no solo la dirección que esta toma, sino además nos permite dilucidar la intencionalidad de las instituciones sobre el que hacer educativo.

En la ley general de educación (ley 115 de 1994) artículo 23, se establecen las áreas obligatorias y fundamentales del conocimiento, para el logro de los objetivos de la educación básica las cuales deben ser ofrecer y hacer parte de los proyectos educativos institucionales y sus planes de estudio. Los lineamientos curriculares son descritos por el Ministerio de Educación Nacional (M.E.N) como las orientaciones epistemológicas, pedagógicas y curriculares. Estos lineamientos proponen establecer el sentido y la función de la pedagogía en el siglo XXI, tomando en cuenta las potencialidades de las diversas poblaciones; para establecer que enseñar y que aprender en la escuela. Pues buscan atender a la diversidad para generar una identidad nacional que permita integrar a través del currículo entrelazar lo global con lo local. Los lineamientos ofrecen las orientaciones y los criterios para lograr estos fines.

Para el caso de los lineamientos de ciencias naturales y educación ambiental; buscan señalar horizontes deseables sobre aspectos fundamentales del área y el papel del conocimiento en la formación educativa, brinda orientaciones conceptuales, pedagógicas y didácticas para su integración en el currículo, confiriéndole así la normatividad en torno a la reproducción cultural de los valores y las formas de entender el mundo. Estos lineamientos se dividen en tres partes: la primera son los referentes filosóficos los cuales describen la relación entre el mundo de la vida y el conocimiento científico, relaciona el conocimiento común, el conocimiento científico y el conocimiento tecnológico, establece las orientaciones con respecto a la naturaleza de la ciencia, por ultimo establece las implicaciones valorativas de la ciencia en la sociedad. Los segundos son los referentes sociológicos en los cuales se describe la relación escuela-entorno (institución, cultura y democracia), además están contenidas las orientaciones de la educación ambiental. Finalmente los referentes psicocognitivos, hacen referencia a la construcción del

pensamiento científico, es la relación entre este y la creatividad. La segunda parte de los lineamientos en ciencias naturales se refieren a las implicaciones de los referentes teóricos en la pedagogía y la didáctica, busca el mejoramiento de los procesos de evaluación y aprendizaje y por ultimo brinda una alternativa didáctica. Finalmente la tercera parte es un ejemplo de aplicación de los lineamientos en ciencias naturales y educación ambiental.

Sin embargo aunque las orientaciones de los lineamientos educativos quieran establecer y retroalimentar la acción educativa del siglo XXI, mantienen una intencionalidad dada por el sistema económico y político, viabilizado por la globalización y el neoliberalismo en la estructura social y política, aumentando las desigualdades económicas y el ejercicio de la violencia simbólica, promoviendo continuamente una mirada instrumental de la sociedad, la educación y el conocimiento científico y tecnológico. Esto plantea retos para la educación contemporánea, sobretudo en el margen de la pedagogía crítica y la educación emancipadora, pues la desigualdad se ve enmarcada en el acceso a los bienes culturales y científicos-técnicos, entre otros. Estas orientaciones se han aplicado en forma de reformas educativas, como recomendaciones de organizaciones como el Banco Mundial, el Fondo Monetario Internacional, la ONU, la UNESCO, etc. (Pinto. 2007)

Este nuevo marco educativo pone en discusión la racionalidad moderna la cual se ve contrastada en la práctica con la racionalidad instrumental (Pinto. 2007). Esta racionalidad instrumental, genera que la acción educativa esta direccionada a los mandatos de los centros de poder, lo cual impacta nuestras identidades, como a los horizontes educativos de la nación. Por lo cual la reflexión sobre estos horizontes y la racionalidad instrumental, pueden brindar un panorama o abrir campos, para que estos sean considerados pero no determinen y homogenicen los sentidos, ausentándolos dela experiencia del mundo de la vida de las comunidades. El análisis crítico de la reproducción cultural en la educación permite lograr nuevos horizontes educativos, que fomenten las identidades, la diversidad, posibilitando la interacción y la movilización de estas hacia la construcción de horizontes de sentido acordes a las necesidades y a las realidades de los pueblos latinoamericanos.

La situación anteriormente nombrada se abordara en la siguiente pregunta problema:

¿Qué tensiones en el conocimiento biológico y que implicaciones pedagógicas se develan de la reflexión crítica de los horizontes de sentido presentes en los lineamientos curriculares de ciencias naturales y educación ambiental del MEN?

Estas tensiones e implicaciones que se mostraran en este documento, buscan develar las intencionalidades implícitas de los lineamientos curriculares en ciencias naturales y educación ambiental, con la finalidad de reflexionar sobre el papel de la educación como reguladora y dotadora de sentidos que trascienden a la estructura social, por lo tanto no es pretensión dar una mirada totalizadora, por el contrario busca encontrar en esta reflexión posibilidades de construir nuevas alternativas educativas que procuren la emancipación y la búsqueda inagotable de la verdad a través del conocimiento. Es además un llamado a reencontrar el mundo de la vida en la época actual, procurando resignificar el papel de lo vivo y de la vida como dimensión compleja e inherente al ser humano.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL.

- Develar las tensiones en el conocimiento biológico y las implicaciones pedagógicas presentes en los horizontes de sentido de los lineamientos curriculares de ciencias naturales y educación ambiental del MEN.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Identificar los horizontes de sentido presentes en los lineamientos curriculares de ciencias naturales y educación ambiental.
- Caracterizar las formas de entender el conocimiento biológico presentes en los lineamientos curriculares de ciencias naturales y educación ambiental.
- Caracterizar las tensiones para la comprensión de la biología presentes en los lineamientos curriculares de ciencias naturales y educación ambiental, en relación con los horizontes de sentido del saber biológico en la escuela.
- Reflexionar críticamente en torno a las implicaciones de los lineamientos de ciencias naturales y educación ambiental en el saber pedagógico.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

MARCO METODOLÓGICO

Establecer reflexiones e identificar tensiones en torno a los lineamientos curriculares en ciencias naturales y educación ambiental, requiere de un análisis de contenido sobre lo que está escrito en estos; por lo cual este trabajo de grado utilizara la investigación cualitativa; pues esta es un proceso interpretativo de indagación, haciendo énfasis en la descripción, clasificación y explicación (Cerde. 1993). Permite analizar lo consignado en los lineamientos curriculares de ciencias naturales y educación ambiental, a través de sus horizontes de sentido, permitiendo establecer los criterios a analizar y contrastarlos con la bibliografía, para después facilitar la generación de hipótesis; aunque el análisis se efectúa por unidades de registro se mantiene un visión holística del fenómeno, puesto que el análisis por categorías nos permite contener las variables del fenómeno, para después verlo en su totalidad (Noguero. 2002) .

Para este trabajo de grado predominara el paradigma analítico; este deriva de un materialismo moderno, el cual analiza aspectos concretos, explicitando los procedimientos y los modos de explicación. Una de las características de este paradigma, es la existencia de variables, las cuales constituyen las dimensiones del fenómeno, y asumen diferentes valores para este. En este paradigma se intenta estudiar el fenómeno uno a uno descomponiéndolo en elementos y llegar al entendimiento de su totalidad, a partir de la comprensión de sus partes y su interconexión que da origen a su integración (Cerde. 1993, p33). El análisis es *“el examen que se hace de una obra, de un escrito o de cualquier realidad susceptible de estudio intelectual”* (Noguero. 2002, p 170).

Este paradigma se verá apoyado por un enfoque crítico, el cual encuentra en el desarrollo tecnológico e industrial de la sociedad contemporánea, la mayor influencia en las transformaciones sociales y las formas de entender y percibir el conocimiento teniendo incidencias en procesos sociales y políticos. Lo cual tiene incidencia en la vida pública y privada de la sociedad, *“la ciencia critica intenta desentrañar las pautas de conocimiento y las condiciones sociales que contribuyen a la conformación de una determinada forma de pensar la realidad”* (Porta & Silva. 2003), esta comprensión de la realidad esta orienta a la

transformación. La finalidad de la crítica es posibilitar a los individuos la reflexión y el entendimiento de sus propios pensamientos, para que se conozcan a sí mismos, facilitando la toma de conciencia sobre los procesos de formación que condicionan su realidad, potenciando su autonomía personal, manteniendo un interés emancipatorio (Ídem).

El análisis de contenido es un método utilizado para estudiar y analizar las comunicaciones, este desde su ámbito descriptivo pretende descubrir los componentes básicos de un fenómeno determinado, extrayéndolos de un contenido dado (Noguero. 2002), nos permite identificar la naturaleza del discurso, que permite medir la frecuencia de la aparición de ciertas características de contenido analizadas mediante pautas objetivas –categorías-(Porta & Silva. 2003); Combina la observación y la producción de datos junto con la interpretación y el análisis de estos datos (Andréu. sf). El análisis de contenido busca una descripción objetiva y sistemática del contenido manifiesto (Cerde. 1993, p33); el objetivo de este es el de lograr la incidencia del sentido latente procedente de las prácticas sociales o cognitivas que recurren al lenguaje como herramienta principal, “*y subtiende la superficie material del texto*” (Piñuel. sf). El análisis de contenido puede ser de varios tipos de discurso, pero el más importante es aquel de carácter escritural, pues en los textos se recogen valores, patrones culturales y actitudes ante los problemas de la sociedad, lo cual los convierte en un elemento esencial del conocimiento (Noguero. 2002).

El análisis de contenido puede tener dos métodos, intensivo y extensivo; acá se tomara el intensivo, en el cual se estudiara con detenimiento unos pocos documentos en este caso los lineamientos en ciencias naturales y educación ambiental, enfocándose en el análisis interno de este documento, el cual *procura destacar su sentido y sus caracteres fundamentales* (Noguero. 2002), buscando mostrar además del sentido explícito, el sentido latente presente en el documento y captados por el contexto presente en el mismo texto (Andréu. sf). Esta crítica interna del documento está centrada en una interpretación orientada por categorías dispuestas con anterioridad, las cuales permitirán cuantificar la frecuencia de los datos codificados para cada una de estas. Propiciando así que el análisis de contenido pueda ser *sistemático, objetivo, replicable y válido* (Andréu. Sf)

METODOLOGÍA

Para la metodología se tomara los procedimientos para el análisis de contenido propuesto por Porta & Silva (2003), los cuales están contenidos en el siguiente cuadro:

Procedimiento	Fases	
Objetivos Universo documento	1° determinación de objetivos 2° definición de universo de estudio 3° elección de documentos 4° definición de finalidades centrales	
Unidades de análisis y reglas de recuento	5° elaboración de indicadores o definición de unidades de análisis	<ul style="list-style-type: none"> • Unidades generales • Unidades de contexto • Unidades de registro
Categorización	6° categorización	1° operación: clasificación de unidades. 2° operación: asignación de códigos 3° operación: inventario
Clasificación		
Pre análisis	Lectura superficial	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura superficial • Elección de documentos. • Formulación de hipótesis y objetivos • Elaboración de los indicadores • Preparación del material
Exploración del material	1° desarrollo de categorías de codificación	<ul style="list-style-type: none"> • Unidad de registro • Unidad de contexto • enumeración
	2° desarrollo de tipologías y categorías centrales	<ul style="list-style-type: none"> • determinación de pautas emergentes • comparación de resultados

Codificación	
Reducción de datos	<ul style="list-style-type: none"> • descripción • inferencia • interpretación • conclusiones
Interpretación. Consolidación teórica	

En el cuadro anterior se puede observar un resumen de los procedimientos para el análisis de contenido. A continuación se describen cada uno de los procedimientos utilizados, se describirán las unidades que se toman y las reglas de conteo que se utilizan en especial para este trabajo de grado.

Objetivos, universo, documentos.

En este se ubican cuatro primeras fases siendo la primera la determinación de los objetivos: para este caso particular corresponden a los objetivos propuestos para el trabajo de grado. La siguiente fase es la definición del universo y la tercera es la elección de documentos, para este caso particular el universo se refiere a los lineamientos curriculares para ciencias naturales y educación ambiental del Ministerio de Educación Nacional de Colombia. La cuarta fase hace referencia a la definición de las finalidades centrales que para este caso son el objetivo general del trabajo de grado.

Unidades de análisis

En este procedimiento encontramos la quinta fase la cual se refiere al establecimiento y construcción de indicadores o definición de unidades de análisis, podemos encontrar tres tipos de unidades:

- a) Unidades genéricas: se refieren a unidades de observación en las cuales se medirá la frecuencia de los conceptos definidos; para este caso en particular la unidad genérica será cada una de las secciones en que están divididos los lineamientos curriculares de ciencias naturales y educación ambiental, divididos en tres partes, la primera parte los referentes teóricos tendrán tres unidades genéricas, *referente*

filosófico y epistemológico (RF), referente sociológico (RS), referente psicocognitivo (PC). La segunda parte implicaciones pedagógicas y didácticas tendrán dos unidades genéricas, pedagogía y didáctica (PD), objetivos de la enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental (OE).

- b) Unidades de contexto: es el mayor cuerpo de contenido que sirve para captar el sentido de las unidades de registro. Para estas unidades se tendrá en cuenta un contexto amplio el cual será referenciado con el nombre del numeral de cada unidad genérica nombrada anteriormente, y por otro lado un contexto específico el cual será el o los párrafos que acompañen la unidad de registro estos se referenciarán con el número de página y el número del párrafo en la misma, siendo el número de página codificado como P_n y el número de párrafo como Pf_n .
- c) Unidades de registro: es la sección más pequeña, esta hace referencia a la categoría, son unidades de base para la codificación. En este caso particular se tendrán tres categorías para los horizontes de sentido y las implicaciones pedagógicas –interés técnico (IT), interés hermenéutico o práctico (IH), interés crítico o emancipatorio (IC)-, para el conocimiento biológico (CB) la codificación responderá a la enumeración de la unidad de registro. las unidades de registro pueden ser palabras o frases que hagan referencia a las categorías establecidas, para este caso particular se tomarán las frases enteras que nos permitan establecer su relación con la categoría.

Categorización y Clasificación

Esta es la operación de clasificar las unidades de registro en las categorías esta no es una función mecánica, por el contrario se refiere a la identificación de su sentido latente presente en el contexto de cada unidad de registro. Esta fase comienza con el establecimiento de las categorías las cuales se establecieron para horizontes de sentido e implicaciones pedagógicas, como: Interés hermenéutico(IH), Interés tecnológico(IT), Interés crítico(IC), las categorías que se establecieron para el conocimiento biológico son: autonomía de la biología (AB), contenidos curriculares(CC), programa adaptacionista(PA), dimensión ambiental(DA), las cuales tendrán los siguientes criterios para la organización de las unidades de registro:

- Interés Hermenéutico: El interés hermenéutico o práctico se caracteriza por la comprensión de secuencias de acontecimientos en las estructuras sociales, esta comprensión se logra por su carácter *narrativo* con expresiones denotativas que configura *referentes de lo admisible*, son expresiones por lo general de carácter *distintivo* por asignación de nombres o signos que permiten dar distinciones a través de sus atributos.
- Interés tecnológico: Este interés se caracteriza por su acción racional con respecto a fines, en el encontramos descripciones por medio de afirmaciones que buscan establecer un conjunto interrelacionado de observaciones, con expresiones denotativas hacia la identificación de las causas y los acontecimientos, expresiones de carácter ostensivo que denotan un proceso objetual partiendo de los procesos experienciales.
- Interés crítico: Este interés vincula tanto las expresiones narrativas como las descriptivas, pues este vincula el mundo experiencial con el objetual, lo cual se caracteriza por tener argumentos de comprensión en la formulación teórica.
- Biología como ciencia autónoma: esta categoría contiene dos subcategorías, ciencia autónoma y ciencia provinciana, la primera está caracterizada por constituirse como ciencia por fuera de las esferas de la física y la química. La segunda se caracteriza por afirmar a la biología como producto de la física y de la química.
- Contenidos curriculares: hace referencia a los contenidos temáticos propuestos por los lineamientos curriculares, se dividen en dos, organización de los seres vivos y teoría evolutiva.
- Programa adaptacionista: se caracteriza por afirmaciones sobre sucesos evolutivos que denoten la selección natural como única productora de evolución.
- Dimensión ambiental: se caracteriza principalmente por la formulación de la educación ambiental en los lineamientos, contempla el ambiente, el desarrollo sostenible y la ética ambiental.

DISEÑO METODOLÓGICO

Para el análisis de contenido de los lineamientos curriculares en ciencias naturales y educación ambiental, se comenzó por la selección de las unidades de registro estas fueron enumeradas en el orden de aparición en el texto, seguido de esto se señalaron indicando la categoría en la que fue ordenada (ver anexo 1) finalmente se sistematizo los resultados en el siguiente cuadro:

Unidad general			
Categorías	Unidad de contexto amplio	Unidad de contexto específico	Unidad de registro

En él se relacionan las categorías con la unidad de registro manteniendo las referencias de las unidades de contexto. Se encuentran unidades de contexto general las cuales hacen referencia a la organización de los numerales en los lineamientos curriculares, unidades de contexto específico el código de la página y el párrafo en el que se encuentra la unidad de registro, estas últimas vienen enumeradas según su aparición en el texto (ver anexo 2). La codificación de las unidades de registro responderá a los códigos asignados a la unidad general y a la unidad de contexto amplio seguido de la categoría, finalmente el contexto específico –P_nPf_n- y el número de la unidad de registro . Ejemplo:

“El conocimiento que trae el educando a la escuela (que contrariamente a lo que se asume normalmente, es de una gran riqueza), no es otro que el de su propia perspectiva del mundo”... (RF/1.1/IH/P6Pf1/Ur2)¹

Después de organizar y sistematizar las unidades de registro se escogieron las más relevantes, teniendo en cuenta que lo que se manifestara fuese claro para nutrir el análisis y viabilizar las discusiones. En relación con la forma del documento este será expuesto en

¹ Donde RF hace referencia a los referentes filosóficos y epistemológicos, 1.1 es el numeral de la unidad de contexto amplio que responde al concepto del mundo de la vida de Husserl, IH es la categoría interés hermenéutico, P6: Pf1 hace referencia al contexto específico relacionando la página y el párrafo, y finalmente Ur2 denota la unidad de registro número2.

dos partes la primera dará cuenta de los fundamentos teóricos, necesarios para la comprensión de las categorías y los análisis, estos últimos serán presentados en la segunda parte del documento.

PRIMERA PARTE: REFERENTES TEÓRICOS.

CAPITULO I: HORIZONTES DE SENTIDO

En el presente capítulo se describirán los horizontes de sentido en dos perspectivas: la primera, será la lectura de H. G. Gadamer, en donde se identificaran elementos relevantes para la comprensión de los horizontes de sentido, se expondrá los planteamientos sobre el círculo hermenéutico, la cuestión de la verdad, la conciencia histórico-efectiva, estos en concordancia con el proyecto de la hermenéutica universal, y la posibilidad de construir horizontes de sentido, partiendo de la tradición, el momento histórico y la fusión de horizontes, nutriéndose principalmente del mundo de la vida.

Por otro lado se describirá la propuesta de J. Habermas, en la cual coincidirá con Gadamer en la crítica hacia el positivismo, así como en la distinción entre ciencias naturales y ciencias del espíritu y su incidencia en la construcción de objetividad. A diferencia de Gadamer, Habermas pone de manifiesto la necesidad de una racionalidad crítica basada en el accionar comunicativo –razón comunicativa-, que no se deje llevar por los prejuicios y la autoridad. Finalmente se establece la relación conocimiento e interés como lectura del mundo y como orientador de los horizontes sociales.

Antes de comenzar es necesario hacer aclaraciones sobre el sentido, este es de vital importancia pues en el mundo de la vida se presenta de diferentes formas, cada una con un designio diferente y por lo tanto expresan momentos diferentes, denotando implicaciones que no son unidireccionales ni unidimensionales, para este fin se utilizara la mirada de Grondin (2005)

1.1 Sobre el sentido

Preguntarnos sobre el sentido seguramente arrojará una respuesta retórica, si reconstruimos cualquier respuesta de este, resulta ser construida por lo tanto artificial; para Grondin (2005) las respuestas que surgen del sentido de la vida; la religión, el humanismo, el hedonismo, solo son respuestas subjetivas que pretenden dar cuenta del deseo de “*anestesiarse la angustia de la existencia*”, por lo cual solo está abierta la vía del diálogo con uno mismo, pues la vida es “una interrogación en sí misma” y cada cual debe

preguntarse por la existencia en su tiempo. Sin embargo, lo que compete en este escrito no es indagar por el sentido de la vida propiamente dicho, por el contrario se intenta discutir sobre el sentido como concepto, o a lo mucho interpretar la implicación de este en los horizontes de sentido.

Con el ánimo de comprender el “*sentido*” se describirán cuatro categorías dadas por Grondin (2005): sentido direccional, significativo o significativo, sensitivo, sentido reflexivo.

Sentido direccional: este se refiere a un acto direccional, es decir que orienta la vida; es el pasado, el presente y el futuro, este como tal presupone un *horizonte terminal*, la muerte como final de la vida; por lo tanto la paradoja de la vida y la muerte está contenida en que al morir ya no seré más, y la vida continúe sin nosotros. Pero a la vez plantea el punto terminal de una intención, es decir que este se puede concebir como el final ideal, aunque en la realidad, el final no dependa del querer, está supeditado al acontecimiento del camino, pero es la constitución de una meta, es decir el final del recorrido.

Sentido significativo o significativo: cuando encarnamos en la palabra el sentido, es decir lo que representa dicha palabra, también nos referimos al alcance que tiene esta. El sentido otorgado a lo nuevo encarna un primer momento de familiaridad, en ese momento puedo referirme a él, pero solo es de alguna manera nominal, sin embargo al entender, comprender e interiorizar lo que significa y el alcance de este, cambia; es una relación entre la extrañeza y la familiaridad, aunque parezca que la vida contiene en si misma todas las relaciones de las que ella emerge, siempre está en continuo reconocimiento y acercamiento a la vida misma, “*el sentido de la vida es el de una existencia que está dotada de una significación a pesar del sin sentido del término*” (Grondin, pp.40. 2005)

Sentido sensitivo: sentido designa una capacidad de sentir, la posibilidad de disfrutar la vida, o reconocer la vida como goce, de esta manera sé que estoy vivo pues este saber es sentir la vida; saber algo es sentir algo. Por esto podemos hablar de un sentido bueno, del sentido puesto en el común –*sentido común*-. Este sentir está ligado con la manera en la que reconozco y me acerco a la vida, por lo cual demanda un buen sentir, es decir una diferenciación entre el bien y el mal, lo que me complace del bien, como lo que me

atormenta del mal; este aspecto del sentido es el que nos demanda, muestra el camino correcto hacia el horizonte.

Sentido reflexivo: este se refiere a la capacidad de reconocer nuestro trayecto y poder efectuar juicios sentidos, poder encontrarnos con nuestros errores y enmendar nuestro camino presente; *“el sentido se encuentra en este caso con una cierta sabiduría en la que se conjuga la experiencia, la razón o incluso una simplicidad natural”* (Grondin, p.42. 2005)

Estas cuatro categorías permiten evidenciar que el sentido orienta nuestros pasos por la vida pero a la vez reflexiona sobre ellos, genera vínculos con los otros, con lo que esta, con la espera de lo próximo a llegar, con la esperanza de lo que puede llegar, es mi sustrato, pero también es lo que se quiere y puedo llegar. El sustento del sentido es lo que da validez a la vida, puesto que se refiere a un camino lo que fue, es y será, en palabras de Gadamer (p.308. 2003): *“toda vivencia implica horizontes anteriores y posteriores y se funde en última instancia con el continuum de las vivencias de antes y después, en la unidad de la corriente vivencial”* esto plantea que el sentido *vivencial* se muestra en dos caras; la primera, el prejuicio del pasado, la segunda, todos los temas *vivenciales* que están por venir. Es decir que lo vivencial está marcado como conciencia universal de horizonte y como tal, solo se da en momentos individuales (Gadamer. 2003).

1.2 Horizontes de sentido, una lectura desde H. G. Gadamer.

Para comenzar debemos tener presente que el pensamiento de Gadamer se establece desde la tradición hermenéutica, que la experiencia y el lenguaje son indispensables en la generación de horizontes de sentido, estos para Gadamer son horizontes comunes que se encuentran mediados por el lenguaje, *“este carácter interpretativo es no solo esencial para toda humana comprensión, en la medida en que el malentendido no es meramente un accidente esporádico del conocimiento, sino una tendencia consubstancial a él, que ha de ser siempre mantenida bajo un control hermenéutico”* (Hernández. 1996, p.230) pero la comprensión de este se encuentra vinculada a la *conciencia histórico efectiva*, la cual se

traduce en los prejuicios propios de la tradición en la cual se encuentra anclado el ser. Para Gadamer esto no representara un problema, puesto que estos prejuicios son la manera en que le damos apertura a nuestro mundo de la vida. Gadamer recoge el término de fusión de horizontes para enunciar la manera en que nuestros horizontes se ensanchan para reconocer al otro, haciendo de nuestro horizonte histórico, general. (Campos. 1999). Para comprender como se establecen estos horizontes históricos en relación con nuestros prejuicios debemos tener en cuenta lo que Gadamer denomina círculo hermenéutico

1.2.1 Círculo Hermenéutico

La comprensión necesita de los prejuicios de la tradición, pues esta solo se puede dar bajo horizontes de significación; estos son el lugar de cualquier discusión racional, solo en la tradición se transmite una comunidad de sentido que brinda una condición de posibilidad para establecer un campo racional (Hernández. 1996, p 254).

Estos prejuicios junto con las experiencias acumuladas condicionan la manera en que interpretamos los acontecimientos, tanto los pasados como los presentes y los futuros, se encuentran bajo el horizonte del pasado en forma de tradición (Gadamer. 2003, p375), *“el prejuicio es entonces necesario para la referencia al objeto [...] en su alteridad [...] solo podemos comprender en la medida que totalizamos [...] De ahí la importancia de mantener el proceso hermenéutico, como una exigencia de revisar la propia opinión en contraste con la alteridad del objeto”* (Hernández. 1996, p 236, 237) , para Gadamer estamos dentro de una tradición impuesta heterónomamente, independientemente que estemos consientes o no de ello, el contexto histórico se convierte entonces en un horizonte de sentido el cual supera el horizonte vivencial del individuo (Hernández 1996; Raulet. 2009), *“por mucho que una cosa se altere lo que se altera en ella, es una parte de ella”* (Gadamer. 2003, p 155). Por el contrario la transformación de estos requiere una construcción, la transformación se muestra como algo distinto de lo que era pero no se convierte en diferente y ajeno por el contrario es una construcción de algo nuevo (Gadamer 2003, P 155: 156).

Esto no quiere decir que estos prejuicios sean estáticos; por el contrario están abiertos al cuestionamiento y la reflexión, encontramos en el pensamiento de Gadamer la existencia

de una conexión entre la comprensión y la lingüística; “ *en la medida en que sólo percibimos lingüísticamente el mundo, y en la medida en que la palabra, el documento escrito, el texto en definitiva, no puede absorber en sí ni al sujeto que habla ni aquello de lo que se habla, resulta entonces que el objeto y sujetos del lenguaje no llegan a superar su alteridad. [...] es siempre ese texto extraño que hemos de esforzarnos en comprender, por la vía de la constante reinterpretación*” (Hernández. 1996, p252, 253) es decir que al momento de enfrentarse a un texto el sujeto no da su sentido en un principio ya que aquel texto no coincide con su experiencia vivencial, necesita entonces una posibilidad de diferencia en el uso del lenguaje, aunque este se encuentra atado a nuestros prejuicios (Gadamer.2003, p344).

Nuestra actividad lingüística es la que permite que nuestras experiencias previas amplíen nuestro horizonte de comprensión, y eso nos prepara para experiencias futuras, “*el mundo está dado como una alteridad que se ha formado sin nosotros y de cuyo devenir nosotros mismos formamos parte sin ser la causa*” (Hernandez.1996, p 246), el mundo en sí es una extrañeza de sentido lo cual imposibilita una transparencia de la conciencia y la comprensión, lo que brinda una posibilidad de aprendizaje frente al otro extraño, con lo cual articulamos el sentido.

Por lo cual la comprensión comienza por la proyección de sentidos, de la cual somos sujetos activos con nuestros objetos de experiencia, y esta interacción nos abre nuevos horizontes de interpretación –*círculo hermenéutico*–, es decir que la estructura circular de la comprensión parte de la temporalidad de estar ahí (Gadamer. 2003, p332), “*una comprensión llevada a cabo desde una conciencia metódica intentara siempre no llevar a término directamente sus anticipaciones, sino más bien hacerlas consientes para poder controlarlas y ganar así una comprensión correcta*” (Ídem, p336). Este movimiento de interpretación y comprensión es lo que Gadamer llama fusión de horizontes, lo cual es un dialogo entre lo que se tiene en común del pasado y el presente, esta fusión tiene su dominio constante en la tradición “*pues en ella lo viejo y lo nuevo crecen siempre juntos hacia una validez llena de vida*” (ídem, p377), “*todo acto de comprensión resulta de una fusión de horizontes*” (Raulet. 2009, p 78); esta puesta en común del sentido no se presenta como un dialogo de entendimiento de los interlocutores, más bien se entiende como la

posibilidad de llegar a acuerdos, a esto se le llama fusión de horizontes (Hernández. 1996, p 249, 250). *“Ganar un horizonte quiere decir siempre aprender a ver más allá de lo cercano y lo muy cercano, no desatenderlo, sino precisamente verlo mejor integrándolo en un todo más grande y en patrones más correctos”* (Gadamer. 2003, p375); puesto que no existen horizontes fijos, estos se reajustan y desestabilizan en el círculo hermenéutico, *“éste surge cuando en la comprensión de un texto, es necesario anticipar el sentido de su totalidad, en el cual cada uno de los momentos textuales es visto como parte”* (Hernández. 1996, p 237), cada uno de estos momentos se comprenden desde un sentido anticipado, conforme se articulan estos momentos se vinculan con la totalidad del contexto permitiendo así la formulación de su totalidad, *“el todo ha de entenderse a partir de lo individual y lo individual a partir del todo”* (Grondin. 2003, p132).

Esta visión de la hermenéutica propone que el entender, está enmarcado por este círculo, puesto que se hace uso repetitivamente del todo a sus partes y al revés, siempre centrado en la praxis racional (Hernández. 1996). Lo que se intenta comprender debe ir enmarcado en un todo coherente, lo que me permite interpretar; esta relación entre la interpretación y un sentido coherente, es – para Gadamer- norma teleológica; por la cual es la forma en que el entender se recoge en la cosa misma, de ahí el interés – de Gadamer- sobre el historicismo (Grondin. 2003, p133). *“En definitiva el acople hermenéutico entre el sentido de la totalidad y la individualidad múltiple de los significantes no es de facto perfecta. Por ello, no se trata aquí de un círculo cerrado, sino de uno abierto, en el que la totalidad se anticipa y tiene que corregir constantemente su sentido , porque ella no tiene en sí la garantía misma, es decir, de ser en efecto todo lo que hay que entender”* (Hernández. 1996, p 240)

1.2.2. La Tensión de la Verdad

El hincapié que hace Gadamer sobre la tradición y los prejuicios involucra el problema de la verdad; no niega la verdad pero cuestiona la visión absolutista de esta, y por lo tanto pone en quiebre la idea de la existencia de algún método para alcanzarla, *“no es una noción estática, sino dinámica; no es epistemológica, sino, antes bien, existencial, por que corresponde siempre a una posibilidad de ser-en-el-mundo”* (Raulet. 2009, p 78), es decir

que la verdad es el ajuste de la comprensión a la cosa misma, se mantiene entre la concordancia, y el logro armónico de los prejuicios con la cosa misma, y debe por lo cual demostrarse en cada caso; debe reflejar el entender de la cosa misma (Grondin. 2003 , p141).

La verdad se vuelve entonces un proceso histórico donde las diferentes perspectivas son gradualmente completadas y reformuladas (Campos. 1999), por lo tanto una perspectiva nunca podrá ser la realidad objetiva, aunque se acerque a esta, o su nivel de complejidad sea alto, *"la idea de una positividad científica metódicamente asegurada, se queda corta para dar cuenta de lo que pueda ser una correcta comprensión"* (Hernandez.1996, p.229); Gadamer propone entonces como vía de acceso a la verdad, el dialogo y la experiencia, esta es la vía que encuentra Gadamer para acceder a la objetividad histórica a través de la tradición, pues esta consiste en establecer una comunidad de sentido, el sujeto hace parte y queda constituido por esta (Hernández. 1996), la verdad de la experiencia contiene en ella la referencia de la experiencia nueva (Raulet. 2009).

La comprensión se ve en un sentido inteligible pues queda incompleta al relegar el entendimiento a esta; solo queda remitida al entendimiento del interlocutor, es decir que el problema del sentido queda de nuevo ligado al reconocimiento del otro, pone el entendimiento como falta de reconocimiento total del otro, se muestra como distancia entre lo que se dice y lo que se entiende de inmediato, es la dicotomía entre la finitud del lenguaje y lo infinito de la comprensión; aunque la finitud del lenguaje guarda en lo expresado un principio de transmisión, el cual lleva contenido en él, el sentido de la interpretación, este forma parte de su horizonte histórico y lo hace un sentido que constantemente está transformándose en nuevas recepciones; *la verdad se va haciendo en el transcurso del tiempo*, es decir que el problema de la comprensión y la interpretación se resume a un problema de intenciones (Hernández. 1996, p 258, 259, 260, 262).

Donde la fusión de horizontes da como resultado lo que se podría llamar verdad (Raulet. 2009, p 79). Por lo cual la racionalidad no es universal, puesto que si así fuese distorsionaría la realidad misma, la razón – para Gadamer- debe enfocarse en las particularidades de la situación; pues nuestro actuar racional debe estar sujeto a modificaciones, es decir que la racionalidad no posee reglas sino orientaciones. La

racionalidad Gadameriana encuentra sus orientaciones en una situación específica, una situación que puede compartir elementos con otras, pero que en el fondo es única; por lo cual esta racionalidad está atravesada por el diálogo y la razón práctica. Es decir que la razón actúa sobre lo que ya está dado (Gadamer. 2003 p 260), es una condición de posibilidad de reconocimiento de lo extraño como origen, que se establece desde la anticipación de sentido, en un proceso de superación de los mismos prejuicios (Hernández. 1996, p 246).

1.2.3. Conciencia Histórico-Efectiva

La conciencia histórico-efectiva brinda un horizonte de significación, el cual está constantemente expandiéndose por medio de la confrontación con tradiciones diferentes, este surge de la necesidad del entendimiento del reconocimiento del otro para vencer la angustia de la soledad. La conciencia histórica solo es el reconocimiento del carácter prejuicioso de toda comprensión (Gadamer.2003, p337), además se constituye en primer instancia como substancia del ser, la cual prefigura y limita su posibilidad de comprender una *tradición en su alteridad histórica* (Ídem, p372). Este reconocimiento del otro partiendo de la subjetividad plantea uno de los principales problemas para Gadamer en relación con el aspecto mediador, este aspecto mediador se articula al contexto histórico, esto propone que es la misma subjetividad la que entiende el hecho (Hernández. 1996); de esta manera se amplía la comprensión de un tema o de un objeto particular.

La conciencia histórico-efectiva está implicada en la vivencia subjetiva de los hechos; esta vivencia se puede entender como *“estar todavía en vida cuando tiene lugar algo”* (Gadamer.2003.p96) esto garantiza que la vivencia se algo real sin embargo esta definición no logra involucrar el ser en esta vivencia, por lo cual se necesita que exista un sentido permanente de lo que se ha vivido, este sentido logra hacer de la vivencia no solo algo vivido *“sino que el hecho [...] ha tenido algún efecto particular que le ha conferido un significado duradero”* (Ídem. p97) sin embargo *“la repulsa frente a la mecanización de la vida en la existencia masiva del presente confiere a la palabra un énfasis tan natural que sus implicaciones conceptuales quedan ampliamente veladas”* (Gadamer. 2003, p 100)

pese a esto la vivencia se manifiesta como un todo unido, como momento vital, es la infinitud de la vida manifiesta en ese momento, se convierte entonces , en “*una imagen del universo específica, extraída del concepto explicativo*” (Ídem) es decir, la vivencia se encuentra ligada por su significación a una unidad de sentido.

La comprensión está ligada a una actitud de aprendizaje continuo de nuevas experiencias que puedan reformular los prejuicios y abandonar algunos críticamente; podemos prescindir de aquellos –ciegos- que no posean autoridad basada en el conocimiento, y sustituirlos por otros –habilitantes- (Campos.1999) la dimensión de prejuicio, entonces no se entiende como juicio falso, por el contrario se refiere a un carácter que puede ser positivo o negativo (Gadamer.2003, p337). Es to nos muestra dos clases de prejuicios legítimos e ilegítimos, se distinguen esencialmente, porque los primeros nos proporcionan el acceso a la cosa misma – esta cosa es el horizonte del entender-, mientras que los segundos nos alejan de ella (Grondin. 2003, p138; 139).

Esto nos muestra que “no hay interpretación sin anticipación comprendedora” (Grondin. 2003, p129); es una actitud de alteridad que prescinde de la neutralidad del sujeto y mucho menos pretende la autodisolución de este (Hernández. 1996, p 236), se convierte entonces en un reajuste de los prejuicios en la misma tradición mediada por la transmisión en el transcurso del tiempo (Hernandez.1996, p 244), aunque para Gadamer el futuro es lo que se sustrae de nuestro entender, es a la vez lo que podemos anticipar de nuestras experiencias reunidas (Grondin. 2003, p 135).

Se logran ver los intereses que nos guíen, mediante la reflexión logro ver nuevos elementos reajustando mis prejuicios. Esta relación entre sujeto-historia-objeto, obtiene sentido pues uno hace parte del otro, mediado por la historia la cual es inacabada pues el sujeto hace parte de ella y establece los horizontes de su tradición con la experiencia inacabada del encuentro con su objeto –*conciencia histórico-efectiva*- “*El saber histórico solo es posible en una mediación entre presente y pasado, que tiene como condición de posibilidad [...] la fusión de horizontes, supuestamente independientes*” (Hernandez.1996, p 242), esta estructura dialogal de la *conciencia histórica efectiva* se orienta a un sujeto de entender, que no está en ningún momento desligado de su objeto, su adecuación a sus prejuicios lo orientan hacia la cosa misma, lo constituyen en concordancia con ella, sacando la verdad de

su carácter objetivo se pone esta entonces bajo el acuerdo, como la armonía de la concordancia entre el sujeto y el objeto (Grondin. 2003, p 139; 140) *“todo entender no es sino un intento de adecuación, un ajustarse a la cosa misma”* (Grondin. 2003, p140).

Nuestro conocimiento solo se establece en los márgenes de la adecuación -se aproxima a la cosa misma- nunca es un conocimiento completo (Grondin. 2003, p141). Si se entiende bien el concepto de prejuicios en el marco del entendimiento, se puede afirmar que los prejuicios para Gadamer funcionan como lo que se pudiese llamar conciencia (Ídem).

Por lo cual la comprensión y el conocimiento está ligada a la situación histórico efectiva, esto implica que se convierten entonces en Horizonte, este no es más que *“el ámbito de visión que abarca y encierra todo lo que es visible desde un determinado punto”* (Gadamer. 2003, p372), en términos de la conciencia encontramos esto como la estrechez del horizonte frente a sus prejuicios, la posibilidad de ampliar el horizonte –fusión de horizontes-, la apertura de nuevos horizontes. Es decir que poseer horizontes implica no estar limitado a lo más cercano, sino ver por encima de ello, puede por lo cual encontrar el sentido de la cosa misma así como encontrar el horizonte histórico que conjugue con la realidad de su conciencia histórica. *“El horizonte es más bien algo en lo que hacemos nuestro camino y que hace el camino con nosotros. El horizonte se desplaza al paso de quien se mueve”* (ídem, p373).

1.3. Horizontes de sentido, una lectura desde Jürgen Habermas.

En el pensamiento de Habermas, se encuentra fundamentos necesarios para la comprensión de los horizontes de sentido, siguiendo y renovando el pensamiento de la escuela de Frankfurt, Habermas propone la crítica a las ideologías, esta parte de la premisa del mundo de la vida invadido por las esferas del poder y el dinero como producto de la proliferación de la razón instrumental. A continuación se describirán algunos de los puntos centrales en la propuesta de Habermas, para finalmente describir la relación entre conocimiento e interés como creadora de horizontes de sentido instrumentales.

1.3.1. Razón Comunicativa

El concepto tradicional de racionalidad práctica, que se da en el proceso cotidiano de la comunicación lingüística, es lo que Habermas – apoyado en el giro lingüístico y el giro pragmático- denomina razón comunicativa. En la lingüística tradicional el lenguaje se concebía a partir de su función denotativa o informativa. Habermas recoge de Wittgenstein lo que este llama *juegos de lenguaje*, para denotar que existen otras formas de enunciación con diferentes reglas y maneras de situar al emisor y al receptor (Velasco. 2014, p 33). Es decir que el lenguaje toma parte importante en la acción misma, al ser la intencionalidad de un actor frente a un receptor.

Esta estructura del habla inserta a los interlocutores al nivel de la subjetividad, y a su relación con los objetos en los cuales se da el entendimiento. Es decir que implica un movimiento interactivo evidenciado en el entendimiento de los interlocutores, y otro movimiento cognitivo enmarcado en el acuerdo sobre el objeto, implicando esto, el uso instrumental o estratégico del lenguaje “*resulta extrínseco a la naturaleza del lenguaje como tal*” (Velasco. 2014, p 34; 35) las estrategias de este se deben a una acción pragmática, inherente a la praxis comunicativa, es decir que los argumentos van a ser aceptados de acuerdo a determinadas condiciones ideales. “*Entre estas condiciones se incluye el respeto de ciertos procedimientos y reglas de juego: exclusión de toda coacción dentro del proceso argumentativo, reparto equitativo de derechos y deberes de la argumentación, transparencia en la exposición de razones, etc.*” (Velasco. 2014 p 35).

Es decir que la construcción de argumentos, se plantea al exponer varias razones, acogiendo las mejores de acuerdo con el conocimiento disponible; estas avalan nuestras pretensiones de verdad en la práctica discursiva cotidiana, una “*aseverabilidad justificada mediante razones*” (Velasco. 2014, p35). Las pretensiones de verdad anteriormente descritas no son las únicas, en muchos casos los sujetos intencionalmente o no, quieren hacer validas sus pretensiones ya sea o no de manera explícita o consiente; estas son idealizaciones que se presentan en el lenguaje, y que son susceptibles a cuestionamientos a lo largo de la comunicación de manera crítica. Esto muestra la naturaleza deliberativa del lenguaje mismo.

Este papel de la acción comunicativa como lugar de razón abre el panorama para que este sea el lugar de confrontación entre los discursos normativos y la esfera pública, puesto que *“la razón es de por sí ya razón comunicativa”* (Velasco. 2014, p36) pues la razón comunicativa no es más que la *fuerza del discurso argumentativo que funda acuerdo y consenso*, se configura en idea de verdad orientada por el consenso libre de opresión, fundamentado en el dialogo de la esfera pública, en la cual la intersubjetividad se asegura de la unidad del mundo objetivo en el mundo de la vida (Hoyos. 2012, p280). He aquí el papel central de las pretensiones de validez, cuando los sujetos hablan existen cuatro pretensiones: comprensibilidad o inteligibilidad, veracidad o autenticidad, verdad proposicional, corrección o rectitud normativa (Velasco. 2014 p36; 37). Estas pretensiones son de origen pragmático, por lo cual solo la comprensibilidad es propia del lenguaje por su carácter comunicacional, a diferencia de las otras, en las cuales implica la intencionalidad del hablante y una relación con los dominios del mundo, es decir que quien habla está expresando su propia subjetividad sobre el mundo objetivo o el sistema social, se interrelacionan entonces mediante el lenguaje tres categorías subjetivo-mundo objetivo-intersubjetivo (Velasco.2014, p 37), el primero hace referencia al mundo interno del sujeto, sus vivencias y su configuración ante el mundo, el segundo es el mundo de la naturaleza, de los objetos, hechos, los que configuran la realidad existente, y el tercero el mundo social, aquel regulado por normas y por la interacción con los otros, *“con ello se logra liberar a la razón de una subjetividad que ha pretendido apropiársela, y se la articula en forma de razón comunicativa”* (Hoyos. 2012,p276). Las condiciones de validez como actos de la lengua ya no se encuentran solamente en la esfera de la observación y la constatación de hechos, por el contrario se convierten en posibilidades de aceptación o crítica de normas o instituciones pasando por la aclaración subjetiva (Ídem, p287).

1.3.2. Mundo de la Vida y Sistema

Para que la acción comunicativa este dotada de sentido, los interlocutores deben compartir el mismo trasfondo de experiencias y vivencias “*pre reflexivas*”, a esto es lo que Habermas llamara *mundo de la vida*, “se hace referencia al entorno inmediato del agente individual, un entorno simbólico y cultural” (Velasco. 2014, p 47), que constituyen un espacio de realidades que muy pocas veces serán puestas en cuestión, esto constituye un horizonte común de comprensión, que permite actuar de modo comunicativo, “ el mundo de la vida es fundamento de sentido, no solo para la esfera del conocimiento, sino para las de la voluntad y el sentimiento” (Hoyos. 2012, p278).

Este se fundamenta en un suelo inamovible con presupuestos no problematizados para los interlocutores al ser estos sujetos históricos y sociales, compartirán este mismo suelo, este suelo es su mundo de la vida, es decir que este mundo de la vida que en Husserl se muestra como necesario de la subjetividad trascendental, para Habermas es universal y necesario, pero de la acción comunicativa, puesto que la reflexión del sujeto trascendental no dota de sentido la comunicación con otros sujetos, esta reflexión no muestra la autonomía propia de otros sujetos trascendentales.

Habermas se orienta más bien en que el sentido corresponde a un horizonte de comunicación ya existente en la relación intersubjetiva (Hoyos. 2012, p277: p280). El mundo de la vida es entonces estructura contextualizante como fuente de recursos de la herencia cultural sedimentada, el cual es revitalizado por sus participantes (Ídem, p283)

En contraposición del mundo de la vida, subyace el sistema, el cual tendiente al equilibrio, autorregulado y conformado por la especificidad funcional de sus diferentes subsistemas, las acciones de sus agentes se organizan formalmente y se coordinan mutuamente interrelacionándose funcionalmente con resultados no intencionales. Para Habermas el sistema determina la acción del individuo a través de cálculos interesados, lo cual magnifica la utilidad de este (Velasco. 2014, p 48), se convierte en una regulación no normativa, es decir que no pasa por la razón comunicativa, trascendiendo la conciencia de los participantes (Hoyos. 2012, p299).

El sistema social será constituido entonces por una serie de mecanismos anónimos, con lógica propia, y cristalizados en dos subsistemas diferenciados y guiados por reglas estrategias y marcados por sus medios materiales y técnicos: por un lado el subsistema administrativo-estatal, y el subsistema económico; estos dos subsistemas se han configurado de manera autónoma, el poder y el dinero se han constituido como medios anónimos por encima de todos los participantes del sistema. Un tercer subsistema; el cultural procura regular la tensión intrasistémica. (Velasco. 2014, p48)

Estas dos esferas, proponen la existencia externa de un observador, con una perspectiva sistémica, frente a la mirada interna de los participantes que se concebiría como el mundo de la vida. En el mundo de la vida las acciones comunicativas son las responsables de la producción y la reproducción de los valores, normas e instituciones, además de contar con autonomía frente a la ciencia y la técnica, produce formas racionales específicas. El sistema posee medios técnico-funcionales, propios de la necesidad, es decir la instauración material de una intención del sistema de forma objetiva. (Velasco. 2014, p48, 49)

Ambas dimensiones se necesitan y se complementan, tanto la dimensión comunicativa como la técnica-funcional, son requeridas para la comprensión de la sociedad actual. Cuando el sistema entra al campo del mundo de la vida – colonización del mundo de la vida- , los fundamentos comunicativos, se ven socavados por la ciencia y le técnica en función del mercado y el capital. Esto se configura bajo una acción teleológica en donde se conjugan la acción por finalidad, donde los planes de quienes actúan son coordinados previamente mediante procesos comunicativos, junto con una acción estratégica que niega la comunicación dando prioridad al influjo manipulador excluyendo el entendimiento racional, esto con la pretensión de obtener los fines pretendidos. La acción normativa la cual considera el llegar acuerdos en el margen de los procesos de comunicación, la acción dramática la cual se enmarca en las experiencias subjetivas (Hoyos. 2012, p284).

Estas acciones teleológicas se configuran como la razón instrumental en la cual los recursos del sistema – dinero, poder- se introducen en el mundo de la vida, monetizando las relaciones del mundo de la vida y reduciendo el actuar comunicativo a las decisiones burocráticas, es decir el dinero y el poder son los medios autorreguladores del sistema (Ídem, p304); el mercado regula la intencionalidad del mundo de la vida, generando

decisiones que no parten del consenso ni la opinión pública, cosifica el mundo de la vida en virtud de sus intereses, atrapa a los sujetos en una racionalidad instrumental, fundamentada en medios y fines (Velasco. 2014, p 49, 50). Esta colonización del mundo de la vida tiene un doble efecto en el proceso de reproducción del mundo de la vida, implica que la reproducción material se alivie y reafirme en la reproducción simbólica proporcionando los medios materiales para su desarrollo, convirtiendo el subsistema económico-administrativo en el ente de regulación coordinación del mundo de la vida (Hoyos. 2012, p304)

1.3.3. Conocimiento e interés.

Los procesos de argumentación del conocimiento teórico son compatibles con la “*constitución diferencial del sentido de los dominios objetuales*” (Habermas. 1982, p 319) en otras palabras, la argumentación funciona como resolución discursiva de las pretensiones de verdad de la ciencia que procura por convertir los procesos experienciales en sentidos objetuales, es decir encuentra una lógica del discurso teórico. Por lo cual la ciencia unificada confunde la fundamentación de estas pretensiones de validez con la unidad de las teorías mismas (Habermas. 1982)

Para Habermas todo conocimiento esta mediado por un interés, “*todos los procesos cognitivos se basan y son conducidos por unos intereses, que habitualmente se pasan por alto y no son reconocidos como tales*” (Velasco. 2014, p 31), esto pone en duda la pretensión de objetividad del conocimiento teórico vinculándolo a una concepción tradicional, esto quiere decir que se encuentra mediado por *intereses rectores del conocimiento*, propone entonces tres distinciones en torno al conocimiento: el primero es el **cognitivo técnico**, El segundo es la disciplina **hermenéutico histórica**, la cual esta mediada por un **interés práctico**, El tercero lo incluye Habermas como **interés cognitivo crítico** o interés emancipatorio (Campos.199; Velasco. 2014). Mientras en los intereses de la ciencia analítica y la hermenéutica histórica enuncian las necesidades de reproducción y socialización de la sociedad, el crítico expresa la autorreflexión remitida al lenguaje como forma de llegar al consenso libre de coacción, motivado por la crítica a las relaciones sociales de dominación y de poder (Ídem. 2014, p31).

Para Habermas (1982) los intereses del conocimiento se vinculan a una visión tradicional del conocimiento en el cual el dinero y el poder colonizan el mundo de la vida, por lo cual mantienen su carácter instrumental. Los intereses rectores del conocimiento referencian el saber teórico a la acción no genera opiniones ni transformación que oriente el saber a una acción diferente, es decir, los intereses mantienen el estatus instrumental del conocimiento. Estos intereses rectores son la manera como los hechos son interpretados como correlatos de enunciados argumentativos, los cuales son afirmaciones que comparten el carácter experiencial y de acción, pero en sus preposiciones teóricas el discurso se aplica específicamente, esto quiere decir que son argumentos a nivel de justificación que pierden conexión con el contexto pre científico, en los cuales los procesos de medición regulan la transferencia de la experiencia en datos y al analizar estos se contrasta la realidad observable con lo experiencial objetivable.

Interés cognitivo técnico: Este es propio de la ciencia empírico-analítica o el positivismo clásico. En este el interés se describe como la explicación causal, es decir la acción racional con respecto a fines, en forma de tecnologías y estrategias. Esto se refiere a la pretensión de objetividad de la experiencia, por lo cual en el proceso de comprensión no hay cambio de actitud entre la observación y la afirmación. En este interés la descripción mediada por afirmaciones estructuradas como conjunto interrelacionado de observaciones predomina. Las expresiones denotativas funcionan como la identificación de las causas y acontecimientos, son expresiones ostensivas basadas en la objetivación de la experiencia es decir un acontecimiento capaz de ser experimentado. Los dominios objetuales científicos se muestran como la continuación de las objetivaciones que se realizan en las practicas diarias, las pretensiones de objetividad científica surge entonces de la virtualización de principios por presión de la experiencia y la decisión, esto hace posible la verificación discursiva de las pretensiones de validez hipotéticas y la acumulación de saber específico es decir la formación de teorías (Habermas.1982).

Interés Hermenéutico o práctico: los acercamientos a los hechos se realizan mediante la comprensión de significado, esto atendiendo a un horizonte de racionalidad que marcan las orientaciones para la actividad comunicativa, se refiere a las estructuras sociales. El saber hermenéutico entonces son explicaciones narrativas de un saber práctico. Este interés se

enmarca en la comprensión del sentido el cual se da en dos niveles, el primero es una actitud no objetivadora del habla, es decir que es la experiencia misma. En el segundo nivel el experimentar mismo se objetiva al hacerse contenido de la afirmación, este es un nivel intersubjetivo. Acá la narración como mediación de las afirmaciones, es el reflejo de la comprensión de una secuencia de manifestaciones y expresiones sociales. Sus expresiones denotativas referencian los referentes admisibles y funcionan de manera distintiva es decir la comprensión de los nombres o signos de la estructura social, su marco de objetivación surge de la capacidad de dar dimensiones atributivas para los fenómenos de la sociedad (ídem. 1982).

Interés cognitivo crítico: resultado de la síntesis dialéctica de los dos anteriores, este se interesa por la emancipación humana y se fundamenta en la autorreflexión con el fin de reconocer postulados teóricos en la acción social, e identificar factores propios de la tradición, logrando el consenso propio de la acción comunicativa (Velasco. 2014), este interés busca la “*conexión del saber teórico con la práctica vivida*” (Habermas. 1982, p 324) su dominio objetual está marcado por una comunicación deformada y una represión solo legítima en apariencia propias de la razón instrumental (Ídem. 1982), el interés crítico permite reflexionar sobre la injerencia de los intereses técnico y práctico, develando la colonización del mundo de la vida con interés transformativo.

El conocimiento entonces trasciende al hombre, pues a través de este puede volverse consciente de sus intereses y de la manera en que estos condicionan el propio conocimiento, es decir que la convicción que a partir de una teoría nos proporciona conocimiento, encarna en él, el interés histórico que promovió su desarrollo (Velasco. 2014, p30). La objetividad del conocimiento se ve cuestionada develando así la función ideológica que desempeña el pensamiento en la teoría tradicional, poniendo de manifiesto el carácter interesado de este, sin necesidad de caer en una visión irracional (Velasco. 2014, p31).

CAPITULO II: SOBRE EL CONOCIMIENTO BIOLÓGICO

2.1. Las ciencias naturales y el papel de la biología

La biología como ciencia natural al igual que la química y la física posee características que la hacen diferenciarse de estas, algunas de estas diferencias son metodológicas, conceptuales o estructurales, algunas de ellas según Diéguez (2012) son: tesis de la contingencia evolutiva, falta de experimentación en algunas áreas de la biología - paleontología , sistemática- la estructura compleja de los organismos vivos, grado de matematización de teorías escaso, explicaciones teleológicas e históricas.

Las relaciones entre la biología y las otras ciencias naturales son complejas, por lo cual las posturas que se dan frente al papel de la biología en las ciencias naturales varían, siendo los dos extremos el reduccionismo, el cual plantea que la biología es reductible a la física y la química, y el antirreduccionismo, el cual aboga por una biología autónoma en sus métodos, teorías y fines con respecto a las otras ciencias naturales (Diéguez. 2012, p22)

Pese a esto la biología no es una ciencia homogénea, cada una de las distintas disciplinas que ella abarca se relaciona y tiene un estatus diferente en cuanto a sus métodos y objetivos y su relación con la química y la física. Existe una escala en las disciplinas de la biología en las que se acercan o se alejan de la física y la química, en palabras de Diéguez (2012, p22)

“la biología es una ciencia peculiar que presenta diferencias con sus hermanas la física y la química, pero esto no empecé en absoluto su rigor ni su carácter de ciencia madura desde el punto de vista metodológico y epistemológico.”

Sobre este problema Mayr (1998, p45) entiende tres opiniones; la primera hace referencia a la exclusión de la biología como ciencia, *al carecer de universalidad de la estructuración sometida a leyes* y la falta de un carácter estrictamente cuantitativo. La segunda hace referencia a una biología con todos los atributos y las diferencias necesarias frente a las otras ciencias naturales lo que la hace una ciencia autónoma. La tercera se refiere a la biología como ciencia provinciana, puesto que carece de universalidad, por lo tanto los sus descubrimientos se ven reducidos en las leyes de la física y la química.

Para entender la biología como ciencia Mayr (1998) retoma ocho criterios propuestos por Jhon Moore. El primero posiciona la ciencia como basada en datos, los cuales son recogidos en el campo o laboratorio por observación o experimento. El segundo dice: *“para responder preguntas hay que reunir datos, para respaldar o refutar conjeturas hay que realizar observaciones”*. El tercero condiciona a la ciencia al empleo de métodos objetivos. El cuarto se refiere a la consistencia entre las hipótesis y las observaciones, y esto debe ser compatible con un marco conceptual. El quinto hace referencia a la capacidad de resolver problemas, esto quiere decir que las hipótesis deben ser puestas a prueba contrastando el grado de validez de estas. El sexto propone que las generalizaciones sean de validez universal dentro del dominio de la ciencia. El séptimo estipula la eliminación del margen de error a través del reconocimiento del trabajo de los pares. El octavo caracteriza la ciencia por el continuo perfeccionamiento de las teorías científicas.

La biología entonces funciona como ciencia autónoma cumple con los principios de universalidad pese a que solo la vida conocida exista únicamente en la tierra, y no todas las disciplinas pueden usar explicaciones reducidas a las leyes fisicoquímicas. La biología es una ciencia autónoma considerando y manteniendo la heterogeneidad de las ciencias naturales y la relación entre estas.

2.1.1 La Biología como Ciencia Autónoma.

La biología como ciencia autónoma parte de tres sucesos diferentes, por un lado la refutación de principios erróneos sobre los organismos vivos – el vitalismo y la teología cósmica-, la demostración de que algunos principios de la física no se aplican a la biología, y el reconocimiento de principios básicos en la biología los cuales no son aplicables para objetos inanimados (Mayr. 2006).

El declive del vitalismo y la teología cósmica trajo consigo una fuerte influencia fisicalista en las ideas de la biología, sin embargo el análisis crítico de estas junto con la aparición del origen de las especies de Darwin en 1859, dejaron en evidencia algunas ideas fisicalistas que no eran aplicables a la biología. El esencialismo caracterizado por el pensamiento tipológico el cual no le daba cabida a la variación de las especies, el determinismo el cual

quedo de lado por los conceptos de aleatoriedad y contingencia, el reduccionismo que explicaba los sistemas a partir de sus partes más pequeñas, y finalmente la ausencia de leyes naturales universales en biología lo cual se refiere al papel determinista de las leyes y la naturaleza probabilística de la biología evolutiva.

Al encontrar que estos principios físicos no son aplicables en la biología ayudo a construir conceptos y principios específicos para la biología esto determino finalmente su autonomía como ciencia, según Mayr (2006) existen cinco principios.

La complejidad de los sistemas vivientes:

Este criterio refiere al hecho de la complejidad de los organismos vivos como sistemas ricos en propiedades emergentes, los sistemas vivientes son abiertos lo que los principios de entropía no son aplicables. Su complejidad los hace ricos en capacidades como lo son la reproducción, el metabolismo, la replicación, la regulación, la adaptación, el crecimiento, la organización jerárquica y sufren procesos de selección natural. Además de esto los organismos vivos están sometidos a causación dual, es decir que no solo están sujetos a las leyes naturales, además contienen y están sujetos a sus programas genéticos.

La biología evolutiva es una ciencia histórica:

La biología evolutiva trata de dar respuestas al ¿por qué?, por lo tanto no hay manera de dar explicación por medio de leyes, la biología histórica introduce un nuevo método llamado narrativas históricas las cuales son puesta a prueba a partir de su valor explicativo y la comparación de diversos hechos.

El azar:

Contrario al determinismo de las leyes naturales, el azar está en los resultados funcionales y adaptativos, este es la fuente de producción de variaciones.

Pensamiento holístico:

El pensamiento holístico surge de las numerosas interacciones entre las partes de los sistemas, esta característica es fundamental en todos los niveles. Contrario al reduccionismo tiene en cuenta la organización con relación a sus propiedades emergentes.

Limitación al mesocosmos:

El mesocosmos es principalmente el espacio relevante para la biología, aunque en algunos casos como en la fisiología celular se haga alusión al microcosmos, la mayor parte de la biología en función de la accesibilidad a los órganos sensoriales humanos se encuentra en el mesocosmos.

La biología como ciencia autónoma ha logrado que esta pueda basarse en las peculiaridades del mundo viviente sin entrar en conflicto con las explicaciones físico químicas de los niveles celulares y moleculares (Mayr. 2006) que indudablemente hacen parte de la biología misma.

2.1.2. Objeto de la Biología

Mayr (1998) define la biología como *“todas las disciplinas dedicadas al estudio de los organismos vivos”*, esta definición es acertada puesto que diferencia a la biología de las otras ciencias, pues le atribuye un objeto propio, sin embargo se vuelve central la discusión sobre ¿qué es lo vivo o que caracteriza lo vivo? Para esta pregunta diferentes posturas tienen su respuesta, una de ellas se refiere a que las características definitorias de la vida se basan en los aspectos formales de los seres vivos más que en sus aspectos materiales, es decir que lo vivo no depende de poseer ciertas moléculas complejas, sino de cómo está organizada y que tipos de procesos estructurales poseen (Diéguez. 2012, p25).

La pregunta por lo vivo a desarrollado diferentes paradigmas en la biología a través de su historia como ciencia autónoma, “explicar la naturaleza de esa entidad llamada vida ha sido uno de los principales objetivos de la biología” (Mayr. 1998, p16) esto trajo como dificultad epistemológica sugerir que existiese alguna sustancia o fuerza vital, que

distinguiere los seres vivos del mundo inanimado, por tal razón se dice que la vida como abstracción no es posible estudiarla científicamente, lo que sí es posible es estudiar el procesos de vivir o establecer distinciones entre lo vivo y lo no vivo.

Los primeros intentos de explicar el mundo natural sin recurrir a explicaciones animistas o sobre naturales condujeron a la *mecanización de la imagen de mundo* imponiendo el paradigma mecanicista, sin embargo era incompleto puesto que no se conoce ninguna maquina capaz de reproducirse o construirse a sí misma como un organismo vivo, la relación mecanicista no era más que una similitud superficial. El avance de la física derivó en que este paradigma mecanicista se convirtiera en fisicismo, puesto que buscaba establecer leyes concretas sobre el funcionamiento de la tierra, este paradigma se enfocó en la explicación de los fenómenos físicos en la naturaleza (Mayr.1998).

El fisicismo tuvo como principal característica fundamentar lo vivo en términos de materia y energía, esto conllevó a un reduccionismo físico químico de los organismos vivos, se planteaba que el conocimiento de la naturaleza se podría explicar como la consecuencia del movimiento de los átomos, esta tendencia llevó a los fisicistas a plantear que el movimiento de sus partes más pequeñas explicaban la mecánica de la vida orgánica. El reduccionismo del fisicismo junto con la mecanización de la vida trajo varios detractores los cuales se convertirían en los promotores del vitalismo (Mayr. 1998).

El vitalismo se configuró como un paradigma heterogéneo que buscaba explicar el fenómeno de lo vivo, difiere de la postura mecanicista del fisicismo, buscando las diferencias entre los organismos vivos y la materia inerte, las propiedades adaptativas de los organismos así como las explicaciones sobre la evolución. Los vitalistas encontraban que en las explicaciones fisicistas no daban cuenta de los procesos ni del fenómeno de lo vivo, por lo cual insistían en una sustancia especial característica de lo vivo, en algunos casos se llamó protoplasma o entelequia lo cual describía la fuerza vital que impulsaba los procesos de desarrollo y que conducía a sus propiedades adaptativas y los procesos evolutivos de los organismos vivos (Mayr. 1998).

El vitalismo no fue un paradigma perdurable pues recurrían constantemente a cuestiones metafísicas para explicar la fuerza vital, los avances en la bioquímica y la microscopía

permitieron esclarecer la estructura citoplasmática dejando atrás la creencia de un protoplasma coloidal, con esto los procesos fisiológicos fueron explicados a nivel celular y molecular como procesos fisicoquímicos, sumado a esto el avance en nuevos conceptos biológicos como el de programa genético y la selección natural provocaron la caída del vitalismo (Mayr. 1998).

Hacia los años treinta después de abandonar por completo el vitalismo en el conocimiento biológico, se ponía en duda que una interpretación de lo vivo meramente mecanicista no podría explicar la coordinación que caracterizaba a los organismos vivos, los postulados del paradigma fisicista permitía explicar los procesos fisicoquímicos a nivel molecular, pero estas explicaciones perdían influencia en niveles de organización más superiores, por lo cual surge el paradigma organicista, este insiste en las características de los sistemas complejos, organizados y en la historia evolutiva de los programas genéticos de los organismos (Mayr. 1998).

Los organicistas se oponían al reduccionismo que planteaba el mecanicismo, puesto que este era incapaz de explicar las características manifiestas en los niveles de organización superiores, por lo cual proponían una mirada holística en donde la organización de las partes controla el sistema, exige la integración de las partes en todos los niveles. *“la base del organicismo es el hecho de que los seres vivos poseen organización [...] su funcionamiento depende por completo de su organización, de sus interacciones mutuas de sus interacciones e independencias”* (Mayr. 1998, p34).

Lo vivo en la manera más superficial se le atribuyen dos características fundamentales capacidad para autorreplicarse y capacidad para evolucionar abiertamente (Diéguez. 2012, p26. Estas dos categorías implicarían que los virus y moléculas como el ADN o el ARN pueden autorreplicarse, de igual manera la capacidad para evolucionar abiertamente resulta confusa puesto que los individuos no cumplirían esta condición, pues quienes evolucionan son las poblaciones y no los individuos.

Sin embargo partiendo de estas dos características se despliegan otras varias características que nos permiten identificar a los organismos vivos, encontramos características como: 1) posesión de una configuración espacio-temporal 2) capacidad de autorreproducción, o

procedencia de un proceso de reproducción 3) almacenamiento de la información 4) posesión de un metabolismo 5) interacción con el entorno ambiental 6) interdependencia entre las partes 7) estabilidad dinámica 8) capacidad de evolucionar a través de linaje (Diéguez. 2012, p27)

Estas categorías de lo vivo nos muestran dos enfoques principales por un lado lo referente al tratamiento de la información o la autorreproducción, por el otro lado se encuentra la autonomía la cual va enfocada a los procesos de autocontrol, autorregulación que se definen en el metabolismo. Mientras el enfoque informacional hace énfasis en la capacidad autorreproductiva y reproductiva de los seres vivos, el auto organizativo pone el énfasis a los procesos y la capacidad de auto mantenerse de los organismos lo que garantiza su identidad (Diéguez. 2012, p32).

2.2. Evolución por Selección Natural.

La teoría de evolución por selección natural propuesta en un principio por Darwin afirma que los rasgos complejos de los seres vivos son formados en un proceso gradual que implica tres factores fundamentales, el primero se refiere a la variación de los rasgos individuales de los organismos en una población, esto en relación con la disponibilidad de recursos limitados en contraste con las capacidad reproductiva de los seres vivos genera una fuerte lucha por la existencia, lo que genera que los individuos con variaciones apropiadas de ciertos rasgos tienen ventaja en esta lucha frente a los otros, implicando así que su supervivencia se vea favorecida y por lo tanto puedan generar mayor descendencia, por lo tanto estos rasgos serán heredables y transmitidos a la descendencia dotando de estos rasgos favorables a las generaciones futuras. Estos tres factores explican la evolución de los seres vivos y la adaptación a las condiciones de su entorno (Diéguez. 2012, p44).

El determinar estos factores le permitió a Darwin establecer que existía un origen común de la vida en la tierra, afirmaba que todos los seres vivos descendemos de un organismo primigenio y todas las variaciones son producto de la evolución de este comienzo común. Los datos aportados por la biología molecular han apoyado esta afirmación. Hacia los años treinta y cuarenta del siglo XX la teoría sintética de la evolución establecieron que “los cambios en las frecuencias génicas que constituyen la evolución de una población son

debidos a dos tipos de mecanismos” (Diéguez. 2012, p52). El primero son las modificaciones atribuidas a factores aleatorios tales como la deriva genética, la mutación migraciones etc., y el segundo por la selección natural propuesta por Darwin. Estos dos mecanismos actúan de la misma manera para la cladogenesis como para la anagenesis, y estas variaciones son de carácter gradualista.

La teoría de evolución por selección natural presenta entonces tres componentes esenciales, variación, selección o reproducción diferencial y heredabilidad, esto implica que la evolución está basada en cuatro principios. I) la variación morfológica, fisiológica y conductual de los individuos de una especie. II) esta variación es en parte heredable de organismos parentales a su descendencia. III) algunas de estas variaciones son más ventajosas, dejando así mayor descendencia. IV) estas variaciones dejan más descendencia pues son más capaces que otras para afrontar las condiciones del entorno (Diéguez. 2012, p54).

En la teoría de la evolución por selección natural encontramos que la primera tesis nuclear de esta hace referencia a que en toda población se dan variaciones aleatorias en todos sus organismos, es decir que las variaciones no están ligadas a la necesidad de los organismos, por el contrario estas aparecen por causas independientes, por lo tanto estas variaciones no están dirigidas por los organismos para lograr su adaptación a las condiciones del entorno que enfrente las causas de estas variaciones se deben principalmente a la recombinación del material genético en el proceso de sobrecruzamiento de cromosomas, a las mutaciones genéticas debidas a causas físicas o a errores en la copia del ADN, las mutaciones cromosómicas y a la hibridación y el cambio de material genético por transferencia horizontal de genes de diferentes especies. El resultado de estas variaciones puede ser beneficioso como de igual manera perjudicial para el organismo (Diéguez. 2012).

La segunda tesis se refiere a que algunas de estas variaciones son heredadas, esta tesis no fue muy clara para Darwin, solo hasta conocer los trabajos de Mendel y establecer una teoría de la herencia pudo darse una explicación acertada de esta. Mendel demostró que la herencia es partícula da en la que existen unidades de herencia lo que hoy se conoce como genes los cuales forman pares para cada rasgo en donde cada progenitor transmite una de estas unidades de generación en generación y estas son estables a no ser que enfrenten

alguna mutación (Diéguez. 2012). La teoría de la evolución por selección natural junto con los trabajos sobre la herencia de Mendel logró concretar la teoría sintética de la evolución mencionada anteriormente.

La tercera tesis se centra en la reproducción diferencial de los organismos en una población, se refiere a que todos los organismos de una población no tienen el mismo éxito reproductivo, no todos los organismos de una población tienen la misma eficacia biológica, algunos individuos logran mayor fitness que otros (Diéguez. 2012).

La cuarta tesis explica que unos organismos están ligeramente más adaptados que otros y esto es ventajoso en la lucha por la supervivencia y la reproducción, estas adaptaciones son rasgos funcionales que permiten un mayor manejo del medio con relación a otros individuos en la población, por lo tanto al no existir una cantidad de recursos para toda la descendencia estos individuos se ven favorecidos para su supervivencia transmitiendo en mayor proporción estas variaciones a la siguiente generación, esto permite que se acumulen estas variaciones en la especie permitiéndole afrontar los cambios de su entorno actuando en ella la selección natural, si estas variaciones no se presentan los cambios son causados por condiciones azarosas (Diéguez. 2012).

2.2.1 Selección Natural

Para Dawkins (1986) la selección natural es como un relojero ciego puesto que no ve más allá ni planifica las consecuencias, no posee una finalidad en mente, aunque los resultados de esta parecieran el resultado de un diseño planificado, tal vez de esta observación comúnmente se niegue el carácter de la selección natural como productora de las impresionantes variaciones y la complejidad de los organismos vivos.

Las transformaciones que han sufrido los seres vivos se plantean como una acumulación de pequeños cambios, esto a partir de entidades primordiales suficientemente simples para lograr su existencia, los cambios graduales suficientemente simples en comparación con su predecesor, este proceso acumulativo se encuentra dado por una supervivencia que no es aleatoria. El papel de las variaciones acumulativas es fundamental para entender la selección pues es claro que si estas variaciones son observadas en una sola etapa de la

selección los cambios no parecieran suficientes para hablar de selección, pero si por el contrario la selección natural ha sido el producto de la acumulación de estas variaciones por las fuerzas ciegas de la naturaleza los resultados serán significativos en la evolución, donde esta no tiene finalidad alguna que le de dirección a la selección, es decir la evolución es el proceso causal de la acumulación de estas variaciones consecuencia de una selección azarosa. La evolución consiste entonces en una repetición sin fin de la reproducción, en cada una de estas reproducciones se recoge las variaciones anteriores y son entregadas a la generación siguiente con pequeños cambios o mutaciones que son producto del azar (Dawkins 1986).

La selección natural propuesta por Darwin es definida como el principio por el cual toda variación si llega a ser útil se preserva, es la preservación de las diferencias individuales favorables. Esto se refiere a dos interpretaciones, la primera se refiere a la reproducción diferencial de los organismos, la segunda hace referencia al proceso que conduce a ese resultado, la variación en las frecuencias génicas sería la causa de la variación en las poblaciones, son estos rasgos o estas variaciones los que permiten que tengan más éxito en relación con los retos de su entorno y por lo tanto les permite tener un mayor éxito reproductivo lo que conduce a una extensión de estos en la población, esto desde luego es un resultado probabilístico, pues como se mencionaba anteriormente estas variaciones pueden darse por otras condiciones del ambiente o en la copia del ADN. Por lo cual la selección natural no se debe entender de manera meramente causal, simplemente es un mecanismo en el que se representan los cambios en las frecuencias génicas, es una acumulación histórica de procesos causales a nivel del individuo (Diéguez. 2012).

Para Soler (2002, p127) la selección natural es un proceso en el que se limita la eficacia biológica de los seres vivos en relación con sus caracteres fenotípicos heredables dando paso a cambios en la estructura fenotípica de las generaciones futuras. Dicha selección tiene cabida siempre en cuanto exista variabilidad individual, se mantenga la relación entre la variabilidad fenotípica y la eficacia biológica, manteniendo la relación de estas variaciones entre las características fenotípicas y el genotipo del individuo. Si se tiene en cuenta las limitaciones de los recursos y la variabilidad existente en los individuos de la misma especie o población, estas variaciones permiten el acceso a los recursos en beneficio de

unos organismos más que otros esto se ve reflejado en la reproducción de los organismos favoreciendo aquellos que han accedido con mayor éxito a los recursos, como consecuencia algunos organismos dejaron más descendencia que otros.

Aunque existen varios procesos que dan paso a cambios evolutivos, la selección natural es la única que da paso a adaptaciones que permiten explotar de forma óptima el medio (Soler 2002, p128), la adaptación es entonces entendida como “*cualquier carácter, o conjunto de caracteres, que permite a los individuos que los posean superar con éxito uno o más agentes de selección*” (Soler 2002, p148), es decir que una adaptación es el resultado de uno o varios caracteres sometidos al proceso de selección en un contexto determinado otorgándole a este una mayor eficiencia o ventaja funcional en un ambiente determinado.²

2.3. Programa Adaptacionista

En una postura totalizante del proceso de adaptación se puede concebir esta como “*todo rasgo de un ser vivo debe tener una función adaptativa y, por lo tanto de be ser producto de la selección natural*” (Diéguez. 2012 p63), sin embargo estos rasgos adaptativos son un subproducto de la selección natural y se deben a constricciones estructurales o del desarrollo más que a una acción directa de una presión de selección.

El atribuirle a cualquier variación perdurable una funcionalidad fruto de la presión de selección convierte a esa variación como necesaria y perfecta para el organismo, lo cual plantea que la selección natural mantiene un carácter teleológico, lo que constituye un error fundamental para la biología. Si se entiende que las variaciones que se consideran adaptativas son fruto de factores estructurales y constricciones filogenéticas, es decir los elementos internos y externos de los organismos que invierten en la historia evolutiva en los cuales no son el producto propiamente dicho de la selección natural (Diéguez. 2012).

Para Godfrey-Smith existen tres tipos de adaptacionismo (citado en Diéguez. 2012): *Adaptacionismo empírico*, el cual le atribuye un papel central a la selección natural en la producción de variaciones, aunque existan pocas constricciones el proceso evolutivo es solo

² Sobre las consecuencias del programa adaptacionista se desarrollaran y se profundizaran en las discusiones del capítulo cuatro.

producto de la selección natural. *Adaptacionismo explicativo*, el cual le atribuye a los programas genéticos y las adaptaciones de los organismos el producto de la selección natural por lo cual la evolución es el resultado de solo este proceso. *Adaptacionismo metodológico*, el cual otorga a los rasgos distintivos producto de la adaptación como estructura fundamental para el estudio evolutivo.

El papel de las constricciones y de los factores no selectivos han sido reconocidos como fuentes de variabilidad y se han fortalecido en propuestas como el evo-devo donde se concreta la biología del desarrollo y la biología evolutiva, resaltando la relación entre el desarrollo embrionario y evolución, como estos procesos de desarrollo dan paso a la evolución y cómo evolucionan los procesos de desarrollo. Ha demostrado como cambios pequeños en los genes, generan cambios grandes en los fenotipos produciendo posibles innovaciones evolutivas, lo cual se opone al gradualismo darwiniano, muchas de estas expresiones son producto de la regulación genética en los procesos embrionarios (Diéguez. 2012). Es evidente el papel que cumplen aquellas variaciones que no son producto de la selección natural, estas constricciones biológicas, los cambios y las regulaciones genéticas del desarrollo han fortalecido las explicaciones evolutivas.

2.4. Autopoiésis.

Los organismos vivos son sistemas autopoiéticos, son capaces de construirse y regenerarse a sí mismos produciendo de forma autónoma sus componentes, estos forman parte de la red que los produce. Por lo tanto un sistema autopoiético es una entidad concreta que constituye una unidad distinguible organizado como red de procesos de producción, donde este mismo produce y regenera esta red (Diéguez. 2012, p33). Los sistemas vivos son unidades autónomas dotadas de capacidad para reproducirse, la autonomía junto con la capacidad homeostática para mantener su identidad y el origen de la variación de cómo se mantiene esa identidad caracterizan a los organismos vivos (Maturana & Varela. 1994).

Para Maturana y Varela (1994) los seres vivos son concebidos como maquinas vivientes que contienen propiedades para cumplir ciertas necesidades, estas determinan su unidad junto con las interacciones y transformaciones de estas mismas propiedades, es decir que una maquina es un sistema que se materializa mediante la organización de sus diversas

estructuras, aunque esta organización no depende de las propiedades de los componentes. Para el caso de los sistemas vivos como máquinas no se puede remitir a sus componentes sino a su organización devalando así se pueden observar las propiedades que emergen de ellas.

Los sistemas vivos entonces son clasificados como máquinas autopoieticas, estas mantienen variables constantes dentro de unos límites de valores, su organización específica las convierte en máquinas homeostáticas por lo tanto su retroalimentación sucede dentro de sus límites como individuo, por lo cual:

“una máquina autopoietica es una máquina organizada como un sistema de procesos de producción de componentes concatenados de tal manera que producen componentes que: i) generan los procesos (relaciones) de producción que los producen a través de sus continuas interacciones y transformaciones, y ii) constituyen a la máquina como unidad en el espacio físico” (Maturana & Varela. 1994, p69)

La organización autopoietica funciona entonces como como procesos concatenados de manera específica los cuales producen los componentes que especifican al sistema en su unidad, esto confiere a las máquinas autopoietica su carácter homeostático, pues aunque encuentre deformaciones en el sistema manteniendo su organización constante. Producto de esto las máquinas autopoieticas son: 1) autónomas, es decir que subordinan los cambios que sufren al mantenimiento de su organización. 2) poseen individualidad, la manutención invariante de su organización le garantiza una identidad que no depende de sus interacciones con el observador. 3) definidas como unidades por su organización autopoietica. 4) no tienen entradas ni salidas, son perturbadas por hechos externos experimentando cambios internos como compensación de las perturbaciones, estos cambios siguen subordinados a la conservación de su organización. Los sistemas vivientes cumplen estas características por lo cual el concepto de autopoiesis *“es necesaria y suficiente para caracterizar la organización de los sistemas vivos”* (Maturana & Varela. 1994, p71, 73)

2.4.1 Unidad Organizativa

Uno de los rasgos más notorios de los organismos vivos es el de poseer una organización con un plan interno reflejado y realizado por su estructura, esto como parte del desarrollo hacia un estado adulto por el cual se alcanzan formas estructurales que permiten a los organismos llevar a cabo funciones -de acuerdo con su plan interno- con respecto al medio que lo circunda. Esto enuncia las relaciones entre sus componentes como las leyes de sus interacciones y transformaciones, es decir que como seres vivos las maquinas autopoieticas carecen de finalidad o teleonomía puesto que su organización será la que mantiene su individualidad (Maturana & Varela. 1994).

La subordinación de todo cambio a la conservación de su unidad como sistema autopoietico hace de los individuos las unidades que fijan los límites de su materialización concreta, es decir que el individuo es la entidad concreta de los sistemas vivos. Esto se convierte en una característica de los sistemas vivos, lo define que perder su organización autopoietica desintegra y deja de existir como vivo. Por lo tanto todo cambio debe producirse sin intervenir en su funcionamiento como unidad, su organización autopoietica se mantiene invariable (Maturana & Varela. 1994).

La unidad permite la construcción de diferencias con el fondo y por lo tanto con unidades diferentes, esta distinción producto de la acción de sus propiedades definitorias en el funcionamiento de su espacio físico. Por lo tanto cada entidad material posee dominios diferentes en los que pueden interactuar o no. Esta unidad es lo que le confiere su unidad material la cual le permite constituirse y definirse, esto quiere decir que lo que lo define como unidad está subordinado a la conservación de la misma trayendo con ello consecuencias (Maturana & Varela. 1994).

El surgimiento de su unidad depende de la forma individual de su autopoiesis y la trayectoria de sus cambios ontogénicos es el resultado de su homeostasis para conservar su autopoiesis. De igual forma toda fenomenología biológica está determinada y realizada por individuos basándose en las transformaciones homeostáticas que puedan sufrir como individuos o grupos de individuos, por lo cual el resultado de sus interacciones conduzcan a unidades adicionales, no tiene relevancia en la subordinación de su constitución individual.

La unidad se mantiene mientras en su espacio físico siga siendo autopiética, sin importar las transformaciones en el proceso de mantener la misma; solamente después de esta constitución autopiética puede tener la reproducción como fenómeno biológico (Maturana & Varela. 1994).

2.4.2 Reproducción y Evolución

La diversidad de los seres vivos implica pensar en su reproducción y evolución, sin embargo estos dos aspectos no hacen parte de la definición autopiética de lo vivo, pues los seres vivos dependen de sus condiciones como unidades autopiéticas. La reproducción como tal requiere de una unidad concreta por lo cual está sometida al surgimiento de tal unidad; por otro lado la evolución requiere de la reproducción y la posibilidad de cambio mediante esta, por lo cual está subordinada a la reproducción de las unidades autopiéticas, *“la reproducción debe ser considerada como una complejificación adicional sobre impuesta a una identidad más básica, la de la unidad autopiética”* (Diéguez. 2012, p28). Esto implica que tanto la reproducción como la evolución deben ser entendidas como procesos autopiéticos (Maturana & Varela. 1994).

La reproducción al necesitar una unidad autopiética constituye un problema operacional de esta, está ligado al origen del sistema reproducido y a las relaciones del mecanismo reproductor. Existen tres fenómenos en relación con el fenómeno de la reproducción: la replicación, la copia y la autorreproducción.

En la replicación un sistema genera unidades distintas, pero en principio son idénticas a él, y con la organización que el sistema determina para estas, en otras palabras reproducción repetitiva. La copia es producción de unidades isomorfas, es un proceso de mapeo aunque este lleve a cabo una copia propia de la unidad modelo. La autorreproducción se refiere a la producción de una unidad con una organización similar, acoplados a sistemas de su propia producción, esta última característica es destinada solo para los sistemas autopiéticos, pues son los únicos con la posibilidad de autoproducción (Maturana & Varela. 1994).

En los sistemas vivos la autopiéesis y la reproducción están ligados, la reproducción es un momento de su autopiéesis por lo cual una es constituyente de la otra, esto trae como

consecuencia que la red de individuos es completa por su carácter autopoietico y estos para establecerse no requieren otro mecanismo diferente a la autopoiesis. Por lo tanto la autorreproducción es una forma de autopoiesis, la variación y la constancia en cada etapa reproductiva son expresiones autopoieticas. La variación que se da en la autorreproducción surge de una organización autopoietica existente y operante, después de esto las variaciones que surjan están determinadas a su mantenimiento homeostático para mantener constante la autopoiesis. La clase de reproducción al igual que su origen depende de la naturaleza de la unidad, mientras que la replicación se da independiente a la autopoiesis y la copia solo tiene lugar en heteriopoiesis. (Maturana & Varela. 1994).

La evolución biológica constituye una red histórica constituida desde las interacciones causales de los hechos biológicos acoplados o independientes, estos hechos son dependientes de la autopoiesis de los sistemas vivientes, es decir que la evolución está definida como proceso histórico de la autopoiesis de las unidades vivientes. La evolución como historia de las transformaciones de los sistemas vivos, es por lo tanto la historia de los cambios en los modelos de organización, materializado en unidades independientes que han sido generadas secuencialmente mediante etapas autorreproductivas, en las cuales su organización definitiva de cada unidad aparece como modificación de la anterior constituyendo así su antecedente histórico. Por lo cual requiere reproducción secuencial y cambio de etapa reproductiva (Maturana & Varela. 1994).

La reproducción de un modelo invariante trae como consecuencia el desacoplamiento entre la organización de las entidades producidas y el mecanismo que las produce, por lo tanto o haría referencia a una red histórica, es decir no se produce ninguna evolución simplemente se establecerían como ontogenias independientes. Por el contrario en unidades con reproducción secuencial la organización que define cada unidad determina la organización siguiente con su acople al mecanismo reproductivo, por lo tanto los cambios en la organización de las unidades producidas llevan en ellas la red histórica de su cambio organizacional, la evolución entonces es producto de la autorreproducción (Maturana & Varela. 1994).

La selección natural como procesos de una población conformada por unidades, es proceso de realización diferencial de estas unidades bajo un contexto determinado el cual da

prioridad a las organizaciones unitarias que pueden realizarse, es un proceso de realización diferencial autopoietica, esto quiere decir que son entidades autorreproductoras, por lo tanto la selección no es más que un proceso de autorreproducción diferencial, por lo tanto si en cada etapa de reproducción secuencial existe posibilidad de cambio, la selección puede hacer de un modelo organizativo reproducible en las unidades que siguen secuencialmente, si este modelo organizativo se adapta se constituye como unidad autopoietica, lo que constituye una adaptación constante de las unidades organizativas y esto funciona como condición evolutiva, si cada unidad organizativa puede adoptarse por sus condiciones homeostáticas involucra que cada unidad organizativa mantiene su autopoiesis y sus unidades secuenciales mantienen una constante evolución pues el mantenimiento de su autopoiesis implica una adaptación continuada (Maturana & Varela. 1994).

2.5. Ambiente, Crisis Ambiental, Ética Ambiental

2.5.1. Saber Ambiental

El ambiente no puede ser concebido simplemente como la ecología o reducirlo a un fenómeno meramente científico, se muestra como la complejidad del mundo, lo que lo hace más que un topos, es la confluencia de las relaciones de poder por la apropiación de la naturaleza inscritas en las formas dominantes de conocimiento, lo que lo convierte en un saber que desborda los marcos epistemológicos que lo intentan circunscribir en cánones de la racionalidad científica o la economía moderna. Por lo cual se instaura un saber que rompe el esquema de unidad y absolutismo para instaurarse como saber holístico en conjunto con las visiones sistémicas, reintegrándolo en un campo interdisciplinario (Leff. 2006).

La emergencia del saber ambiental fundamentado en la relación poder-saber, se despliega sobre una racionalidad ambiental que parte de la reflexión, más allá del conocimiento objetivo, la interdisciplinariedad lo rebasa hasta consolidarse en el dialogo de saberes, se constituye en una nueva racionalidad teórica donde emergen nuevas estrategias conceptuales, que revitaliza un conjunto de saberes sin pretensión de cientificidad, lo que permite involucrar la pluralidad en la formación de conocimiento y en la transformación de la realidad. Lo que implica la creación de nuevas formas de subjetividad y de

razonamientos políticos, así como la revaloración y reinención de identidades culturales (Leff 2006).

2.5.2. Crisis Ambiental y Racionalidad Ambiental

La crisis ambiental contemporánea marca una nueva etapa histórica, fundamentalmente la crisis de la racionalidad moderna, esto remite a contemplar esta problemática como un problema del conocimiento, la crisis ambiental es el resultado de las formas de conocimiento a través de las cuales la humanidad ha construido y destruido al mundo desde su pretensión de unidad, totalidad, universalidad y generalidad, por su objetivación y cosificación del mundo (Leff. 2007).

La cuestión ambiental más que una crisis ecológica, se refiere entonces a una crisis del pensamiento y el entendimiento con el que la estructura occidental ha interpretado al ser, a los objetos y a los entes; una crisis de la racionalidad científica y tecnológica con la que se domina la naturaleza y ha terminado por economizar el mundo y las relaciones de lo material y lo simbólico. La racionalidad ambiental nace de esta crisis para abrir una nueva comprensión de mundo (Leff. 2007).

Una de las principales características de la crisis del pensamiento moderno es la objetivación de la naturaleza, característica esencial en el desarrollo económico de los estados nación, en su conjunto con la formación de un ser para la producción –*Homo Economicus*– que parte de la capitalización de la naturaleza y la sobreeconomización, reconceptualizando el mundo en un orden ontológico, en términos de valor económico. La naturaleza se convierte entonces en objeto de consumo, rompiendo la relación constitutiva del ser: naturaleza-cultura, la crisis ambiental se manifiesta entonces, como una separación de la cultura con su base material, la naturaleza. La globalización encontró en esta ruptura la manera de reencontrarse con la cosificación de la naturaleza, por lo tanto busca reconstruir sus bases sociales desde sus sustentación natural, teniendo en cuenta las condiciones que impone este sustento natural y desde la perspectiva del desarrollo sostenible. Como respuesta a esto la racionalidad ambiental encuentra sus raíces en el ecologismo, la teoría de los sistemas y el pensamiento holístico (Leff. 2004).

El ecologismo como movimiento de finales del siglo XX ha surgido en función de revalorar *las relaciones económicas, éticas y estéticas del hombre con su entorno*, esto en función de los valores democráticos y la justicia entre humanos y de estos con su ambiente y la naturaleza. Esto se ha constituido como una nueva visión basada en la comprensión de las interrelaciones del ser humano y la naturaleza, lo que ha constituido nuevos paradigmas que buscan la transformación de la estructura moral de la sociedad a partir de una ontología de la naturaleza y de la vida, que se ve enriquecida por la complejidad de la organización ecológica. Sin embargo esto deja a parte las relaciones simbólicas que surgen de los mundos de la vida, los cuales no pueden ser reducidos a la estructura ecológica y ser entendidas simplemente desde un orden biológico (Leff. 2004).

La racionalidad ambiental se presenta como la posibilidad crítica de establecer un dialogo de saberes enmarcado en la dialéctica como movimiento trascendental de la historia, lo cual permite reconocer las relaciones de la naturaleza se ven intervenidas por la acción de la cultura humana y las estrategias de las formas de poder involucradas en el desarrollo y la aplicación de la ciencia y la tecnología, es de resaltar que en la era de la globalización económica y ecológica, la historia no se moviliza por el desarrollo espontaneo de la naturaleza, sino por el conflicto de los intereses por la apropiación de la naturaleza, esto se expresa hoy en los lenguajes y en la estructura geopolítica del desarrollo sostenible (Leff. 2004).

Por lo tanto la racionalidad ambiental se caracterizara como una construcción social, para la realización de un potencial, actualizado por los saberes, la acción social y las relaciones de otredad. La racionalidad ambiental emerge de las potencialidades y posibilidades de los procesos materiales y *“formaciones simbólicas, constituidas por las potencialidades ecológicas, significados culturales, desarrollos tecnológicos, estrategias políticas y cambios sociales”* (Leff. 2004, p83). Así la racionalidad ambiental como síntesis de valores, racionalidades y sentidos civilizatorios, surge como posibilidad que potencia lo que puede llegar a ser.

2.5.3. Desarrollo Sostenible.

Lo que se ha materializado como desarrollo sostenible está ligado al proyecto de la modernidad que ha fracturado y fragmentado la naturaleza, ha despojado al ser de un cosmos como naturaleza, alejando al conocimiento de su papel como referente que pueda ofrecer leyes traducidas en normas de vida y sentidos existenciales, dislocando el orden simbólico. El conocimiento se configura como una correspondencia de códigos dejando de lado su carácter de comprender la realidad, se establece en la hiperrealidad que da respuesta a los códigos del poder dominante. La realidad se construye por la epistemología, lo que genera acontecimientos que no son predecibles ni atendibles por la teoría, se convierte en un sistema que rechaza el saber convirtiéndolo en una simulación de la realidad centrada en el logocentrismo.

El ambiente se constituye como un saber que surge de la externalidad de las ciencias, es un dialogo entre ciencias, técnicas y saberes, puesto que el conocimiento *sobreobjetivado del mundo* desborda la capacidad de entendimiento racional del sujeto. El mundo ha sido objetivado y cosificado por la racionalidad científica y económica, destruyendo cualquier posibilidad de una construcción social de un mundo sustentable. La globalización económica ha reconfigurando las estrategias de la apropiación de los recursos naturales – en especial los del tercer mundo- en lo que hoy llamamos desarrollo sostenible. El desarrollo sostenible se fundamenta bajo el discurso neoliberal que rompe la contradicción ambiente-crecimiento, postula entonces el mercado como el medio suficiente para asimilar las condiciones culturales y ecológicas al proceso de crecimiento económico. La crisis ambiental en el neoliberalismo no es el producto de la acumulación de capital desmesurada, sino de la falta de propiedad privada y la asignación de valores de mercado a los bienes comunes (Leff. 2004).

El discurso del desarrollo sostenible promueve el crecimiento económico a partir de la negación de las condiciones ecológicas y los límites de la posibilidad de un ambiente sustentable. La naturaleza entonces es incorporada al capital mediante la monetarización del ambiente, lo que desencadena una forma de representación del hombre por la naturaleza, la cual no es más que la esencia del capital, es decir la naturaleza vista como

mercancía, el capital humano y ambiental se configura, conduciendo a la reproducción y expansión del orden económico mediante la gestión racional del ambiente (Leff. 2004).

El uso retórico del desarrollo sostenible despoja de sentido crítico del concepto ambiente, lo convierte en un discurso voluntarista que proclama las políticas neoliberales como conductoras hacia el equilibrio ecológico, por la vía del crecimiento económico orientado por el libre mercado, el ambiente entonces es reapropiado por la economía recodificando la naturaleza como elemento del capital globalizado y la ecología generalizada (Leff. 2004).

2.5.4. Ética Ambiental

La ética es un componente vital del ser humano, este no es una cuestión meramente social o metafísica, en la naturaleza no solo existe el factor ecológico, este está acompañado por el carácter sociocultural. La ética ambiental se encuentra permeando todas las prácticas socioculturales, lo que le da un carácter universal tanto ecológicamente como socioculturalmente. Por lo tanto lo ético emerge de la vida; se convierte en una racionalidad moral que asocia al ser humano con el ecosistema y la naturaleza (Noguera 2007).

La ética ambiental intenta rescatar el valor moral de la naturaleza, el cual se encuentra sometido a la relación ecología-economía y como rezago de esto la naturaleza se ve positivizada y reducida como producto de la razón enfocada a la dominación. La ética ambiental rescata la naturaleza para el goce (Noguera. 2007), se encarna en el reconocimiento comunicativo de esta, es una nueva racionalidad moral para entender la naturaleza como emergente del fenómeno vida.

Por su condición como goce, la ética ambiental se ve involucrada en la deconstrucción de los discursos de la modernidad y en la construcción de valores que se establezcan al margen de la razón instrumental, lo que implica que se instituya en un campo que evite discriminaciones y privilegios, desmontando los sistemas fundamentados en el privilegio del poder o la dominación, exige entonces el rescate de lo estético en el mundo de la vida, con el fin de superar el paradigma tecno-científico en el que se encuentra contenido el ambiente (Noguera. 2004).

Si tenemos en cuenta que cuerpo y mundo de la vida son dos dimensiones poseedoras de verdades y sentidos y son lugares de construcción cultural, en donde la corporalidad permite expresarse a sí mismo como espacio- temporalidad involucrada en el cambio por el flujo de las vivencias y por el acontecer de la alteridad, se convierte en el punto de conexión con el otro y con lo otro, denotando la intencionalidad como lugar que posibilita el mundo de la vida (Noguera. 2004)

La realidad como diversa se convierte en continua y cambiante, forma un flujo del ser que se percibe a sí mismo gracias al cuerpo simbólico-biótico, se convierte en un cuerpo que al mismo tiempo se constituye como naturaleza y cultura. Como cuerpo y ser se constituye sobre la razón, la crisis ambiental no es más que la razón de la modernidad, donde su lógica divergente rompe la corporalidad de ser en el otro o en lo otro, es una razón marcada por la relación antagónica sujeto-objeto, y que por lo tanto solo queda la diatriba y la subsunción de uno en otro (Noguera. 2004).

Por lo tanto la ética ambiental busca encontrar la relación de sujeto objeto, en la alteridad con el otro, bajo los momentos presentes en el cuerpo simbólico-biótico en la relación natura-cultura como una sola. Busca posibilitar al ser para que habite el ser en el mundo de la vida, donde el flujo de las vivencias solo es posible cuando el horizonte de sentido es el mismo mundo de la vida, el horizonte de sentido es el umbral entre el cuerpo simbólico-biótico y el mundo de la vida (Noguera.2004).

La relación natura-cultura se convierte en mundo de la vida y por lo tanto horizonte de sentido corporal, manifestando así su tendencia a la alteridad para mantener el ser dotado de sentido, este solo adquiere validez en el cuidado, se muestra como actitud de reflexión, responsabilidad y compromiso afectivo por el otro y por lo otro, la ética ambiental no es más que la ética del cuidado del otro, es la ética del afecto que rompe con el hambre hambriento del capitalismo y se establece como posibilidad del encuentro humano con aquellos que ama (Boff .2002).

CAPITULO III: FUNDAMENTOS PEDAGÓGICOS

3.1. Pedagogía Crítica

El sentido más fundamental de la pedagogía crítica es el de examinar la escuelas en su medio histórico y su papel fundamental en la estructuración social y política de la sociedad dominante. Cumpliendo su legado histórico de la teoría crítica de la sociedad de la escuela de Frankfurt, encamina a la teoría crítica de la educación a realizar análisis sobre la escuela que se han añadido a la teoría social. La pedagogía crítica se presenta entonces como un grupo heterogéneo unido por sus ideales tales como, *“habilitar a los desposeídos y transformar las desigualdades e injusticias sociales existentes”* (McLaren 2005, p256).

La pedagogía crítica dota de dirección histórica, cultural, política y ética, para aquellos involucrados en la educación, por lo tanto está del lado de los oprimidos y es de carácter revolucionario reconociendo la historia como abierta y susceptible al cambio, buscando así la liberación y por lo tanto la construcción de un mundo nuevo (McLaren 2005), *“la pedagogía crítica puede suministrar nuevas perspectivas útiles para todos los pueblos; y la pedagogía crítica tiene mucho que aprender de los saberes a menudo subyugados”* (Kincheloe. 2008, p28). Esto conlleva a revelar y desafiar el papel que juegan las escuelas en nuestra vida política y cultural.

La política como fundamento de la pedagogía crítica ha conducido a pensar la escuela fuera del margen institucional y entenderla como espacios heterogéneos culturales e ideológicos en pugna por la dominación, esto dota a la escuela de un doble carácter, por un lado como mecanismo de clasificación, donde algunos se ven favorecidos por su clase social, raza, o condición sexual; por otro lado como agencias de poder social e individual. Por lo tanto mantiene una relación constante entre conocimiento y poder. Dejando de lado la visión tradicional de la escuela como espacio neutral y aséptico aislados del poder y la política. *“La pedagogía crítica sirve tanto al profesorado como a los trabajadores culturales que se involucran en el activismo social ajeno a los límites escolares”* (Kincheloe. 2008, p28)

En base a este reconocimiento, la escuela toma forma de política cultural, pues la escuela representa una introducción, una preparación y una legitimación de las formas de vida

social, sosteniendo en ellas la aceptación de las relaciones de poder y la aprobación en las formas de conocimiento que sostiene una visión específica de la condición histórica de la sociedad (McLaren 2005), la pedagogía crítica es consciente de esto por lo cual ve la pedagogía como cultural, refiriéndose a una forma específica en la que los agentes culturales producen y reproducen modos hegemónicos de ver el mundo (Kincheloe. 2008, p45. Giroux. 1990). La pedagogía crítica percibe el hecho de que todos los espacios educativos son únicos y por lo tanto están en disputa política (Kincheloe. 2008). La educación entonces funciona como formas de racionalizar el conocimiento en la división de clases, reproduciendo la desigualdad, el racismo, el sexismo, fragmentando las relaciones sociales bajo los principios de competitividad y etnocentrismo cultural (McLaren 2005).

Esta forma de entender la pedagogía trae consigo el cuestionamiento por la enseñanza, donde se ha centrado en la orientación o la instrucción para que los estudiantes adquieran ciertas habilidades cognoscitivas, pero estas contienen una dirección, en las que alientan a los estudiantes a tener éxito en un mundo competitivo en las formas sociales existentes (Ídem, p257, 258), es decir en la formación de trabajadores productivos que alimenten la economía y la reproducción simbólica de los estados, esto evade por completo la formación de sujetos críticos en la sociedad.

Por lo tanto la pedagogía crítica se propone como prioridad ética dotar de poder al sujetos y las sociedades sobre el dominio de sus habilidades, las cuales están atadas a las lógicas del mercado y al trabajo, esto ha conducido a la pedagogía crítica a cuestionarse sobre el papel que juega ser escolarizado, destacando así que cualquier práctica pedagógica debe estar comprometida con la transformación, por lo cual debe estar vinculada a los oprimidos y marginados con el horizonte de eliminar las condiciones que generan el sufrimiento humano.

3.2. La Pedagogía Crítica y el Maestro

La teoría tradicional de la educación propone que las escuelas funcionan como mecanismos para un orden social igualitario, la pedagogía crítica responde que por el contrario, la escuela no brinda las oportunidades para el desarrollo humano y mucho menos dotan de poder a los sujetos y las recompensas de la escolarización son diferentes para las clases

sociales, lo que pone en ventaja a aquellos que son parte del poder hegemónico y limitan a los oprimidos a la reproducción económica de la desigualdad, puesto que los conocimientos y las formas dependen del mercado y las necesidades de la economía. Esto convierte como meta para los educadores, desenmascarar la desigualdad de los intereses particulares materializados en la idea de competencia, por lo tanto la escuela debe ser analizada como proceso cultural e histórico donde las relaciones de poder son asimétricas definidas por la estructura social (McLaren 2005. Giroux 1990).

Por lo cual el maestro crítico rechaza la posición que el capitalismo le ha otorgado como intelectual constituido pasivamente en las cuestiones ideológicas e institucionales de las escuelas, consideran que estas están supeditas a los intereses de la riqueza y el poder, manteniendo una corriente educativa dominante, manteniendo la injusticia como resultado de la transmisión y la reproducción de una cultura dominante.

Lo anterior produce rechazo al modelo meritocrático en el que se ve alojados los modelos de planificación curricular y la práctica educacional, desenmascarando la pretensión de una pedagogía dominante que se presenta como igualitaria y democrática (McLaren 2005), denotando los resultados de una educación que privilegia a los más ricos y cualifica sujetos trabajadores para la subsistencia de su estructura social. Los educadores reconocen entonces su papel como actores individuales en la sociedad y como pertenecientes al sistema, Kincheloe (2008) define a los pedagogos y pedagogas críticos como intelectuales públicos, activistas públicos, es decir seres políticos y por lo tanto activos en la sociedad, en búsqueda de nuevas perspectivas en modos novedosos que les permitan entender el poder y la opresión y como estos dan forma a la cotidianidad y el experimentar humano, generando nuevos modos de praxis que ayuden a padres, estudiantes y diferentes actores, a comprender las complejas relaciones entre el mundo sociopolítico y la vida del individuo.

La escuela, sujeta a las reformas estatales en educación, muestra una escasa confianza en los profesores para ejercer liderazgo intelectual y moral en favor de la juventud, ya sea ignorando el papel decisivo que tienen los maestros en la formación de sujetos críticos o materializadas en reformas que no tienen en cuenta la experiencia o la inteligencia que los profesores puedan aportar a la educación, simplemente los reducen a un ejercicio técnico para llevar a cabo objetivos o dictámenes impuestos por “expertos” muchas veces ajenos a

los contextos educativos, limitando el papel del análisis crítico de los profesores, y por lo tanto desarticulando los procesos organizativos de los profesores en busca de mejoras laborales y la reivindicación de su papel central en la sociedad (Giroux. 1990, p 171.172).

En este marco fuerzas ideológicas y materiales contribuyen a la proletarización de los profesores, es decir reducen a los profesores a la categoría de técnicos en la burocracia escolar con la función de hacer cumplir y gestionar la implementación de currículos que se ajusten a las necesidades específicas del poder hegemónico, restringiendo el desarrollo crítico de currículos que se ajusten a las necesidades pedagógicas de los actores educativos. Existe entonces la necesidad de defender las escuelas como esenciales para el mantenimiento y el desarrollo de una actividad crítica donde los profesores estén comprometidos con la transformación, combinando la reflexión y las prácticas educativas, con el fin de formar sujetos reflexivos, críticos y activos (Giroux. 1990).

Uno de los retos de los profesores críticos es hacerle frente a las ideologías instrumentales que hacen énfasis en el nivel tecnocrático en la formación de profesores y la formación en el aula. Prácticas como la estandarización del conocimiento en el aula con la finalidad de una mejor gestión y el ejercicio de control sobre estos, devalúan el conocimiento crítico, pues le da prioridad a las consideraciones prácticas. Esta tendencia instrumental guarda en un sentido latente una orientación de producción, donde la especialización de las áreas de conocimiento funciona en términos de enseñanza como una ciencia aplicada en la que el profesor es el ejecutor de leyes y principios para el aprendizaje requerido, segregando al profesor a un papel de receptor pasivo el cual no interviene en las estructura de fondo de los currículos, acentuando en metodologías que niegan la necesidad misma del pensamiento crítico (Giroux. 1990).

Los profesores críticos para Giroux (1990) deben ser concebidos como intelectuales, esta enunciación les da un papel a los profesores por fuera de la ideología instrumental, puesto que la integración entre pensamiento y práctica pone su papel profesional como reflexivo sacando a los profesores de su papel como simples ejecutores de las metas que se les señale. Se convierten entonces en *“hombres y mujeres libres con una especial dedicación a los valores de la inteligencia y al encarecimiento de la capacidad crítica de los jóvenes”*

(Giroux. 1990, p176), desempeñando un papel responsable en la configuración de los objetivos y las condiciones de la enseñanza.

Si se tiene en cuenta la función social de los profesores como intelectuales, es necesario concebir la escuela como lugar económico, social, político y cultural íntimamente ligados a las esferas de poder y control, es decir que las escuelas funcionan como representación de las formas de conocimiento, formas lingüísticas y relaciones sociales de una cultura hegemónica, lo que le permite a las escuelas legitimar las formas de relaciones sociales existentes, por lo tanto la escuela encarna las luchas sobre la forma de autoridad, tipos de conocimiento etc., que son transmitidas a los estudiantes. Como consecuencia los profesores deben entender la función de los intereses ideológicos y políticos estructurados en la naturaleza de los discursos que legitiman las formas instrumentales de la enseñanza, por lo cual *“si los profesores han de educar a los estudiantes para ser ciudadanos activos y críticos, deberán convertirse ellos mismos en intelectuales transformativos”* (Giroux. 1990, p177).

Este compromiso con la transformación lleva en si una doble función, en primer lugar *hacer lo pedagógico más político*, es decir insertar lo político en los procesos educativos demostrando la existencia de una lucha por legitimar los significados de los intereses hegemónicos y al mismo tiempo una lucha por las relaciones de poder, es una relación conocimiento poder y por lo cual permite hacer lectura de la realidad y por lo tanto entender la necesidad de transformación de esta. en segundo lugar *hacer lo político más pedagógico*, valerse de las formas pedagógicas para encarnar el interés político liberador, en otras palabras hacer que las formas pedagógicas traten a los estudiantes como sujetos críticos, problematizando el conocimiento recurriendo al dialogo que permita el reconocimiento del mundo de la vida y el carácter transformativo de su realidad concreta, encontrado a los estudiantes como parte de un contexto cultural y político caracterizados por sus diversos problemas y horizontes (Giroux. 1990).

3.3. Currículo Crítico

Una de las cuestiones más debatidas en el campo de la educación es el currículo, no solo en el debate académico sino también en el político, preguntarse por el currículo es preguntarse por la estructura cultural de la sociedad; por los valores que encuentra relevancia y que son dignos de ser transmitidos, la producción cultural se ve reflejada en la producción curricular. El currículo remite a lo que es considerado cultura en un momento histórico dado y quienes acceden a esta forma histórica. El currículo involucra las formas que adquieren las relaciones de poder en una sociedad denotando la pugna entre los diferentes grupos sociales de que es lo válido en el momento histórico preciso, estas luchas involucradas en la validación de la cultura se manifiestan en el campo educativo como luchas por la distribución y el acceso a la cultura, como resultado la desigualdad social se ve expresada en desigualdad educativa (Grnberg & Levy. 2009), se encuentra marcadas las formas culturales que caracterizan las clases por lo cual se reproduce la estructura de clases, la legitimidad cultural que adquiere el currículo convierte los hábitos en personales, manteniendo su reproducción como clase, pues las relaciones complejas entre capital económico y capital cultural encuentra viabilidad por medio del currículo (Apple. 1996).

El currículo está constituido en torno a los procesos de selección, organización, y evaluación de contenidos culturales, lo que quiere decir que existe alguien que impone ciertos criterios y ciertas estructuras que permiten concretar estos procesos con actores específicos haciéndolos operativos en la acción educativa (pinto. 2007), el currículo entonces hace parte de una tradición selectiva de un grupo sobre el conocimiento que considera legítimo, se produce a través de los conflictos, tensiones, y compromisos culturales, políticos y económicos (Apple. 1996) bajo contenidos culturales con validación universal, es decir que se organizan por áreas de conocimiento junto con los valores y actitudes que constituyen el ámbito de lo normativo-social. Esto propone que los sentidos en las dimensiones curriculares son variables y por lo tanto cada una de estas contiene diferentes compromisos éticos y epistemológicos que luchan por su legitimación en el acto educativo, la justificación de un conocimiento considerado oficial en relación con el de

otros grupos refiere la importancia del currículo en el ejercicio de poder en la sociedad (Apple. 1996. Pinto. 2007).

El currículo se impone entonces como una dimensión educativa fundamental para la reproducción cultural y política del momento histórico, esto involucra las formas de poder que asume la sociedad así como las relaciones que surgen de la pugna de grupos sociales que participan en el establecimiento de lo que culturalmente debe ser válido, así como su distribución y su acceso, para procurar el monopolio de aquello que cuenta con validez. Grinberg & Levy. (2009, p56) proponen la noción de currículo como *“el proceso de transmisión de la cultura que, en tanto relación de lucha, supone procesos de selección y legitimación que se inscriben en una trama sociopolítica que involucra agencias oficiales pero, también, al cotidiano escolar”*

Si tomamos en cuenta que las diversas propuestas curriculares se organizan bajo cierta racionalidad, trae con ello que la lucha por la legitimación de las formas hegemónicas constituidas sobre la razón instrumental del contexto político-económico y las alternativas que diferentes actores educativos que construyen desde sus realidades, constituyen una crítica sobre el establecimiento de los currículos institucionales. Es decir que la racionalidad no se basa en la adquisición de los conocimientos, por el contrario se basa en como los sujetos hacen uso de los conocimientos adquiridos, existe entonces oposición entre razón y saber, la razón instrumental se basa en la aceptación de aquellos saberes que son pragmáticamente aceptados bajo estándares de objetividad, es decir que se establecen bajo la óptica de lo normativo-social. Sin embargo una racionalidad crítica se vincula con un proceso reflexivo de cómo es constituida esta objetividad, se apela a la construcción intersubjetiva de la objetividad, basada en la acción y el entendimiento para mantener la unidad del mundo con el contexto intersubjetivo, por un lado se desvincula de la normatividad objetiva, y por otro la pone en tensión con la realidad contextual de los sujetos en su práctica intersubjetiva, en donde se desarrolla la vida de estos.

Esto implica que en el ejercicio crítico se potencie la capacidad de situarnos en nuestro momento histórico para apropiarnos de la realidad y construir horizontes nuevos. La racionalidad se plantea como un ejercicio libertario donde se abre espacio para el ejercicio de nuevos pensamientos y por ende nuevas existencias que trascienden a la apropiación del

mundo y por lo tanto a la comprensión de este y el establecimiento ilimitado de experiencias y sentidos que permiten constituir nuevos mundos (Pinto 2007).

Es de resaltar que la articulación de los currículos a la práctica educativa, se encuentra condicionada por los intereses de legitimación cultural, lo que involucra a los actores educativos en el mundo instrumental, sin embargo el currículo como dimensión política y cultural contiene las luchas de los grupos sociales, por lo tanto existen alternativas por fuera de la reproducción hegemónica, son alternativas que en su mayoría se posicionan en el papel crítico pues son producto de la reivindicación historia de los pueblos y como tal buscan la resignificación de sus mundos de la vida.

3.4. Didáctica Crítica

La didáctica crítica surge como campo epistemológico de la pedagogía crítica, en la cual como tradición de la escuela de Frankfurt, encuentra el mayor enemigo en la razón instrumental, está en el aspecto educativo se refiere al desarrollo técnico-científico como fuente de verdad y objetividad, y se encuentra íntimamente relacionado con el conductismo. Por lo cual la didáctica crítica se posiciona desde el constructivismo socio-crítico, pues este le permite que su enfoque sea acorde con la crítica a las ideologías, permitiendo tener avances en los procesos transformadores y emancipatorios (Carranza. 2009).

La didáctica crítica nos ayuda a caracterizar la pedagogía crítica como un conjunto de proposiciones filosóficas, científicas, tecnológicas y metodológicas, con un enfoque crítico-comunicativo, de carácter histórico-social, conformados en contextos histórico y geográficos determinados, con la intención de mediar procesos educativos transformadores y emancipatorios, en función de las necesidades sociales (Ídem, p80).

Esta caracterización de la pedagogía crítica se fundamenta bajo tres tesis: I) la educación como fenómeno social cambia de acuerdo cambia la sociedad, pese a esto, el carácter superestructural de la educación, hace que no sea solo producto de las condiciones histórico sociales, sino un factor poderoso en la permanencia o el cambio del estado de las cosas en la vida social. II) toda praxis educativa debe someterse a interpretación reflexiva crítica, analizándola desde la crítica ideológica, para identificar las causas que distorsionan la

realidad e impiden una reflexión crítica sobre la praxis. III) considerar las consecuencias sociales sobre la praxis educativa y modificarlos acorde al pensamiento crítico. IV) la pedagogía crítica es de carácter constructivo e integrador, potenciando su enriquecimiento a partir de otras teorías y prácticas, conservando su campo filosófico como teoría crítica de la sociedad, V) se debe someter la praxis educativa a la crítica ideológica. VI) la educación no es neutra, por lo tanto enfatiza el proceso de reproducción de desigualdades existentes (Ídem).

La pedagogía crítica entendida de esta manera propone las prácticas educativas como la organización de contenidos presentados a los educandos en propuestas de actividad y de acción que promuevan la apropiación de formas de pensar y de concientización, que consideren importantes para su realidad y por lo tanto surjan múltiples interpretaciones que logren interrelacionar la cultura, la política y la sociedad, tomando como base el dialogo de saberes. Esto acorde con la deconstrucción continua y reflexiva del conocimiento que parten de las actividades formativas basadas en las realidades sentidas o experimentadas por los actores educativos, con el fin de lograr actitudes autónomas haciendo énfasis en la cultura política (Cordero, Dumrauf, Mengascini & sanmartino. 2009).

SEGUNDA PARTE: INTENCIONALIDADES DE LOS LINEAMIENTOS CURRICULARES DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

CAPITULO IV: ¿HACIA DONDE NOS DIRIGEN LOS LINEAMIENTOS CURRICULARES?

4.1. Lineamientos y Horizontes de Sentido

Los lineamientos curriculares para el área de ciencias naturales y educación ambiental son propuestos como horizontes deseables, sobre los aspectos fundamentales y la comprensión de la enseñanza y el aprendizaje, pretendiendo brindar orientaciones pedagógicas y conceptuales del área de ciencias naturales (MEN. 2002). Esto sin embargo convierte el documento de carácter normativo en un elemento de control que viabiliza el proyecto económico político y social del país, utilizando como medio de reproducción simbólica y material los escenarios educativos.

A continuación se presentara la relación de los lineamientos curriculares con los horizontes de sentido, se enfatizara en el mundo de la vida, como prioridad para la construcción de sentidos y relaciones intersubjetivas. Se procurara mostrar como la racionalidad instrumental que se encuentra implícita en los lineamientos curriculares de ciencias naturales y educación ambiental, coloniza el mundo de la vida reduciendo a los sujetos a extensiones del sistema productivo, económico y político imperante.

4.1.1. Mundo de la Vida

Los lineamientos en ciencias naturales y educación ambiental se fundamentan filosóficamente a partir del mundo de la vida de Husserl y comienza con dos reflexiones sobre el mundo de la vida:

“Cualquier cosa que se afirme dentro del contexto de una teoría científico [...], se refiere directamente o indirectamente, al mundo de la vida en cuyo centro está la persona humana” (RF/ 1.1/ IC/ P10Pf5/ Ur1)

“El conocimiento que trae el educando a la escuela (que contrariamente a lo que se asume normalmente, es de una gran riqueza), no es otro que el de su propia perspectiva del mundo” (RF/1.1/ IC: IH **P6: Pfl**/Ur2)

En la primera unidad de registro encontramos que su propuesta del mundo de la vida está enfocada en priorizar el sujeto trascendental de Husserl, por lo tanto entiende que la producción científica está ligada fuertemente en la relación sujeto-mundo de la vida, esto propone que los procesos de enseñanza están sometidos a la conciencia histórica efectiva de los sujetos y que por lo tanto en la educación está implícita la intersubjetividad que caracteriza el mundo de la vida y el desarrollo de la teoría científica en las sociedades. En la segunda unidad de registro se da por sentado que el conocimiento del educando sobre el mundo de la vida es despreciado, sin embargo resalta la riqueza de este, esta unidad de registro está vinculada tanto al interés crítico como al interés hermenéutico. Esta división, se entiende como la visión del dialogo entre el sujeto y mundo de la vida, sin embargo propone implícitamente una orientación normativa sobre el ejercicio de la ciencia en la sociedad es decir que refuerza el carácter instrumental que la ciencia alcanza en la práctica social destinando que el mundo de la vida carezca de critica puesto que impone la visión de la estructura social como mundo de la vida.

Dicha división, se centra en el sujeto como independiente del otro, desconociendo cualquier relación comunicativa, lo que limita el carácter emancipatorio, al no tomar en cuenta las múltiples dimensiones del mundo de la vida, por la carencia de alteridad, la lectura del mundo de la vida que se hace desde los lineamientos, propone la reproducción cultural y social como fundamento de la articulación del mundo de la vida con el conocimiento, dejando de lado cualquier posibilidad de dialogo con la realidad.

Por otro lado los lineamientos en ciencias naturales y educación ambiental proponen el mundo de la vida como punto de partida para cualquier aspecto de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias.

...”resaltar este carácter de construcción humana de la ciencia con la intención de mostrar que al reconocerla de esta forma, tenemos que aceptar la necesidad de concebir de una forma diferente la enseñanza de las ciencias”...

(RF/ 1.1/IH/ P8:Pf2/ Ur18)

Sin embargo se requiere establecer aquí la diferencia del mundo de la vida como horizonte y el mundo de la vida como tema (Hoyos. 2012, p283) es decir en la anterior unidad de

registro se muestra como horizonte la relación entre el mundo de la vida y la enseñanza de las ciencias, partiendo del entendimiento de la realidad como perspectiva del mundo, ello se evidencia en la propuesta de organización del currículo que se hace mediante los estándares en ciencias naturales, que supone se nutren del documento de los lineamientos curriculares.

El mundo de la vida permite establecer lo cotidiano, lo habitual, con ello se logra vincular el sujeto al horizonte universal para los lineamientos esto se convierte tanto en una preocupación como una prioridad, indican que en la enseñanza de las ciencias prima la memorización de las teorías y conceptos por lo cual reclaman que:

“Es raro que un profesor inicie la enseñanza de la química estudiando los procesos químicos que se dan al preparar un alimento, al lavarse las manos con jabón o al utilizar algún combustible doméstico”...
(RF/1.1/IH/P7Pf1/Ur9)

Lo cual conduce a los procesos de enseñanza, a una estructura de certezas obvias y habituales, desde una mirada de uso y consumo de la naturaleza mediante la adquisición del conocimiento, es decir convierte la enseñanza de las ciencias en la normalización de la producción instrumental y el carácter técnico de la ciencia en la relación medios y fines, aunque pretenda afirmar los conocimientos escolares en el mundo de la vida, solo afianza un sujeto trascendental que entiende la ciencia como un objetivo pragmático de la sociedad.

La forma antes expuesta de entender el mundo de la vida, lleva a una regulación y determinación cíclica de este, contextualizándolo de manera fija, centrada en un horizonte pragmático dado por una conciencia acrítica que lleva una preservación establecida por el proceso comunicativo, generando imposibilidad reflexiva sobre la ética ambiental. Esto pese a que se reconoce la existencia de esta conciencia en algunas comunidades, que se ha omitido en el mundo moderno, y ahora se reclama la recuperación de esta, sin embargo la ética que se reclama en los lineamientos curriculares, está atrapada en la razón instrumental, limitando su campo de entendimiento y de acción.

“la conciencia de la necesidad de una ética ambiental, que era ya clara en la mayoría de las culturas precolombinas, es hoy sentida, por un sector cada vez más amplio de las culturas humanas” (RF/1.2/IH /PIOPf5/Ur25)

Esta propuesta re-contextualizante del mundo de la vida surge como nueva normativa del mundo moderno, es decir que entiende la relación economía-ambiente y por lo cual ve en el reconocimiento de los recursos naturales la base material de su continuidad como programa político- económico hegemónico, el cual hace uso de la herencia cultural sedimentada en el mundo de la vida para transformarlo y resignificarlo de manera pragmática para el mantenimiento del orden establecido. Propone el conocimiento científico como parte fundamental del mejoramiento de la calidad de vida:

“El conocimiento científico y tecnológico no tendría razón si no tuviera entre sus objetivos la búsqueda de las respuestas que conllevan al mejoramiento de la calidad de vida.” (RF/2.1/IH *P12Pf6*/ Ur42)

Esto refiere a la reproducción simbólica que continuamente necesita de la reproducción material aunque esta no le sea totalmente suficiente (Hoyos. 2012, p 283) esto quiere decir que el conocimiento científico en los lineamientos no niega su relación con la tecnología, por el contrario le atribuye su rol como transformador material y fundamento del mundo de la vida, colonizado por esta visión de medios y fines.

La acción teleológica que muestran los lineamientos al conocimiento científico, organizado racionalmente en la relación medios y fines, implica una actitud objetivante del mundo de la vida (Hoyos. 2012, p 284), los lineamientos mantienen su finalidad estratégica, orientada a influir en la obtención de los fines de quienes orientan la acción, por lo cual entienden el carácter regulador del conocimiento en la sociedad:

... “toda forma de conocimiento solo se hace posible dentro de un contexto social”... (RF/2.1/IH/*P11Pf6*/ Ur33)

Bajo la relación con el mundo de la vida y la orientación de las acciones que determinan el tejido social que fundamenta los sujetos, encontramos dos tipos de coordinación de acciones sociales, por un lado algunas acciones son coordinadas a partir de acuerdos intersubjetivos, pero otras acciones son coordinadas bajo mecanismos que mantienen la cohesión social, mediante el resultado de las acciones sociales (Hoyos.2012, p299). Podemos encontrar que el fundamento de los lineamientos surge de las acciones sociales reguladas por la sociedad y por el estado en particular:

“Muchas veces se identifica la escuela con la planta física, pero la escuela es ante todo comunidad educativa [...] que a su vez está inmersa en una comunidad más grande regulada por normas establecidas por ella misma bajo el marco orientador de la sociedad y el Estado.”
(RS/CE1/IH/**P19Pf3**/Ur62)

Promoviendo la formación cultural³ de los estudiantes, y la maduración de su conocimiento común en conocimiento científico:

”Entre las misiones de la escuela está la de construir, vivificar y consolidar valores y en general la cultura. La escuela aprovecha el conocimiento común y las experiencias previas de los alumnos para que éstos en un proceso de transformación vayan construyendo conocimiento científico.”
(RS/CE1/IH/**P19Pf5** /Ur63)

Esta acción social que por naturaleza es de carácter no- normativo, no surge del diálogo intersubjetivo, sino por el contrario supedita la conciencia de los sujetos partícipes en esta acción como condición a priori, esto denota el carácter instrumental normativo de los lineamientos, el cual promueve una organización social sistemática donde la regulación de sus partes surge de la regulación de su estructura material.

Es de vital importancia reconocer el mundo de la vida y su complementariedad con la acción comunicativa como la puesta en común de los sujetos, convirtiendo estos dos aspectos en su horizonte universal. Contrario a esto se extiende la visión sistemática de la sociedad, en donde el horizonte universal está resquebrajado por la atribución de factores funcionales determinados a las acciones del mundo de la vida (Hoyos.2012, p 300). Por lo cual es entendible por la naturaleza del documento de lineamientos curriculares encontrar unidades de registro en donde el papel de la familia, la sociedad, los medios de comunicación, la escuela, generen antagonismos con las finalidades propias del proceso educativo del país, esto ocasiona según el MEN:

³ Acá se toma la reproducción y la formación cultural bajo la premisa de una cultura hegemónica o dominante la cual “se refiere a las prácticas y representaciones sociales que afirman los valores centrales, intereses y compromisos de la clase social que controla la riqueza material y simbólica de la sociedad” (McLaren. 2005, p273).

“Surgen entonces formas de comportamiento que riñen con los valores aceptados socialmente.” (RS/CE2/IH/P22Pf3/Ur71)

Puesto que la finalidad de la educación y el papel de la escuela en el estado colombiano busca:

“formar para que los niños, jóvenes y futuros ciudadanos contribuyan al proceso de construcción de un desarrollo humano sostenible que responda a las necesidades de la diversidad tanto natural como social y cultural buscando siempre mejorar la calidad de vida⁴ para todos los habitantes del país.” (RS/CE3/IH/P26Pf1/Ur83)

Es evidente el factor funcional no solo de la educación y la escuela, sino de los sujetos que hacen parte o que se forman bajo estos horizontes educativos, busca una integración del sujeto al proyecto estatal basado en el desarrollo humano, el cual es un concepto para el desarrollo económico, es decir que la escuela funciona como regulador del papel instrumental de la producción de mano de obra y que además le otorga la responsabilidad al sujeto de un uso sostenible de la producción de sus recursos naturales y culturales. Las vivencias y las normas ligadas a este horizonte, generan una reconstrucción lingüística conduciendo a identificaciones personales que llevan a tematizar estructuras en los procesos de reproducción del mundo de la vida (Hoyos. 2012, p 303)

La colonización del mundo de la vida no solo se manifiesta en la tematización de este, busca también busca que la reproducción material vaya ligada a la reproducción simbólica y viceversa. Por lo cual la reproducción material no solo dinamiza la reproducción simbólica, encuentra en ella los medios y materiales para su desarrollo (Ídem, p304).

4.1.2. Interés Instrumental y Percepción Crítica

La positivización de las ciencias brinda su carácter instrumental, como se mencionó en líneas anteriores la relación medios-fines se presenta como posibilidad de una condición causal. La finalidad toma una forma dual por un lado se encuentra la posibilidad de la

⁴ Sobre la calidad de vida se explicitara en líneas posteriores bajo la perspectiva de la dimensión ambiental. Por el momento se hace la aclaración de la calidad de vida como adquisición de bienes materiales.

construcción de una acción comunicativa, y por otro lado el entendimiento de esta en razón de la productividad, no es más que la consolidación de la ciencia y la técnica convertidas en ideología, determinadas en función de su carácter legitimador de las relaciones fácticas de poder (Hoyos 2011, p67).

La positivización trae consecuencias sociales y es de denotar que estas, al instaurarse como ideologías necesitan un medio de reproducción cultural, si entendemos los lineamientos curriculares como orientación fundamental del ejercicio de poder de validación de las formas culturales hegemónicas, encontramos esta concepción de la relación ciencia-sociedad a lo largo del documento de lineamientos curriculares en ciencias naturales y educación ambiental, a continuación se mostraran algunas unidades de registro que demuestran esta relación ciencia-sociedad y ciencia-reproducción cultural.

Una de las primeras unidades de registro se refiere a la importancia del desarrollo cultural en torno a los conocimientos producidos por la humanidad, para su implementación técnica en relación con el control de la naturaleza, se expresa de la siguiente manera:

“Este conocimiento debe darse en el estudiante en forma tal que pueda entender los procesos evolutivos que hicieron posible que hoy existamos como especie cultural y de apropiarse de este acervo de conocimientos que le permiten ejercer un control sobre su entorno” (RF/1.2/IH/P10Pf5/Ur27)

Si tomamos en cuenta que el resultado de la positivización en la sociedad es producto del desarrollo científico y filosófico de la humanidad, podemos considerar que es un acto racional, pero la racionalidad trae con ella un dominio político oculto que trae implícito en ella la elección de estrategias para la instauración del sistema, esta acción racional con respecto a fines es el ejercicio de institucionalización de un dominio sobre la vida (Habermas.1968, p55). Si tomamos los planteamientos de Habermas en relación con la unidad de registro antes citada, podemos deducir que el interés de los lineamientos curriculares hacia el reconocimiento de la evolución cultural como acumulación de conocimientos con el fin de tomar control sobre su entorno a través de la producción técnica de la sociedad, “la técnica es en cada caso un proyecto histórico-social” (Ídem,

p56). Mantiene entonces una visión de la vida positivada y enfocada a la adquisición de conocimientos para su implementación técnica como finalidad.

“la producción científica es una actividad específica del hombre, privilegiada por la reflexión filosófica, por cuanto gracias al conocimiento científico del hombre ha logrado conquistas maravillosas en su desarrollo cultural y material” (Hoyos. 2011, p69). La cita anterior propone la relación entre la reproducción cultural y material por medio de la producción científica, lo cual es acertado e innegable, sin embargo lo problemático resulta al interpretar toda actividad humana desde la perspectiva del conocimiento científico, puesto que esta es la manera en que el positivismo invade el mundo de la vida condenándolo a la instrumentalización proponiendo entonces la objetivación de la conciencia en las formas institucionales que le dan el carácter de progreso a la vida social (Ídem), pues las ciencias empírico analíticas pierden su interés primordial de entender la realidad y quedan reducidas a su forma técnica como integración a la esfera de la producción, por lo cual los desarrollos científicos son atendidos por las leyes del mercado, más que por su interés primordial de buscar la realidad. En este marco es de considerar, que los lineamientos curriculares son conscientes del desarrollo del conocimiento como estructura social, muestran una crítica frente a la presunción de verdad de la ciencia y la reproducción de esta en la vida escolar:

“... ignorar la génesis del conocimiento y aceptarlo como indiscutiblemente verdadero en razón del método que permitió descubrirlo, hace ver como natural el supuesto, nunca explícito, de que la misión del profesor debe ser transmitir esta verdad a las nuevas generaciones quienes la deben aprehender lo mejor que puedan.” (RF/1.1/IC/P7Pf4/Ur13)

Sin embargo entender que la comprensión del conocimiento es necesaria para la construcción de la sociedad implica también reconocer que el progreso científico y técnico rompe todas las proporciones históricas y de esta ruptura extrae el marco institucional para nuevas legitimaciones, esto contiene en sí, que la racionalidad instrumental necesita continuamente de la organización técnica de la sociedad (Habermas. 1968), mientras no se presente el espacio para la reflexión se reestructurara la organización técnica manteniendo

la hegemonía institucional, por ello reducir el conocimiento, también es reducir al sujeto a la esfera productiva.

Si tomamos como referente esta manera de estructurar la sociedad, no es del nada extraño que se entienda que los avances en la producción científica y tecnológica determinen el nivel de desarrollo de la sociedad y por lo tanto el mejoramiento de la “calidad de vida” en el orden social y cultural, esto no es ajeno a los interés en la educación en ciencias naturales.

El nivel de desarrollo de un país depende en gran parte de los avances científicos y tecnológicos. Según este nivel, es costumbre dividir los países en “desarrollados” y “en vía de desarrollo”. (RS/CE1/IT/P20Pf3/Ur64)

Esto implica que se asuman los conceptos producto del conocimiento científico como instrumentos de dominación del hombre por el hombre a través de la dominación de la naturaleza (Habermas. 1968, p58), la aplicación de la tecnología la convierte en la materia prima para la dominación política que traspasa todas las fronteras culturales. Esto implica que para convertirse en horizonte de sentido debe romper o transformar esta relación en un acto reflexivo que tenga como fundamento la intersubjetividad para la formulación dialéctica de la ética, la reflexión se convierte en el devenir crítico de la formas de vida gracias al trabajo sobre la naturaleza (Hoyos. 2011, p70), en otras palabras la reflexión crítica genera una oposición y por lo tanto una contradicción con las formas impuestas institucionalmente.

Las ciencias naturales amplían el saber técnico, que en cierta manera ya posee el hombre en un nivel pre científico, mientras que las ciencias humanas mantienen y amplían el saber reflexivo propio de la construcción ética a la cual pertenecen por tradición (Ídem), esto es lo que en los lineamientos se nombra como conocimiento común y su relación con el conocimiento científico y tecnológico.

... “el conocimiento común no se perfecciona en forma continua gracias a una voluntad explícita como en el caso del conocimiento científico y el tecnológico. Podría decirse incluso, que la razón de ser de una comunidad

científica, es precisamente cumplir con la misión de perfeccionar de forma continua su producto.” (RF/2.1/IH/P12Pf3/Ur38)

Esta distinción se hace necesaria en los lineamientos curriculares para establecer el conocimiento común como acontecimiento individual, y sentar de hecho la característica intersubjetiva que mantiene la objetivación del conocimiento científico, dotando a este último como válido para la fundamentación y legitimación de las instituciones sociales. Si consideráramos el primero como la capacidad intersubjetiva de realizar la reflexión sobre el segundo, el antagonismo que surja de esta, daría como consecuencia un proceso de liberación de la apariencia objetivista, es decir que la reflexión crítica develara la sedimentación social en la cual se erige las tradiciones culturales y las instituciones.

El positivismo en esencia, toma como punto de partida unos datos de la realidad, excluyendo en la historia toda intervención de un sujeto histórico (Hoyos. 2011), la forma en que la lectura de la realidad se pone en común acuerdo a partir de la intersubjetividad de una comunidad académica o científica, parte de un sujeto aislado de su momento histórico, se muestra como la interacción del sujeto-conocimiento está alejado del mundo de la vida, esto se muestra como garantía de una presunción de verdad. De allí que se entienda que el método científico que es el que le da el carácter objetivo a la ciencia y el papel de los sujetos que se dedican a esta se encuentre mal interpretado como se presenta a continuación:

“El científico, cuando está en su laboratorio o en su estudio investigando acerca de diversos problemas que se relacionan con el mundo de la vida, está alejado de este por la sofisticación de las preguntas que está tratando de responder...” (RF/IT/1.1/P6Pf2/Ur4)

El papel que se le da al sujeto que se dedica a la ciencia se remite –en este caso- a un espectador del mundo de la vida, mientras se mantenga en su actividad científica se mantiene en el mundo de las ideas científicas, por fuera de esta actividad es un sujeto en el mundo de la vida. Si consideramos que el entendimiento parte de la conciencia histórico-efectiva descrita en el capítulo uno, el sujeto que hace ciencia, arte o cualquier actividad humana, está situado en un punto histórico y por lo tanto en el mundo de la vida. Esta

dualidad del sujeto que se plantea en los lineamientos tiene incidencia en el aspecto educativo, pues en apariencia desliga el mundo de la vida y el mundo de las ideas, esto respondiendo a la estructura instrumental que adquiere la sociedad, por lo tanto reduce al sujeto a su actividad técnica en el mundo de la vida, y sus repercusiones educativas se enmarcan en el juego de roles que deben asumir los actores educativos con relación al poder y a su identidad social.

La ciencia contiene en su génesis un papel liberador, tanto en la historia individual como colectiva de la humanidad la ciencia ha permitido perfeccionar las técnicas, su relación con el trabajo, y su relación simbólica con el mundo y con sus semejantes, *“la ciencia surge como posibilidad de refinamiento y acercamiento de un saber en torno a los instrumentos de manejo e interpretación de la realidad”* (Hoyos. 2011, p75) esto representa el interés humano por la emancipación que se manifiesta en el dominio y la apropiación de la naturaleza. Bajo esta óptica los lineamientos curriculares no se equivocarían, lo plantean de la siguiente manera:

“Si la especie no hubiera sido capaz de perfeccionar técnicas de caza [...] y de transmitir a las generaciones siguientes los conocimientos adquiridos, no hubiera sido posible que hoy [...], la especie humana estuviera reconstruyendo su propia historia que se confunde con la del universo” (RF/1.1/IT/P10Pf2/Ur23)

Sin embargo no toman en consideración que la ciencia en la modernidad se orienta bajo unos intereses materiales, no solo bajo el interés de la verdad, está fundamentada principalmente en la relación íntima de la actividad científica con la actividad cotidiana motivado por los tres tipos de interés técnico, práctico y emancipatorio. El primero en la búsqueda de la verdad resulta ligado a la productividad, cuya consecuencia sería la liberación gradual del trabajo material –por su característica de dominio sobre la naturaleza- pero irremediamente en las condiciones históricas, se presenta en términos de la alienación de los sujetos a su vida productiva. El práctico o hermenéutico es aquel que dota de sentido al sujeto, le permite la comprensión a través del acceso de la autocomprensión de sus tradiciones, este interés permite la reflexión sobre tradición comprendida y la pertinencia social e histórica de los sujetos, es un interés normativo,

designa la aprobación o la negación del sentido en la sociedad, este se encuentra sujeto a la interacción del poder, es decir que termina por convertirse en la legitimación del lenguaje y la comunicación ideologizada. Finalmente el interés emancipatorio o crítico es aquel que a través de la reflexión logran interpretar las relaciones de dependencia, disfuncionalidades y la sedimentación ideológica presentes en la acción social o en la conducta humana (Hoyos. 2011)

Si tomamos en cuenta que los lineamientos curriculares en ciencias naturales y educación ambiental, contienen diferentes fundamentaciones, es decir filosóficas, pedagógicas, sociológicas, etc. Encontraremos en ellos diferentes maneras de concebir los intereses en la formulación de orientaciones sobre el conocimiento específico. Esto no constituye una dificultad para los lineamientos lo expresan abiertamente:

“La ciencia y la tecnología han estado dirigidas y utilizadas por diferentes grupos sociales que le han dado uso de acuerdo con sus intereses.” (RS/CE1/IT/P20Pf4/Ur65)

Reconocen que los intereses en los que se dirige la ciencia y la tecnología están estrechamente relacionados con el poder, proponen que las decisiones sobre estos son por parte de gobernantes o los intereses económicos particulares (MEN. 2002, p20) que repercuten en la vida social, unas líneas más abajo lo expresan de la siguiente manera:

“La principal causa que ha originado cambios significativos en las estructuras sociales es sin duda alguna el desarrollo científico y tecnológico del mundo moderno, el cual ha influido en el comportamiento del hombre y de la mujer, en cuanto que, por una parte, la tecnología novedosa y “útil” ofrece comodidad y reducción del trabajo físico” (RS/CE1/IT/P22Pf170)

Este reconocimiento del interés técnico se presenta ambiguo en los lineamientos, pues aunque lo manifiestan en esferas de poder visible como lo son la economía y las decisiones gubernamentales, presentan los cambios sociales como beneficiosos para la población, sin embargo promulgan en el mismo documento la formación para el trabajo en los últimos grados de la secundaria, esto es problemático si se tiene en cuenta que las orientaciones

presentadas en los lineamientos buscan generar conocimientos y habilidades científicas y tecnológicas bajo los parámetros culturales de nuestra sociedad, encuentra en las ciencias naturales una forma de cualificar trabajadores en un proceso de dominación educativa, es decir su finalidad no es la generación de alternativas didácticas y pedagógicas para la enseñanza de la ciencia, por el contrario se maneja en una lógica de instrucción de conocimientos básicos que conllevan irreductiblemente a la perpetuación del modelo económico y por lo tanto a la desigualdad que este presenta.

En función de un interés hermenéutico o práctico se conjuga las pretensiones del interés técnico, se podría afirmar que su fundamentación normativa adquiere sentido bajo las formas ideologizantes del primero. En el contexto sociológico los lineamientos proponen una formación de ciudadano en cumplimiento con los intereses de la legitimación social, obviamente en el marco institucional que cumple la escuela como acercamiento y alienadora de sujetos en la vida social, existe una finalidad formativa en base a un ideal de sujeto que debe producir la escuela, en los lineamientos por ejemplo se propone el deber de la escuela en:

“formar para que los niños, jóvenes y futuros ciudadanos contribuyan al proceso de construcción de un desarrollo humano sostenible que responda a las necesidades de la diversidad tanto natural como social y cultural buscando siempre mejorar la calidad de vida para todos los habitantes del país.”
(RS/CE3/IH/P26Pf1/Ur83)

Es de señalar que el papel de la escuela, más no de la educación, es el de validar los aspectos culturales hegemónicos, por lo cual la construcción de los valores que se imponen institucionalmente responden de manera directa a las necesidades de los grupos dominantes, el aspecto normativo de la escuela los totaliza para todos los sujetos de la sociedad. Entendiendo la ciencia como el resultado de la mejora de la calidad de vida en relación al trabajo material encontraremos el posicionamiento de los lineamientos curriculares como la posibilidad de generar sujetos capaces de innovar y de generar conocimiento científico en pro del bienestar humano o del grupo social al que pertenecen,

sin embargo si retomamos el planteamiento que propone el MEN sobre desarrollo humano sostenible se describe como:

“el **desarrollo humano** es entendido como la expansión de las capacidades de las personas para que construyan vidas más satisfactorias para sí mismas y para las futuras generaciones, y contribuyan así de manera más positiva al desarrollo de la sociedad en su conjunto.”

(RS/CE3/IH/P26Pf5/Ur85)

Encontramos entonces que la formación en el desarrollo humano responde en un primer orden a la solución de los problemas ambientales con el menor costo social y económico, por lo tanto la calidad de vida se deriva de este. Entendiendo esto podemos afirmar que la formación en el desarrollo humano no busca mejorar la calidad de vida, por el contrario busca mejorar las relaciones económicas-ambientales, propende por un bienestar económico que de manera de eufemismo lograra una calidad de vida para los sujetos sociales, si tenemos en cuenta que la riqueza económica genera el poder económico las asimetrías del sistema seguirán vigentes en la estructura social, por lo cual la legitimación de las formas del lenguaje que desembocan en la ideología dominante mantienen su carácter normativo dotando de sentido a un mundo de la vida invadido por las relaciones de poder y la estructura económica.

Los lineamientos curriculares en ciencias naturales y educación ambiental como se planteó al principio de este capítulo se muestra como horizontes deseables para la educación, sin embargo las continuas formulaciones sobre la concepción del mundo filosófico y el conocimiento científico, muestran la intencionalidad de implementar estructuras curriculares que promueven la desigualdad social evidenciada en desigualdad educativa (Grinberg & Levy. 2009) a través de eufemismos que solo buscan el establecimiento de la razón instrumental en pro de una instrucción a los sujetos que entran al proceso educativo, y por lo tanto como documento normativo revela los parámetros de la reproducción cultural hegemónica. En la tercera parte de este documento se ampliara esta discusión a través del currículo propuesto en los lineamientos.

4.2. Los Lineamientos y el Conocimiento Biológico

El análisis sobre el conocimiento biológico que se presenta a continuación parte del reconocimiento de la naturaleza de los lineamientos como documento normativo, en él no encontramos explícitamente un contenido de carácter estrictamente biológico como ciencia, sin embargo en la fundamentación y en el desarrollo de la propuesta curricular de los lineamientos se encuentran afirmaciones que hacen referencia al conocimiento biológico o aspectos de la biología escolar, así como en su última parte se encontrarán los contenidos curriculares en el que está explícito el conocimiento de procesos biológicos, descrito por grados y acorde a los fundamentos filosóficos, sociológicos y pedagógicos propuestos por el MEN en los lineamientos curriculares, se reconocen algunas de las tensiones, en tanto permanece una estructura fragmentada y reducida de lo vivo que limita la biología a un campo de conocimiento teórico, aislado de las realidades que explica.

4.2.1. El Papel de la Biología en los Lineamientos Curriculares

El papel del conocimiento biológico en los lineamientos se puede entender bajo dos ópticas, la primera tiene que ver con el conocimiento biológico y la segunda con la biología escolar. Si tomamos en cuenta que los lineamientos curriculares plantean:

“los procesos estudiados por las ciencias naturales los hemos dividido en tres grandes categorías: Los Procesos Biológicos, los Procesos Químicos y los Procesos Físicos.” (PC/CB/AB/1.2/P69Pf1/Ur26)

Podemos entender como primera impresión que se reconoce el papel de la biología como ciencia autónoma, que cumple las características propuestas por Mayr (2006): la complejidad de los sistemas vivientes, la biología evolutiva como ciencia histórica, el azar, pensamiento holístico, limitación al meso-cosmos. Sin embargo continuado a esta unidad de registro los lineamientos curriculares afirman

“en efecto los procesos biológicos pueden ser descompuestos en procesos químicos, y estos a su vez pueden ser descompuestos en procesos físicos” (PC/CB/AB/1.2 /P69Pf1/Ur27)

Esto demuestra el carácter reduccionista con el que es asumida la biología como derivación de los procesos químicos y en especial de los procesos físicos. En efecto las múltiples disciplinas de la biología están relacionadas o mantienen más afinidad con la física y la química (Diéguez. 2012). Esta denotación reduccionista presente en los lineamientos es interpretada a partir del carácter de leyes universales en las ciencias naturales y a la falta de un sistema cuantitativo para la interpretación del conocimiento biológico, lo cual ubica a la biología como ciencia provinciana derivada de la física y la química (Mayr. 1998). Es innegable las connotaciones fisicistas aún se encuentran presentes en el conocimiento biológico de los lineamientos curriculares, esto mantiene una visión mecanicista del fenómeno de la vida y por lo tanto no da cuenta de los procesos complejos de los organismos vivos. Pese a esto son conscientes que este tipo de demarcaciones en las ciencias naturales no son nítidas y existe un espectro de disciplinas matizadas por la interacción de las diferentes ciencias, enuncian entonces:

“...las divisiones no deben ser entendidas como demarcaciones nítidas que separan todos los procesos físicos de los químicos y estos de los biológicos, [...] existen zonas grises que no son ni negras ni blancas”
(PC/CB/AB/1.2 /P69Pf2/Ur28)

En la anterior afirmación es claro que los límites de las ciencias naturales se hace difuso por los avances y la complementariedad existente entre estas, permitiendo un mayor alcance explicativo de los fenómenos naturales, pero pese a esto es de vital importancia hacer la aclaración que como ciencias autónomas se desarrollan en un campo de conocimiento concreto y que han mantenido un desarrollo histórico en relación con sus objetos de conocimiento, por lo cual no son el resultado de grados de complejidad que provoquen la emergencia de una sobre otra.

Por otro lado si analizamos desde la biología escolar, porqué se habla de ciencias naturales, Roa y Herrera (2010) plantean que la biología en la escuela es entendida como emergencia de las prácticas, los sujetos, los discursos que recaen sobre la escuela y que por lo tanto no es la réplica de los discursos de la historia de las ciencias o de la replicación de los conceptos y metodologías de la ciencia biológica. La biología emerge en la escuela con relación al objeto vida, potenciando la relación del cuerpo con las dinámicas propias,

fundamentadas en la práctica de vivir. Así la biología se reconoce como ciencia natural pues estudia el ambiente circundante y este contiene en él tanto los fenómenos vivos, como los no vivos, dándole relevancia en la escuela, pues permite reconocer las riquezas naturales y ciertos conocimientos sobre como las ciencias naturales sirven de ayuda para suplir las necesidades de la vida cotidiana, sin embargo este papel de las ciencias naturales en especial la biología se ve relegada la comprensión de esta, en base al aprovechamiento de los recursos naturales para generar beneficios económicos, fundamentados en las leyes de mercado y el proyecto productivo de la nación, sobre esto se retomara en la sección de la dimensión ambiental.

Esto pone de hecho el carácter instrumental, que se logró identificar en los análisis anteriores, en relación a la adquisición de conocimientos en ciencias para lograr el desarrollo humano sostenible⁵ que proponen los lineamientos en el objetivo general del área:

“Que el estudiante desarrolle un pensamiento científico que le permita contar con una teoría integral del mundo natural dentro del contexto de un proceso de desarrollo humano integral, equitativo y sostenible que le proporcione una concepción de sí mismo y de sus relaciones con la sociedad y la naturaleza armónica con la preservación de la vida en el planeta.” (PD/IH/ P66Pf1/Ur150).

El carácter heterogéneo de la biología mencionado anteriormente mantiene una relación directa con la física y la química, esto es entendido en términos de complejidad en los lineamientos curriculares, donde se recurre a esto para proponer la vida como objeto de la biología, se manifiesta de la siguiente manera:

“Cuando las relaciones químicas se complejizan de una manera que entendemos todavía de una forma parcial, y dan surgimiento a aquello tan difícil de captar en una definición y que denominamos “Vida”, surgen nuevos tipos de relaciones y transformaciones que denominamos biológicas” (PC/CB/AB/1.2 P69Pf3/Ur29)

⁵ Sobre el desarrollo sostenible humano y sus implicaciones en la biología escolar y la pedagogía se retomará en líneas posteriores.

Una de las tensiones más evidentes que surge de la distinción de las ciencias naturales – física, química, biología- es lo descrito en las líneas anteriores. Una tensión fundamental derivada de esta distinción hace referencia al objeto de estudio, en esto es importante denotar que la biología se preocupa por el estudio de los organismos vivos y en que se diferencian de los objetos inanimados. En este marco los lineamientos curriculares reducen el fenómeno de la vida a la complejidad de las relaciones químicas, haciendo de lado relaciones espacio-temporales, y emergencias que no son explicables desde la química. Indudablemente esta postura reduccionista cae en dos errores fundamentales:

El primero es atribuir la palabra vida como objeto de estudio de la biología, a propósito de esto Mayr (1998, p16) señala que la vida es la cosificación del proceso de vivir, por lo tanto se convierte en una abstracción de este, es decir que la vida no es posible estudiarla científicamente, por el contrario el proceso de vivir o definir lo que es vivir si es posible, por esta razón el objeto de la biología no es la abstracción vida, es el concepto de lo vivo⁶.

En segundo lugar aunque las funciones a nivel molecular y celular se rijan o mantengan sus funciones obedeciendo a las leyes de la química y la física, los organismos vivos son fundamentalmente diferentes de la materia inerte. Su organización jerárquica junto con sus propiedades emergentes, y estar sometidos a sus programas genéticos, establece características inherentes a los organismos vivos (Mayr. 1998, p35.36). Por lo tanto los procesos biológicos no están restringidos al grado de complejidad de sus relaciones químicas, mantienen características propias de los organismos vivos⁷.

4.2.2. Contenidos Curriculares: Conocimiento de Procesos Biológicos.

Los contenidos curriculares son propuestos en los lineamientos como orientación para la adquisición de conocimientos básicos en la formación científica en la escuela, no restringen estos contenidos como obligatorios, solo los exponen como parte de la formación en el conocimiento científico, los cuales pueden variar de acuerdo a la integración del PEI de las

⁶ Pese a que Mayr expone lo vivo y la vida de manera desligada, existen visiones, en especial latinoamericanas, que proponen el conocimiento de lo vivo a través de la vida misma.

⁷ Estas características fueron descritas en el capítulo uno. I) posesión de una configuración espacio-temporal, II) capacidad de autorreproducción, o procedencia de un proceso de reproducción, III) almacenamiento de la información, IV) posesión de un metabolismo, V) interacción con el entorno ambiental, VI) interdependencia entre las partes, VII) estabilidad dinámica, VIII) capacidad de evolucionar a través de linaje

instituciones, busca generar habilidades científicas que permitan contribuir en la relación ciencia, tecnología y sociedad. Por lo tanto el análisis que se presenta a continuación se refiere a estas orientaciones en relación con el conocimiento biológico y no toman generalidades de las prácticas educativas.

Los contenidos curriculares para los procesos biológicos están divididos por los grados de la siguiente manera: 1) los grados primero, segundo y tercero, 2) Los grados cuarto, quinto y sexto, 3) Los grados séptimo, octavo y noveno y 4) Los grados décimo y once, en estos últimos no se presentan conocimientos de los procesos biológicos, se prioriza en las grandes teorías para el desarrollo de habilidades científicas por lo cual el conocimiento biológico hace parte de fenómenos físicos y químicos y son explicados a través de la complejidad en estas dos ciencias.

4.2.2.1. Procesos vitales y organización de los seres vivos

La propuesta de contenido curricular para los primeros grados se basa en la descripción de los organismos vivos lo cual permite la individualidad de estos. Esta organización como unidad, es el rasgo más notorio de los organismos vivos por lo cual es de vital importancia el reconocimiento de su organización como reflejo de un plan interno, y además de encontrar en su ontogenia el desarrollo para cumplir funciones respecto al medio que lo circunda subyugando las interacciones y perturbaciones a la conservación de su unidad organizativa, esto conlleva a identificar diferencias con el fondo o entorno como propiedad definitoria de la unidad organizativa en el espacio físico.

Para los grados cuartos, quinto y sexto se plantea el reconocimiento de algunos sistemas, en plantas, animales y seres humanos, complementándose en los grados séptimo octavo y noveno como niveles de organización partiendo del nivel celular. Haciendo referencia al abordaje desde la concepción, se refiere al surgimiento de la unidad material, como los cambios ontogénicos de la manutención de su homeostasis para conservar su autopoiesis, este mantenimiento homeostático en la óptica de una fenomenología biológica no es más que el mantenimiento de su unidad individual, lo que quiere decir que sus transformaciones y mantenimiento homeostático se mantiene para individuos o grupos de individuos, por lo cual los resultados de estas interacciones no se encuentra subordinadas a su mantenimiento

autopoiético. Lo que implica que los niveles de organización están supeditados a esa manutención autopoiética, la célula como unidad fundamental de la autopoiésis y las formas emergentes en los otros niveles de organización se mantienen bajo esta misma lógica.

Para los grados decimo y undécimo bajo este enfoque organizativo encontramos como contenido curricular las moléculas biológicamente importantes: carbohidratos, proteínas, lípidos, DNA. Para la comprensión de estos debemos situarnos en la célula como unidad fundamental de la autopoiésis y esta se analiza en el marco de su espacio autopoiético. Para esto la célula mantiene relaciones constitutivas y esto lo logra por la producción de moléculas – lípidos, carbohidratos, y ácidos nucleicos- estas son las que determinan su topología y las relaciones de producción en general (Maturana & Varela. 1994). La célula mantiene por ende relaciones de especificidad principalmente por la producción de ácidos nucleicos y proteínas, esta especificidad por un lado se obtiene en la relación ADN-ARN y proteínas, por otro lado en la relación enzimas-substratos, estas relaciones de especificidad solo tienen relevancia en el margen topológico de las relaciones constitutivas. Posteriormente las relaciones de orden que surgen de los procesos concatenados de las relaciones constitutivas y de especificidad, es decir la producción de elementos metabólicos (Maturana & Varela. 1994).

Si tomamos en cuenta que este modelo organizativo toma como fenomenología biológica la autopoiésis, podemos hablar de una biología que se entiende a través de la comprensión de las relaciones de los procesos concatenados que le dan el carácter autopoiético, es decir que esto plantea una mirada mecanicista pero dinámica, contraria a una interpretación organizativa de carácter estático y reduccionista que centra su análisis en las partes y no en las relaciones de estas. Bajo esta óptica se pueden entender la biología fundamentada en la unidad organizativa, que difiere de la mirada mecanicista que parece orientar los lineamientos. Los procesos evolutivos por ejemplo serán entendidos como la concatenación de la reproducción diferencial de las unidades, en donde los procesos de selección son vistos como autorreproducción diferencial, en la cual se acumulan las variaciones que darán lugar una nueva forma organizativa, la cual no dependerá de la adaptación como favorable o perjudicial, sino hará referencia a la capacidad de mantener su topología física en el

dominio de cada unidad, en la que logra mantener su homeostasis para ser seleccionada, es decir que la adaptación se encontrará de manera continuada en la capacidad de establecerse una unidad autopoietica.

Lo anterior trae como resultado una tensión sobre el papel de los organismos en la evolución y en la genética, que encuentran en la especie su unidad funcional, mientras que la autopoiesis explica el hecho biológico desde la unidad organizativa y la conservación de la identidad como unidades autopoieticas, reconociendo el papel material de estas y su establecimiento en los procesos evolutivos como fuente material y fundamental, y no como suceso histórico, transitorio y prescindible, “sin individuos no ha fenomenología biológica alguna” (Maturana & Varela. 1994, p113), en donde la cosificación de la vida se hace recurrente a través de concepciones mecanicistas, en donde los individuos en la naturaleza son prescindibles en función del desarrollo económico, o simplemente funcionan como objetos que permiten explorar mercados, tomándolos como objetos de producción.

4.2.2.2 Mecanismos de Evolución de los Seres Vivos

Bajo este contenido curricular se procura establecer el fenómeno biológico evolutivo, como se plantea en el capítulo dos es uno de los pilares de la biología moderna, lo que en un principio fue planteado por Darwin como selección natural, junto con los descubrimientos de Mendel sobre la herencia, han llevado en el siglo XX a establecer la teoría sintética de la evolución, teniendo en cuenta la genética moderna y los procesos adaptativos, este ha sido uno de los paradigmas más fuertes en el conocimiento biológico.

Como se mencionó con más detalle en el capítulo dos, el proceso evolutivo depende fundamentalmente de tres puntos fundamentales: I) variabilidad heredable, II) variabilidad de individuos en una misma población (reproducción diferencial), III) la correlación entre los dos tipos de variabilidad. La manera en la que evolucionan las poblaciones se puede diferenciar de dos maneras, si la correlación de las dos variables es baja, la evolución de la población es producto del azar (deriva genética, mutaciones), a esto se le llama evolución neutral. Por el contrario la correlación de los dos tipos de variabilidad es alta favoreciendo el éxito reproductivo mejorando la eficacia adaptativa (selección natural) se le denomina evolución adaptativa (Soler 2002).

No cabe duda que la teoría evolutiva ha sido de gran importancia tanto para el establecimiento de la biología como ciencia, como para el desarrollo científico de la humanidad. Los postulados de Darwin permitieron dar paso a una ciencia biológica con gran poder predictivo y experimental, superando su papel como ciencia meramente descriptiva, además ha dado herramientas importantes en la conservación de especies. La evolución como avance científico ha sido de vital importancia en campos como la medicina la agricultura, la ganadería, entre otros, que han permitido mejorar la calidad de vida de la sociedad.

En los lineamientos curriculares uno de los contenidos curriculares es el de *Herencia y mecanismos de evolución de los seres vivos*, en este eje temático se presenta inicialmente en los grados inferiores a partir de la diferenciación de sus hábitos, así como las estructuras visibles que permiten una descripción comparativa. Para los grados cuarto, quinto y sexto, se propone la descripción cualitativa de las teorías y la identificación de las leyes presentes en ellas, para lo cual se entiende este contenido curricular a partir de la identificación de las relaciones interespecificas, teniendo en cuenta la herencia y la reproducción. Esto con el fin del fortalecimiento de la comprensión y la utilización del lenguaje científico en la media secundaria, en donde se encuentra temáticas como la selección natural, evolución, biodiversidad, información genética.

Si tenemos en cuenta que la biología evolutiva ha contribuido al desarrollo del conocimiento científico y su aplicación en la sociedades podemos inferir que la implementación de los contenidos curriculares de los lineamientos buscan como primera medida la relación entre hombre-ambiente. Con relación a esto la biología evolutiva tiene una importancia relevante en los procesos de conservación de especies y de los recursos renovables. La genética de poblaciones ha permitido entender la estructura genética de especies raras para establecer las medidas para su conservación, así como la incidencia en la fragmentación de los hábitats para diferentes especies, la paleobiología por ejemplo ha permitido observar la incidencia de los cambios ambientales en las especies biológicas. Lo anterior es muestra de la preocupación de las sociedades por la conservación de las especies, sin embargo pese a las posibilidades de abordaje de dichos contenidos, los lineamientos sugieren que estos se lleven a un análisis del desarrollo sostenible y a su

implementación de estrategias o tecnologías aplicables a las problemáticas ambientales, esto con la intención latente del desarrollo productivo, sostenible y humano, lo cual enmarca que se priorice sobre las acciones que fortalezcan el medio económico, más que la relación hombre naturaleza.

Las implicaciones sociales del pensamiento evolutivo en la sociedad tienen una gran variedad de beneficios, que enmarcado en una opción epistemológica y política llevan a la instrumentalización de la vida productiva, como las implicaciones epistemológicas en el mundo de la vida. Al respecto Maturana y Varela (1994) señalan que la teoría evolutiva en especial los planteamientos de Darwin han establecido una fenomenología social de una sociedad competitiva, subordinando a los individuos a una justificación científica. Para estos autores las interpretaciones de la selección natural sobre la sobrevivencia del más apto, y la importancia que se le da a la especie como motor de la evolución, han determinado que los individuos no han de ser indispensables y que toda práctica humana justificada desde esta visión, hace de los individuos prescindibles legitimando casi cualquier cosa por el bien de la humanidad.

4.2.3. Tendencia Adaptacionista

La importancia de la teoría evolutiva en el conocimiento biológico y sus implicaciones sociales han desencadenado una serie de repercusiones en la concepción del cómo se dan los procesos evolutivos de los seres vivos. La selección natural ha sido uno de los paradigmas imperantes en los discursos biológicos, sin embargo el papel de teorías como el evo-devo, los avances en genética y biología del desarrollo han dado un papel fundamental a las constricciones biológicas y han cambiado la percepción gradualista de la selección natural.

Los lineamientos curriculares no son ajenos a este acontecimiento del conocimiento biológico, la percepción de la evolución gradualista se encuentra presente en varias afirmaciones, en las que se resalta el papel de la formulación de teorías en el conocimiento científico y la relación con la enseñanza de la ciencias, así como el establecimiento de procesos culturales en la especie humana, a propósito de esto afirman:

“El Homo Sapiens, uno de los muchos millones de especies biológicas que surgieron de estos primeros organismos microscópicos vivos, evolucionó en una dirección que lo llevó a un nuevo tipo de procesos evolutivos: los procesos culturales. En efecto, la especie de homínidos, en un período de tres millones de años, fue pasando de ser una especie biológica sencilla y llanamente a ser una especie bio-cultural.”
(RF/1.2/CB/PA/P10Pf2/Ur5)

Lo anterior establece la evolución del hombre de manera teleológica hacia un desencadenamiento cultural, asimilando este como pre disposición hereditaria y adaptativa, cuando en realidad la cultura es un epifenómeno de la historia evolutiva de los humanos y no se puede concebir esto de manera ortogénica. Estas afirmaciones son producto de la latencia del programa adaptacionista, Gould y Lewontin (1983) señalan a este programa como totalizador del pensamiento evolutivo, restringiéndolo a la selección natural como única fuerza capaz de viabilizar los procesos evolutivos.

Según esta mirada la adaptación de los organismos es vista de manera reduccionista, pues el organismo se atomiza en rasgos unitarios explicados como estructuras diseñadas de forma óptima para su funcionamiento mediante la selección natural.

El carácter narrativo histórico propio de la reconstrucción de los sucesos evolutivos, hacen que muchas de estas explicaciones se basen en la consistencia de la selección natural para dar cuenta de una narración histórica plausible (Gould & Lewontin. 1983), es decir que la narración logre establecer fenómenos causales. Para esta construcción bajo la visión adaptacionista se procura dar la explicación sobre el rasgo adaptado, partiendo de esto se proponen sucesivas explicaciones que terminen por reforzar el aspecto adaptativo inmediato y que por lo tanto excluya cualquier otra explicación basada en un atributo de forma.

Al respecto Mayr (1983) se refiere a la narrativa histórica como la forma en la que debe ser dada la explicación de la mayoría de los fenómenos evolutivos, esto sin querer decir que la adaptación sea un fenómeno teleológico sino que es el reflejo de un proceso de selección natural anterior, seguidamente señala que existen otros tipos de variación que producen

cambios fenotípicos por lo cual la adaptación hace referencia a presiones del ambiente inanimado o viviente. Lo que para Gould & Lewontin se presenta como una forma reduccionista de ver la estructura sin tomar en cuenta que muchas de estas son producto del desarrollo embrionario o de innovaciones evolutivas que no toman forma de adaptaciones por selección natural.

La presunción de que la selección natural es la fuente de toda variación adaptativa, la convierte en necesaria y perfecta, esto sucede al momento de atomizar los organismos, que son unidades concretas, en la funcionalidad o la pertinencia de sus rasgos en relación con las condiciones ambientales particulares (Gould & Lewontin. 1983), pese a esto Mayr (1983) insiste en que solo se pueden establecer dos mecanismos evolutivos, el azar y las presiones selectivas, es decir uno surge de la producción de variabilidad en la herencia, y el otro se muestra como proceso direccionado por la selección natural.

El dilema adaptacionista consiste entonces en dar importancia a otros mecanismos evolutivos que no se encuentran supeditados a la selección natural, muchas de las variaciones de los patrones en los seres vivos son probablemente no adaptativas. Sin embargo para quienes defienden la adaptación como el resultado de la selección natural como mayor motor de la evolución la metodología enfocada en la correlación entre el fenotipo y el ambiente permite evidenciar los rasgos adaptativos de los seres vivos.

Es de relevancia señalar que el dilema adaptacionista se mantiene vigente, en muchos casos es manifiesto de intereses basados en lo empírico para lograr explicaciones sobre las adaptaciones, sin embargo hay que comprender que los fenómenos evolutivos son de carácter diverso y necesitan de una visión holística de los procesos evolutivos. Por otro lado las implicaciones semánticas del programa adaptacionista, tales como la confusión entre adaptación y plasticidad fenotípica, la creencia de que las adaptaciones psicológicas son heredables cuando lo heredable es la capacidad para el desarrollo de estas, además del fortalecimiento de concepciones equivocadas como la tendencia a la perfección, y por ende pensar que es el mejor mundo posible (Gould & Lewontin. 1983).

4.2.4. Dimensión Ambiental y Ética Ambiental en los Lineamientos Curriculares.

Para los lineamientos curriculares en ciencias naturales y educación ambiental es fundamental la incorporación de una dimensión ambiental enfocada al reconocimiento de los recursos naturales y a la comprensión de la importancia de estos en el desarrollo humano, social y económico del país. Proponen una visión interdisciplinaria del conocimiento ambiental enfocado al mejoramiento de la interacción naturaleza-hombre-sociedad, de la mano con la adquisición de conocimientos básicos para resolver problemas ambientales, describe esta intención de la siguiente manera:

“La escuela en cuanto sistema social y democrático, debe educar para que los individuos y las colectividades comprendan la naturaleza compleja del ambiente, resultante de la interacción de sus aspectos biológicos, físicos, químicos, sociales, económicos y culturales; construyan valores y actitudes positivas para el mejoramiento de las interacciones hombre-sociedad naturaleza, para un manejo adecuado de los recursos naturales y para que desarrollen las competencias básicas para resolver problemas ambientales” (CB/DA/CE3/P23Pf1/Ur11)

Encontramos que para los lineamientos curriculares es de vital importancia la creación de valores en el sistema social y democrático a través de la escuela, lo cual resulta involucrado en la adquisición y la comprensión de conocimientos básicos para la resolución de los problemas ambientales. Si tomamos en cuenta que los problemas ambientales no son fundamentalmente los problemas de la tecnología, por el contrario se encuentran suscritos a la concepción de crecimiento y desarrollo, esto orienta a la educación en ciencias a la calidad de vida, entendida como la adquisición de bienes materiales, donde los valores están condicionados bajo una raíz económica, la cual según Boockhin (1991) promueve la competencia y la no colaboración basada en la explotación que no solo se remite a la naturaleza, se extiende a los hombres.

Para lograr valores diferentes que se vean reflejados en aptitudes, debemos lograr una transformación radical de nuestras relaciones con el otro y con lo otro, pues mientras

mantengamos la estructura económica hegemónica simplemente agravaremos la problemática ecológica, la problemática no reside en el mejoramiento del ambiente, la cuestión resulta más profunda, se refiere a lograr la comprensión de los mecanismos sociales y enmarcar la problemática ambiental en la transformación radical de estos.

El mejoramiento del ambiente que en los lineamientos se promulga como la comprensión de la complejidad de las ciencias y la sociedad, solo se puede establecer bajo la ruptura de una economía de mercado en esencia explotadora y jerarquizante, una ruptura que cambia de manera definitiva nuestra relación con la naturaleza. Se debe crear una cultura política, una visión libertaria que no restrinja la ejecución de una nueva racionalidad al proyecto estatal, una cultura política y ambiental que parte desde la autonomía ,que permita la participación de los sujetos (Boockhin. 1991), no podemos relegar a la escuela el papel de formación de nuevos valores ambientales y democráticos y exigir que estos solo sean reducidos a la generación de soluciones de problemas ambientales, en el fondo de esta intención solo se encuentra una función instrumental, la comprensión de la complejidad y la interdisciplinariedad se convierte en instrumentos para poner en práctica las competencias adquiridas. Bajo esta óptica el saber ambiental que es multidimensional pierde su condición crítica y queda restringido a la normatividad escolar sin cuestionar la estructura de poder y el orden económico que ha desencadenado la problemática ambiental.

Lo que encontramos como problemática ambiental para los lineamientos, no es más que la degradación ecológica por los factores socio-culturales, es claro que no reconocen la complejidad del saber ambiental de manera conveniente proponen el ambiente como lo siguiente:

...el ambiente se considera como una arquitectura de sistemas naturales y sociales que se intrincan unos con otros, se superponen y jerarquizan en diferentes niveles de organización, en un juego permanente de flujos, dependencias e intercambios, los cuales están influidos por las prácticas culturales aprendidas en la familia, en la escuela y en el medio social.”

(RS/CB/DA/CE3/ P23Pf4/Ur12)

La reflexión que surge del ambiente se presenta aquí como la complejidad de las interacciones sociales con la estructura de los sistemas naturales, teniendo en cuenta las dimensiones culturales de los sujetos. Es importante resaltar la importancia del ambiente como aspecto dinámico y creativo, en el cual debe orientarse a una comunión de las formas morales y éticas para el reconocimiento de este, lo cual conduce a enfrentar las formas culturales y la estructura de las instituciones como la familia y la escuela que se ven degradadas por la desigualdad social (Hathaway & Boff. 2014).

En este marco las relaciones y la forma de percibir el ambiente difiere dependiendo del papel como grupo social (-antagonismo de clases -, es decir diferencias de su forma de inserción al sistema social-campesino, empresario, estado, entre otros-); si tomamos en cuenta que las prácticas de la actividad económica y productiva orientada por países desarrollados, así como las grandes empresas y dirigentes políticos de los países de periferia, promulgan prácticas y lógicas ambientales que atentan contra la vida en pro de satisfacer la avaricia, los sistemas sociales y culturales mantienen entonces una dinámica explotadora para la acumulación de dinero (Hathaway & Boff. 2014), estos sistemas despojan a los sujetos y por lo tanto a las instituciones de sus visiones y alternativas para ponerlos en concordancia con los propósitos del sistema económico.

El ambiente que no es solo un topos o una dimensión de la complejidad, tiene que tener en cuenta las dimensiones de poder-saber y el margen económico en el que se establece (Leff.2006). Lo que denotan los lineamientos curriculares no es más que la mirada ecologista del ambiente, esto fragmenta la interacción hombre-naturaleza, pues se muestra una mirada antropocéntrica, disfrazando las dinámicas de poder y de adquisición de la naturaleza en la responsabilidad de las instituciones como la familia y la escuela, que de por sí ya se encuentran resquebrajadas por las dinámicas económicas y el orden social establecido. Es de esta manera antropocéntrica y con valores explotadores que se proponen las ciencias naturales como columna vertebral de la interdisciplinariedad, abordando la dimensión ambiental desde el desarrollo sostenible en donde lo describen de la siguiente manera:

“El desarrollo sustentable es un proceso de mejoría económica y social, que satisface las necesidades y valores de todos los grupos interesados

manteniendo las opciones futuras y conservando los recursos naturales y la diversidad.” (RS/CB/DA/CE3/P26-Pf3/Ur17)

Como se podrá observar el desarrollo sostenible se convierte en el ejercicio económico para satisfacer las necesidades de los grupos interesados en el mantenimiento de los recursos naturales. Sin embargo hay que resaltar que este interés es meramente económico, a propósito Leff (2004) describe el desarrollo sostenible como una estrategia del capital para reapropiarse de la naturaleza, en donde la dinámica del juego de poder busca otorgar legitimidad al mercado en relación con el ambiente, conservando como pilares la racionalidad de la ganancia y la apropiación de la naturaleza por medio de la propiedad privada y la racionalidad instrumental del interés científico y tecnológico.

El desarrollo como estrategia del capital globalizado objetivizó la naturaleza de tal forma que solo es entendida bajo las leyes del mercado, traduciéndola bajo las leyes de la economía, lo cual ha llevado a la imposibilidad de actuar y sentir la dimensión ambiental de los sujetos de acuerdo a su vida social y cultural, convirtiendo los sentidos en formas objetivadas y totalitarias de los procesos económicos, esto trae como consecuencia la sobreeconomización de un mundo homogenizando bajo los papeles de producción y consumo y por lo tanto las dimensiones de la vida, lo que hace imposible la fundamentación de una racionalidad que proteja, reivindique y conserve la diversidad biológica y cultural.

Bajo la óptica del desarrollo sostenible los lineamientos consideran que este al tener relaciones con las dinámicas sociales no deben basarse solo como desarrollo económico por lo tanto profesan la interrelación del desarrollo sostenible con el desarrollo humano, donde este último se suscribe de la siguiente manera:

“...el **desarrollo humano** es entendido como la expansión de las capacidades de las personas para que construyan vidas más satisfactorias para sí mismas y para las futuras generaciones, y contribuyan así de manera más positiva al desarrollo de la sociedad en su conjunto.”
(RS/CE3/IH/P26Pf5/Ur85)

En donde los lineamientos plantean que el hombre debe entender la economía como un medio para lograr encontrar el bienestar social y que por lo tanto la educación debe brindar los elementos y generar las herramientas para que los sujetos tengan una participación activa en las decisiones, siempre velando por las generaciones futuras. Pese a esto como hemos descrito anteriormente, los sujetos están suscritos a las lógicas instrumentales del mercado y las relaciones de poder, donde la educación a través del currículo logra legitimar las prácticas sociales y económicas orientándolas a la perpetuación de la estructura de poder vigente. Por ello, la dimensión ambiental que no es ajena a esto, se convierte en el valor instrumental de la posesión de la naturaleza en pro de la abstracción monetaria y la replicación de la forma unitaria de entender el mundo, dejando de lado cualquier posibilidad de reconstruir las formas sociales en bienestar de la comunidad.

Pese a esto los lineamientos proponen una síntesis conceptual entre el desarrollo sostenible y el desarrollo humano proponiendo lo siguiente:

“el desarrollo humano sostenible nos habla de que no podemos estar de acuerdo con cualquier tipo de desarrollo sino que tenemos que asegurar que el desarrollo sea humano, pero que además no puede ser de cualquier tipo, sino un tipo de desarrollo humano que reparta con justicia distributiva, los frutos del desarrollo entre los grupos de la sociedad hoy en día (intra-generacional), que tenga en cuenta la variable ecológica, la diversidad natural y cultural, viva en concierto con la naturaleza y pensando en las futuras generaciones (intergeneracional).” (RS/CE3/IH:IT/P26Pf8/Ur87)

Esta orientación de los lineamientos se convierte en un elemento nocivo para la sociedad y así mismo para la educación, si entendemos el desarrollo como parte fundamental de la economía globalizada podemos inferir que la escuela y la sociedad se encuentra economizadas y esto resulta en una lógica ambiental fundamentada en el mundo de la producción el cual fundamenta su sentido en la economía, por lo cual cosifica la naturaleza y los sujetos como objetos de producción capitalista, lo que reduce la naturaleza y el mundo de la vida. Esto relega el papel conservacionista y convierte la multiplicidad de formas de vida en reservas naturales para la manutención de la materia prima de la producción (Leff. 2004), valorizando los lugares de riqueza genética y cultural como posibilidad de mercado,

además de resignificar los valores propios de las diversas formas culturales en valores de mercado, esto se ve reflejado en el aspecto educativo pues relega los sentidos de los sujetos a la proyección de un camino basado en la racionalidad técnica dependiente de la economía.

La dimensión ambiental ha quedado atrapada bajo la razón científica y tecnológica en donde esta equivale a la categoría del ser (Noguera. 2004), en la educación esto se pone de manifiesto cómo se ha mostrado en líneas anteriores a través de la conjunción entre naturaleza-hombre-sociedad, lo que enfoca a la dimensión ambiental en la educación a la resignificación de posturas éticas, políticas, culturales, económicas y sociales. Lo que se ve insertado en las orientaciones curriculares, no es más que la estructura de un mundo fragmentado y por ende desconoce el ambiente como una dimensión autopoietica y compleja de los seres humanos. La educación cumple un papel fundamental en la reproducción cultural en la modernidad y los cambios en la estructura cultural solo se han asumido superficialmente en la razón instrumental, dejando de lado la complejidad que emana de las dimensiones ambientales y la reconceptualización que surge de la visión sistémica de esta, por consiguiente la dimensión ambiental y la reproducción cultural quedaron atrapadas en el desarrollo sostenible.

La educación va perdiendo su carácter liberador producto de la razón instrumental, queda supeditada a la determinaciones políticas de la ideología imperante, se reduce al éxito económico de la cuantificación de la naturaleza bajo las lógicas de consumo, construyendo su *ethos* a las exigencias de una sociedad despilfarradora centrada en el desarrollo de su producción y el lucro producto del saqueo desmesurado de la naturaleza (Noguera. 2004). Frente a esta cuestión ética los lineamientos curriculares proponen la *construcción de una nueva ética* en los siguientes términos:

“Sustentada principalmente en unas nuevas relaciones hombre-naturaleza ciencia- tecnología- sociedad. La naturaleza debe considerarse como un bien y un valor por cuanto representa efectivamente un capital natural, considerado éste en términos de recurso natural y capacidad de vertimiento (capacidad del ecosistema para absorber desechos). Ese bien (la naturaleza), aunque limitado, es de un valor inestimable, dada nuestra gran biodiversidad

y potencial genético, lo cual implica que el hombre debe pensar y repensar la calidad de sus relaciones con el medio, lo que a su vez implica el ejercicio de un sistema de principios según el cual se rigen sus formas de vivir socialmente y de actuar culturalmente en la naturaleza.”
(RS/CB/DA/CE3/P25Pf1/Ur16)

Este planteamiento de una construcción ética está atravesado por una concepción utilitarista del conocimiento, de los sujetos y de la naturaleza, como se puede observar la relación entre ciencia y tecnología- hombre-naturaleza está orientada a la percepción de los recursos naturales como objetos de mercado, es decir economizados tanto como mercancía, como soporte de la estructura de la producción, se convierte en bien por la producción de materia prima y su valor está concentrado en la capacidad de vertimiento, producto de la acción humana, en este último ha de resaltar el papel degradador de la industria moderna, donde se ve relegada la naturaleza ha recurso de mantenimiento de la producción. Se puede observar también el papel que le dan a la diversidad genética como fuente de producción principalmente farmacéutica y en los campos de la agricultura industrializada –patentes y transgénicos- donde juega un papel importante la preservación de los recursos génicos como fuente de capital privado.

Lo anterior relega a los sujetos a repensar su vida cultural, pero esta reproducción cultural se ve suscrita al mantenimiento de una economía imperante, fomentando las relaciones desproporcionadas de cosificación de la vida y por ende su mundo de la vida, la educación entonces se reduce a la instrucción de sujetos para el desarrollo económico, lo cual no es nada más que el reflejo de un proyecto erguido en la razón instrumental, fomentando la pérdida de la dimensión del ser y de sus mundos de la vida, concretando así el proyecto de la globalización económica y ecologizada.

Esta propuesta ética de los lineamientos curriculares fragmenta en su totalidad las dimensiones éticas del mundo de la vida, es imposible que los sujetos se formen éticamente en la dicotomía hombre-naturaleza, no se puede dimensionar el hombre por fuera de la naturaleza, son una unidad y por lo tanto la ética es una aspecto multidimensional en conjunción hombre-naturaleza (Noguera. 2004). El hombre es unidad como cuerpo y este a la vez es unidad con la naturaleza, la naturaleza reencarna en la corporalidad del hombre y

este a la vez se reafirma con la naturaleza y esta relación no puede ser remitida al carácter cuantitativo de la economía. Como unidad estética la absorción de la naturaleza cosificada no es más que la cosificación del hombre económico, este despojado del ser, no es más que la perpetuación productiva de la ideología capitalista, por lo tanto esta subyugado a esta misma reproducción cultural, lo que lo mantiene al margen de su actitud reflexiva y hace imposible la reformulación de su proyecto ético y la reestructuración de sus formas de vivir.

Si se comprende bien las implicaciones anteriormente descritas, podemos inferir que bajo este presupuesto ético no se encuentra espacio para la alteridad, esta entendida como el reconocimiento del otro que es diferente a mí, la alteridad se ha remplazado en el marco del espectáculo lucrativo, pues se plantea como rareza, en esto encuentra valor económico tanto la diversidad biológica como la diversidad cultural (Noguera. 2004). En el marco educativo ese otro se sigue reproduciendo como el otro cosificado, cuantificado y utilizado, por lo tanto no se puede hablar de una formulación ético ambiental partiendo de la dicotomía sujeto-objeto mediada por la razón instrumental. Para que la dimensión ambiental se constituya como ética debe encaminarse a la comprensión del entorno cultural y ecosistémico como escenario dinámico en donde se desdibuje la objetivación del mundo.

El reconocimiento de una dimensión ambiental de carácter dinámica y compleja plantea la relación ética y estética de los sujetos, es decir que cada acto, cada concepto, cada idea y cada imagen del ambiente guarda una dimensión ética y estética de la cual es imposible separarse (Noguera. 2007). Es fundamental que el establecimiento de una nueva ética ambiental este en concordancia con un paradigma no antropocéntrico, sin embargo se debe resaltar que la construcción ética es esencialmente característica de lo humano y por lo tanto debe instituirse como posibilidad colectiva, Jonas (1995) encuentra la responsabilidad como emergencia de una nueva dimensión ética de la colectividad social, tomando la vulnerabilidad de la naturaleza ante el desarrollo técnico de la humanidad, nos pone como responsable del mantenimiento de lo que llamamos biosfera, la responsabilidad surge como compromiso ético del saber. Con esto se desencadena un humanismo ecológico que parte de la responsabilidad como principio ético del cuidado y el respeto, la naturaleza se convierte más allá del ejercicio de dominación, en un bien encomendado a nuestra tutela, lo que nos plantea una exigencia moral en razón de nosotros y de ella.

Si tomamos el cuidado como actitud resultante de los actos que reflejan la disposición de la responsabilidad del hombre por la naturaleza, el cuidado se encuentra en la *raíz primera* de este, se presenta de manera ontológica en el ser humano (Boff.2002). El cuidado se convierte entonces en alteridad, pues el cuidado requiere de una realidad frontal, desplazando la relación sujeto-objeto a sujeto-sujeto, entonces el cuidado requiere intimidad con el otro y con lo otro, requiere acogerlo y respetarlo. Por lo tanto cuidado implica en primera instancia cuidado de sí mismo, de los propios asuntos del ser, y como ser es unidad con naturaleza el cuidado es esencialmente corporalidad.

Este planteamiento de la naturaleza como cuidado y responsabilidad que tiene su centro en el ser y por lo tanto cuidado de sí mismo es importante resaltar el papel de la salud y la calidad de vida. En los lineamientos curriculares se manifiesta de la siguiente manera:

“El estudiante como razón de ser de la escuela y como ser psicobiológico y social interactúa con su medioambiente. De esta interrelación depende, en gran parte, su aprendizaje, su salud y su calidad de vida. (RS/CB/DA/CE4/ P29Pf1/Ur34)”

Como se mencionó anteriormente la razón instrumental a objetivado el mundo y por lo tanto los sujetos no son la excepción de esto, la corporalidad entendida como cuerpo y vida registra una profunda indivisibilidad (Gadamer. 2001). Esta integridad de la corporalidad es lo que involucra el bienestar y por lo tanto su salud es entendida como ocuparse de sí mismo, es decir ocuparse de su vida. La ausencia del bienestar nos aleja del mundo exterior, del experimentar, *nos encierra en lo que es puramente interior*, nos aleja del mundo de la vida.

La relación con el otro y con lo otro que se ha cosificado nos plantea una dicotomía sobre el bienestar, pues como corporalidad está sujeta a la relación con el ambiente, lo que en un primer momento es acertado en los lineamientos, sin embargo el cuidado de mí mismo se pone en tensión con el cuidado del otro, la relación con el otro y con lo otro se mantiene en el carácter instrumental y esto es determinante para el bienestar de la corporalidad. El ambiente sigue estando cosificado y por lo tanto el ser se desconoce en él, la relación sujeto objeto se mantiene latente, y el bienestar, que se traduce en estar sano, se reduce a un

malestar llevadero, es decir que las labores se cumplen pese al malestar, pues este no nos aleja totalmente del mundo de la vida.

El estudiante como sujeto se encuentra atrapado en la trama de la vida instrumental que ha inundado la reproducción cultural y por lo tanto la escuela, su salud como parte fundamental de su aprendizaje se encuentra objetivada, pues parte de la cosificación del ambiente, por lo tanto pierde su dimensión de responsabilidad y de cuidado, su corporalidad que está sujeta a este cuidado se encuentra incompleta, no existe el otro como ser, existe el otro como cosa. Para rescatar el estatuto de salud de los estudiantes es necesario hacerle frente a la razón instrumental por medio de una educación de la responsabilidad, Gadamer (2001, p100) plantea *“No podemos ni debemos engañar a la juventud con la promesa de un futuro de espléndido confort y de creciente comodidad. Debemos educarla, en cambio, en el placer de la responsabilidad compartida, de la auténtica convivencia y la recíproca entrega de los seres humanos.”*

Como hemos mencionado el principio de responsabilidad que está ligado al cuidado pierde su estatuto de salud en la razón instrumental, por lo tanto la salud que es corporalidad y naturaleza, se encuentra subyugada a la mercantilización del ambiente, entendiendo ambiente como la multiplicidad de formas de poder para la adquisición de la naturaleza, por lo cual el cuerpo como naturaleza es subyugado por las mismas leyes de mercado, se alimenta y se cuida el sujeto potencialmente económico, las desigualdades sociales no son más que el reflejo de la adquisición del ambiente en las esferas de poder, la salud entonces no es más que el mantenimiento de la riqueza laboral, cultural, económica de los sujetos potencialmente reproducibles bajo las lógicas imperantes y hegemónicas del mercado.

Teniendo en cuenta el aspecto de la salud surge el concepto de calidad de vida, este está suscrita a la relación salud-ambiente-desarrollo humano, todo entre las lógicas del capital y de mercado, es decir desde una posición de consumidores más que de sujetos, lo que se podría abordar jocosamente como “cantidad de vida”, no es más que la manera en como el mercado regula la adquisición de bienes materiales e inmateriales que permitan a los sujetos tener un papel relevante en la producción y en la apropiación de la naturaleza. Contrario a esto calidad de vida bajo la visión de la racionalidad ambiental (Leff.2004), es vista como el desarrollo de la identidad, la autonomía territorial, el reconocimiento de los

derechos y de la diversidad cultural acompañado de procesos de resignificación y reapropiación de su espacio natural, esto en constante interrelación con el proyecto ético estético de los individuos y de las comunidades, el cual va suscrito a la posibilidad del placer y el gozo.

4.3. Pedagogía y Currículo

4.3.1. El Papel de la Pedagogía en los Lineamientos Curriculares

Considerando el papel fundamental que tiene la educación en la organización social como reproductor de la cultura y como proceso de instrucción de los sujetos a las prácticas y valores de la sociedad, se debe entender la pedagogía como el papel central en la construcción de horizontes sociales desde una mirada multidimensional en la que confluyen tanto la acción educativa como los intereses políticos y culturales de grupos hegemónicos y las propuestas antagónicas de los grupos oprimidos.

En los lineamientos curriculares en ciencias naturales y educación ambiental la pedagogía es presentada básicamente desde tres perspectivas, la primera se muestra de la siguiente manera:

“la Pedagogía como el conjunto de enunciados que pretenden orientar el que hacer educativo confiriéndole su sentido. Este sentido puede ser buscado hermenéuticamente mediante la reconstrucción del horizonte cultural, dentro del cual ese quehacer puede ser interpretado como relevante, congruente, comprensible, o, teleológicamente, mediante la acentuación del algunos de los momentos, el momento de los fines de la actividad educativa”
(PD/RE/IH/P40Pf4/Ur112)

Aquí la pedagogía se muestra como la dotación de sentido a las formas culturales que proporcionan horizontes relevantes al conocimiento en el que hacer educativo, esto le da un papel a la pedagogía como regulador y medio de alcanzar ciertos fines para la formación de sujetos culturalmente relevantes, es decir que constituye un campo de legitimación sobre la formación de sujetos requeridos por la sociedad. dicho ejercicio de legitimación dado por la pedagogía, en integración con el diseño curricular, los propósitos, métodos, marcos

normativos y las relaciones intersubjetivas, llevan a la construcción y selección de los valores culturales que serán reproducidos en la práctica educativa.

Lo anterior resulta en una pugna por la legitimación de la estructura política y cultural de la sociedad, mientras el ejercicio de poder procura mantener sus formas culturales, que como hemos señalado anteriormente son de carácter homogenizador e instrumental, los grupos sociales oprimidos intentan reivindicar su papel como sujetos culturales autónomos.

Si tomamos en cuenta que la visión de ciencias naturales en especial el papel mecanicista que se le da al conocimiento biológico, la pedagogía en los lineamientos queda relegada a una acción técnica acrítica que busca la reproducción de saberes encaminados al desarrollo productivo del país, y en este proceso las construcciones éticas, estéticas y culturales se centrarían en la cosificación de la vida en función del mantenimiento de un sistema económico imperante.

Otra propuesta de la pedagogía en los lineamientos curriculares de ciencias naturales y educación ambiental la señalan de la siguiente manera:

“hay quienes consideran que la pedagogía no debe considerarse como la práctica pedagógica misma, “sino como el saber teórico-práctico generado por los pedagogos a través de la reflexión personal y dialogar sobre su propia práctica pedagógica, específicamente en el proceso de convertirla en praxis pedagógica, a partir de su propia experiencia y de los aportes de las otras prácticas y disciplinas que se intersectan con su quehacer”
(PD/RE/IC/P40Pf5/Ur113)

Esta unidad de registro demuestra un reconocimiento de la pedagogía como praxis, partiendo de la reflexión de múltiples disciplinas que son parte del quehacer educativo, en donde el diálogo es el primer fundamento para la renovación de esta misma, el centro de esta visión de pedagogía es el sujeto como pedagogo, por lo tanto le da relevancia al experimentar de este y la reflexión crítica sobre su actuar. Y con ello el desarraigo con otros actores educativos, así como el desconocimiento de las condiciones culturales y por lo tanto la omisión de las relaciones de poder que entrelazan a la educación, se convierte en un

contrasentido de la reflexión pedagógica marcada por el papel intelectual de sujetos de conocimiento en este campo.

Pese a que en los lineamientos se encuentran estas visiones de la pedagogía, se le da más relevancia a la primera pues se ajusta a la normativa educativa propuesta por el estado. Finalmente presentan la postura determinante frente a la pedagogía en los lineamientos curriculares de ciencias naturales y educación ambiental, la cual va acorde a la misión de la ciencia y la tecnología del estado colombiano, proponiendo que:

... “el concepto de pedagogía hace referencia al saber propio del maestro constituido por el dominio de las relaciones entre los conocimientos y su enseñanza, por la comprensión del sentido de la actividad del educador dentro de la sociedad y por la capacidad de discernir las formas legítimas de transmisión de los saberes, todo lo cual es objeto de estudio riguroso que trasciende las propuestas del sentido común o de la retórica educativa que permanentemente quiere fijar normas de actuar a la escuela”
(PD/RE/IT/P41Pfl/Ur114)

En este marco la pedagogía queda reducida a una lógica operativa del conocimiento y su enseñanza, estableciendo el sentido de la actividad educativa como legitimador de las formas hegemónicas en la escuela, reduciéndola a ámbitos principalmente reproductivos sin dar cabida a cuestionamientos contrahegemónicos e ideológicos (Giroux. 2003), que son fundamentales para la comprensión del establecimiento del conocimiento y de los contenidos curriculares, y su razón de ser como normativos en la construcción de valores y aptitudes en la reproducción cultural. Esta visión de pedagogía es en parte la concreción del medio para obtener los fines propuestos por los lineamientos en pro de la formación para el trabajo y el mantenimiento del mundo productivo de la razón instrumental, donde las escuelas, los alumnos, los profesores se reducen a ser meras extensiones de la lógica del capital. Desconoce por completo el papel liberador de la educación como aspecto fundamental en la construcción del tejido social y la búsqueda de la verdad para la resignificación de las prácticas culturales y políticas.

Esta postura de los lineamientos pone a la escuela como una versión simplificada de dominación como única alternativa política, eliminando la escuela como punto de encuentro, de impugnación y conflicto, lo cual lleva a la impotencia de plantear alternativas reales dentro de la escuela, remitiendo a los profesores a ser sujetos políticamente impotentes frente al orden establecido, limitando a la educación a la replicación de las lógicas empresariales, lo que permite que las escuelas sean moldeadas bajo esta legitimación ideológica. Frente a esto se hace necesario la reinención de la pedagogía como escenario de redefinición de poder en relación con la experiencia cotidiana, que permite la generación de nuevas subjetividades y por lo tanto hace referencia a la razón comunicativa de la sociedad-escuela, dotando a los sujetos de participación autónoma en las políticas culturales, poniendo a la escuela como escenario de conflicto y lucha alrededor del intercambio discursivo de las experiencias vividas, donde el discurso se media y se legitima.

Lo anterior designa la necesidad de la pedagogía desde una perspectiva crítica para el reconocimiento del contexto histórico y las relaciones sociales y políticas que caracterizan la escuela, lo cual permita el reconocimiento del papel la escuela en la reproducción cultural, que en términos simbólicos representan el margen ideológico de la sociedad.

Frente a esto los lineamientos curriculares de ciencias naturales y educación ambiental proponen como misión de la escuela lo siguiente:

”Entre las misiones de la escuela está la de construir, vivificar y consolidar valores y en general la cultura. La escuela aprovecha el conocimiento común y las experiencias previas de los alumnos para que éstos en un proceso de transformación vayan construyendo conocimiento científico.”(RS/CE1/IH/**P19: Pf5/Ur63**)

La misión de la escuela es entonces dar acceso a los valores culturales, saberes y conocimientos para socializarlos y ponerlos en función de la sociedad, lo cual si bien se reconoce no es una constante y por el contrario se contrapone como fin en la mayor parte del documento mediante la validación y caracterización de prácticas centradas en la instrumentalización y la valoración económica. Como ya se había mencionado la

reproducción cultural se encuentra sometida a las relaciones de poder y saber, lo cual implica que el conocimiento científico al que se refieren en los lineamientos es el fin último de esta reproducción cultural, pues es la consolidación de este conocimiento lo que permite al estudiante desenvolverse en el mundo de la vida instituido por la cultura imperante.

Lo que es expresado abiertamente de la siguiente manera en los lineamientos curriculares:

“Todo esto con el único propósito de formar integralmente al alumno para enfrentar con éxito la vida contemporánea fuertemente influenciada por el desarrollo científico y tecnológico, y la problemática socio-cultural y ambiental.” (PD/RE/IT/P42Pf5/Ur119)

Esto constituye la enseñanza como unidimensional, pues se presenta el conocimiento científico desprendido de cualquier ambigüedad o contradicción ideológica. Pese a que en los lineamientos se manifiesta el reconocimiento del conocimiento común y las experiencias previas, esto es considerado como punto de partida para la instrucción de un conocimiento científico que vaya acorde con el establecimiento instrumental de la cultura.

Frente esto se puede afirmar que el conocimiento escolar se convierte en una condición histórica socialmente arraigada y por lo tanto limitada a unos intereses, este conocimiento nunca es neutral y objetivo, por el contrario se encuentra organizado en formas particulares de acuerdo a prioridades y exclusiones que funcionan de forma silenciosa, arraigadas profundamente con los nexos de poder (McLaren.2005). Esto denota que el mundo de la vida se construye a partir de relaciones simbólicas, cuando en los lineamientos se expresa el interés por la construcción del conocimiento científico y su aplicación en la realidad social para la solución de problemáticas ambientales o como fundamento de la formación para el trabajo, está reduciendo las dimensiones éticas y estéticas del mundo de la vida a la aceptación de la continuación de la subordinación cultural y por lo tanto cualquier experiencia previa vinculada a la creatividad queda subyugada a la configuración de saberes técnicos y científicos. Se privilegian entonces ciertos conocimientos más que otros, en este marco el conocimiento científico y tecnológico se ve más favorecido y las relaciones entre saber y hacer que están formuladas en los estándares de educación son el reflejo de la implementación de las lógicas empresariales, en términos de calidad y

excelencia, lo cual prioriza en conocimientos que puedan ser medibles y cuantificables permitiendo evaluar y controlar la acción educativa y los estudiantes.

4.3.2. El Maestro en los Lineamientos Curriculares.

El maestro cumple un papel fundamental en el ámbito educativo, tiene la responsabilidad de convertirse en un sujeto activo en la construcción de comunidad. Por lo tanto su papel en la reproducción cultural es fundamental para la instauración de valores y la formulación de conocimientos que son válidos en el cumplimiento de estos, pero a la vez adquiere una dimensión transformadora pues es sujeto moral y político, por lo tanto se encuentra en el formas de existir en el mundo de la vida, que entran en constante dialogo con los diferentes actores de la educación, principalmente construye, deconstruye y reconstruye el mundo de la vida con sus estudiantes.

Sin embargo en los lineamientos curriculares se muestra comprometido con la mejora de la calidad educativa desde su responsabilidad como miembro de la comunidad educativa, pese a esto su importancia en los procesos de enseñanza no es irrelevante, y por lo tanto lo caracterizan de la siguiente manera:

“El educador o maestro es en definitiva la persona que tiene a cargo la enseñanza y como tal actúa como posibilitador de la transformación intelectual, afectiva y moral de los alumnos, y como mediador de toda información que conduce a la percepción del estudiante como individuo y de los estudiantes como grupo” (PD/RE/IH/P41Pf2/Ur116)

Varios elementos se resaltan acá, la primera es la razón de ser del maestro como responsable de la enseñanza y como posibilitador de las transformaciones a nivel intelectual afectivo y moral. Teniendo en cuenta análisis anteriores en relación de la transformación intelectual, podemos inferir que se refiere al perfeccionamiento del conocimiento científico a partir del conocimiento común, esto implica una noción instruccional en el maestro, su responsabilidad intelectual radica en lograr los objetivos o las competencias contenidas en los lineamientos curriculares y en los estándares en educación, está destinado normativamente a cumplir los objetivos del saber-hacer, restringiendo la posibilidad de

encontrarse en lugares comunes para la resignificación del mundo de la vida, por consiguiente la dimensión afectiva y moral se ve sometida a lo que en líneas anteriores se planteó como cosificación de la naturaleza y de la vida, el maestro tiene que posibilitar las transformaciones afectivas, pero se encuentra con la reducción de la corporalidad en el mundo de la vida de sus estudiantes, manteniendo así las estructuras culturales basadas en la competencia y el individualismo, y esto ineludiblemente conlleva a que la formulación moral de los mismos se entienda de manera instrumental, y que solo conduzca a la construcción de ciudadanos obedientes como materia prima de la producción capitalista.

Por otro lado su función como mediador se ve restringida a la aplicación de contenidos curriculares que funcionan de manera orgánica con el proyecto económico, esto relega cualquier cuestionamiento sobre el conocimiento que salga de los márgenes de lo expuesto curricularmente, manteniendo al maestro como agente neutral del conocimiento, simplemente se convierte en un traductor del lenguaje científico.

Esto es afirmado por los lineamientos curriculares bajo los siguientes términos:

“Es pues, el maestro, un trabajador y comunicador de cultura, del saber social (científico, tecnológico y pedagógico), intérprete de las necesidades del educando y orientador del joven en su propia formación. El maestro necesita de una sólida formación como profesional de la educación, una cultura general y una formación pedagógica y científica especializada”
(PD/RE/IH/P41Pf4/Ur117)

Es de resaltar entonces que el papel del maestro se ha ido proletarizando en base a las consecuencias materiales e ideológicas de la formulación instrumental de la educación, que los ha convertido en técnicos en el proceso de instrucción de los estudiantes, y como parte de la maquinaria burocrática de la educación, en función de gestionar y ejecutar los programas curriculares (Giroux. 1990), limitando así la formación de estudiantes críticos y reflexivos. Lo anterior es consecuencia de la instauración de ideologías instrumentales a través de un enfoque tecnocrático, tanto en las políticas educativas, como en el desarrollo pedagógico en el aula que adquiere validez en la aplicación de estándares de conocimiento para mejorar la gestión y mantener el control del conocimiento que se imparte, así como la

devaluación del trabajo crítico de estudiantes y maestros, en razón de darle un papel primordial al saber práctico y pragmático. Como resultado el maestro se ve sometido a olvidar el carácter reflexivo y crítico de la pedagogía, restringiendo su praxis al cómo se debe enseñar y que libros se deben escoger para esto, o en la mejor manera de transmitir los conocimientos contenidos en los currículos.

Esta situación podríamos entenderla como la implementación de *pedagogías de gestión* (Giroux. 1990), en donde el conocimiento es fraccionado en partes discontinuas y se estandariza en función de mejorar su gestión y su consumo, para luego ser medido en formas predispuestas de evaluación –ejemplo de esto las pruebas saber-, es decir que las cuestiones referentes al aprendizaje quedan reducidas a un problema de gestión, en donde la conducta del maestro debe ser controlada y convertida coherentemente al proyecto educativo imperante, el cual es el responsable de la organización de la vida escolar y por lo tanto el maestro solo el ejecutor de estas directrices.

El maestro en los lineamientos no solo se encuentra supeditado a lo descrito anteriormente, en el recae a la vez la responsabilidad de su formación constante para brindar una educación como servicio de alta calidad. Textualmente se expresa de la siguiente manera en los lineamientos curriculares:

“El maestro no debe estar solo en el cumplimiento de su quehacer educativo; la sociedad y el gobierno deben crear las condiciones necesarias que faciliten su formación y continuo perfeccionamiento profesional con miras a ofrecer un servicio educativo de calidad.”

(PD/RE/IT/P42Pf3/Ur118)

Teniendo en cuenta que el que hacer del maestro como ejecutor en las pedagogías de gestión, también cumple un papel en la organización burocrática de la educación, por lo tanto el gobierno debe –por lo menos en teoría- garantizar su formación y constante actualización en los aspectos educativos y el desarrollo de sus actividades investigativas. Lo anterior resulta problemático, si se atiende a las lógicas instrumentales o posturas de pedagogía de gestión, pues el establecer las condiciones necesarias para los maestros, se interpreta que estas benefician principalmente las áreas de saber práctico y las que se

dediquen a la administración educativa, beneficia y promueve entonces los proyectos prácticos bajo una visión productiva, y aquellos que mejoren los dispositivos de control en la gestión educativa.

Lo anterior se encuentra proyectado a brindar una educación como servicio de calidad, las implicaciones de esta postura son nefastas para la educación, como primera medida el establecer la educación como un servicio por encima de ser un derecho, establece primordialmente que la responsabilidad del estado por garantizar el acceso a la cultura queda relegada a los principios mercantiles, los cuales tomarían la producción como medida de calidad, es decir que la razón instrumental -que como hemos mencionado a lo largo del documento es el principal carácter nocivo para la educación-, primaría sobre cualquier forma intelectual y alternativa de reproducción cultural. Si la cultura es concebida como *“las formas particulares en las cuales un grupo social vive y da sentido a sus circunstancias y condiciones de vida dadas”* (McLaren. 2005, p272) esto junto con sus prácticas, ideologías y valores, la educación de calidad reconfiguraría estos sentidos hacia la sobrevalorización y cosificación del mundo de la vida.

Otra consecuencia de esta percepción mercantil de la sociedad, se refiere al acceso a la educación, pues vista como servicio marca las desigualdades sociales en términos de acceso a una educación integral, esto solo es la continuidad de los antagonismos de clase representados en el tipo de educación a la que acceden los sujetos en concordancia con su clase social (McLaren. 2005). La educación se convierte en un factor segregativo y pierde su condición de reproducción cultural, lo que evidentemente se denota en la cualificación de los sujetos para sus roles sociales.

Esto re afirmaría la constitución del maestro como agente ejecutor de las intencionalidades educativas manifiestas en los planes curriculares, restringiéndolos a un papel instrumental en el cual pierden su condición como intelectuales. Si esta restricción se mantiene los maestros pierden la oportunidad de dimensionar la escuela como lugares económicos, políticos, sociales y culturales ligados a las relaciones de poder, perdiendo su subjetividad política y por lo tanto la reflexión crítica que permite contemplarse en función de los intereses ideológicos y políticos que estructuran los discursos, las relaciones sociales y los valores en el aula. Pese a esto se le sigue exigiendo la formación de ciudadanos críticos y

activos con la capacidad de reconocer las dimensiones ambientales en pro de mejorar la calidad de vida y las condiciones sociales y culturales, lo que es contradictorio, pues una formación de estudiantes bajo estos criterios, requiere como primera medida que el maestro sea un intelectual transformativo (Giroux. 1990), por lo tanto su subjetividad política debe ser el instrumento para la conformación del dialogo que permita dilucidar los factores políticos e ideológicos de la educación, para formular alternativas liberadoras para los actores educativos.

4.3.3. El Currículo Como Programa Ideológico.

El currículo concebido como la pugna de los grupos sociales por establecer que contenidos son valiosos en la reproducción cultural, no solo abarca la dimensión educativa mantiene un vínculo indivisible con la política, pues el currículo ejerce control sobre los valores que se reproducen y por lo tanto sostienen las relaciones de poder que fundamentan la permanencia de la cultura hegemónica.

En los lineamientos curriculares en ciencias naturales y educación ambiental, se omite el papel fundamental del currículo como dimensión política en pugna por la legitimidad de los valores en la reproducción cultural. Se propone el currículo como la sistematización, organización y administración de contenidos curriculares que vayan acorde con los PEIs de las instituciones y la política educativa nacional, por lo cual afirman:

“...la escuela es la institución en donde se sistematiza, organiza y administra el proceso curricular y es allí donde el ambiente tiene que ser favorable para el aprendizaje.

En cuanto los procesos de enseñanza y de aprendizaje de las ciencias naturales y de la educación ambiental, los estudiantes deben trabajar en un ambiente en donde claramente se establezca y se comprenda el papel de la ciencia y el desarrollo tecnológico, al igual que se desarrolle una actitud de responsabilidad hacia el medio ambiente.”(RS/CE5/P30Pf2/Ur88)

El currículo se presenta entonces como un simple proceso operativo de administración de contenidos para el aprendizaje, nada más equivoco que esto, el currículo es el proceso por

el cual se administra la transmisión de la cultura, inscrito en luchas sociales por la legitimación de los valores culturales que se consideran relevantes, supone procesos de selección y legitimación inscritos en una trama sociopolítica, que involucra agencias políticas con el cotidiano escolar (Grinberg & Levy 2009), por lo tanto las prácticas curriculares son un entramado de luchas sociales más que la concepción técnica de la enseñanza, desconociendo la acción política que refiere la educación y por lo tanto no es neutra, mantiene un interés político de dominación.

En este orden de ideas se puede asumir que la determinación de los procesos de enseñanza y aprendizaje que se nombran en la unidad de registro anterior, están orientados principalmente a la comprensión de las ciencias naturales y el desarrollo tecnológico en conjunción con la dimensión ambiental propuesta en los lineamientos, lo cual resulta paradójico pues se muestra primero el currículo como acción técnica de la enseñanza, pero se exige una formación con un trasfondo ideologizado, como lo es el desarrollo científico y tecnológico enfocado al desarrollo sostenible, en otras palabras el currículo en esencia se presenta como las orientaciones de la política educativa para la implementación en el cotidiano escolar, en aras de la adquisición de herramientas conceptuales del conocimiento científico para la formación de ciudadanos en el desarrollo humano sostenible.

Esto indudablemente es el trasfondo curricular de los lineamientos en donde se introduce en una forma particular de vida, preparando a los estudiantes para ocupar roles dominantes o subordinados en la sociedad (McLaren. 2005). La fundamentación del currículo como legitimador de las formas culturales, no siempre se encuentra en manera explícita, más bien se ven reflejados en los resultados de la acción educativa, las escuelas moldean al estudiante a través de situaciones de aprendizaje estandarizadas, reglas de conducta, organización escolar y los procesos de clasificación y calificación. Es de denotar aquí que no es coincidencia que los contenidos curriculares, por lo menos para los procesos biológicos, mantengan temáticas en relación a los procesos evolutivos y la organización en los seres vivos y los niveles de organización, estos orientados a la comprensión del ambiente para el ejercicio técnico de dar soluciones a las problemáticas ambientales, en algunos casos las relaciones de estos contenidos curriculares con el mundo de la vida y la cotidianidad escolar, pueden llevar a la formulación de posturas éticas individualistas o

ideas erróneas en términos del progreso como finalidad social, además de una postura mecanicista del ambiente que impide la comprensión de la complejidad del mismo, terminando por cosificarlo y objetivarlo como recurso para las lógicas de consumo.

Volviendo sobre el currículo en los lineamientos, estos plantean su construcción participativa y su pertinencia, en términos de la organización escolar y el contexto natural y sociocultural, lo expresan de la siguiente manera:

“La construcción participativa y la pertinencia del currículo en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental tiene que ver con la organización escolar, con las preconcepciones (o esquemas conceptuales) de los estudiantes, así como con el diagnóstico o estudio riguroso permanente del contexto natural y socio-cultural, regional y local donde se lleva a cabo la acción educativa” (RS/CE5/IH/P30Pf9/Ur89)

Esta orientación sobre la construcción del currículo, nos permite comenzar por el carácter normativo del currículo o currículo oficial, se presenta como las orientaciones estatales que le dan la legitimación al mismo, frente a esto cuando se hace referencia a la construcción participativa y contextual acorde a las necesidades de los sujetos, lo que se propone es, el desarrollo curricular acorde a los proyectos educativos institucionales, manteniendo el grado de autonomía de las instituciones, sin embargo el currículo debe contar con la orientación de los fundamentos planteados en los lineamientos curriculares, no se debe entender la construcción participativa como la totalidad de la dimensión curricular, por el contrario esta construcción del desarrollo curricular se pretende como la ruta que proponen las instituciones para alcanzar los postulados de los lineamientos curriculares y por lo tanto los fines de la educación colombiana. La enseñanza se encuentra de esta manera con saberes y técnicas cuyo origen está por fuera del ámbito de las escuelas, se encuentran en instituciones que actúan como referencia y autoridad cultural, lo que remite al reconocimiento contextual del ambiente y sociocultural se presenta de nuevo como la implementación de saberes prácticos que respondan a las problemáticas locales.

Entendido así las implicaciones del currículo formal, es de rescatar que el desarrollo curricular se nutre de la práctica educativa, ningún currículo es seguido al pie de la letra,

esto plantea que los sentidos que se le otorgan al desarrollo curricular inevitablemente se ven influenciado por el maestro, quien asume algunos de los contenidos y otros no, y la relación entre lo que es enseñado y es aprendido por los estudiantes, este currículo real está sujeto a las negociaciones culturales del maestro y de los estudiantes, es decir cada maestro hace sus interpretaciones del currículo formal y cada estudiante realiza su propio proceso de aprendizaje, esto es fundamental para la creación y la recreación de la cultura que se es enseñada.

Volviendo sobre el principio de selección inherente al currículo, que define lo válido y lo que merece reproducirse culturalmente. En los lineamientos curriculares el reconocimiento del contexto natural se convierte en un eje principal, en términos generales le da importancia a la riqueza regional en cuanto a recursos naturales, el desarrollo económico que sea producto directo o indirecto de los recursos que ofrece el medio, y en un segundo lugar el estudio de la comunidad en relación al impacto tecnológico, todo esto con la finalidad de determinar el tipo de investigaciones científicas y la aplicación tecnología y su relación con el desarrollo económico. Lo anterior con el fin de proponer el objeto de estudio que será abordado, lo exponen de la siguiente manera:

“Una vez hecho el estudio-inventario sobre los recursos naturales y niveles socioeconómicos y técnico-científicos existentes y la población humana, es importante que la escuela identifique la problemática objeto de estudio, resultado de la relación hombre-naturaleza-ciencia-tecnología y sociedad”
(RS/CE5/P31Pf3/Ur90)

Como se puede observar la selección de los contenidos curriculares no son al azar, en los lineamientos curriculares de ciencias naturales y educación ambiental, es determinante el posicionamiento en torno al desarrollo sostenible, como se puede apreciar el resultado del reconocimiento del contexto natural y socio cultural –estudio-inventario- mantiene una intencionalidad que parte de los requerimientos económicos y como ya hemos descrito la relación instrumental hombre-naturaleza-ciencia-tecnología y sociedad. A nivel del currículo podemos entender esta selección como un *currículo nulo* (Grinberg & Levy. 2009), que opera en doble sentido, por un lado deja contenidos fuera, por otro, no presenta los contenidos como producto de la selección, lo seleccionado se presenta entonces bajo el

principio de totalidad de lo posible para ser enseñado. De esta manera se legitima la ideología que se pretende reproducir culturalmente, de hecho si se presentara la manera en que se seleccionan los contenidos, para este caso particular, las implicaciones en las políticas culturales serian de gran influencia, pues sometería a la crítica la razón instrumental implícita en la propuesta de lineamientos curriculares.

CONCLUSIONES

Los lineamientos curriculares en ciencias naturales y educación ambiental como documento normativo que busca establecer horizontes deseables para la educación, se convierte en la materialización del ejercicio de control de la reproducción cultural encaminada a fortalecer el proyecto económico de la nación, esto abarca las condiciones ideológicas, económicas y políticas, por lo tanto la apuesta que hace los lineamientos curriculares en torno al área de ciencias naturales, contiene fuertes matices de una racionalidad instrumental.

Si partimos del mundo de la vida como se plantea en los lineamientos curriculares, podemos concluir que el mundo de la vida funciona como horizonte universal y por lo tanto es el primer espacio en disputa, para los lineamientos este se muestra como la fuente de toda relación social y un primer campo de conocimiento en el cual la interacción con un interés eminentemente económico, por lo tanto en él es donde comienza la conducción hacia una forma cosificada de entender el mundo.

Se re contextualiza el mundo de la vida para resignificarlo a partir de la relación economía-naturaleza-conocimiento, convirtiendo el proceso educativo en una acción pragmática que permite vincular la enseñanza y el aprendizaje con las formas productivas que son prioritarias para el país, en donde la tecnología funciona como transformador material permitiendo el establecimiento de una estructura ideológica basada en medios y fines. Esto le da un carácter funcional a la educación, en donde centra la construcción de los sujetos a la integración a la estructura social, tematizando el mundo de la vida para perpetuar la ideología hegemónica.

La ciencia y la técnica se establecen de manera pragmática para convertirse en fuente de ideología que legitiman las relaciones de poder existente, en donde la educación se convierte en el medio para instaurar estas lógicas, los lineamientos curriculares orientan a los procesos educativos a concebir la ciencia y la técnica como único factor del desarrollo social, pues fundamentan este con el desarrollo económico a partir del dominio y la transformación de la naturaleza, lo que da como resultado la fragmentación de las relaciones intersubjetivas, imposibilitando así la formulación de horizontes de sentido por fuera del margen institucional.

Esto acompañado de la totalización del conocimiento científico conduce a la formación de sujetos obedientes a las lógicas económicas y productivas del sistema capitalista, reduce al sujeto a una actividad técnica en el mundo de la vida, teniendo repercusiones educativas enmarcadas en el rol que deben asumir los sujetos en relación con el poder y su identidad social.

La correlación que presentan los lineamientos curriculares entre ciencia-tecnología y la formación para el trabajo denota la intencionalidad de los lineamientos de cualificar sujetos productivos a través de procesos de dominación educativa, que brindan herramientas conceptuales y prácticas para la consolidación del proyecto económico, legitimando los valores que son importantes para los grupos dominantes y que en este caso se expresan en la relación economía-naturaleza.

En relación con el conocimiento biológico, este presentado como producto de la física y la química, se entiende en la biología escolar de manera reduccionista y mecanicista, lo que fomenta las percepciones cosificadas del ambiente y la naturaleza por lo tanto le confiere a las ciencias naturales un papel técnico enfocado a la aplicación de soluciones ambientales basadas en el desarrollo sostenible, reafirmando la tendencia instrumental de los lineamientos curriculares.

Por otro lado asumir la biología como derivada de la física o la química, es comprenderla desde un paradigma mecanicista lo que se ve reflejado en la enseñanza como cosificación de la vida, fortaleciendo la visión desarrollista que asumen los lineamientos curriculares en torno a la naturaleza y al ambiente. En tanto esta postura mecanicista se mantiene la formulación de los contenidos curriculares para los procesos biológicos manifiesta una visión reducida de la organización de los seres vivos, limita las interacciones de estos bajo parámetros funcionales, despojando de complejidad a los sistemas vivos y por lo tanto induce a pensar los organismos vivos como unidades aisladas unas de otras, si le añadimos la enseñanza de la teoría evolutiva, la percepción mecanicista suscribe una noción de progreso como fin último, lo que involucra actitudes éticas en la que cualquier organismo vivo es prescindible si no genera un benéfico económico, en el plano cultural se mantendrían lógicas en las que le fin justifica los medios, entendiendo que el fin último de la sociedad humana es el desarrollo económico. La visión reducido de lo vivo lleva a que se

asuma al sujeto de conocimiento también de manera cosificada, por lo cual su participación en el ámbito social no es determinante, reducir la comprensión de la naturaleza cosificada no solo afecta la comprensión de lo vivo, sino que también interviene en la relación cultural, en tanto reducir los sujetos a cosas reduce también las interacciones, inclusive las sociales, limitando su rol en la dinámica sociocultural, política, educativa y la proyección de las dimensiones subjetivas e intersubjetivas.

En torno a la dimensión ambiental que en los lineamientos curriculares se presenta de manera central, buscando el reconocimiento de los recursos naturales y la solución a las problemáticas ambientales, involucra la formulación de valores, los cuales mantienen una profunda relación con la estructura económica, en donde se entiende la naturaleza como fuente de riqueza productiva, reproduciendo formas éticas basadas en el consumo y el libre mercado.

La búsqueda de soluciones a las problemáticas ambientales se manifiesta como la aplicación instrumental de competencias adquiridas en el proceso educativo, esto centra la enseñanza y aprendizaje de los conocimientos científicos en función de la implementación de prácticas para mejorar los problemas ambientales bajo parámetros económicos que toman como fundamento el desarrollo sostenible, el cual actúa como estrategia del capital para reapropiarse de la naturaleza, convirtiendo los sentidos de los sujetos educativos en procesos objetivables por las leyes del mercado, donde son integradas al currículo con la finalidad de legitimar las prácticas sociales y económicas en relación al ambiente, perpetuando la estructura de poder vigente.

En concordancia con esto las posturas ético ambientales que promueven los lineamientos curriculares, se convierten en el mantenimiento de lógicas utilitaristas de la naturaleza y por consiguiente de los sujetos, por lo tanto promueve la mercantilización de la vida designando a la naturaleza a la unidimensionalidad productiva. Esto corta cualquier posibilidad de reconocimiento del otro y de lo otro, fomentando así la descomposición del tejido social, cultural y natural.

La pedagogía se presenta como papel decisivo para la obtención del proyecto político económico que se promulga en los lineamientos curriculares, la pedagogía se muestra como

el medio para lograr la reproducción cultural del modelo imperante, reduciéndola a brindar herramientas conceptuales de la ciencia y la tecnología que permitan encaminar a los sujetos al proyecto productivo del país, en donde las construcciones éticas en la reproducción cultural quedan sujetas a la cosificación de la vida, manteniendo un carácter operativo en los procesos de enseñanza y aprendizaje que no dan cabida a cuestionamientos contra-hegemónicos o ideológicos, en donde la razón instrumental se erige como fundamento pedagógico y del mundo de la vida reduciendo a los sujetos a extensiones del capital.

La pedagogía así entendida relega a la escuela a un papel de dominación, donde no hay cabida para el encuentro intersubjetivo, subyugando a la educación a la reproducción cultural de la razón instrumental, restringiendo su papel creativo a la implementación funcional de los conocimientos científicos y tecnológicos los cuales son privilegiados por las lógicas empresariales.

Bajo esta lógica los lineamientos curriculares posicionan al maestro como un actor destinado a la reproducción cultural de la razón instrumental, manteniendo su labor como ejecutor de los planes curriculares para alcanzar las competencias que designan los estándares, convirtiendo su papel crítico y reflexivo en una acción técnica para la orientación de los conocimientos científicos a su implementación práctica bajo las lógicas productivas.

La dimensión curricular en los lineamientos curriculares de ciencias naturales y educación ambiental, se comprende como un campo multidimensional que propende la fundamentación de la reproducción cultural, como tal mantiene un proyecto político dominante que para este caso particular se fundamenta en la formación de sujetos culturalmente relevantes para las lógicas de producción.

El papel de este se relega a las escuelas como lugar de organización y administración de los procesos de enseñanza y aprendizaje que permitan lograr los fines propuestos para la educación, aunque promulgue el mantenimiento de la autonomía de las instituciones escolares, estas quedan supeditadas a alcanzar los estándares de calidad propuestos por las políticas educativas, por lo tanto se reduce el papel de la educación a la aplicación de

pedagogías de gestión, en donde los currículos son el papel inamovible de toda acción educativa y la cotidianidad escolar.

La selección cultural del currículo se presenta como el interés por las riquezas naturales y su administración para lograr finalidades económicas, en donde los contenidos curriculares se posicionan como el saber hacer, orientando la comprensión de la naturaleza al ejercicio técnico y práctico manteniendo el carácter pragmático de las intencionalidades de los lineamientos curriculares en la implementación de la ciencia y tecnología como fuente de desarrollo social y económico del país.

Lo que en los lineamientos curriculares en ciencias naturales y educación ambiental se presenta como horizontes deseables, no es más que la instauración de horizontes institucionales y normativos, totalizando el mundo de la vida a través de la educación como ente de control de los procesos de enseñanza y aprendizaje, estos mantienen una instrumentalización del conocimiento científico para ponerlo al servicio de la tecnología, esto implica la cosificación de los sentidos en la cotidianidad escolar, por lo tanto las orientaciones que se presentan en los lineamientos curriculares convierten a las escuelas en centros de adoctrinamiento y cualificación de sujetos al servicio del mercado, desconociendo por completo el papel liberador que cumple la escuela y el conocimiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Andréu, J. sf. *Las técnicas de análisis de contenido*. Una revisión actualizada. Recuperado de: <http://public.centrodeestudiosandaluces.es/pdfs/S200103.pdf>

Apple, M. (1996). *Política cultural y educación*. Ediciones Morata. Madrid, España.

Boff, L. (2002). *El cuidado esencial. Ética de lo humano. Compasión por la tierra*. Editorial Trotta. Madrid, España.

Boockhin, M. (1991). *ECOLOGÍA LIBERTARIA*. Editorial Madre Tierra. Madrid, España.

Campos, M.(1999). *El debate Habermas-Gadamer. Hermenéutica y crítica de la ideología*. Recuperado de: <http://www.uma.es/gadamer/resources/Campos-Habermas.pdf>

Carranza, J. (2009). *Pedagogía y Didáctica crítica*. Integra Educativa, II(1), 75-92.

Cerda, H. (1993). *Los elementos de la investigación. Como reconocerlos, diseñarlos y construirlos*. Editorial El Búho. Santa Fe de Bogotá, Colombia.

Cordero, Dumrauf, Mengascini & sanmartino. (2012). *Entre la didáctica de las ciencias naturales y la educación popular en ciencias naturales, ambiente y salud: relatos y reflexiones de un camino en construcción*. Praxis educativa, XV(15), 71-79.

Dawkins, R. (1986). *EL RELOJERO CIEGO*. Editorial Labor S.A 1988. Barcelona, España.

Diéguez, A. (2012). *La vida bajo escrutinio*. Ediciones de intervención cultural, biblioteca Budirán. España.

Gadamer, H.G. (2001). *El estado oculto de la salud*. Editorial Gedisa. Barcelona, España.

Gadamer, H-G. (2003). *Verdad y Método I*. Ediciones sígueme Salamanca. España

Giroux, H. (2003). *Pedagogía y política de la esperanza: teoría, cultura y enseñanza*. Editorial Amorrortu. Buenos Aires, Argentina.

- Giroux, H. (1990). *Los profesores como intelectuales. Hacia una pedagogía crítica del aprendizaje*. Ediciones Paidós ibérica. Barcelona, España.
- Gould, J. & Lewontin, R (1983). *Las enjutas de San Marcos y el paradigma panglossiano: una crítica del programa adaptacionista*. *Investigación ambiental* (7) 2015, 88-95.
- Gringber, S & Levy, E. (2009). *Pedagogía, currículo y subjetividad: entre pasado y futuro*. Ed Bernal: Universidad Nacional de Qilmes. Buenos Aires, Argentina.
- Grondin, J. (2003). *Introducción a Hans-Georg Gadamer*. Herder editorial. España.
- Grondin, J. (2005). *Del sentido de la vida. Un ensayo filosófico*. Herder editorial. Barcelona. España.
- Habermas, J. (1982). *Conocimiento e interés*. Taurus Ediciones S.A (1990). Buenos Aires, Argentina.
- Habermas, J. (1986). *Ciencia y técnica como ideología*. Editorial Tecnos. Madrid, España.
- Hathaway, M. & Boff, L. (2014). *El tao de la liberación. Una ecología de la transformación*. Editorial Trotta. Madrid, España.
- Hernández, J. (1996). *Corrientes actuales de filosofía. La escuela de Francfort. La filosofía hermenéutica*. Editorial Tecnos S.A. Madrid. España
- Hoyos, G. (2011). *Los intereses y la vida cotidiana*. Universidad Nacional de Colombia editores. Bogotá, Colombia
- Hoyos, G. (2012). *Comunicación y mundo de la vida. Elementos para una interpretación fenomenológica de la teoría de la acción comunicativa de Jürgen Habermas. En: Investigaciones fenomenológicas*. Siglo del hombre editores. Bogotá, Colombia.
- Jonas, H. (1995) *el principio de responsabilidad*. Editorial Herder. Barcelona, España.

Kincheloe, J. (2008). *La pedagogía crítica en el siglo XXI: evolucionar para sobrevivir*. EN: McLaren, P & Kincheloe (dir). *Pedagogía crítica. De qué hablamos, dónde estamos* (p 25-69). Editorial GRAÓ. Barcelona, España.

Leff, E. (2007). *La complejidad ambiental: del logos científico al diálogo de saberes*, en: *LAS CIENCIAS AMBIENTALES: UNA NUEVA ÁREA DEL CONOCIMIENTO*. (2007), DigiPrint Editores. Bogotá D.C. Colombia.

Leff, E. (2004). *RACIONALIDAD AMBIENTAL. La reapropiación social de la naturaleza*. Siglo XXI. México.

Leff, E. (2006). *Aventuras de la Epistemología Ambiental: de la articulación de ciencias al dialogo de saberes*. Siglo XXI editores. Buenos aires, Argentina.

Maturana, H & Varela, F. (1994). *De máquinas y seres vivos. AUTOPIÉISIS LA ORGANIZACIÓN DE LO VIVO*. Editorial universitaria Lumen 2003. Buenos Aires, Argentina.

Mayr, E. (1983). *¿COMO PONER EN PRACTICA EL PROGRAMA ADAPTACIONISTA?*
Recuperado de: <http://evolucion.fcien.edu.uy/Lecturas/Mayr1983.pdf>

Mayr, E. (2006). *“La autonomía de la biología”*. En: *Por qué es única la biología. Consideraciones sobre la autonomía de una disciplina científica*. Buenos Aires: Katz.

Mayr, E. (1998). *ASÍ ES LA BIOLOGÍA*. Ediciones Debate. Madrid, España.

McLaren, P & Giroux, H. (1997). *PEDAGOGIA CRITICA Y CULTURA DEPREDADORA: POLITICAS DE OPOSICION E N LA ERA POSMODERNA* Editorial PAIDÓS ibérica. Barcelona, España.

McLaren, P. (2005). *LA VIDA EN LAS ESCUELAS. Una introducción a la pedagogía crítica en los fundamentos de la educación*. Siglo XXI editores. México.

MEN. (2002). *Lineamientos curriculares de ciencias naturales y educación ambiental*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.

Noguera, A. (2007). *Complejidad ambiental: propuestas éticas emergentes del pensamiento ambiental latino-americano*. Gestión y ambiente, volumen 10 No 4. Universidad Nacional De Colombia.

Noguera, A. (2004). *EL REENCANTAMIENTO DEL MUNDO*. PNUMA & Universidad Nacional de Colombia eds. Manizales, Colombia.

Noguero, F. (2002). *El análisis de contenido como método de investigación*. En: revista de educación 4(2002). Universidad de Huelva. Recuperado de: <http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/1912/b15150434.pdf?seq>

Pinto, R. (2007). *El currículo crítico. Una pedagogía transformativa para la educación latinoamericana*. Ediciones universidad Católica de Chile. Santiago. Chile.

Piñuel, J. sf. *Epistemología, metodología y técnicas del análisis de contenido*. Universidad complutense de Madrid. Recuperado de: https://www.ucm.es/data/cont/docs/268-2013-07-29-Pinuel_Raigada_AnalisisContenido_2002_EstudiosSociolingüísticaUVigo.pdf

Porta, L & Silva, M. (2003). *La investigación cualitativa: el análisis de contenido en la investigación educativa*. Recuperado de: <http://www.uccor.edu.ar/paginas/REDUC/porta.pdf>

Raulet, G. (2009). *La filosofía alemana después de 1945*. Ediciones Universitat de Valencia, Servei de publicacions. Valencia. España.

Roa, P & Herrera, J. (2010). *Historia de los saberes escolares: la emergencia de la biología en la escuela colombiana 1900-1930* (trabajo de grado de maestría). Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia.

Soler, M. (2012). Capítulo 1: *la evolución y la biología evolutiva*. Capítulo 7: *selección natural y adaptación*. En: *EVOLUCIÓN, la base de la biología*. Proyecto sur Ediciones. Soler, M editor.

Velasco, J. (2014). *Para leer a Habermas*. Alianza editorial. Madrid, España.