



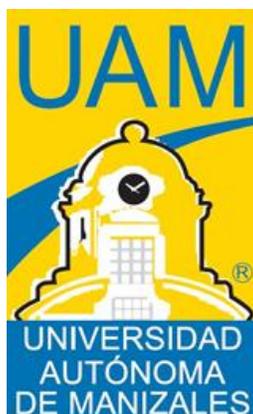
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES

Departamento de Educación

**MODELOS MENTALES SOBRE EL CONCEPTO DE AMBIENTE EN
ESTUDIANTES INDÍGENAS DE EDUCACIÓN BÁSICA**

CARLOS HERNANDO NAVIA IMBACHI

MANIZALES, JULIO DE 2015



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES

Departamento de Educación

TESIS DE MAESTRÍA

**MODELOS MENTALES SOBRE EL CONCEPTO DE AMBIENTE EN
ESTUDIANTES INDÍGENAS DE EDUCACIÓN BÁSICA**

Autor

Carlos Hernando Navia Imbachí

Director de tesis

Óscar Eugenio Tamayo Alzate

MANIZALES, JULIO DE 2015

A mi familia con cariño

A mi hijo por nacer

Agradecimientos

Quiero expresar mis más sinceros agradecimientos al Doctor Óscar Eugenio Tamayo por compartir conmigo sus conocimientos y apoyarme en mi formación.

A la Universidad Autónoma de Manizales, Departamento de Educación, por darme la oportunidad de continuar mi formación académica y profesional.

A la Institución Educativa Bachillerato Técnico Agrícola de Jambaló por permitirme trabajar y realizar este proyecto.

Al Núcleo de Educación del Resguardo Indígena de Jambaló por permitirme trabajar con su comunidad.

A los evaluadores Magister Valentina Cadavid Alzate y Magister Omar David Álvarez Tamayo por sus observaciones y sugerencias al trabajo.

A mis compañeros de maestría por compartir sus vidas, sus experiencias y buenos momentos.

A mi familia por estar siempre a mi lado y apoyarme en mis sueños y metas.

Contenido

Introducción	11
CAPÍTULO 1	13
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS.....	13
1.1 Planteamiento del Problema.....	13
1.2 Justificación.....	15
1.3 Objetivos	17
CAPÍTULO 2.....	18
MARCO TEÓRICO.....	18
2.1 Introducción	18
2.2 Las Representaciones y la Educación en Ciencias.....	18
2.2.1 Representaciones Mentales.....	19
2.2.2 Modelos Mentales.....	20
2.3 Conceptualización Ambiental	23
2.3.1 Modelos Conceptuales de Ambiente	25
2.3.2 Una Mirada al Concepto ambiente en las Ciencias.	29
2.3.3 La Complejidad Ambiental	31
2.4 Estudio de los Modelos Mentales de Ambiente	33
CAPÍTULO 3.....	38
MARCO METODOLÓGICO.....	38
3.1 Introducción	38
3.2 Tipo de Estudio	38
3.3 Diseño de la Investigación	39
3.4 Recolección de la Información.....	41
3.5 Análisis de la Información	43
CAPÍTULO 4.....	45
RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	45
4.1 Introducción	45
4.2 Análisis General de los Modelos Mentales de la Población Estudiada.....	45
4.2.1 Modelo Mental 1: El ambiente Como Un Estado de Cosas Naturales.....	45

4.2.2 Modelo Mental 2: El Ambiente Como un Estado de Relaciones Naturales.....	54
4.2.3 Modelo Mental 3: El Ambiente Como Una Relación Ser Humano-Naturaleza.....	64
4.2.4. Modelo Mental 4: El Ambiente Como un Todo Planetario al Servicio del Hombre ..	70
4.2.5 Discusión General Sobre los Modelos Mentales Caracterizados	74
4.3 Análisis Particular de Casos	82
4.3.1 Modelo Mental de Francy (Modelo Mental 1)	83
4.3.2 Modelo Mental de Fanny (Modelo Mental 2)	92
4.3.3 Modelo Mental de Marden (Modelo Mental 3).....	99
4.3.4 Modelo Mental de Hugo (Modelo Mental 4).	107
4.4 Discusión de los Casos Particulares	113
CAPITULO 5.....	116
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	116
5.1 Conclusiones	116
5.1.1 Sobre los Modelos Mentales de Ambiente Caracterizados	116
5.1.2 Sobre las Interacciones Ontológicas, Epistemológicas y Cognitivo-Lingüística de los Modelos Mentales.....	117
5.1.3 Sobre la Influencia del Contexto y la Cercanía a la Complejidad Ambiental	119
5.1.4 Sobre las implicaciones didácticas en la educación ambiental.....	119
5.2 Recomendaciones.....	120
Referencias Bibliográficas	121
ANEXOS	127

Lista de Figuras

Figura 1. Representación del medio ambiente desde las relaciones del sistema social y el sistema natural (tomado de curtis et al., 2008).....	33
Figura 2. Representación esquemática del enfoque de investigación.....	39
Figura 3. Diseño general de la investigación.....	40
Figura 4. Consideraciones de los estudiantes del modelo mental 1 sobre las imágenes respecto al ambiente.	47
Figura 5. Representación del modelo mental 1 sobre el ambiente. Sh: ser humano.	52
Figura 6. Consideraciones de los estudiantes del modelo mental 2 sobre las imágenes respecto al ambiente.	57
Figura 7. Representación del modelo mental 2 sobre el ambiente. Sh: ser humano.	62
Figura 8. Consideraciones de los estudiantes del modelo metal 3 sobre las imágenes con respecto al ambiente.	66
Figura 9. Representación del modelo mental 3 sobre el ambiente. Sh: ser humano; sa: sistemas agrícolas.	69
Figura 10. Consideraciones del estudiante del modelo mental 4 sobre las imágenes con respecto al ambiente.	72
Figura 11. Representación del modelo mental 4 sobre el ambiente. Sh: ser humano.	74
Figura 12. Porcentaje de estudiantes que identifican cada imagen como ambiente.....	77
Figura 13. Porcentajes de acuerdo-desacuerdo sobre la importancia y el papel del ser humano en el ambiente.....	78
Figura 14. Representación gráfica y definición de Francy sobre el ambiente.....	83
Figura 15. Representación de la definición que hace Francy sobre el ambiente.....	84
Figura 16. Representación de la forma en que Francy ve el ambiente.....	87
Figura 17. Representación de la estructura del discurso escrito de Francy al definir el ambiente.....	89
Figura 18. Representación de la estructura del discurso escrito de Francy ante una situación problema.....	91
Figura 19. Representación gráfica y definición de Fanny sobre el ambiente.....	92

Figura 20. Representación de la forma en que Fanny define el ambiente.	95
Figura 21. Representación de cómo ve Fanny el ambiente.	97
Figura 22. Representación de la estructura discursiva de Fanny ante la situación problema planteada.	98
Figura 23. Representación gráfica y definición de Marden sobre el ambiente.	100
Figura 24. Representación de la forma en que Marden define el ambiente.	102
Figura 25. Representación de la forma en que Marden ve el ambiente.	103
Figura 26. Representación de la estructura discursiva en la definición de Marden sobre el ambiente.	105
Figura 27. Representación de la estructura discursiva de Marden frente a la situación planteada.	107
Figura 28. Representación gráfica de Hugo sobre el ambiente.	108
Figura 29. Representación de la definición que Hugo hace del ambiente.	109
Figura 30. Representación de la forma en que Hugo ve el ambiente.	111
Figura 31. Representación del discurso escrito de Hugo frente a la situación problema.	113

Lista de Tablas

<i>Tabla 1.</i> Representación gráfica y definición tipo de un estudiante en el modelo mental 1.	46
<i>Tabla 2.</i> Explicación de estudiantes del modelo mental 1 sobre las imágenes 2 y 6.	47
<i>Tabla 3.</i> Representaciones del modelo mental 2.	55
<i>Tabla 4.</i> Representaciones alternativas del modelo mental 2.	56
<i>Tabla 5.</i> Explicación de estudiantes del modelo mental 2 sobre las imágenes 2 y 6.	58
<i>Tabla 6.</i> Representaciones de ambiente en el modelo mental 3.	65
<i>Tabla 7.</i> Representación de ambiente en el modelo mental 4.	71
<i>Tabla 8.</i> Comparación de los 4 modelos mentales caracterizados en la población de estudio.	76
<i>Tabla 9.</i> Posición de Francy ante la importancia del ser humano en el ambiente.	84
<i>Tabla 10.</i> Posición de Fanny ante la importancia del ser humano en el ambiente.	94
<i>Tabla 11.</i> Posición de Marden ante la importancia del ser humano en el ambiente.	100
<i>Tabla 12.</i> Posición de Hugo ante la importancia del ser humano en el ambiente.	110

Lista de anexos

Anexo 1. Instrumento de trabajo 1: representación gráfica del ambiente

Anexo 2. Instrumento de trabajo 2: situaciones problema.

Anexo 3. Instrumento de trabajo 3: imágenes

Anexo 4. Instrumento de trabajo 4: cuestionario tipo Likert modificado

Introducción

El ambiente ha estado rodeado de muchas interpretaciones, en tiempos y contextos diferentes, que han derivado en el establecimiento de varias tipologías o categorías sobre su concepto y en la forma de enseñarlo (Sauvé, 2010). De una visión simplista o naturalista, ha pasado a ser considerado actualmente como una complejidad conceptual, en la cual se establece una fuerte relación entre dos sistemas, a su vez, complejos y de naturaleza diferente: la sociedad y la naturaleza (Sauvé, 2010; Curtis, Barnes, Schnek & Massarini, 2008; Vargas, 2005; Pedroza & Argüello, 2002). Por esta razón, la cuestión ambiental es una de las problemáticas que llama mayor interés en la actualidad y de acuerdo con Gonzales (2003), el estudio de su didáctica es muy importante para la educación ambiental.

Teniendo en cuenta lo complejo del concepto ambiente y considerando que para la didáctica de las ciencias actual el estudio de las representaciones mentales que los estudiantes hacen de los fenómenos se convierte en una estrategia muy interesante para la comprensión del aprendizaje de los individuos (Pesa, Ruiz & del Valle, 2002), en este documento se presenta un estudio de los modelos mentales sobre el concepto de ambiente en estudiantes indígenas de la etnia Nasa de educación básica.

La caracterización de los modelos mentales expresado por los estudiantes, se hizo a partir de cuatro instrumentos diferentes que permitieran establecer los componentes de los modelos mentales y las relaciones establecidas entre éstos. De esta manera se analizaron las dimensiones epistemológicas, ontológicas y cognitivo-lingüística de las expresiones hechas por estudiantes que representaron cada modelo caracterizado.

Se presenta, en una primera parte, la situación problema, justificación y objetivos de los cuales se partió para plantear la investigación. En una segunda parte se propone el marco teórico que se estructuró con base en las representaciones, modelos mentales, el desarrollo conceptual de ambiente y el estudio de los modelos mentales de ambiente en diferentes poblaciones y contextos.

La tercera parte se dedica a la descripción del proceso metodológico desarrollado, teniendo en cuenta el enfoque de investigación, el diseño, los instrumentos y el análisis de la información recolectada. Los resultados se presentan desde el análisis y la sistematización de las diferentes respuestas y expresiones hechas por 24 estudiantes, caracterizando 4 modelos mentales a partir de los puntos en común que presentaron en cuanto a su definición, componentes del ambiente y sus relaciones. También se presenta un análisis de la dimensión epistemológica, ontológica y cognitivo-lingüística de estudiantes que representan cada uno de los modelos caracterizados en la población.

La última parte presenta las conclusiones y recomendaciones en función del tipo de modelos mentales que se caracterizaron, la interacción de las diferentes dimensiones analizadas, la influencia del contexto en la que se realizó la investigación y las implicaciones teóricas y didácticas para la educación ambiental y la enseñanza de las ciencias.

CAPÍTULO 1

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

1.1 Planteamiento del Problema

Son varios los contextos en los que se ha estudiado los temas ecológicos y ambientales, en especial se han dirigido a estudiantes de educación básica primaria y secundaria de colegios oficiales en diferentes países. Esto permite pensar que el ambiente es un asunto que cobra cada vez más fuerza y por eso exige que las personas sean educadas en términos ambientales para que asuman con responsabilidad y conciencia los diferentes problemas ecológico-ambientales y las implicaciones para la humanidad que dichos problemas traen consigo. En este sentido, como lo plantea Torres (2008), *“un alfabetismo ecológico es ya una tarea reconocida por todo sector social y que permite tomar conciencia del deterioro ecológico, bajo rasgos de actividad humana”* (p.2).

Esta preocupación ha ido tomando fuerza a medida que los problemas ambientales se han hecho más evidentes y complejos (Eichler & Fagundes, 2004). En la actualidad se habla de que la crisis ambiental se enmarca en una nueva era encerrada en una crisis de la racionalidad moderna, que deriva en un problema del conocimiento (Leff, 2007). Según el autor, la cuestión ambiental deja de ser un problema de la ecología y se constituye en un problema del pensamiento y del entendimiento, de la ontología y de la epistemología con las que la civilización occidental ha comprendido el ser, a los entes y a las cosas. Así, según el autor, la dialéctica de la complejidad ambiental se desplaza del terreno ontológico y metodológico hacia un terreno ético y político de valores y sentido diferenciado, así como de intereses antagónicos por la apropiación de la naturaleza.

Los resultados de investigaciones sobre modelos mentales acerca del concepto ambiente indican que dentro de las poblaciones de estudiantes de diferentes niveles de educación se presentan diversos modelos, siendo el más recurrente el modelo naturalista (Gonzales, 2003; Shepardson et al., 2007, Pérez et al., 2007), el cual considera al ambiente compuesto por los aspectos físicos y biológicos que conforman la naturaleza. La discusión en torno a la expresión

de estos modelos mentales constituye un problema en la didáctica de las ciencias del ambiente y de la educación ambiental, ya que la enseñanza de las ciencias del ambiente en el bachillerato no estaría incidiendo de manera marcada en las creencias y actitudes hacia el ambiente y tienen poco impacto en la conceptualización ambiental (Jaén & Barbudo, 2010; Shepardson et al., 2007). Adicionalmente, los materiales didácticos promueven una visión prototípica naturalista y no presentan al ambiente desde una perspectiva de interacciones funcionales (Pérez, et al., 2007; Shepardson et al., 2007). Por su parte, Jaén & Barbudo (2010), en investigaciones sobre los cambios de las percepciones ambientales en estudiantes de bachillerato, plantean que aunque el nivel de concienciación estudiantil sobre las problemáticas ambientales puede ser elevado, no se consigue aún que actúen de acuerdo con aquello que saben de las problemáticas ambientales.

De acuerdo con Sauvé (2010), las variadas tipologías del concepto ambiente han derivado a su vez en la constitución de diferentes formas de educar en este aspecto y, a nivel educativo, según Shepardson et al. (2007), los modelos mentales de los estudiantes influyen sobre su comportamiento ambiental, por lo tanto, para que los estudiantes desarrollen un modelo conceptual de ambiente, primero deben hacer su propio modelo mental de su entorno y generar relaciones entre los conceptos que lo conforman. De no ocurrir esto, la relación entre los conocimientos sobre el ambiente, las creencias, las ideas y la posición de los estudiantes frente a las problemáticas ambientales pueden no ser congruentes (Jaén & Barbudo, 2010).

Estas consideraciones constituyen un problema desde la perspectiva didáctica de lo ambiental, teniendo en cuenta que este tipo de educación debe partir de cómo concibe el ambiente cada persona, comunidad o sociedad y cómo esto los lleva a actuar en función del ambiente. Esto hace que la presente investigación adquiera significado, ya que se hace pertinente establecer cuáles son esas ideas y/o creencias con las que el estudiante llega a la escuela y cuál es su posición en cuanto a la problemática ambiental, mediante la caracterización de los modelos mentales que ellos expresan. Constituyendo así un punto de partida para una posterior intervención didáctica en educación ambiental en contextos diversos y multiculturales. En este sentido, la educación ambiental llevaría a un proceso transformativo de las relaciones sociedad-ambiente y cultura-naturaleza en diferentes contextos y espacios multiculturales.

De acuerdo con lo planteado anteriormente, esta investigación tuvo en cuenta las siguientes preguntas orientadoras:

¿Cuáles son los modelos mentales expresados por estudiantes indígenas de grado noveno en relación con el concepto de ambiente?

¿Cómo se constituyen y estructuran estos modelos mentales desde la dimensión ontológica, epistemológica y cognitivo-lingüística?

1.2 Justificación

La importancia del presente trabajo radica en la necesidad de aportar y ampliar el marco investigativo en enseñanza de las ciencias para la educación en general y específicamente en el contexto indígena. En este contexto se hace necesario realizar investigaciones que permitan establecer dificultades en la enseñanza-aprendizaje de los diferentes campos del conocimiento, especialmente en el de la enseñanza de las ciencias, con el fin de lograr establecer una estructura didáctica y curricular que logre potenciar y proyectar los procesos de educación contextualizada.

En la medida en que se logren reconocer los componentes estructurantes de los modelos mentales sobre el concepto ambiente, se pueden vislumbrar las implicaciones didácticas en la educación ambiental que permita la regulación de las concepciones presentes en los modelos mentales y los conceptos científicos pretendidos en la enseñanza de las ciencias, especialmente de la biología, y generar aprendizajes en profundidad pertinentes para el estudiante y el perfil de individuo que pretende orientar.

Esto representa un desafío para la educación ambiental, en cuanto a la implementación de estrategias didácticas que permita articular la influencia cultural y contextual al desarrollo de aprendizajes en profundidad y generen estados metacognitivos pertinentes. En este sentido, Cañal & Porlán (1987) señalaban que uno de los rasgos a superar en los nuevos modelos didácticos es “*el divorcio entre la escuela y la realidad próxima*” (p. 89) y en la actualidad, autores como Tamayo (2010) plantean que se debe considerar los aspectos socioculturales, socio-históricos y

afectivos que permitan la investigación en la educación transcultural, asumiéndola desde una perspectiva integral.

La investigación toma importancia en el sentido que se desarrolla en un contexto poco explorado por la didáctica de las ciencias. Igualmente se busca comprender las implicaciones didácticas de los modelos mentales que los estudiantes indígenas presentan ante el mejoramiento del aprendizaje del ambiente y la educación transcultural que propone Tamayo (2010). El concepto ambiente se hace significativo para este tipo de comunidades dadas las relaciones culturales que pueden girar en torno a la naturaleza, mediadas por el lenguaje. Esto haría posible iniciar procesos de intervención que potencien los aprendizajes en profundidad, regulando la polisemia conceptual ambiental y, de acuerdo con los antecedentes, mejorar los aspectos metacognitivos y argumentativos de los estudiantes en el marco de la educación ambiental.

La educación en el contexto indígena, a causa del derecho a la educación propia, tiende a enfocarse en la revitalización de los aspectos culturales y cosmogónicos. Aunque esta educación favorece la interculturalidad, las concepciones que se hagan manifiestas a partir de los modelos mentales pueden ser de interés para la educación ambiental en contextos multiculturales, pues como lo plantea Ríos (2010), hay que comprender los marcos de referencias perceptuales de las personas y comprender cómo otros grupos étnicos perciben el mundo, esto ayudará a disminuir los problemas de comunicación transcultural.

1.3Objetivos

General:

Caracterizar los modelos mentales acerca del concepto ambiente en estudiantes indígenas, a partir de su estructuración ontológica, epistemológica y cognitivo-lingüística.

Específicos:

- ✓ Establecer los componentes de los modelos mentales expresados por los estudiantes.
- ✓ Determinar las posibles interacciones entre la dimensión ontológica, epistemológica y cognitivo-lingüística, constituyentes de los modelos mentales expresados.
- ✓ Comprender la influencia del contexto cultural indígena sobre los modelos mentales acerca del ambiente.
- ✓ Constatar las implicaciones conceptuales de los modelos mentales en relación a la educación ambiental.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1 Introducción

A continuación se presentan los diferentes referentes conceptuales y teóricos que se tuvieron en cuenta en la estructuración y puesta en marcha de esta investigación. Se muestra inicialmente un panorama general de la importancia de las representaciones en la enseñanza de las ciencias en la actualidad. Seguidamente, se hace referencia a las representaciones mentales, su definición e importancia. En tercer lugar se da una mirada a los modelos mentales como un tipo de representación mental, cuyo estudio permite comprender las múltiples maneras de representación que son usadas por los estudiantes y su importancia para el conocimiento y la didáctica de las ciencias. Por último se presenta el desarrollo conceptual de ambiente, teniendo en cuenta cómo se ha entendido y manejado el concepto en diferentes campos del conocimiento y la complejidad actual con la que se estructura este concepto.

2.2 Las Representaciones y la Educación en Ciencias

Las representaciones constituyen un sistema complejo que permite evidenciar la construcción y los cambios que se dan en los campos conceptual, epistemológico, axiológico y ontológico de la estructura cognitiva de los estudiantes, en el aprendizaje de las concepciones científicas (Pesa et al., 2002). Según estos autores, los procesos de cambio en la educación en ciencias ya no constituyen un cambio de las concepciones alternativas por otras, sino, una modificación en los modos de representar los conceptos. En este sentido, es importante tener en cuenta las estrategias que puedan ayudar a analizar el conocimiento de los estudiantes, establecer las unidades de información que constituyen esas representaciones implícitas y las estructuras asociativas que articulan las distintas piezas que integran la estructura cognitiva y descubrir regularidades (Oliva, 1999; Pozo, 1999).

La comprensión de la forma en que se construyen las múltiples formas de representación que son usadas por los estudiantes y cómo estas pueden cambiar de una a otra, deben ser abordadas mediante estrategias multidimensionales que involucren los campos epistemológicos, ontológicos, axiológicos y cognitivo-lingüístico, que integran el modo de conocer de los estudiantes (Tamayo & Sanmartí, 2003; Pesa et al., 2002).

2.2.1 Representaciones Mentales

Se definen las representaciones como las notaciones, signos o conjunto de símbolos que representan algún aspecto del mundo externo o de nuestro mundo interno (Tamayo, 2006; Moreira, Greca & Rodríguez, 2002). La construcción de estas representaciones dependerá de factores asociados a la percepción visual, la comprensión del discurso, la representación del conocimiento y la experticia, además de los conocimientos técnico-científicos o los generados de la experiencia que pueda tener la persona, así mismo, la forma de procesar la información y los aspectos motivacionales (Tamayo & Sanmartí, 2003). En ausencia del objeto o fenómeno a tener en cuenta, las representaciones mentales se pueden presentar a manera de conceptos, nociones, creencias, fantasías, guiones, modelos mentales o imágenes (Tamayo, 2006). Según Otero (1999), la actividad subjetiva, la conducta de una persona, estaría determinada y regulada por las representaciones mentales que esta pueda hacer y no por el ambiente externo.

El estudio de las representaciones mentales se hace importante en la medida en la que se asume que no se aprehende directamente el mundo, sino que se hace a partir de representaciones que de ese mundo se construyen en la mente de cada individuo y se hace funcional para él. El aprendizaje de las ciencias dependerá de la descripción, comprensión y la forma cómo cambian los procesos y representaciones con las que un individuo asume los fenómenos naturales y genera conductas relacionadas con ellas (Lacolla, 2005; Tamayo & Sanmartí, 2003; Moreira et al., 2002; Pozo, 1999; Greca & Moreira, 1998).

Moreira & Greca (2004) establecen que, analógicamente al conocimiento previo y su importancia en la adquisición y retención de nuevos conocimientos, las representaciones previas juegan un papel facilitador o inhibidor en la construcción de nuevas representaciones. Así

mismo, se considera que este tipo de representaciones son el producto de un acumulo histórico social y cultural que desempeña funciones sociales específicas, orientando la interpretación y construcción de la realidad y guiando las conductas y las relaciones sociales entre los individuos (Lacolla, 2005).

Para lograr comprender este planteamiento, Pozo (1999) propone considerar la naturaleza implícita/explicita de las representaciones dado que “...*las concepciones alternativas de los alumnos pueden interpretarse en el marco de sus teorías implícitas, es decir, como representaciones implícitas generadas por procesos cognitivos implícitos, basados en reglas de carácter esencialmente asociativo e inductivo*”(p. 514). Estas concepciones implícitas, según el autor, son inconscientes y además no están explícitamente presentes en la memoria del sujeto, por lo que se constituyen en construcciones situacionales. Desde la perspectiva del modelo de situación de Kintsch, el conocimiento previo no debe ser interpretado como un esquema determinado que permite hacer predicciones, sino que se activa por el procesamiento ascendente que se hace de la información textual recibida (Tijero, 2009).

2.2.2 Modelos Mentales

Según Gutiérrez (2005), el concepto de modelo mental aparece en las ciencias cognitivas en un intento de subsanar las limitaciones y los problemas que deja sin resolver la teoría de los esquemas de Schank y Abelson (1977) que pretende modelizar el pensamiento de sentido común. La autora señala que, aunque desde antes ya se hablaba de modelos mentales, este constructo toma fuerza cuando aparecen dos contribuciones teóricas: la publicación de Johnson-Laird, *Mental Models*, que intenta modelizar el sentido común desde la lógica proposicional; y, la otra, una recopilación de artículos hecha por Gentner y Steven titulada también *Mental Models*, las dos publicadas en 1983.

Los modelos mentales, según Johnson-Laird (1987), se pueden definir como la representación de un estado de cosas cuya estructura refleja aspectos relevantes de ese estado de cosas correspondientes en el mundo, esto quiere decir que desempeña un papel representacional análogo directo, por lo que su estructura no es arbitraria. El autor establece que los modelos

mentales se pueden construir a partir de información tanto verbal como perceptual y que solo en el primer caso habría implicaciones arbitrarias.

Desde otras interpretaciones, derivadas en muchos casos de la propuesta de Johnson-Laird, se puede establecer la definición de modelo mental como análogos estructurales del mundo que se producen en el momento en que el sujeto activa su conocimiento cognitivo en función de un objeto o fenómeno determinado y su función es mantener la correspondencia de la representación con el objeto o fenómeno que la origina (Tamayo, 2006). Estos modelos mentales, según el autor, tienen mayor grado de libertad que las representaciones proposicionales al poder ser modificados y manipulados mentalmente y al carecer de una estructura sintáctica.

La función de los modelos mentales consiste en ayudar a comprender el funcionamiento de un sistema físico o social en circunstancias muy diversas y la predicción de los futuros estados del sistema modelizado (Gutiérrez, 2005; Pinto, Aliberas & Gomez, 1996). Moreira (1996) los define como *“una representación interna de informaciones que corresponde análogamente a aquello que se está representando”* (p. 3).

La construcción de un modelo mental según Gutiérrez, 2005; Moreira et al., 2002 y Pinto et al., 1996 requiere:

- Representarse un modelo interno del sistema físico o social que se quiere modelizar, en función de un código propio y de nuestros intereses.
- Disponer de un sistema de inferencia que nos permitan predecir el estado de cosas de sistema en un futuro.
- Poner en funcionamiento el modelo interno que creamos en nuestra mente (simulación mental o ejecución del modelo), esto con el fin de comparar el modelo mental con el estado de cosas de la realidad.

Otras características de los modelos mentales tiene que ver con que éstos no son completos, o sea, no contienen todos los elementos del sistema que quieren representar, sino los que son útiles para la persona; así mismo, los modelos mentales pertenecen al ámbito de los

conocimientos implícitos, es decir, no están en el ámbito de la conciencia explícita de la persona (Gutiérrez, 2005).

Por otra parte y, como ya se ha mencionado, las representaciones mentales y específicamente los modelos mentales están constituidos por las dimensiones ontológica, epistemológica y cognitivo-lingüística, las cuales deben ser abordadas para lograr la comprensión de la forma en que se construyen las múltiples maneras de representación que son usadas por los estudiantes y cómo estas pueden cambiar de una a otra (Tamayo & Sanmartí, 2003; Pesa et al., 2002).

Dado que en la construcción de una representación influyen diversos factores como la percepción visual, el razonamiento, la experticia y el conocimiento técnico-científicos de la persona, entre otros, se hace necesaria una aproximación multidimensional para poder comprenderlas (Tamayo & Sanmartí, 2003), ya que, como lo afirman Pesa et al. (2002), estas representaciones no se presentan como concepciones erróneas o ideas aisladas, sino que constituyen verdaderas teorías implícitas.

Para Tamayo & Sanmartí (2003) la dimensión epistemológica se centra en entender las concepciones de los estudiantes según se ubiquen en los diferentes paradigmas explicativos del fenómeno de estudio. Según Gutiérrez (2005), el estudiante o usuario del modelo buscará las explicaciones más certeras a un fenómeno, por lo que manejará una epistemología implícita que le proporcione “criterios de verdad” para validar sus explicaciones.

El componente ontológico se refiere a cómo el estudiante imagina la naturaleza de los objetos y de los eventos estudiados, por lo que se evalúa la forma cómo un estudiante percibe la naturaleza de las cosas que está estudiando (Tamayo & Sanmartí, 2003). Este componente ontológico, según Gutiérrez (2005), constituye la primera representación del sistema que se quiere modelizar, que surge y se selecciona a partir del sistema de creencias e intereses en la utilización del modelo.

El componente cognitivo-lingüístico conlleva al análisis de la macroestructura semántica y coherencia global de los textos producidos por el estudiante, esto permite el establecimiento de relaciones entre las diferentes proposiciones y oraciones utilizadas en el discurso y constituye la información semántica que da unidad total al discurso (Tamayo & Sanmartí, 2003).

2.3 Conceptualización Ambiental

La complejidad del concepto ambiente inicia con su definición y la sinonimia que genera al tener varios términos relacionados como: medio, entorno, medioambiente, los cuales están supeditados a la interpretación que se haga del concepto y la forma en que se adecue a los diferentes contextos y la funcionalidad que tiene. En este sentido, se hace la definición de cada término desde lo encontrado en el Diccionario de la Real Academia Española (DRAE) el Instituto Mexicano de la Juventud (IMJ), a través de su publicación “Cuadernos Ambientales Juveniles” del año 2006 y la publicación hecha por Fraume (2008) titulada “el ABC ilustrado de ecología y medioambiente”.

El *medio* (del latín *medius*), en el DRAE: “*Biol. Conjunto de circunstancias o condiciones exteriores a un ser vivo que influyen en su desarrollo y en sus actividades*”. También es entendido como el lugar o espacio físico donde se desarrolla una actividad (IMJ, 2006). Para Fraume (2008), el medio se considera como el conjunto de relaciones de situación y de relaciones de acción, de localización respectiva y de reciprocidad que constituyen circunstancias o condiciones exteriores a un ser vivo y que influyen en su desarrollo y en sus actividades.

El *entorno* (De *en-* y *torno*), en el DRAE y el IMJ (2006): “*Lo que rodea*”. Para Fraume (2008) constituye el conjunto de los factores bióticos y abióticos que rodean a los seres vivos. Según el autor se suele utilizar el término contorno (conjunto al que corresponden todas las cosas que requiere el ser viviente para existir). También se entiende como los alrededores naturales o creados por el hombre y que constituyen su hábitat inmediato próximo y distante que es parte integral de su existencia.

El término *medioambiente* está registrado en el DRAE. Para Fraume (2008) es una palabra que pretende definir el término “ambiente” y que está mal utilizado, al igual que medioambiental, al derivarse del error cometido en la traducción de la primera cumbre de la tierra en Estocolmo (1972), de la palabra inglesa “environment” que tiene la raíz etimológica *environ*, que significa “alrededor de”. Aunque en castellano el término medioambiente puede constituir una redundancia al contener dos términos sinónimos, en su conjunto determina la relación hombre-biosfera (IMJ, 2006).

Para Fraume (2008), el término “ambiente” es más amplio y referido a todo lo que rodea a los seres vivos, o sea, el medio y las condiciones como clima, suelo, atmosfera, etc., y los elementos como aves, árboles, seres humanos, ríos, peces, relacionados entre sí. Según el autor, el medio forma parte del ambiente.

La palabra *ambiente* (Del lat. *ambiēns*, *-entis* 'que rodea o cerca'), en el DRAE: “*Condiciones o circunstancias físicas, sociales, económicas, etc., de un lugar, de una reunión, de una colectividad o de una época*”. Para el IMJ (2008) hace referencia a lo “circundante”, en tal sentido, comprende el conjunto de factores exteriores a un organismo que ejercen presión sobre las características innatas del organismo. Para Fraume (2008), se define como región, alrededores y circunstancias en las que se encuentra un ser u objeto, cuyos constituyentes son: 1) el medio puramente físico, en el cual existe; 2) el componente biótico que comprende la materia orgánica no viviente y todos los organismos, plantas y animales de la región.

En términos ecológicos, Fraume (2008) lo define como la totalidad de cada una de las partes de un ecosistema ecológico, interpretadas todas como elementos interdependientes o entornos más circunscritos, ambientes naturales, agropecuarios, urbanos y demás categorías intermedias.

En relación al ser humano, el ambiente es el conjunto de condiciones físicas, geográficas, biológicas, sociales, culturales y políticas que rodean un individuo u organismo y que, en definitiva, determinan su forma y su modo de supervivencia. Igualmente se entiende como todo

aquello que rodea al ser humano y que comprende: a) elementos naturales, tanto físicos como biológicos; b) elementos artificiales (las tecno-estructuras); c) elementos sociales, y d) las interacciones de estos entre sí (Fraume, 2008).

Aunque el termino más común y el más utilizado es el de medioambiente, en este trabajo haremos referencia al concepto ambiente, dadas las definiciones y aclaraciones hechas anteriormente y lo redundante que sería emplear el término medioambiente en su construcción.

2.3.1 Modelos Conceptuales de Ambiente

Pedroza &Argüello (2002), en su trabajo sobre la interdisciplinariedad y transdisciplinariedad en los modelos de la enseñanza de la cuestión ambiental, hacen referencia a cinco visiones en las que se puede enmarcar el concepto ambiente. A este respecto entienden el ambiente desde las visiones “simplista o empirista”, “sistémica”, “simbólica”, “compleja” y el “ecomarxismo”.

Desde esta posición, la visión “*simplista o empírica*” hace referencia al ambiente desde la óptica físico-biológica, sin considerar el componente social. Se entiende entonces como:

Un inventario de recursos y no tiene en cuenta las relaciones que se pueden establecer entre el hombre y el ambiente, por lo que no permite una reflexión sobre los problemas ambientales, sus causas y los factores naturales y sociales que intervienen en la problemática ambiental (Pedroza & Argüello, 2002, p. 2)

En la visión “*sistémica*” Pedroza &Argüello (2002) proponen considerar la dimensión ambiental con la social, con la cual nace el concepto de ecosistema, el cual establece la organización de una cierta comunidad en las dimensiones nutricional, trófica y energética, en la cual se producen intercambios de materia y energía por las relaciones que se establecen entre los organismos de la comunidad y con su medio. Esta visión se enmarca en la teoría de los sistemas, la cual constituye un puente entre las ciencias sociales y naturales al constituir una metodología transdisciplinaria (Pedroza &Argüello, 2002).

Para los autores, la visión “*simbólica*” remite a considerar “...*las significaciones que adquiere el ambiente en los diferentes grupos sociales*” (p. 3). En esta perspectiva el ambiente adquiere un carácter “*polisémico*” al considerarse en los distintos contextos en que puede darse su interpretación, que lleva a su vez, a diferentes prácticas ambientales determinadas por “*su simbología y sistemas de significados*”. En este sentido, Pedroza & Argüello (2002) sostienen que “*la diversidad simbólica nos remite a la teoría de la representación social que al igual que la semiótica trata de rescatar los elementos subjetivos que cada ser humano tiene de la naturaleza*” (p.4).

La visión “*compleja*” de ambiente es considerada por los autores como una forma que abarca tanto el componente físico-biológico como el social. En este sentido “...*se trata de abordar al ambiente desde la relación naturaleza-hombre-sociedad*” (p. 5), por lo que en su estudio y educación se considerarían las transformaciones sociales que ocurren en el mundo, dado los procesos de globalización económica, tecnológica y cultural y sus implicaciones en el deterioro ambiental (Pedroza & Argüello, 2002).

El “ecomarxismo”:...tiene un carácter holístico que trata de ver los fenómenos en su totalidad donde el todo es más que la suma de las partes. Si bien la relación hombre-naturaleza estaba en la base de la teoría del materialismo histórico, se considera que en Marx no existe un enfoque acabado sobre la problemática ambiental (Pedroza & Argüello, 2002, p. 5).

Esta postura se basa en la racionalidad ambiental que se opone a la racionalidad materialista y económica que ve a la naturaleza como un medio de acumulación (Pedroza & Argüello, 2002). Esta postura presenta una preocupación por el derroche de las materias primas naturales y los desechos no renovables, determinados por el capital que ve la necesidad de explotación y apropiación de los recursos naturales, lo cual no puede explicarse como un intercambio entre la cultura y el ambiente. En este sentido, los autores plantean que “...*El ser humano no es ajeno a su medio ambiente, vive dentro de él y forma parte de un ecosistema inmenso en el planeta tierra*” (p. 6).

Lucie Sauvées quien mejor ha trabajado las diferentes concepciones que se tienen de ambiente y quien presenta diferentes expresiones de este concepto, cada una de las cuales implica el desarrollo de estrategias y competencias (Gonzales, 2000). Sauv e presenta diferentes líneas de interpretación de la educación ambiental partiendo de la concepción de ambiente en la que se enmarca. En este sentido Sauv e(2004; 2010) propone, entre otras, las siguientes concepciones:

***El ambiente como naturaleza:** de los parques naturales y las zonas protegidas. Esta concepción remite a la necesaria actitud de apreciación, respeto y conservación la naturaleza y reconoce a menudo el valor intrínseco de la naturaleza, más arriba y más allá de los recursos que ella entrega y del saber que se pueda obtener de ella.*

***El ambiente como recurso:** Es la concepción que ve el ambiente como base material de los procesos de desarrollo. Está centrada en la “conservación” de los recursos, tanto en lo que concierne a su calidad como a su cantidad (el agua, el suelo, la energía, las plantas y los animales, el patrimonio genético, el patrimonio construido, etc.). Cuando se habla de “conservación de la naturaleza”, como de la biodiversidad, se trata sobre todo de una naturaleza-recurso.*

***El ambiente como problema:** en esta concepción el medio ambiente est  sobre todo considerado como un conjunto de problemas. El ambiente est  amenazado, deteriorado por la contaminación, la erosión, el uso excesivo. Como en el caso de la corriente recursista, a la cual la corriente problemática está frecuentemente asociada, se encuentra aquí un imperativo de acción: modificación de comportamientos o proyectos colectivos.*

***El ambiente como medio de vida:** Esta corriente pone énfasis en la dimensión humana del medio ambiente, construido en el cruce entre naturaleza y cultura. El ambiente no es solamente aprehendido como un conjunto de elementos biofísicos que basta con abordarlos con objetividad y rigor para comprender mejor, para poder interactuar mejor. Corresponde a un medio de vida, con sus dimensiones históricas, culturales, políticas, económicas, est ticas, etc. Se trata del*

ambiente en la vida cotidiana, en la escuela, el hogar, el trabajo. Incorpora por tanto, elementos socioculturales, tecnológicos, históricos. El ambiente es propio, por lo que debemos desarrollar un sentimiento de pertenencia.

*El **ambiente como biosfera**: el de la mundialización de la solidaridad global. Esta concepción remite a la idea de la nave espacial Planeta Tierra y la toma de conciencia de la finitud del ecosistema planetario.*

*El **ambiente como proyecto comunitario**: que convoca al compromiso colectivo para la reconstrucción del mundo. Concibe al ambiente como entorno de una colectividad humana, medio de vida compartido con sus componentes naturales y antrópicos. Está ligado a la corriente bio-regionalista de educación ambiental, la cual define el concepto bio-región como un espacio geográfico definido por sus características naturales y conlleva un sentimiento de identidad en las comunidades humanas que allí viven, en relación con el conocimiento de este medio y el deseo de adoptar modos de vida que contribuirán a la valorización de la comunidad natural de la región.*

*El **ambiente como sistema**: objeto de la ciencia ecológica y de la perspectiva ecosistémica. El análisis sistémico permite identificar los diferentes componentes de un sistema ambiental y poner en relieve las relaciones entre sus componentes, entre los elementos biofísicos y los elementos sociales de una situación ambiental.*

*El **ambiente como objeto de estudio**: se enmarca en la corriente de educación ambiental científica, la cual entiende el medio ambiente como objeto de conocimiento para elegir una solución o acción apropiada. Para los didácticos el ambiente es un tema “atractivo” que estimula el interés por las ciencias o más aun una preocupación que otorga una dimensión social y ética a la actividad científica.*

*El **ambiente como territorio**: esta concepción reconoce el estrecho lazo entre la naturaleza y la cultura y valoriza la dimensión cultural de la relación con el ambiente. Tiene en*

cuenta la cultura de referencia de las poblaciones o de las comunidades implicadas en correspondencia directa con su cosmovisión.

A partir de esta tipología, Sauvé (2010) sostiene que en la medida que la reflexi3n sobre el ambiente se amplíe en diferentes líneas de pensamiento, se amplía, a su vez, el espectro de significaciones que permiten aprehender mejor la complejidad de las realidades socio-ecol3gicas.

En este sentido, el pluralismo de las concepciones sobre el ambiente conlleva a su vez una diversidad de corrientes te3ricas y pr3cticas en educaci3n ambiental, que son el resultado del enriquecimiento progresivo de este campo y de una evoluci3n hacia una captaci3n m3s radical de la dimensi3n  tica, cultural y política de las cuestiones ambientales (de naturaleza socio-ecol3gicas).

2.3.2 Una Mirada al Concepto ambiente en las Ciencias.

Desde las diferentes ciencias naturales, el concepto de ambiente cambia, así, según Curtis et al. (2008), para los físicos y químicos el ambiente es todo aquello que no forma parte del sistema en estudio, pero que lo rodea y lo condiciona. De la misma manera se concibe en biología en los casos de estudio a nivel molecular, celular y org nismica, sin embargo, a nivel evolutivo, el ambiente se entiende desde la existencia de interrelaciones recíprocas entre factores bi3ticos y abi3ticos, de esta manera el ambiente no es algo externo a los organismos que ejercería una presi3n sobre ellos y que tendrían que soportar. Desde esta perspectiva los organismos lo modifican y los construyen. Para los autores, en la ecología el concepto de ambiente es m3s integral, ya que se tiene en cuenta que los factores abi3ticos forman parte del objeto de estudio, tanto en los estudios de ecosistemas como en la bi3sfera.

Desde la geografía, Vargas (2005) plantea que el ambiente es una concepci3n evolucionada de la de naturaleza. Según la autora:

...la naturaleza ronda en la geografía desde dos interrogantes relacionados con si la naturaleza es o no objeto de su estudio y si la naturaleza es la contenedora de la vida social o si es apenas una categoría separada de lo social, lo que lleva a

preguntarse...*si la geografía es una ciencia natural, social o una combinación de ambas* (Vargas, 2005, p. 290).

La autora, basada en otros autores, plantea que la naturaleza ha sido estudiada desde tres enfoques: *“la naturaleza como entidad a ser dominada, la naturaleza como una entidad que domina o la naturaleza con la que se entra en armonía”* (Vargas, 2005, p. 291).

Para la autora:

Todas las conceptualizaciones sobre naturaleza desarrolladas a través del tiempo han llevado a que la geografía acepte y trabaje con la idea de naturaleza como base material de la reproducción social, como elemento fundamental en la empirización de las relaciones sociales, como fuente de recursos. Así mismo hace un reconocimiento a que es un concepto construido y comotal, que está sujeto a representaciones que dependen de los contextos históricos y geográficos de su construcción (Vargas, 2005, p. 294).

Desde la relación naturaleza-sociedad en la que se enmarca la geografía para definir el ambiente, la autora establece que el ambiente se entiende como:

... la forma cómo mediante la apropiación de la naturaleza, de su incorporación en la reproducción material y simbólica de los grupos sociales, se generan marcas en la tierra y los espacios terrestres se conceptúan como aquellos compuestos por naturaleza natural y naturaleza artificial, apropiados y delimitados por los grupos sociales, transformados mediante esta apropiación en territorio(Vargas, 2005, p. 295).

La autora plantea que: *“el concepto de naturaleza está siendo sustituido por el de ambiente”* (p. 295), aunque considere que estos dos no son equivalentes y que quizá no es un cambio caprichoso, sino que denota un punto de cambio en el discurso de las relaciones sociedad-naturaleza que hace parte de *“un proceso de racionalización progresiva de la misma*

naturaleza y que depende de la institucionalización del progreso científico y técnico y de su incorporación en todas las esferas sociales” (Vargas, 2005, p. 295).

2.3.3 La Complejidad Ambiental

En la actualidad el concepto ambiente es entendido desde su complejidad, dejando de lado las visiones simplistas de ambiente como naturaleza, en la cual se estudian los seres vivos solamente desde lo físico-biológico (Pedroza & Arguello, 2002). La complejidad del concepto lleva a tener en cuenta todo lo que implica la actividad social del ser humano y su interacción con la naturaleza. En este sentido, según Sauvé (2010), propone que se deben involucrar en su estudio los aspectos éticos, la ecología política, la economía social, entre otros. Sin embargo, según Vargas (2005) “...*estos aspectos sociales no deben verse como consecuencia de los desenlaces ambientales, sino como causales de los desenlaces ambientales*” (p. 299). Para Curtis et al. (2008) esta idea del ambiente no es sencilla ya que trata de la interacción de dos subsistemas que son complejos por sí mismos y de distinta naturaleza, por lo que su abordaje se da desde diferentes disciplinas de las ciencias naturales, por un lado, y de las ciencias sociales, por el otro.

La comprensión de una cuestión ambiental, por lo tanto, requiere de enfoques multidisciplinarios y a la vez integradores, que no se agota en el abordaje exclusivamente biológico (Curtis et al., 2008). Enrique Leff hace un análisis de la complejidad ambiental y establece que:

La complejidad ambiental no emerge de las relaciones ecológicas, sino del mundo tocado y trastocado por la ciencia, por un conocimiento objetivo, fragmentado, especializado (p. 4). En este sentido el autor plantea que: la cuestión ambiental, más que una problemática ecológica, es una crisis del pensamiento y del entendimiento, de la ontología y de la epistemología con las que la civilización occidental ha comprendido el ser, a los entes y a las cosas (Leff, 2007, p. 4).

Desde una relación del ambiente y la globalización, Vargas (2005) establece que:

La emergencia del medio ambiente se da concomitantemente al proceso de profundización de la globalización. Esto afectó el orden conceptual de la temática ambiental, pero también le dio mayor visibilidad ya que a partir de allí comenzó a ser debatido como tópico científico y social en foros internacionales, con lo cual adquirió mayor relevancia (Vargas, 2005, p. 297)

La autora sostiene que “...es así como el ambiente es inscrito como un problema de las ciencias naturales al que se le agrega la dimensión humana” (p. 298). A partir de esto, las cuestiones ambientales deben verse desde el reconocimiento de las regularidades y leyes naturales y, además, considerar las acciones humanas que inciden las alteraciones ambientales. En este sentido, es necesario considerar las cuestiones ambientales como necesariamente sociales, porque son producidas por la sociedad (Vargas, 2005).

Bajo esta perspectiva, Curtis et al. (2008) plantea que:

La concepción de ambiente simplemente como entorno ha sido superada por aquella que incluye a los sistemas sociales(ver figura 1) y establece que...la naturaleza condicionan a las sociedades humanas a través de los recursos que pueden proporcionar potencialmente, por su parte, las sociedades humanas intervienen la naturaleza a través de la cultura, que incluye las tecnologías aplicadas y, a su vez, el sistema natural responde a estas intervenciones(Curtis et al., 2008, p 995).

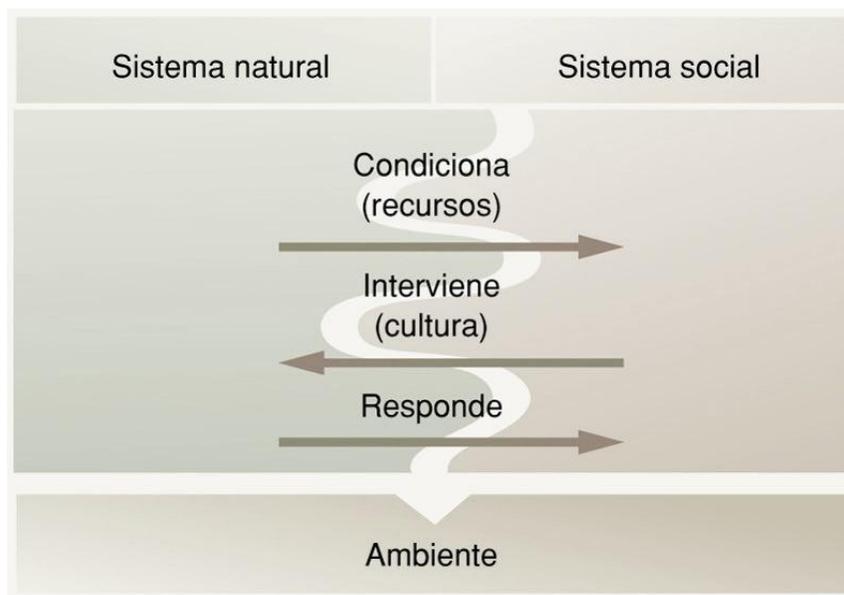


Figura 1. Representación del medio ambiente desde las relaciones del sistema social y el sistema natural (tomado de Curtis et al., 2008)

El Concepto Ambiente y la Normatividad Ambiental en Colombia. La postura compleja de ambiente y su discusión en torno a las relaciones entre los sistemas naturales y sociales y las consecuencias que éstas han traído por el deterioro ambiental actual, han llevado al establecimiento de leyes que en países como Colombia regulan el establecimiento de la educación ambiental en todos los niveles educativos (Decreto 1743 de 1994 del Ministerio de Educación Nacional). Así mismo se ha establecido el conjunto de orientaciones, normas, actividades, recursos, programas e instituciones que permiten la puesta en marcha de los principios generales ambientales, a través del Sistema Nacional Ambiental-SINA-(Ley 99 de 1993, Ministerio del Medio Ambiente). En esta normatividad se define al ambiente como “*un sistema dinámico definido por las interacciones físicas, biológicas, sociales y culturales, percibidas o no, entre los seres humanos y los demás seres vivientes y todos los elementos del medio en el cual se desenvuelven, bien que estos elementos sean de carácter natural o sean transformados o creados por el hombre*” (Política Nacional de Educación Ambiental, 2002).

2.4 Estudio de los Modelos Mentales de Ambiente

Varios estudios sobre educación ambiental y conocimiento ecológico dejan ver cuál es el estado cognitivo de los estudiantes en diferentes contextos sobre los conceptos ecológicos y sus interrelaciones, cuál es su aproximación a los conocimientos científicos, cómo cambian y evolucionan sus concepciones y cómo pueden relacionar sus conocimientos con los problemas ambientales. Sin embargo, varios estudios dejan ver que los estudiantes de diferentes niveles de educación básica tienen poco conocimiento del tema y que confunden muchos conceptos tanto de biología como de ecología (Benitez, Ortiz, Sampayo & Cardona, 2009; Torres, 2008). Así mismo, los alumnos presentan algunas ideas útiles para profundizar en la construcción de nuevos conocimientos, pero también presentan concepciones alternativas y dificultades de aprendizaje en relación con algunos conceptos básicos de ecología (Sánchez & Pontes, 2010). Aunque estos estudios son significativos en cuanto al abordaje que hacen del análisis de la forma en que los estudiantes presentan diferentes niveles de representación de los conceptos ecológicos, su uso y aplicación en cuestiones ambientales, es importante destacar, de acuerdo con Shepardson (2007), que son pocos los estudios que se han dedicado a observar cómo se conceptualiza el ambiente por parte de los estudiantes.

Según Sánchez & Pontes (2010), se ha de tener en cuenta que:

El papel desempeñado por la ecología en relación con los temas ambientales ha sido criticado desde diversos campos. Esta crítica se extiende a cómo la ecología se utiliza en la enseñanza y las dificultades de su uso en temas de educación ambiental (Sánchez & Pontes, 2010, p. 281)

Sin embargo, al ser la educación ambiental un campo más amplio, se reconoce la importancia de los contenidos y aportes conceptuales ecológicos a este campo de estudio (Sánchez & Pontes, 2010). En este sentido, se debería considerar la importancia de los contenidos que se imparten en la educación secundaria y cómo afecta las percepciones y actitudes de los estudiantes hacia el medio ambiente (Jaén & Barbudo, 2010).

Estudios relacionados con el tema ambiental destacan ciertos inconvenientes en cuanto a las habilidades que desarrollan los estudiantes. Ibarra & Gil (2009) establecen que “*el nivel descriptivo sobresale a las explicaciones sobre los cambios ecológicos y ambientales, porque*

éste es el terreno donde el alumno se reconoce seguro, en contar cómo se ve un proceso y no en averiguar las causas del mismo” (p. 24).

Por su parte, Campaner & Longhi (2007) hacen referencias a la importancia de la argumentación ante problemas ambientales y constatan la necesaria complementariedad de los contenidos de ciencia y su tratamiento lingüístico en el abordaje de este tipo de temas ambientales, enfocados desde perspectivas críticas y sociales. En esta misma línea, los resultados del trabajo de Eichler & Fagundes (2004) sobre un estudio de caso en la simulación computarizada de una problemática ambiental, dejan ver que los estudiantes abordan la problemática desde diferentes posiciones como: nociones económicas, las leyes de derecho, las descripciones y explicaciones de los modelos de las ciencias naturales.

En cuanto al estudio y análisis de modelos mentales sobre el concepto ambiente expresados por estudiantes en diferentes niveles educativos, el trabajo de Shepardson (2007), evaluó estudiantes de educación básica de diferentes grados y contextos urbanos, suburbanos y rurales de diferentes regiones de los Estados Unidos. El autor presenta cuatro modelos mentales diferentes expresados por los estudiantes: el **modelo 1**, expresa el ambiente como un lugar donde viven los animales o las plantas, un lugar natural; en el **modelo 2**, el ambiente es como un lugar que sustenta la vida; el **modelo 3**, el medio ambiente como un lugar afectado o modificado por la actividad humana; y el **modelo 4**, el ambiente como un lugar donde viven los animales, las plantas y los humanos. El modelo mental dominante en los diferentes grados y contextos fue **modelo mental 1**. El **modelo mental 3** fue expresado con mayor frecuencia en estudiantes urbanos que en estudiantes de sectores suburbanos y rurales. Para el autor, los estudiantes de sectores rurales y suburbanos son menos propensos a considerar el medio ambiente desde la perspectiva del impacto humano o intervención, dadas las condiciones naturales del contexto.

Por su parte, Pérez, Porras & Gonzales (2007), realizaron un estudio con estudiantes y profesores de 24 instituciones de educación básica del sector urbano de Bogotá. El estudio consistió en el análisis de los Proyectos Ambientales escolares (PRAE), entrevistas y encuestas a profesores y estudiantes de las instituciones oficiales. Según los autores, se reconocen 4 Modelos mentales sobre el ambiente.

El **modelo 1**, según los autores, es un modelo naturalista, entendido éste como “*todo lo que nos rodea, el lugar en el que vivimos los seres biótico y abióticos*” (p.37); un **modelo 2** expresa el ambiente como “*un recurso para administrar, se asume como un objeto que provee recursos para satisfacer las necesidades humanas*” (p. 38); en el **modelo 3** el ambiente se entiende como un medio de vida y se asume como “*el espacio donde se establecen relaciones con otros sujetos y otros seres de la naturaleza*” (p. 38); el **modelo 4** entiende al ambiente como un problema, en este sentido se considera la intervención humana y los problemas generados como la contaminación, el manejo de residuos y la pérdida de especies; el **modelo 5** entiende al ambiente como sistema, en el cual interactúan el ser humano, los animales, las plantas y el medio físico (Pérez et al., 2007).

González(2003) trabajó con estudiantes de nivel superior, en Buenos Aires, con el fin de evidenciar las concepciones de ambiente y medio ambiente. Para esto preguntó sobre qué es ambiente, qué es medio ambiente y las diferencias entre los dos términos. A partir de las respuestas obtenidas se establecieron siete categorías de las cuales tres se incluyeron dentro de una concepción de “**ambiente como lugar**”, focalizado en el objeto. En esta concepción se enmarcan tres definiciones: “*el ambiente como lugar*”, “*el ambiente como un lugar que contiene cosas vivas*” y “*el ambiente como un lugar que contiene cosas vivas y gente*”.

En una categoría “**intermedia**”, se define el ambiente como lugar donde interactúan elementos vivos e inertes, sin mención de lo social. La tercera concepción está definida como “**focalizada en las relaciones**”, en la cual se encuentran definiciones como: “*el ambiente hace cosas por la gente; la gente es responsable por el medioambiente*” y “*el medioambiente es resultado de la interacción de los sistemas sociales y naturales*”. Dos de estas categorías representan relaciones unidireccionales que explican que el ambiente hace cosas por la gente y/o que la gente es responsable por el ambiente. Solo en la última categoría se establece el ambiente como el resultado de la interacción entre los sistemas sociales y naturales.

La autora concluye que las ideas de los estudiantes sobre medioambiente o ambiente están mayoritariamente centradas en la idea de lugar o sitio físico y los aspectos relacionales o de

interacción aparecen en la minoría de las respuestas, a pesar de ser el núcleo de la actual concepción de medioambiente. En este sentido, la autora plantea que *“si los estudiantes no conciben a la sociedad como integrante del ambiente, será más difícil que puedan involucrarse y actuar”* (p. 5).

CAPÍTULO 3

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Introducción

A continuación se presenta el marco teórico, diseño y proceso metodológico que se tuvo en cuenta durante la investigación. Se describe el tipo y enfoque de investigación elegida, el diseño de la investigación, el contexto investigativo, las categorías de análisis y la técnica empleada para la recolección de los datos. Finalmente se explica el procedimiento que permitió codificar y analizar la información

3.2 Tipo de Estudio

La investigación se enmarcó en el enfoque cualitativo-inductivo, cuyas metas de investigación pretenden la descripción, comprensión e interpretación de fenómenos a través de las percepciones y significados producidos por la experiencia de los participantes (Hernández, Fernández & Baptista, 2008).

Según Hernández et al. (2008), entre las características que representan este enfoque se destaca el que la recolección de datos permite obtener la perspectiva y puntos de vista de los participantes (sus emociones, experiencias, significados y otros aspectos subjetivos), lo cual es pertinente ya que la investigación pretende, precisamente, indagar y comprender los componentes subjetivos (ontológicos, epistemológicos, cognitivo-lingüísticos) de los estudiantes en la expresión de sus modelos mentales (ver figura 2). Estos aspectos, según Moreira (1996) se pueden abordar desde metodologías basadas en la premisa de que las representaciones mentales de las personas pueden inferirse (modelarse) a partir de sus comportamientos y verbalizaciones.

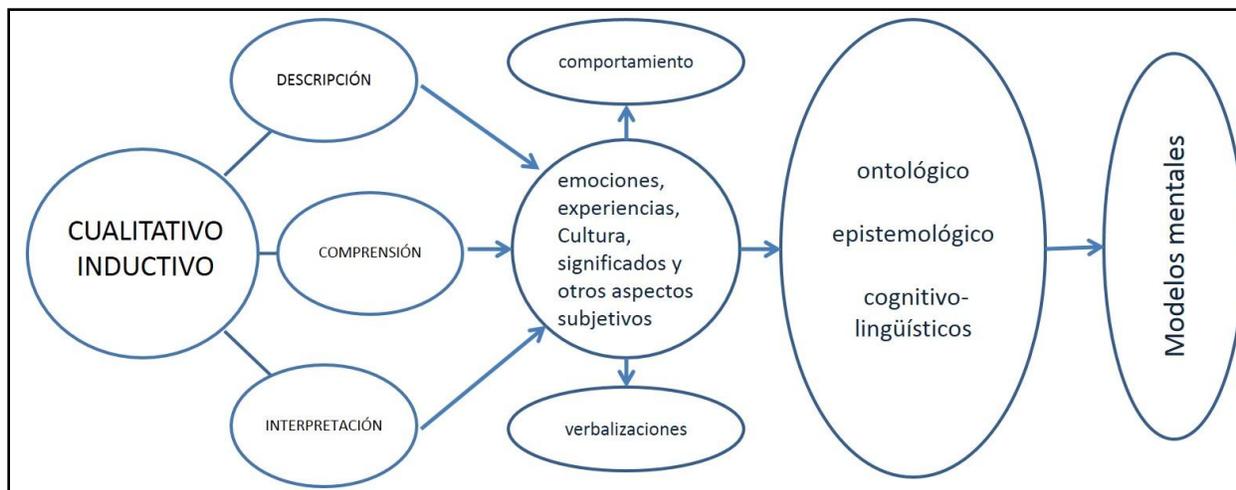


Figura 2. Representación esquemática del enfoque de investigación

Desde esta perspectiva, el enfoque cualitativo se define como un conjunto de prácticas interpretativas que pretende otorgar sentido a los fenómenos a partir de los significados que las personas les den (Hernández et al., 2008). Igualmente, Sauvé (2000) plantea que la investigación interpretativa revela la significación de las realidades en los sujetos o actores de una situación, así mismo, estudia sus representaciones o más específicamente sus concepciones, sus actitudes, sus valores, etc.

3.3 Diseño de la Investigación

La investigación se constituye de tres fases generales (ver figura 3) que comprenden la elaboración de los instrumentos de análisis y validación mediante pares académicos y una prueba inicial del instrumento. Una segunda fase consiste en la aplicación de los instrumentos validados y recolección de datos. La tercera fase consiste en el análisis de los datos recogidos y triangulación de la información para establecer los modelos mentales de los estudiantes.

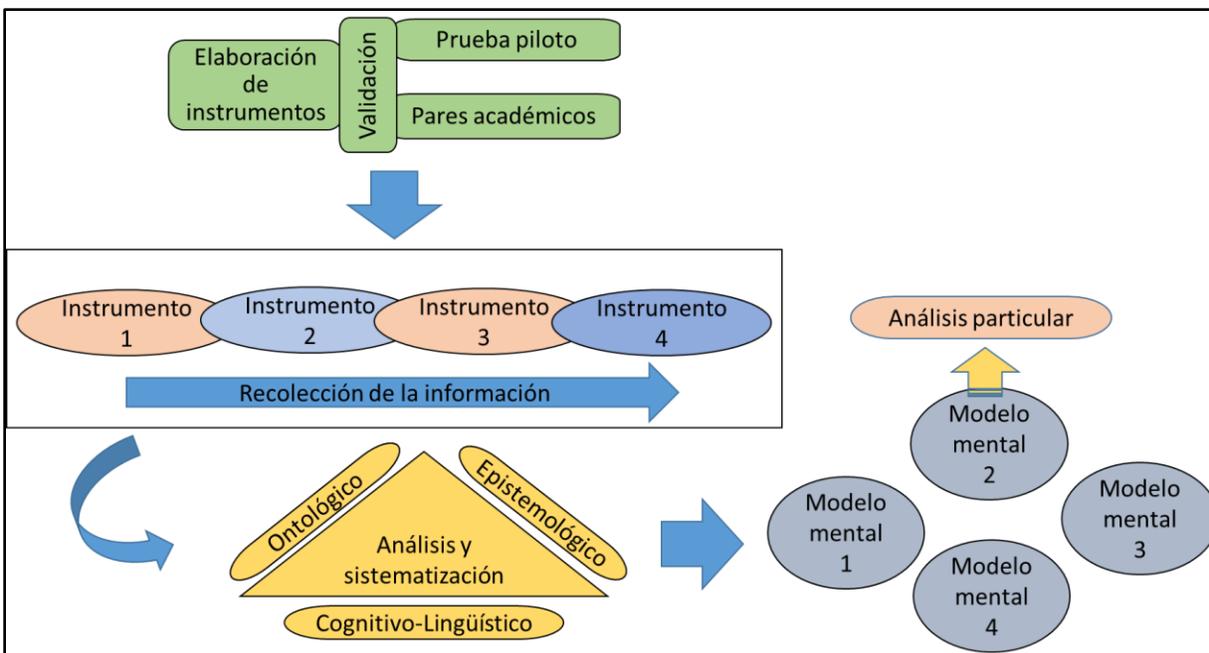


Figura 3. Diseño general de la investigación

Muestra

La información se recogió en 24 estudiantes de grado noveno del Colegio Técnico Agrícola del municipio de Jambaló, en el nororiente del departamento del Cauca. Se consideró trabajar con estudiantes indígenas Nasa Yuwe hablantes dadas sus características socio-culturales. La edad de los estudiantes comprendía los 15, 16 y 17 años.

Los cuatro instrumentos propuestos fueron aplicados a los 24 estudiantes, no sin antes explicarles los objetivos y alcances de la investigación en relación con las propuestas didácticas futuras para su formación en el tema.

Unidad de Análisis

Como primera medida se caracterizaron los modelos mentales presenten entre los 24 estudiantes, para lo cual se partió de las representaciones gráficas sobre el ambiente que los estudiantes elaboraron. Se identificaron los componentes comunes y se agruparon de acuerdo a los componentes que presentaron los dibujos y la definición escrita que hicieron respecto al

ambiente. El análisis de la dimensión epistemológica, ontológica y cognitivo-lingüística, se realizó a partir de la selección de un estudiante de cada uno de los grupos conformados anteriormente, teniendo en cuenta a aquellos quienes tuvieran en sus explicaciones y respuestas un mayor número de líneas escritas. Esto con el fin de tener una buena producción escrita que permitiera hacer un mejor análisis de lo expuesto por los estudiantes.

A partir del análisis epistemológico se logra identificar, según Tamayo y Sanmartí (2003), las concepciones que los estudiantes manejan sobre el ambiente para comprender en cuál de los diferentes paradigmas explicativos se ubican sus modelos expresados. El análisis ontológico permite comprender cómo los estudiantes entienden la naturaleza de las cosas que conforman y definen el ambiente. Con el análisis cognitivo-lingüístico se logra comprender la forma en la que el estudiante logra establecer relaciones lógicas y coherentes entre las diferentes ideas y/o proposiciones, que permitan establecer semánticamente su claridad en términos epistemológicos y ontológicos (Tamayo y Sanmartí, 2003).

3.4 Recolección de la Información

Según Hernández et al. (2008), la recolección de datos en el enfoque cualitativo permite obtener información para analizar los conceptos, percepciones, imágenes mentales, creencias y emociones, entre otros. Éstos hacen que se constituya en un tipo de investigación interpretativa-comprensiva. Para lograr hacer el análisis de los modelos mentales sobre el concepto de ambiente se utilizaron los siguientes instrumentos:

Representación Gráfica

Se les pidió a los estudiantes que hicieran un dibujo que representara lo que para ellos es el ambiente. Adicionalmente se les pidió que identificaran y escribieran los componentes del ambiente y establecieran las posibles relaciones entre esos componentes representados en su dibujo (ver anexo 1).

Situaciones Problema

Se tuvo en cuenta la inclusión de preguntas abiertas, establecidas a partir del planteamiento de situaciones problema (ver anexo 2) relacionadas con la intervención ambiental y que incluyeran la relación ciencia / tecnología /sociedad (C/T/S). Estas situaciones permitieron identificar las posturas, actitudes y la forma en que enfrentan las situaciones, tratando de dar una solución.

Imágenes

Se les mostró a los estudiantes una serie de 8 fotos que representan lugares con características naturales y antrópicas (ver anexo 3). A partir de ellas, se les pidió que identifiquen cuales de ellas representan al ambiente y cuales no y se les pidió que escribieran una explicación de las razones de su decisión en cada una de las imágenes. Esta estrategia se retoma de lo propuesto por Shepardson (2007), quien establece que a partir de lo representado en las imágenes se pueden identificar los intereses de los estudiantes y lo que para ellos es relevante, derivado de sus experiencias sociales, educativas y culturales.

Cuestionario

Se les presentó a los estudiantes un cuestionario tipo escala Likert modificado (ver anexo 4). Según Hernández et al. (2008), este tipo de instrumentos permite establecer las actitudes de los sujetos de estudio hacia una serie de situaciones relacionadas un tema determinado. El cuestionario consistió en la formulación de una serie de ítems, a manera de afirmaciones o juicios, ante los cuales se pidió a los estudiantes que señalaran su posición en una escala de acuerdo o desacuerdo. La escala adoptada fue la propuesta por Tamayo & Sanmartí (2003): CA: completamente de acuerdo, A: acuerdo, D: en desacuerdo, y CD: completamente en desacuerdo. La modificación hecha al cuestionario consistió en dejar un espacio en blanco para que los estudiantes explicaran su posición en cada caso.

Este cuestionario y demás instrumentos fueron validados por pares académicos tanto en su estructura como en la formulación de las preguntas. Igualmente se realizó una prueba piloto con estudiantes de octavo grado para evaluar y validar la redacción y comprensión de las preguntas. En todos los casos, se hicieron las correcciones sugeridas y se eliminaron las preguntas que presentaron mayor dificultad para ser resueltas y en otros casos se replanteó la redacción para mejorar su comprensión por parte del estudiante.

3.5 Análisis de la Información

El análisis de la información recogida se hizo a partir de las tres categorías propuestas para el estudio, los aspectos ontológicos, epistemológicos y cognitivo-lingüístico. En lo cognitivo-lingüístico se pretendió establecer la forma como hablan los estudiantes del ambiente haciendo un análisis de la estructura del discurso y la coherencia (Tamayo, 2001). El análisis ontológico pretendió establecer la forma en que el estudiante percibe la naturaleza del objeto de estudio, es decir cómo ven los estudiantes el ambiente y el análisis epistemológico pretendió establecer de que habla el estudiante cuando se refiere al ambiente (Tamayo y Sanmartí, 2003).

La caracterización de los modelos mentales resultantes se presenta a partir de la contrastación de la información procedente de los cuatro instrumentos empleados en la investigación. Esto permitió agrupar a los estudiantes de acuerdo a las similitudes de sus expresiones y determinar cuáles son modelos mentales presentes en el grupo de estudiantes, cuál es su estructura y cuál es la frecuencia en la que se presenta cada modelo mental.

La codificación e interpretación de la información obtenida se realizó a partir de una base de datos en Excel, en la cual se le asignó un código a cada estudiante (de 091 a 0924) y se estableció una matriz de análisis para cada uno de los instrumentos empleados. Éstas matrices se elaboraron a partir de la presencia-ausencia de respuestas o categorías de análisis en cada uno de los estudiantes, por ejemplo, si cada imagen presentada en el instrumento 3 representa o no el ambiente (ver figura 4). También se elaboró una matriz general que relaciona la dimensión ontológica, epistemológica y cognitivo-lingüística para cada uno de los instrumentos, la interpretación de ambiente y las ideas expuestas por los estudiantes. A partir de éstas, se hizo la

triangulación y se obtuvieron resultados que permitieron identificar y caracterizar los modelos mentales presentes en el grupo de estudiantes y presentar algunos datos estadísticos que validan y refuerzan los análisis.

CAPÍTULO 4

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1 Introducción

A continuación se presenta el análisis y discusión de la información obtenida a partir de la aplicación de los cuatro instrumentos para la caracterización de los modelos mentales de los estudiantes sobre el ambiente. Inicialmente se presenta un análisis general de los modelos mentales presentes en el grupo de estudiantes. Seguidamente se expone un análisis más detallado de cuatro casos particulares, teniendo en cuenta la dimensión epistemológica, ontológica y cognitivo-lingüística, constituyente de los modelos mentales expresados por los estudiantes.

4.2 Análisis General de los Modelos Mentales de la Población Estudiada

Las representaciones gráficas de los estudiantes sobre el medio ambiente permitieron identificar cuatro modelos mentales que se diferencian por los componentes que lo conforman, las relaciones que establecen entre estos componentes y la representación del ser humano y sus actividades.

En este trabajo se hace un análisis del papel que juega el ser humano y sus actividades en el ambiente, si es tenido en cuenta en las representaciones hechas por los estudiantes y que función cumple en cada uno de los modelos que se han identificado. Esto permitirá inferir cómo se conciben los estudiantes en función del ambiente, lo cual es importante ya que no se limitará a la descripción general de cada modelo y permitirá establecer las implicaciones didácticas a tener en cuenta en futuras intervenciones.

4.2.1 Modelo Mental 1: El ambiente Como un Estado de Cosas Naturales

Este caso es presentado por cinco estudiantes (20,8%), en el cual se define el ambiente como todo lo que nos rodea. Su representación (ver tabla 1) está conformada por diversos

componentes de la diversidad biológica y componentes físicos de la naturaleza. No establece ningún tipo de relaciones entre los componentes. No involucra los procesos sociales y/o culturales del ser humano.

Tabla 1. Representación gráfica y definición tipo de un estudiante en el modelo mental 1.

REPRESENTACIÓN GRÁFICA	EXPLICACIÓN
	<p><i>“el medio ambiente es todo lo que nos rodea en ella podemos disfrutar de nuestro medio</i></p> <p><i>Los componentes que lleva el medio ambiente son los árboles, las montañas, las nubes, el sol, los pájaros, el rio, los peces.</i></p> <p><i>El medio ambiente también podemos encontrar más variedades de especies vegetales, animales, etc.</i></p> <p><i>La relación de este dibujorepresenta el medio ambiente ya que desde estos componentes representa, gran número de biodiversidad del medio.</i></p> <p><i>Los árboles representan el aire donde a nosotros nos permite que respiremos”</i></p>

Las representaciones graficas asociadas a este modelo mental no establecen ningún tipo de relaciones entre los diferentes componentes del ambiente y se entiende que el ambiente es todo lo que se dispone en un lugar sin ningún tipo de influencia de un componente sobre otro. Igualmente, la descripción del dibujo no es clara cuando trata de explicar las posibles relaciones entre los componentes del ambiente representado.

Al presentar las diferentes imágenes (instrumento 3) a los cinco estudiantes agrupados en el **modelo 1**, ellos mantienen una correspondencia con lo expresado y representado en su dibujo. En la figura 4 se muestra cómo sólo las imágenes que presentan componentes naturales y sin ningún tipo de intervención (imágenes 2 y 6), son consideradas como ambiente por estos estudiantes.

ESTUDIANTE	IMAGEN 1		IMAGEN 2		IMAGEN 3		IMAGEN 4		IMAGEN 5		IMAGEN 6		IMAGEN 7		IMAGEN 8	
	REPRESENTA		REPRESENTA		REPRESENTA		REPRESENTA		REPRESENTA		REPRESENTA		REPRESENTA		REPRESENTA	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
																
91	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0
93	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1
98	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1
912	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1
924	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0

Figura 4. Consideraciones de los estudiantes del modelo mental 1 sobre las imágenes respecto al ambiente.

Sus explicaciones están en función de la presencia de animales y plantas, de la no intervención humana (quemaduras y basura), la belleza que representa, el estado de conservación y/o protección, la no contaminación, la tranquilidad que representa y la presencia de agua (ver tabla 2).

Tabla 2. Explicación de estudiantes del modelo mental 1 sobre las imágenes 2 y 6.

ESTUDIANTE	EXPLICACIÓN
91	[imagen 2] “sí representa el medio ambiente ya que encontramos montañas con suficiente bosque y además representa el agua y el agua también hace parte del medio ambiente” [imagen 6] “Sí porque representa la fauna y flora y nos muestra lo que un ambiente debe estar, aunque no hay sitio organizado”
93	[imagen 2] “Esta imagen sí representa al medio ambiente porque no hay quemaduras no haybasuras en el agua... El charco está limpio y en buen estado la naturaleza se ve bonita así... las matas crecen alrededor de un lago y eso las mantiene bonitas” [imagen 6] “Esta imagen también representa al medio porque en ella están los animales las plantas que hacen que los animales estén vivos.La imagen representa cosas muy importantes en no acabar con los animales ni con las plantas porque son un regalo de Dios.”
98	[imagen 2] “sí representa porque es una laguna que ha sido muy protegida donde no ha habido talas ni quemaduras y sin ninguna contaminación” [imagen 6] “Sí representa porque es un páramo donde no ha sido contaminado”
912	[imagen 2] “para mí la imagen 2 sí representa un ecosistema porque se ve abundante H2O y plantas y no se ve contaminación”

[imagen 6] *“La imagen 6 si representa al medio ambiente porque se ve que hay mucha tranquilidad con los animales porque no hay contaminación”*

924

[imagen 2] *“pueda que si porque éste lugar se ve bien colmado sin quemas ni talas y está verde el pasto y los árboles. Pero no se sabe si el agua esté contaminada, pero también se ve muy solitario sin ningún roedor o aves pero al menos está libre de quemas y eso es lo que importa”*

[imagen 6] *“Representa aun medio ambiente sano por la naturaleza y el habitante que es el venado la hierba verde pero si hay más y muchos más venados pueda que la hierba se seque y no les alcance comida a todos”*

Como se puede ver en la figura 4, las demás imágenes presentan ciertos grados de intervención antrópica, la cual se nota por la presencia de edificaciones y procesos industriales, agrícolas y culturales. En este caso las imágenes 1 y 7 no son consideradas como ambiente por el total de los estudiantes de este grupo y explican, para el caso de la imagen 1, que no corresponde al ambiente porque está en mal estado y no se observan animales y plantas, sin embargo, son conscientes que lo que ocurre en la imagen es que se está preparando la tierra para cultivar. Estos estudiantes consideran que las actividades humanas y, por ende, el ser humano, no hacen parte del ambiente, lo cual se evidencia en explicaciones como:

91: [imagen 1] *“Esta imagen no representa el medio ambiente por encuentro en mal estado y no está bien adecuado ya que no hay suficientes árboles animales además hay quemas.”*

98: [imagen 1] *“No representa porque están preparando la tierra para sembrar en gran cantidad pero están haciendo talas y quemas con lo que están perdiendo gran cantidad de materia orgánica al hacer esa quema”*

912: [imagen 1] *“Para mí la primera imagen no representa al ambiente porque hay un terreno donde están quemando y no hay ninguna planta.”*

Sobre la imagen 7, los cinco estudiantes concuerdan en que no representa el ambiente por los altos niveles de contaminación y la destrucción de la naturaleza para la construcción de las casas, igualmente concuerdan en que el ambiente debe estar conformado por animales y plantas.

91: [imagen 7] *“No representa el medio ambiente porque en estos sitios hay demasiada contaminación y no hay buen manejo de basuras”*

93: [imagen 7] *“Esta no representa el medio porque hay mucha contaminación en la que las personas utilizan cosas diferentes y hay muchas casas que también han acabado con la naturaleza también porque las casas o edificios son construidos por cosas que han acabado con la naturaleza y también dejaron a los animales sin que comer”*

924: [imagen 7] *“no porque mencionado lo anterior un medio ambiente es lleno de fauna y flora y libre de contaminaciones y aquí lo que vemos son casas y no se ve ni siquiera una flor o un herbario.”*

En las imágenes 3,4, 5 y 8, tres de los cinco estudiantes considera que éstas no representan el ambiente, principalmente, por los altos grados de intervención y contaminación que presentan y que destruyen la fauna y la flora. Esto reforzaría la concepción que mantienen los estudiantes sobre el ambiente, conformado por animales y plantas, tranquilo y sin ningún tipo de intervención.

924: [imagen 3] *“no porque yo no veo nada sobre la naturaleza y solo se ve gente que por lo visto está dañando el pasto lo están pisoteando porque hay demasiada gente y pueden estar dejando caer basura con semejante montonera y hacen secar el pasto”*

91: [imagen 4] *“No representa el medio ambiente porque se ve solo destrucción y no encontramos lo que es la fauna y la flora”*

93: [imagen 5] *“Esta imagen no representa al medio porque están quemando los árboles hay mucha contaminación y el olor sería horrible...Esta imagen representa a la destrucción de la naturaleza y del medio ambiente y también acabando con los animales y también el oxígeno con la que nosotros podemos vivir y si se acaba nosotros no podremos vivir”*

912: [imagen 8] *“No representa al ambiente porque hay mucha contaminación en donde hay toda clase de residuos que es muy contaminante para el hombre y para la naturaleza”*

Los estudiantes que sí consideran estas imágenes como ambiente, para la imagen 3, explican que las personas, representantes de las autoridades indígenas, tienen el deber de cuidar la naturaleza y que recuerdan a los espíritus que hacen parte de ella.

93: [imagen 3] *“La imagen pueda que represente al medio ambiente. También porque hay personas que están agrupados en el centro otros con varas*

representando la autoridad. La autoridad también tiene el deber en no destruir el medio ambiente y ellos pueden convencer a las personas para que no terminen con la naturaleza.”

91: [imagen 3] *“Para mí sí representa el medio ambiente porque están recordando lo que es el espíritu por lo tanto hace parte de la naturaleza”*

En estas explicaciones el ser humano es un agente externo que tiene la responsabilidad de cuidar el ambiente y además es un medio de comunicación con los espíritus que hacen parte de la naturaleza. Esto deja ver que los estudiantes entienden el ambiente como la naturaleza y que el ser humano y sus actividades no hacen parte de ella.

Las imágenes 4,5 y 8 son consideradas como ambiente por algunos estudiantes al presentar componentes naturales (especialmente plantas), pese a los componentes antrópicos y contaminantes que presentan. Esto evidencia también que se mantiene la idea de ambiente conformado por plantas y animales.

924: [imagen 4] *“Digamos que representa al medio ambiente porque en la imagen se ve limpio con un bello pasto y árboles pero en realidad ese lugar lo estamos contaminando demasiado con basuras desechos orgánicos”*

924: [imagen 5] *“la verdad representa al medio ambiente pero bien contaminado con toda esa cantidad de humo, ese árbol seco sin nisiquiera una sola hoja y sin nada de habitantes.”*

91: [imagen 8] *“Sí hay una representación del medio ambiente porque se ve que las basuras hay que reciclar en un sólo sitio donde no haga daño al medio ambiente”*

924: [imagen 8] *“En sí, sí es un medio ambiente pero contaminadísimo por toda la cantidad de basura en ese lugar dañando el aspecto de esos bellos árboles verdes que lo rodean”*

El estudiante 924, es el único que considera la mayoría de imágenes como representaciones del ambiente, pero con diferentes grados de contaminación.

En el instrumento 4 (ver anexo 4), algunos de los estudiantes respondieron retomando literalmente el enunciado, por lo que fue difícil comprender su posición frente a las afirmaciones expuestas.

Para los estudiantes del *modelo 1*, se evidencia que ante el enunciado sobre la importancia del ser humano en el ambiente y el papel que juega dentro de éste, dejan ver una disyuntiva de acuerdo y desacuerdo, unos estudiantes explican que el ser humano no constituye parte importante del ambiente, que es un agente contaminador y que sólo aprovecha los recursos que éste le provee. Otros estudiantes consideran que sí hace parte del ambiente, asociándolo a su capacidad de adaptarse a diferentes condiciones y como alguien que puede ayudar al ambiente. En las explicaciones dadas se mantiene la concepción de que el ambiente es lo que rodea al ser humano y que está conformado por componentes físicos y biológicos.

Al explicar su acuerdo o desacuerdo, dejan ver expresiones como:

91: [D] *“El ser humano no es un componente importante del medio ambiente porque al estar protegido de los animales y plantas etc. que encontramos en el ambiente ocasiona muchos daños al medio ambiente porque contamina, tala árboles.”*

93: [D] *“El ser humano no es tan importante porque el ser es el más culpable porque con industrias quemaduras hacen que el ambiente esté en malas condiciones por eso el ser no es el indicado para ser un componente importante al ambiente. El ser humano a cometido muchas cosas que causan daño al ambiente”*

98: [A] *“El ser humano puede ser importante al medio ambiente sólo por una parte por la otra parte la contamina y le hace unos daños que para el futuro no les sirve para ellos mismos”*

912: [A] *“El ser humano sí es un componente importante porque se puede adaptar a cualquier ambiente”*

924: [A] *“Porque en algunas veces los seres humanos ayudamos a prevenir la contaminación y también reciclamos y prevenimos los incendios”*

En el instrumento 4, los cinco estudiantes presentan puntos de acuerdo en la definición del ambiente y del papel que cumple el ser humano en éste. En sus explicaciones hablan del

ambiente como todo lo que rodea, incluyendo al ser humano, sin embargo consideran que el ser humano constituye un agente dañino para el ambiente y que su influencia es negativa al ser el causante de la contaminación. Igualmente, se encontró que estos estudiantes consideran que los componentes del ambiente están al servicio del ser humano y son los que le permiten sobrevivir.

Discusión Modelo mental 1

De acuerdo con todo lo expresado por los estudiantes en los cuatro instrumentos aplicados, se puede inferir el *modelo mental 1* como un espacio en el que se encuentran componentes naturales, físicos y biológicos, entre los que no se define algún tipo de interrelación y no se presenta una dinámica ecosistémica, hablando en términos ecológicos. Este modelo expresa característica de tranquilidad, de armonía y de no destrucción. Las estructuras y características sociales del ambiente no son representadas y no se tienen en cuenta en las diferentes expresiones. El papel que juega el ser humano en el ambiente considerado, en términos generales, como un agente externo, es decir, se ubica fuera del ambiente, aunque puede depender de los recursos que le pueda proveer y que actúa de forma negativa al contaminarlo y dañarlo (ver figura 5).

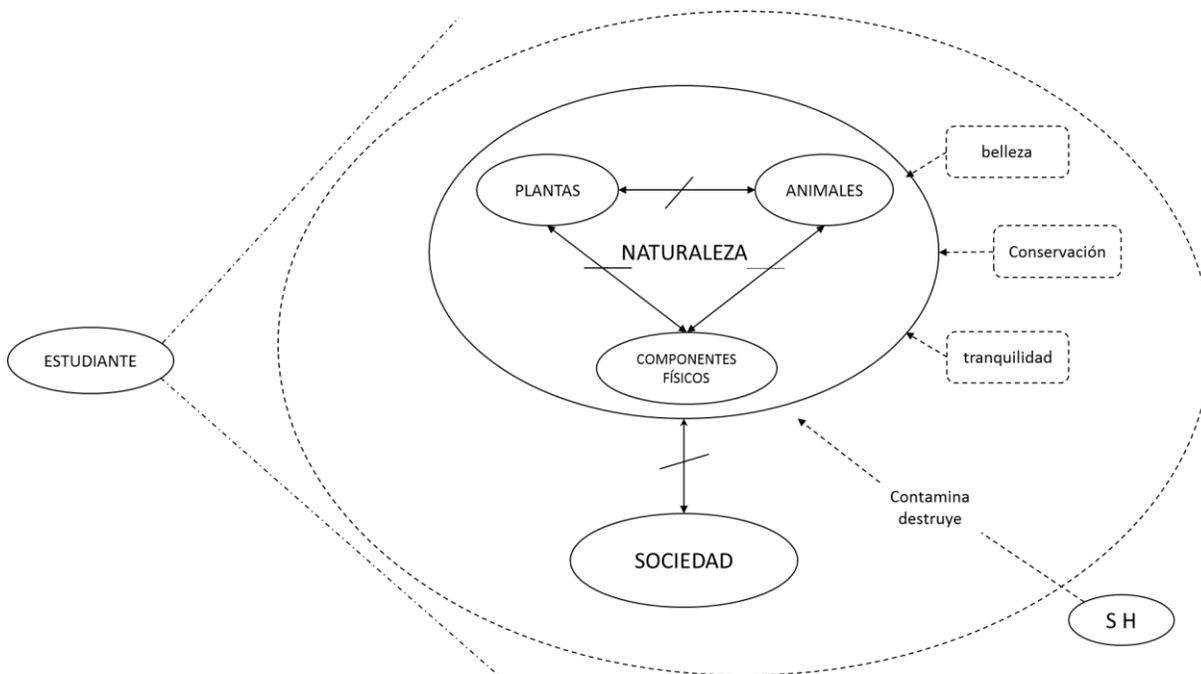


Figura 5. Representación del modelo mental 1 sobre el ambiente. SH: ser humano.

Este modelo mental concuerda con lo reportado por Pedroza y Arguello (2002) y Sauvé (2004; 2010) quienes lo definen como un modelo “simplista” o como “ambiente naturaleza”, respectivamente. Estos autores caracterizan este modelo como aquel conformado por componentes físico-biológico, sin tener en cuenta el componente social. Esta concepción, según Sauvé, tiene implícita una actitud hacia la conservación y el cuidado de la naturaleza. Autores como Shepardson (2007), Pérez y otros (2007) y Gonzales (2003) también lo destacan en sus investigaciones y lo identifican como el más común entre la población de estudio.

Las implicaciones educativas de este tipo de modelo mental en los procesos de enseñanza-aprendizaje de los ambientales estarían en función de la forma en que el ser humano actúa frente a las cuestiones ambientales. En primer lugar, el ver el ambiente como un estado de cosas entre las que no se presenta ningún tipo de relación, evidencia la falta de comprensión de las funciones biológicas que cumple cada uno de los organismos vivos y de las razones por las cuales existen en un determinado lugar. Lo mismo ocurriría con los componentes físicos. Esto implicaría, en términos de la educación ambiental y de las ciencias, el desarrollo de estrategias didácticas que permitan evidenciar la diversidad biológica en función de las características ecosistémicas de un lugar y las relaciones ecológicas en términos del transporte de energía a través de las cadenas tróficas y de los ciclos biogeoquímicos.

Esto llevaría al estudiante a manejar conceptos más claros que le permitan concebir y hablar del ambiente en función de relaciones y procesos dinámicos entre los componentes físicos y biológicos, permitiéndoles a los estudiantes poder estructurar modelos mentales no tan estáticos en cuanto al componente natural del ambiente.

En segundo lugar, la no consideración del componente social del ambiente, de acuerdo con la definición actual de éste, lleva a considerar que el ser humano y sus actividades no hacen parte del ambiente y actúa como un observador externo de lo que ocurre a su alrededor. En este modelo, el estudiante no se siente parte del ambiente, por lo tanto no se siente responsable de lo que ocurre en él. Sin embargo, existe la adjudicación de responsabilidad sobre los problemas de contaminación y destrucción de la naturaleza al ser humano. Esta característica permite establecer implicaciones educativas y didácticas en dos sentidos: el papel del ser humano como

un organismo componente de la naturaleza con características bio-psicológicas particulares y, las características culturales de cada población humana en función de la intervención ambiental.

En cuanto al ser humano como un ser constituyente de la naturaleza, la figura 4 nos permite ver que en las seis imágenes que presentan intervención de origen antrópico, la distribución de los estudiantes favorece la no consideración de estas imágenes como ambiente. Contrario a lo que ocurre con las imágenes 2 y 6, donde todos los estudiantes las consideran como representantes del ambiente por contener componentes naturales inalterados o en buen estado de conservación. Esto indica la necesidad de una educación ambiental en la que las estrategias e intervenciones didácticas deben permitirle al estudiante reconocerse como un ser vivo, con características adaptativas biológicas y psicológicas muy particulares que le han permitido crear estructuras sociales muy complejas que intervienen y transforman el ambiente en función de su supervivencia, sin que deje de ser ambiente.

Con relación a las características culturales del ser humano, se debe llevar a los estudiantes a la comprensión de la cultura como el mediador de las relaciones que puedan darse entre la naturaleza y la sociedad, componentes esenciales del ambiente. Esto quiere decir, que de acuerdo con las características culturales de cada grupo social, las relaciones con la naturaleza son diferenciadas, por lo tanto, la concepción de ambiente es igualmente diferenciado. Lo que ha llevado a las diferentes concepciones tipológicas de ambiente, como las presentan Pedroza y Argüello (2002) y Sauvé (2004; 2010). Sin embargo, estas diferentes formas de ver el ambiente son necesarias en la educaci3n ambiental, por lo que se generarán espacios de educaci3n y comunicaci3n transcultural desde una perspectiva integral como lo plantean Tamayo (2010) y Ríos (2010). Igualmente, el estudiante debe comprender la complejidad de los componentes naturales y sociales que hacen parte del ambiente y como los procesos culturales actúan como mediadores de los vínculos que se establezcan entre estos dos sistemas. A partir de esto se podría llevar al estudiante a entender y posiblemente tomar acci3n e intervenir situaciones problemáticas ambientales que puedan presentársele.

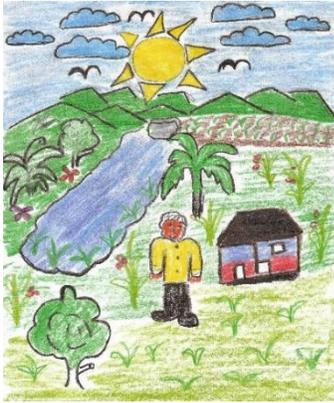
4.2.2 Modelo Mental 2: El Ambiente Como un Estado de Relaciones Naturales

Aunque se sigue teniendo la concepción del ambiente como *todo lo que está alrededor de...*, se expresan relaciones entre los diferentes componentes. El **modelo mental 2** fue representado por el 62,5% (15 estudiantes) y las relaciones que se establecen están en función de compartir todo lo que hay en el ambiente, relaciones tróficas y de transformación de energía, de convivencia, de las funciones que cumple cada uno de los componentes (sin hacer referencia a lo que en ecología se conoce como nicho ecológico) y de la dependencia de uno y otro para la supervivencia.

Aunque existe una dinámica entre los componentes de la naturaleza, en este modelo no se tiene en cuenta el componente social, por lo que se entiende que no hay una conciencia de la participación del ser humano en la conformación y transformación del ambiente. Se sigue viendo el ambiente como algo externo al ser humano. La tabla 3 presenta algunos ejemplos tipo de las representaciones que expresan los estudiantes en términos de relaciones naturales.

Tabla 3. Representaciones del modelo mental 2.

REPRESENTACIÓN GRAFICA	EXPLICACIÓN
	<p><i>“Relaciones que se presentan en el medio ambiente por ejemplo el agua y los animales que viven en este hábitat, como también los árboles que se relaciona mucho con las aves por lo que las aves hacen sus nidos en las copas de los árboles es decir en conclusión todo se relaciona de acuerdo a su hábitat ya sea también en el suelo y aire”.</i></p>
	<p><i>“Los frutales de algunas plantas y los animales se relacionan que los animales para sobrevivir consumen estos frutales El agua y los animales que los animales necesitan de este recurso para vivir de otros animales”</i></p>



“Los componentes que se ve realizado en este ambiente ecológico que hace parte generando componentes como H₂O los árboles arbustos generando la fotosíntesis del calor del sol que desarrolla a las plantas que generan frutos y da ambiente a los animales para sobrevivir en la naturaleza todo esto puede estar en equilibrio.

Las relaciones de estos componentes están bien ligados al ambiente como el aire, agua el calor del sol la evaporación de la tierra la fotosíntesis el dióxido de carbono están relacionados al ser humano y los árboles y al medio ambiente, estos componentes son importantes para estar en equilibrio en la naturaleza, cada uno de estos componentes tiene una función diferente en la naturaleza”.

En este modelo mental se identifican, en un 100%, las imágenes 2 y 6 como las que mejor representa el ambiente (ver figura 6). Algunas explicaciones sobre estas imágenes se presentan en la tabla 5.

ESTUDIANTE	IMAGEN 1		IMAGEN 2		IMAGEN 3		IMAGEN 4		IMAGEN 5		IMAGEN 6		IMAGEN 7		IMAGEN 8	
	REPRESENTA		REPRESENTA		REPRESENTA		REPRESENTA		REPRESENTA		REPRESENTA		REPRESENTA		REPRESENTA	
	SI	NO														
92	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1
94	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1
95	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1
96	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1
97	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1
99	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1
910	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1
911	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0
913	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1
914	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1
918	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
919	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1
921	0	1	1	0			1	0	0	1	1	0	0	1	0	1
922	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1
923	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1

Figura 6. Consideraciones de los estudiantes del modelo mental 2 sobre las imágenes respecto al ambiente.

Tabla 5. Explicación de estudiantes del modelo mental 2 sobre las imágenes 2 y 6.

ESTUDIANTE	EXPLICACIÓN
911	[imagen 2] <i>“La imagen 2 si representa al medio ambiente pero esta vez es un ambiente más tranquilo sin nada de cultivos como lo mostraba la anterior imagen así que esta imagen es el medio ambiente más ecológico”</i>
911	[imagen 6] <i>“La imagen nos representa el medio ambiente porque podemos observar animales, plantas y un ambiente sin contaminación y tranquilo por lo que los animales andan tranquilamente en su especie sin peligro”</i>
913	[imagen 2] <i>“obviamente es un medio ambiente porque tan solo por esos sitios hay muchas clases de seres vivos ya sea animal o vegetal, es algo totalmente natural”</i>
913	[imagen 6] <i>“sí es porque hay vegetación y un animal vivo afondo pueda que hay más seres vivos como son los insectos.”</i>
918	[imagen 2] <i>“la segunda imagen sí relaciona porque se ven las montañas además de eso el lago hace parte del medio ambiente”</i>
918	[imagen 6] <i>“la sexta imagen también se relaciona porque se ve la montaña y animales donde ellos pueden andar tranquilos y aprovechar los alimentos que da el medio ambiente”</i>
919	[imagen 2] <i>“En esta imagen se observa un lago con diferentes tipos arbustos como frailejones y éste sí hacen parte de un ambiente natural y es generadora de un ambiente sano para los humanos y es como una reserva natural y está en el ecosistema o biodiversidad”</i>
919	[imagen 6] <i>“Esta imagen sí representa un ambiente natural porque se observa un sitio de páramo y eso para mí es un ambiente ya que está relacionado al medio ambiente en las zonas montañosas”</i>
921	[imagen 2] <i>“La imagen sí representa el ambiente porque los páramos son una gran representación del ambiente; porque están llenos de vegetación, agua y animales (por lo general)”</i>
921	[imagen 6] <i>“Sí representa el ambiente porque es un páramo con un animal propio de la región, muy representativo con pastos verdes y animales como el venado”</i>

En el caso de las imágenes 1, 3 y 4, los estudiantes del **modelo mental 2**, presentan una disyunción en cuanto a su valoración como ambiente. Los estudiantes que consideran la imagen 1 como ambiente, lo explican desde su consideración como un espacio de cultura agropecuaria, asociando los cultivos y el suelo como constituyentes del ambiente. Así mismo se considera la

presencia de componentes naturales como árboles y animales y la tranquilidad que representa. Estas explicaciones permiten inferir que estos estudiantes siguen viendo el ambiente conformado por elementos naturales (físicos y biológicos), aunque se presenten actividades humanas. El ser humano sigue siendo un agente externo y no se asocian sus prácticas a la estructura y transformación ambiental. Algunas consideraciones sobre la imagen 1 se presentan a continuación:

92: [imagen 1] *“Yo creo que la imagen es medio ambiente pero eso está destruido porque hay quemadas y talas”*

97: [imagen 1] *“Sí representa el medio ambiente porque en el imagen hay todo lo relacionado con el cultivo y el suelo que ya está todo maltratado quemadopicado”*

911: [imagen 1] *“sí representa al medio ambiente porque vemos árboles alrededor pero como vivimos los seres humanos algunos en las zonas rurales pues obviamente trabajamos la tierra cultivándola algunos productos para nuestra alimentación; así que como los agricultores trabajamos en conjunto con el medio ambiente”*

913: [imagen 1] *“Para mí sí es el medio ambiente porque hay un poco de vegetación las cuales nos sirven como alimento para poder sobrevivir. Lo que no parece es que lo dañan, pueda que antes ahí habría un poco de selva”*

Quienes no consideran la imagen 1 como ambiente destacan la intervención del ser humano como destructora de los componentes físicos y biológicos que deberían constituir el ambiente. Algunas explicaciones son las siguientes:

95: [imagen 1] *“No representa un medio ambiente porque nos hace ver que esta rosado, otras partes esta quemado un medio ambiente no debe estar de esa forma debe estar con buen árbol y con buenas plantas”*

96: [imagen 1] *“No porque se está dañando una gran parte de reserva natural haciendo talas de bosques y destrucción de la capa de ozono con el humo que se está produciendo con la quemaduras que se realiza para la producción de cultivos como el maíz y otros productos.”*

En el caso de la imagen 3, quienes la asocian al ambiente lo explican teniendo en cuenta la presencia de zonas verdes alrededor del sitio en el que se encuentran las personas. En otros casos se establecen relaciones desde lo cultural, entendiendo que lo que se representa en la imagen es

un ritual de refrescamiento de la naturaleza para estar en equilibrio con ella, dando indicios que el ser humano la está destruyendo. Quienes no consideran la imagen 3 como ambiente lo explican desde la contaminación y destrucción que se ha hecho en espacio representado.

913: [imagen 3] *“sí es medio ambiente porque la humanidad es parte de ella pero por su mala actitud lo estamos afectando”*

914: [imagen 3] *“A su alrededor hay un medio como las montañas y como bien sabemoshay toda clase de animales y sí hace parte de ella”*

94: [imagen 3] *“este imagen no representa al ambiente porque estas personas contaminan la naturaleza por eso éste no representa al medio ambiente”*

95: [imagen 3] *“no representa el medio ambiente porque hay personas que están contaminando con la basura, también presenta unos suelos sin plantas”*

Sobre la imagen 4 la disyuntiva se presenta por la presencia o ausencia de árboles o seres vivos que, según los estudiantes, son los constituyentes del ambiente. Algunos ejemplos de explicaciones sobre esta imagen son:

923: [imagen 4] *“No representa medio ambiente porque nos muestran la tierra cubierta por una capa de cemento que no permite que crezcan más árboles y pasto”*

921: [imagen 4] *“La imagen sí representa al medio ambiente porque siendo un pueblo tiene zonas verdes y sin basura eso es lo importante”*

913: [imagen 4] *“Puede ser pero es que lo que el hombre creo para mí no es el medio ambiente pero ahí mismo hay árboles entonces pueda que no”*

911: [imagen 4] *“Esta imagen igualmente está representando al medio ambiente porque alrededor de la iglesia y parque hay árboles y donde hay árboles está representado el medio ambiente”*

94: [imagen 4] *“Esta imagen no representa al medio ambiente porque no es una naturaleza es una ciudad no representa al medio ambiente”*

En cuanto al papel y la importancia del ser humano en el ambiente, desarrollada a partir del instrumento 4, los estudiantes que representan el **modelo mental 2** están completamente de acuerdo (9 estudiantes) y de acuerdo (6 estudiantes) con la afirmación. A partir de este

instrumento, se establece que los estudiantes consideran que el ambiente es todo lo que nos rodea y que involucra al ser humano, quien tiene una responsabilidad ambiental, al ser él quien cuida el ambiente. Sin embargo, también lo responsabilizan de su destrucción.

Otros estudiantes explican que su importancia está dada en el cuidado del ambiente, su conservación y que sin el ser humano no existiría el ambiente y los demás seres vivos que lo conforman. Llegando a considerar que el ser humano es el que crea el ambiente. Para algunos estudiantes, aunque están de acuerdo de la importancia del ser humano en el ambiente, consideran que no es tan importante porque él sólo se aprovecha de los recursos de la naturaleza. Incluso hay estudiantes que comparan la importancia del ser humano en el ambiente con otros organismos, afirmando que éste no es tan importante como las bacterias, dando a entender la función que cumplen éstas en el suelo.

Algunos ejemplos de lo dicho por los estudiantes se muestran a continuación:

922: [A] *“El ser humano sí es un componente del ambiente porque ayuda a cuidar las especies vegetales y animales construyendo un mejor hábitat para ellos. Pero también tengo un desacuerdo porque el hombre ha creado diferentes máquinas ocasionando daños graves para el ambiente.”*

919: [CA] *“Sí porque el ser humano es el componente para lograr poner el ambiente y darle sentido una conservación”*

918: [CA] *“El ser humano sí es un componente importante del ambiente porque el ser humano conserva el ambiente además si existiera el ambiente y no existiera el ser humano y animales el ambiente no existiría.”*

911: [A] *“Podríamos decir que no es un componente tan importante por lo que el humano simplemente hace parte de ella así aprovechando todo los recursos que da el medio ambiente; así que no es tan importante pero sí hacemos parte de ella creo que cada uno se siente importante viviendo en ella, mas no que es un componente que siempre necesita la naturaleza ya que nosotros somos muy destructores.”*

92: [CA] *“Sí estoy completamente de acuerdo porque el ser humano hace parte del medio ambiente y sin el ser humano no habría nada”*

Discusión modelo mental 2

Aunque se mantiene la definición general del ambiente como todo lo que nos rodea, conformado por componentes físicos y biológicos, las características de éste modelo cambian en función de las interrelaciones que se establecen entre sus componentes, especialmente los naturales. Estas relaciones se dan en función de la supervivencia y la importancia que tiene cada individuo u objeto en relación con los demás, incluso el ser humano (ver figura 7). Las estructuras y artefactos sociales no son tenidas en cuenta en la representación del ambiente y son consideradas como una forma de intervenir y destruir el ambiente.

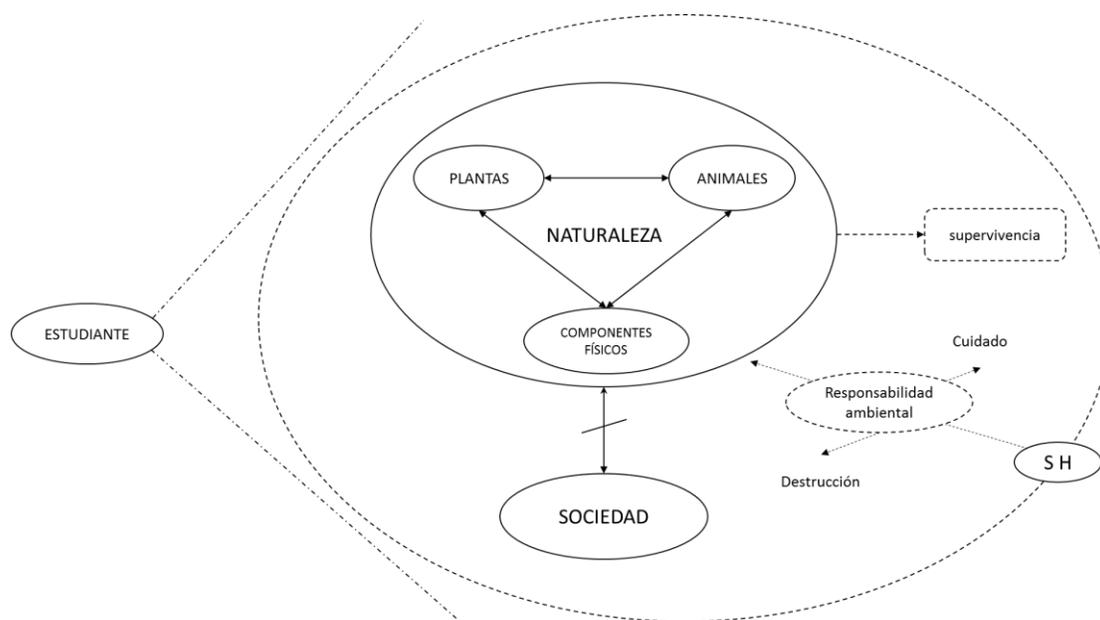


Figura 7. Representación del modelo mental 2 sobre el ambiente. SH: ser humano.

El ser humano, aunque se le confiere cierta actividad en el ambiente, se concibe aún como un agente externo, que tiene una influencia en una doble vía de cuidado-destrucción. Ésta responsabilidad humana sobre el ambiente está en función de la continuidad y conservación de los componentes bio-físicos del ambiente, lo cual deja ver que estos estudiantes no conciben al ser humano como un componente activo e influyente en la dinámica ambiental a partir de sus actividades socio-culturales

El *modelo mental 2* podría enmarcarse en un modelo “sistémico” en términos de Pedroza y Argüello (2002), “...el cual se establece en términos de la organización de una cierta comunidad en las cual se producen intercambios de materia y energía por las relaciones que se establecen entre los organismos de la comunidad y con su medio” (p. 2). Para Sauvé (2004), “el análisis sistémico permite identificar los diferentes componentes de un sistema ambiental y de poner en relieve las relaciones entre sus componentes...” (p.5).

Contrario a lo reportado por otros autores (Gonzales, 2003; Shepardson, 2007), quienes establecen el *modelo mental 1* como el más común y predominante en su población de estudio, en este trabajo se reporta el *modelo mental 2* como el más representativo en los estudiantes, con un 62, 5% (15 estudiantes). Esto podría explicarse desde la influencia que pueden tener los estudiantes en su formación en un colegio agropecuario, pues el caracterizar ciertos procesos biológicos y hablar del aprovechamiento de los recursos, son conocimientos que hacen parte de su formación.

La presencia de este modelo mental en un 62,5 % de los estudiantes estudiados indica que la compresión de la dinámica ecosistémica es más representativa en ellos. Según Sauvé (2004), esto podría permitirles conocer y comprender las realidades y problemáticas ambientales. Sin embargo, esta dinámica solo se reconoce en uno de los grandes componentes del ambiente, el natural. Los componentes sociales y su relación con los naturales no son abordados en profundidad por los estudiantes y, aunque se encontró estudiantes que representan componentes antrópicos en sus dibujos, en sus explicaciones no logran establecer por qué se presentan y que influencia tienen estos en la dinámica y transformación ambiental. Esto indicaría que las estructuras socioculturales no representan importancia en las características ambientales.

Las implicaciones didácticas del *modelo mental 2* derivarían en una educación ambiental que logre establecer y comprender mejor las relaciones naturales entre los mismos componentes biológicos y entre los componentes biológicos y los físicos. Así mismo, se debe establecer la influencia de las dinámicas sociales y como estas transforman el ambiente mediante los procesos culturales. Dadas las características descritas, se hace necesario precisar por qué se dan estas

relaciones, que implicaciones tienen y cuáles son las consecuencias de las mismas. Esto en función de hacer claridad sobre las características ecológicas del ambiente y el manejo de conceptos pertinentes en la resolución de situaciones problemáticas ambientales.

En términos del papel que juega el ser humano en el ambiente, se debe reflexionar sobre el estatus que éste tiene como ser vivo, que hace parte de un hábitat, que cumple una función y que puede influir en la dinámica ecológica y ambiental. Se debe tener en cuenta que el ser humano no es el responsable de la destrucción o cuidado de la diversidad biológica y/o de los recursos naturales, que, aunque ha influido en gran medida en estos procesos, su complejidad social y cultural, aunado a sus características biológicas lo llevan a establecer procesos adaptativos que implican la intervención drástica de los ecosistemas, mediante estructuras complejas que los modifican. Igualmente, las características culturales, psicológicas, cosmogónicas, políticas y económicas, como mediadores de las relaciones sociedad-naturaleza, son las que determinan las formas de interpretar el ambiente, de intervenirlo y proyectarlo en el futuro. En este sentido, el estudiante debe aprender a verse como ser humano y que juega un papel determinante en desarrollo ambiental a nivel local, regional o global.

4.2.3 Modelo Mental 3: El Ambiente Como Una Relación Ser Humano-Naturaleza

En este modelo el ambiente se define como todo lo que nos rodea, sin embargo, el las expresiones hechas por los estudiantes se presentan componentes naturales y antrópicos, se describen relaciones que involucran al ser humano y sus actividades sociales. Solo tres estudiantes (12,5%) identifican al ser humano como un componente activo del ambiente y la relación que se establece es bidireccional en dos de los casos. Por un lado, se establece una dependencia del ser humano hacia los recursos naturales para su supervivencia y la de su familia, lo cual indicaría una representación del ambiente como una fuente de recursos, especialmente alimenticios. Esto se infiere al observar que en los tres casos se representa la huerta o tul nasa (ver tabla 6). Por otro lado, los estudiantes tienen en cuenta la necesidad de cuidar y no contaminar el ambiente, lo cual indicaría cierto estado de conciencia por la influencia del ser humano sobre el ambiente, de los problemas ambientales causados y de las implicaciones en la

supervivencia humana. El tercer estudiante solo establece una relación unidireccional en la que el ambiente es un medio para cultivar y obtener alimentos.

En los tres casos se establece una relación de supervivencia entre los componentes biofísicos y ésta a su vez beneficia la supervivencia del ser humano, cuando establece los cultivos. Cabe resaltar que en dos de estos casos el ser humano es representado en los dibujos, lo cual no ocurre en las representaciones de los modelos mentales anteriores.

Tabla 6. Representaciones de ambiente en el modelo mental 3.

REPRESENTACIÓN GRÁFICA	EXPLICACIÓN
	<p><i>“El medio ambiente es donde nos rodea en nuestro entorno para cuidar Las plantas, los árboles, los animales, los insectos, el cultivo o el tul para sostener la familia y otras cosas sobre el medio ambiente, estos se relacionan con el medio ambiente porque viven en ella para sobrevivir por eso uno hay que cuidar para uno sobrevivir y no contaminar el medio ambiente para que en el futuro sea lo mejor Los animales se relacionan con la plantaporque se alimentan de ella”</i></p>
	<p><i>“El ambiente o medio ambiente es todo lo que nos rodea, por ejemplo: árboles, animales entre otros Los componentes: nubes, árboles, peces, pájaros, entre otros Lo que se relaciona: es que las personas cultivan plantas o alimentos y lo que hacen algunos animalitos es alimentarse de ellas, además de eso se ayudarían mutuamente entre ellos o por decir en forma de cadena alimenticia de acuerdo al ambiente”</i></p>



“Las plantas los animales los insectos el cultivo o el tul para sustento de la familia estos se relacionan con el medio ambiente porque viven en ella para sobrevivir por eso uno hay que cuidar para uno sobrevivir y no contaminar el medio ambiente”

Como se muestra en la figura 8, solo las imágenes 5 y 8 no son consideradas como ambiente dados los niveles de contaminación e intervención antrópica que representan.

916: [Imagen 5] *“esta imagen no representa al medio ambiente porque en ella podemos encontrar gran cantidad de contaminación atmosférica. Además de eso el agua que se ve en la imagen no sería tan limpia si no contaminada. Razón por lo cual el paisaje no se ve tan real al medio ambiente”*

915: [imagen 8] *“no representa al medio ambiente porque hay mucha contaminación y eso nos afecta mucho a los seres vivos”*

ESTUDIANTE	IMAGEN 1		IMAGEN 2		IMAGEN 3		IMAGEN 4		IMAGEN 5		IMAGEN 6		IMAGEN 7		IMAGEN 8	
	REPRESENTA		REPRESENTA		REPRESENTA		REPRESENTA		REPRESENTA		REPRESENTA		REPRESENTA		REPRESENTA	
	SI	NO														
915	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1
916			1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1
917			1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1

Figura 8. Consideraciones de los estudiantes del modelo metal 3 sobre las imágenes con respecto al ambiente.

En el caso de la imagen 3 consideran que las personas están representadas en la naturaleza y que los rituales se hacen para agradecer los frutos de la naturaleza para poder sobrevivir.

915 [imagen 3] *“Sí representa porque las personas representan sobre el medio ambiente y es una cultura muy importante para los indígenas”*

916: [imagen 3] *“representaría un poco, por la relación al ritual de los mayores o autoridades en agradecimiento a la madre naturaleza por los frutos que brinda la*

tierra madre. Además la autoridad está enfocado o relacionado con el medio ambiente brindando gracia a la naturaleza”

917: [imagen 3] *“sí representa al medio ambiente por estas razones las personas están representadas a la naturaleza”*

Las imágenes 2, 4, 6 y 7 son consideradas como ambiente al presentar componentes físicos y biológicos, especialmente plantas para el caso de las imágenes 4 y 7. En las imágenes 2 y 6 destacan la no intervención y contaminación y la abundancia de especies. En la imagen 1 dos estudiantes presentan dudas en su explicación. Por un lado, la definen como ambiente al presentar los componentes naturales representados en plantas, animales y cultivos. Por otro lado, cuestionan la destrucción de los bosques y las prácticas agrícolas que contaminan el ambiente.

916: [imagen 1] *“Para mí sí representa al medio ambiente, porque vemos unos cultivos, paisajes verdes, pero por otra parte no; porque los potreros están quemados y además de eso hay uso de materias químicas o productos químicos”*

En el establecimiento de la importancia que tiene el ser humano en el ambiente, se presentan dos posiciones distintas:

915: [CA] *“Si estoy completamente de acuerdo porque el humano debe estar o ser parte más importante en el medio ambiente para no contaminar”*

916: [D] *“En mi opinión podría decirle que no; porque si fuera un componente del ambiente; hoy en día no habría tanta tala deforestación, muchos de los animales en vía de extinción, se está destruyendo el paisaje y lo que hace es aprovecharse de ella y no cuidarlas, etc.”*

917: [A] *“El ser humano no es tan importante para el ambiente porque el para sobrevivir el destruye”*

Estas dos posiciones dejan establecer claramente la importancia del ser humano en el ambiente. Por un lado, el ser humano es importante como alguien que debe cuidar el ambiente, por otra parte, se le asigna la responsabilidad de la destrucción y disminución de los componentes ambientales.

Dos de los estudiantes coinciden en afirmar que el ser humano sólo aprovecha los recursos que le brinda la naturaleza para poder sobrevivir y que estos están a su disposición. Lo cual evidenciaría que la relación naturaleza–ser humano sólo se da en una dirección: los beneficios que le brinda el ambiente al ser humano para su subsistencia. Sin embargo, también se considera una relación del ser humano hacia el ambiente en cuanto al cuidado que éste debe hacer de los recursos para su propio beneficio y si los destruye también se verá afectado.

917: “*El ser humano depende del ambiente porque aprovecha de los recursos si destruye provocara muchas causas y consecuencias y verá afectado el ambiente porque el humano va a destruir todo.*”

Discusión modelo mental 3

La correlación de los instrumentos deja ver una definición de ambiente que mantiene la estructura de los modelos anteriores: *el ambiente conformado por componentes biológicos y físicos*. Sin embargo, en este modelo se establecen relaciones naturales y se involucra las actividades humanas en la dinámica ambiental. En este modelo, el ser humano no es un agente externo y se relaciona con los demás componentes de la naturaleza, mediante el establecimiento de cultivos y el aprovechamiento de los recursos para poder sobrevivir. Incluso, estas actividades agrícolas se llegan a entender como una forma de transformar el ecosistema, permitiendo otro tipo de relaciones entre los componentes naturales del ambiente, como se muestra en el segundo caso de la tabla 6. Igualmente se le asignan responsabilidades sobre el cuidado del ambiente mediado por aspectos culturales, a través de rituales de agradecimiento.

En este modelo hay otro nivel de concepción del ser humano y de su relación con el ambiente. El ser humano es más activo y tiene influencia en la dinámica y transformación ambiental, aunque ésta se dé en busca de su beneficio. En términos generales, en este modelo se entiende el ambiente como el lugar donde vive el ser humano(ver figura 9).

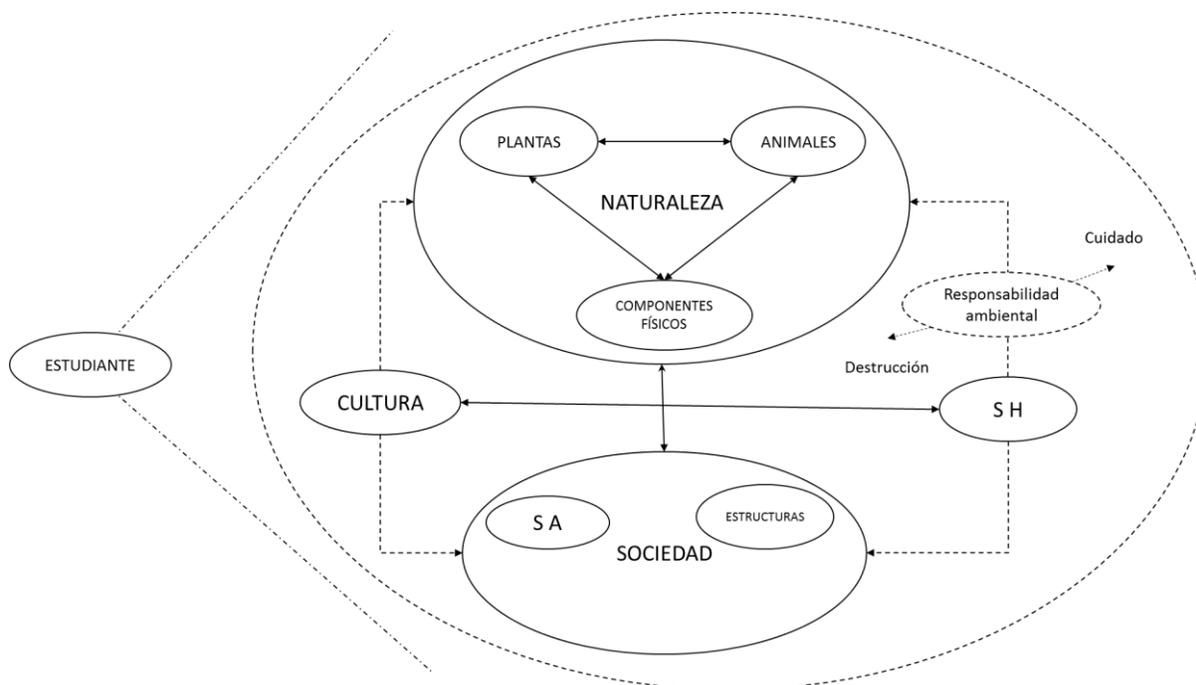


Figura 9. Representación del modelo mental 3 sobre el ambiente. SH: ser humano; SA: sistemas agrícolas.

Esta representación es “compleja” en términos de Pedroza y Argüello (2002), al lograr establecer relaciones entre los componentes naturales y entre éstos y las actividades sociales del ser humano. Para Sauvé (2004; 2010) este tipo de modelo se expresa en términos de la necesidad de la conservación de los recursos naturales. En el caso de Shepardson (2007), este modelo está definido en términos del ambiente como un lugar que sostiene la vida, tanto animales, plantas y seres humanos. Según este autor, en este modelo mental, el ambiente es visto como un lugar natural, que incluye los factores bióticos y abióticos, pero hace hincapié en el ambiente como un recurso natural para el apoyo a la vida de plantas, animales y seres humanos.

Un componente adicional en este trabajo es la cuestión cultural que, aunque no se expresa en todos los instrumentos, en el caso de las imágenes se le confiere importancia a los rituales como una forma de agradecimiento a la naturaleza por los recursos que provee. Esto se considera como una forma de inclusión del ser humano en el ambiente.

Este modelo, aunque se aproxima a la concepción de la complejidad ambiental que se considera actualmente, necesita de intervenciones didácticas que permitan manejar mejor

conceptos ecológicos y sociales que permitan al estudiante ampliar las características ambientales en las representaciones que pueda expresar.

Aunque es claro que el ser humano juega un papel importante en la dinámica ambiental, la educación ambiental debe llevar a la comprensión de que las relaciones entre naturaleza y sociedad son condicionantes bidireccionales. Como lo plantea Curtis *et al.* (2008), a partir de las características ecológicas-naturales se condicionan las características culturales y las estructuras sociales que puedan conformarse, de igual manera estas estructuras sociales y características culturales pueden intervenir y modificar las características originales de la naturaleza y ésta, a su vez, responde a estas intervenciones.

Sin embargo, según Vargas (2005) los aspectos sociales éticos, políticos y económicos, entre otros, no pueden verse como una consecuencia de las modificaciones a la dinámica ambiental, sino, como un impacto hacia esta. En este sentido, la implicación humana en el ambiente no debe verse solo desde el aspecto ecológico y que su actuar destructivo o conservador de la naturaleza depende de la racionalidad humana, la cual involucra aspectos epistemológicos y ontológicos que permiten comprender el ser y las cosas, como lo plantea Leff (2007).

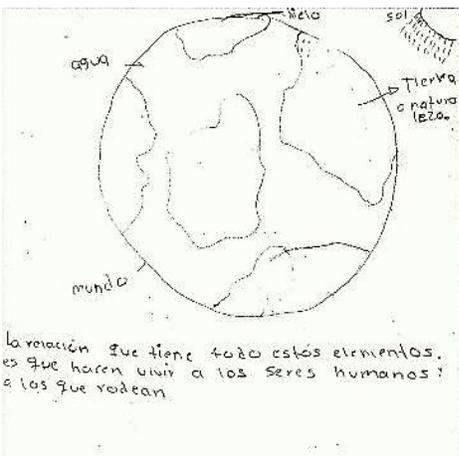
Las estrategias didácticas empleadas en la educación ambiental, a partir de este modelo, deben llevar al estudiante a comprender las dinámicas ecológicas naturales y los cambios en éstas cuando ocurren procesos de intervención humana y social. Así mismo, debe comprender de manera crítica las características de las dinámicas sociales y como éstas conllevan procesos cognitivos que permiten relacionar o no las actividades humanas con el ambiente.

4.2.4. Modelo Mental 4: El Ambiente Como un Todo Planetario al Servicio del Hombre

Este modelo mental fue caracterizado en un solo estudiante (4,1%). Como se observa en la tabla 7, se expresa el ambiente como un todo, representado en el planeta en el cual sus componentes se relacionan en función de servir al ser humano y de permitir su sobrevivencia.

Esta representación podría considerarse una concepción antropocéntrica del ambiente, en la que el ser humano es lo importante y por el cual se ordena y relacionan las cosas a su alrededor.

Tabla 7. Representación de ambiente en el modelo mental 4.

REPRESENTACIÓN GRÁFICA	EXPLICACIÓN
	<p><i>La relación que tiene todo estos elementos es que hacen vivir a los seres humanos y a los que rodean</i></p>

Esta concepción es reforzada en la explicación que hace ante a afirmación: “*El ambiente está constituido solamente por los animales y plantas que nos rodean*”, a la cual el estudiante está en desacuerdo y afirma:

“Porque el ambiente constituye por el ser humano animales y plantas que viven con él ambiente o también en todos los recursos naturales que hay y las materias primas que se fabrican para todo lo que sirve al ser humano”

La concepción ampliada, a escala planetaria, permitiría inferir del estudiante una visión desenfocada de lo local y/o contextual. Para él, el ambiente no está representado en lo que hace parte de su entorno particular o local, sino, en una conformación global de todos los recursos que existen en el planeta: la tierra, el agua, el sol, la naturaleza.

Las explicaciones sobre las imágenes, no permiten establecer una relación coherente con lo expuesto en su dibujo y la definición dada por el estudiante. Como se observa en la figura 10, este estudiante sólo considera las imágenes 2 y 6 como representantes del ambiente por presentar componentes naturales, físicos y biológicos, sin intervención y contaminación.

ESTUDIANTE	IMAGEN 1		IMAGEN 2		IMAGEN 3		IMAGEN 4		IMAGEN 5		IMAGEN 6		IMAGEN 7		IMAGEN 8	
	REPRESENTA		REPRESENTA		REPRESENTA		REPRESENTA		REPRESENTA		REPRESENTA		REPRESENTA		REPRESENTA	
	SI	NO														
920	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1

Figura 10. Consideraciones del estudiante del modelo mental 4 sobre las imágenes con respecto al ambiente.

Las explicaciones dadas ante las diferentes afirmaciones presentadas, permiten evidenciar que el estudiante define el ambiente como todo lo que nos rodea y que involucra al ser humano. Al igual que en su dibujo, considera que el ambiente gira en torno al ser humano y que le presta un servicio. Esto permitió separarlo como un modelo aparte. Sin embargo, considera que esta relación ambiente-ser humano debe estar en equilibrio. Esto se evidencia en frases como:

“(...) somos dependientes del medio ambiente y todo lo que nos sirve para vivir como los animales el ser humano y otros que habitan el medio ambiente debe estar en equilibrio para que no haya daños a nadie”

“(...) los seres humanos son los que manipulan acabando los árboles para poder sembrar los productos para poder alimentar y mantener a la familia también aprovechan en los recursos naturales como la minería el petróleo y otros que hay en el ambiente y la caza de los animales.”

Discusión modelo mental 4

Estas afirmaciones evidencian una dependencia del ser humano frente a los recursos que provee la naturaleza para poder garantizar la supervivencia de la estructura social humana. Esto implica que todo lo que hace parte del ambiente está al servicio del ser humano. En términos de Calixto (2008), esta representación es de tipo antropocéntrica utilitarista, la cual se caracteriza por estar relacionados directamente con las condiciones de vida de los seres humanos y predomina una visión en la que el ambiente está supeditado a sus intereses y formas de vida. Este

modelo es raro en un estudiante de un sector rural, de acuerdo con Shepardson et al. (2007) los estudiantes de sectores rurales tienden a ver el ambiente como naturaleza y no como algo administrado por el ser humano.

Aunque el autor afirma que este tipo de representación rechaza el nexo entre el ser humano y la naturaleza, ya que el ser humano está por encima de la naturaleza. En lo expresado por el estudiante se evidencia un estado de conciencia sobre las consecuencias de las actividades humanas sobre el ambiente. Por ejemplo, al presentarle la afirmación: *El ambiente tiene la capacidad de recuperarse por sí solo, por lo que las sociedades humanas no deben hacer nada para disminuir la contaminación y el consumo de los recursos naturales*, el estudiante está en desacuerdo y explica:

... el ambiente si se recupera por si solo pero los seres humanos deben hacer algo para disminuir la contaminación y el consumo u aprovechamiento de los recursos naturales y no producir cambios forestales que puedan hacer daño a los que viven en él.

La caracterización de este modelo permite establecer una concepción antropocéntrica, la cual no tienen en cuenta la complejidad ecológica del ambiente y cómo ésta se relaciona con los procesos sociales establecidos por el ser humano. La consideración de que todos los recursos naturales están al servicio del ser humano y que él, a su vez, depende de estos para poder sobrevivir, evidencia poca comprensión de las dinámicas ecosistémicas y que éstas no están para la satisfacción única y exclusiva de las necesidades humanas. Igualmente, evidencia la intención utilitarista de los recursos naturales sin ningún tipo de consideración.

De esta manera se establece una relación unidireccional de la naturaleza hacia el ser humano como se ve en la figura 11.

Como se pudo evidenciar en los cuatro modelos mentales expresados, una característica común es ver el ambiente como *un todo que rodea a...*, cuyos componentes son necesariamente naturales (componentes físicos y biológicos), incluido el ser humano o no, es decir la concepción predominante es la de ambiente como naturaleza. La característica que se logró establecer para diferenciar los cuatro modelos generales fue la forma en que los estudiantes logran establecer los componentes del ambiente y la forma en que logran relacionarlos, adicionalmente la forma en que consideran las estructuras naturales y sociales en el ambiente y su interacción y la posición y el papel que juega el ser humano en el ambiente (ver tabla 8). En otras palabras, los estudiantes se ubican, en términos epistemológicos, en un mismo concepto, el ambiente-naturaleza, sin embargo, en términos ontológicos las diferencias se establecen en la forma en que logran establecer la naturaleza del ambiente y sus componentes y como estos se relacionan para estructurar todo un sistema.

El *modelo mental 1* caracterizado en este trabajo, ha sido considerado como el más común entre las poblaciones de estudio en diferentes lugares y entre diferentes contextos (Shepardson et al., 2007; Gonzales, 2003), sin embargo, para el caso de esta investigación no lo fue. Shepardson establece que este tipo de modelo mental es más común en estudiantes de zonas rurales y suburbanas, lo que es coincidente con este trabajo.

Una evidencia de esta característica se presenta con las imágenes. Como se muestra en la figura 12, las imágenes que representan zonas naturales con animales y plantas fueron consideradas por todos los estudiantes (100%) como ambiente. En las imágenes que presentan componentes antrópicos y que fueron consideradas como que representan el ambiente, los estudiantes lo hacen teniendo en cuenta que, a pesar del grado de intervención, hay presencia de componentes naturales, especialmente plantas. Lo que reforzaría su concepción de ambiente como naturaleza.

Tabla 8. Comparación de los 4 modelos mentales caracterizados en la población de estudio.

MODELO MENTAL	DEFINICIÓN DE AMBIENTE	COMPONENTES NATURALES	COMPONENTES SOCIALES	INTERACCIONES	PAPEL DEL SER HUMANO
Modelo mental 1	Asociado a la naturaleza. Se considera como todo lo que nos rodea.	Se consideran los componentes Físicos y Biológicos de la naturaleza	No se consideran	No se consideran relaciones entre los componentes naturales, ni entre los naturales y los sociales. Se le asignan adjetivos de belleza, armonía y tranquilidad.	El ser humano y sus actividades no hacen parte del ambiente. Es el responsable de la contaminación y destrucción del ambiente y sus componentes naturales
Modelo mental 2	Se entiende como todo lo que está alrededor de ... Asociado a la naturaleza	Se consideran los componentes Físicos y Biológicos de la naturaleza	No se consideran	Se consideran relaciones de convivencia, tróficas o de transformación de energía y de las funciones que cumple cada componente. No se consideran relaciones entre el componente natural y el social.	Se le asigna responsabilidad ambiental al ser humano. Se lo considera como el que debe cuidar el ambiente y a la vez como el responsable de su deterioro y contaminación. Es el que aprovecha los recursos de la naturaleza.
Modelo mental 3	Se considera como todo lo que nos rodea. Asociado a la naturaleza	Se consideran los componentes Físicos y Biológicos de la naturaleza, incluyendo al ser humano y sus actividades productivas.	Se considera las estructuras culturales como la vivienda y los sistemas agrícolas tradicionales.	Se establecen relaciones de supervivencia entre los componentes físicos y biológicos de la naturaleza, incluyendo al ser humano. La relación sociedad-naturaleza se establece desde la utilización de los recursos naturales y la responsabilidad de cuidar la naturaleza para la misma supervivencia del ser humano.	Se incluye al ser humano y sus actividades como parte del ambiente y que influye en la dinámica ambiental y en la supervivencia de todos los componentes del ambiente. Se le asigna responsabilidad en la contaminación y destrucción del ambiente y también en la necesidad del cuidado del mismo.
Modelo mental 4	Se considera como un todo global que constituye recursos para la supervivencia del ser humano. Asociado a la naturaleza	Se consideran los componentes físicos y biológicos, incluye al ser humano.	No se consideran	Se considera que todos los componentes del ambiente se relacionan para que el ser humano pueda vivir y que este depende de los recursos que la naturaleza le brinda.	La inclusión del ser humano es utilitarista, dependiente de los recursos naturales.

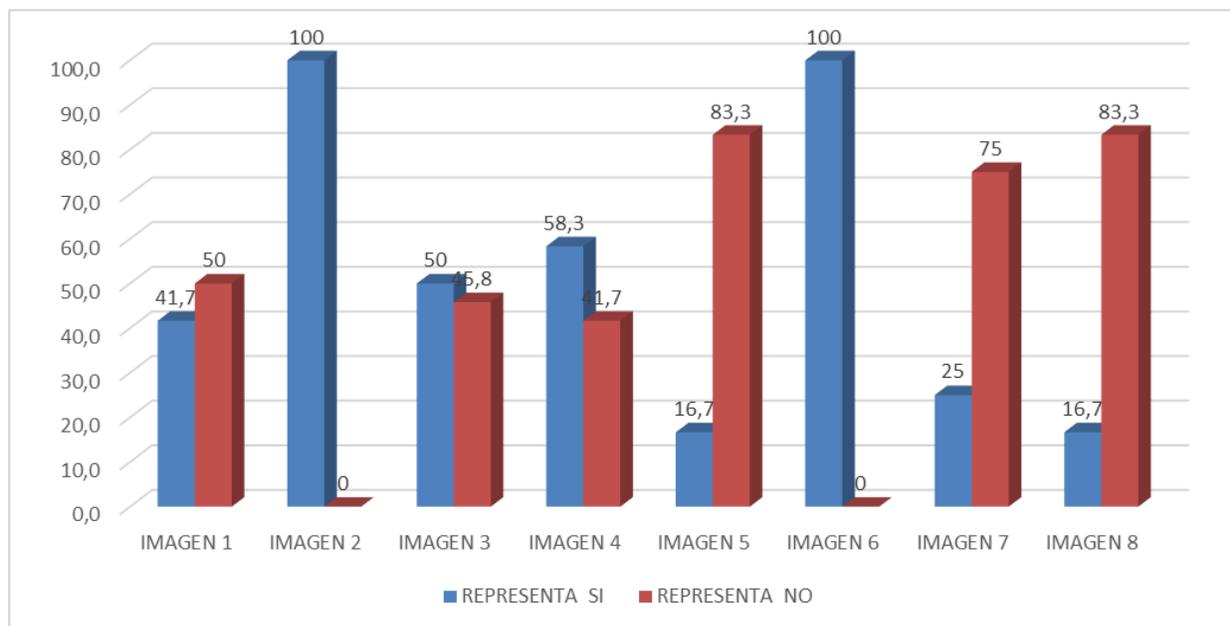


Figura 12. Porcentaje de estudiantes que identifican cada imagen como ambiente.

Como lo mostró la figura 12, existe una disyunción en el establecimiento de las relaciones entre las estructuras sociales y naturales. En la imagen 3, un 50% y en la imagen 4, un 58,3% de los estudiantes consideran que estas imágenes representan al ambiente, sin embargo, siempre la definen asociando los componentes naturales que están presentes en la imagen y haciendo alusión a que las estructuras sociales están provocando su deterioro. Esto quiere decir que la concepción de ambiente conformado por componentes naturales se mantiene fijo en los estudiantes. Esa misma disyunción se presentó internamente en las diferentes expresiones de los estudiantes al considerar el papel del ser humano en algunos casos y en otros no.

El Papel del Ser Humano en el Ambiente

Como se mencionó anteriormente, el papel que juega el ser humano en el ambiente se determinó como algo controversial entre los estudiantes. En la figura 13 se evidencia como gran parte de los estudiantes están de acuerdo (87%) con la afirmación: *el ser humano es un componente importante del ambiente*. Aunque en su gran mayoría no dan una explicación del por qué están de acuerdo con la afirmación y retoman la afirmación para dar su respuesta, quienes lo hacen afirman que el ser humano es quien debe cuidar el ambiente; otros, aunque lo consideran parte del ambiente, creen que no es tan importante porque sólo se aprovecha de los recursos que

le brinda el ambiente, además de ser el causante de la contaminación, destrucción del ambiente; hay quienes son más neutrales y consideran que entre el ser humano y la naturaleza hay una asociación en la que el ser humano sale beneficiado y el ambiente se transforma de forma positiva o negativa. Otra visión está relacionada al modelo antropocéntrico que se describió en el *modelo mental 4*. En éste, el ser humano es importante porque el ambiente gira entorno a él.

El 13% de los estudiantes que no están de acuerdo, consideran al ser humano como un agente responsable de la contaminación y el deterioro ambiental, además de solo aprovechar los recursos de la naturaleza.

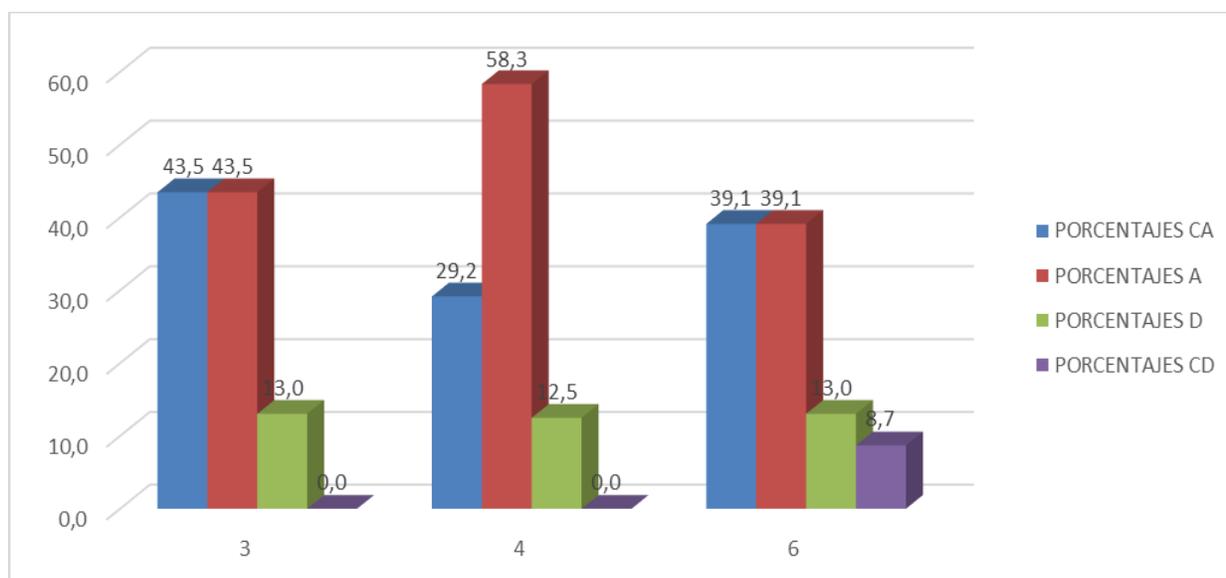


Figura 13. Porcentajes de acuerdo-desacuerdo sobre la importancia y el papel del ser humano en el ambiente.

La figura 13 también muestra la relación del acuerdo-desacuerdo sobre las afirmaciones en las que se considera al ser humano como quien manipula y aprovecha los recursos de la naturaleza (afirmación 4) y el ser humano quien depende de los recursos del ambiente y si los destruye provocará su deterioro y se verá afectado (afirmación 6).

La relación tensionante entre ser humano-ambiente es considerada como un modelo mental independiente en los resultados de los trabajos de Pérez et al. (2007) y Shepardson (2007); ellos lo definen respectivamente como: “*el ambiente como un problema*” y “*el medio ambiente como*

un lugar afectado o modificado por la actividad humana". Sauvé (2004; 2010) lo considera entre sus modelos y lo describe como "*el ambiente amenazado*", deteriorado por la contaminaci3n, la erosi3n, el uso excesivo.

Shepardson (2007) reporta éste modelo como el más frecuente entre estudiantes de zonas urbanas que en estudiantes de zonas suburbanas y rurales, lo que para él significa que los estudiantes de estos sectores rurales son menos propensos a considerar el medio ambiente desde la perspectiva del impacto humano o la intervenci3n. Esto coincide con los modelos mentales caracterizados ya que siempre se tuvo en cuenta el ambiente como naturaleza, como se mostr3 anteriormente en la definici3n de las imágenes 3 y 4. Igualmente, la mayor parte de los estudiantes (entre el 70% y 80%) no consideran como ambiente las imágenes 5, 7 y 8, en las que se presentan altos grados de intervenci3n y contaminaci3n del ambiente (ver figura 12).

S3lo un 12,5% de los estudiantes considera que el ambiente está representado por cualquier lugar, sin importar la intervenci3n antr3pica mostrada. Aunque estos estudiantes también consideran como ambiente aquellos lugares que presentan componentes naturales, para ellos no importa el grado de intervenci3n humana y la contaminaci3n, es decir, la condici3n para considerar un lugar o, en este caso, una imagen como ambiente es la presencia de componentes naturales, adicionándole el estado de tranquilidad que represente.

Influencia Cultural y Cognitivo-Ling stica

Los resultados encontrados en este trabajo permitieron identificar que el contexto en el que se realiz3 el estudio tiene una fuerte influencia en la representaci3n, conceptualizaci3n y la forma de ver el ambiente. La relaci3n directa de los estudiantes con los componentes naturales en su contexto, les permite identificarlos como los elementos principales y primarios en su estructuraci3n. De acuerdo con Shepardson (2007), al no convivir con las estructuras artificiales y complejas del desarrollo social, los estudiantes de las zonas rurales no ven los ambientes como paisajes administrados por los seres humanos.

La cosmovisión indígena nasa entra a jugar un papel influyente en la concepción del ambiente, la cual siempre se presentó asociada a la naturaleza, como se pudo evidenciar en la descripción de los cuatro modelos mentales. Lo cual se deriva de la importancia que tiene la naturaleza y sus diversos componentes en su cosmovisión y la incursión del concepto de equilibrio y armonía entre el ser humano y la naturaleza. Esto quiere decir que en el pensamiento nasa todos los componentes naturales, físicos y biológicos, incluidos los espíritus tienen importancia y todos tienen una función. Así mismo, las relaciones naturales y las que se den con el ser humano deben mantenerse en equilibrio y no se deben desarmonizar. En este sentido, es explicable el predominio del modelo mental 2, con un 62,5% de representación.

El papel del ser humano desde la cosmovisión, vuelve a entrar en juego al ser considerado un componente importante del ambiente, pero considerado como un factor influyente en el equilibrio, la conservación, los procesos de contaminación, destrucción y extracción de los recursos naturales. El 70% de los estudiantes considera que el ambiente involucra al ser humano, pero de forma negativa; un 62,5% consideran que el medio ambiente y sus componentes están al servicio humano; un 66,6% afirma que el ser humano es un agente contaminante y que aprovecha los recursos del ambiente. Sin embargo, al preguntárseles sobre la influencia de las prácticas culturales en el ambiente, estos consideran que estas no son lesivas para el ambiente o que sus efectos no son tan graves.

Ante las afirmaciones como: *las prácticas indígenas tradicionales pueden afectar y transformar el ambiente* y *el tul es un sistema de producción agrícola tradicional que afecta y transforma el ambiente*, los porcentajes de desacuerdo superan en un 62,5% los de acuerdo en la primera afirmación y en un 63,7% en la segunda. Estos estudiantes consideran que las prácticas tradicionales no afectan al ambiente y que estas se realizan para mantener el equilibrio y la armonía con la naturaleza. Incluso los estudiantes 913, 917 y 922 que consideran que las prácticas tradicionales afectan el ambiente, afirman que estas constituyen un aspecto positivo en la intervención del hombre sobre el ambiente y que disminuyen el impacto que se pueda causar en éste. Sobre las prácticas agrícolas afirman que por tratarse de un sistema tradicional es orgánico y que no requiere químicos no produce efectos negativos y consideran que es la contaminación y no las prácticas de producción tradicional las que transforman el ambiente. Así

mismo, estudiantes que están de acuerdo, consideran que estas prácticas constituyen una estrategia para recuperar los recursos del ambiente que se han perdido.

Estas consideraciones reafirman la relación cultural que tienen los estudiantes con la naturaleza, entendiéndose esta relación de una forma vital, es decir, que los indígenas consideran al ambiente como la madre tierra que les da los recursos para poder vivir, por lo cual es necesario mantener el equilibrio natural y la armonía en la relación del ser humano con la naturaleza. En este sentido se entendería la posición de los estudiantes ante las situaciones problema planteado en este trabajo y la discusión sobre la importancia del ser humano como constituyente del ambiente.

En términos educativos, el desarrollo curricular de la educación indígena está enmarcada en lo que se conoce como Proyecto Educativo Comunitario (PEC), el cual se enfoca en el fortalecimiento del plan de vida, una estrategia político organizativa que entre sus objetivos establece conservar y proteger la tierra como madre y fuente que nutre toda cultura (Resguardo Indígena de Jambaló, 2013). A partir de estos objetivos, se establecen unos principios que rigen toda la estructuración de la educación, entre otros están: “la armonía y equilibrio”, “el territorio”, “la cultura” y “la cosmovisión”. Los contenidos temáticos a desarrollar se encuentran enmarcados en ejes y subtemas que son transversales y que tratan de responder a los principios y objetivos del PEC. En este sentido se proponen ejes y subtemas como: recursos naturales, el cual enmarca subtemas como la biodiversidad, los valores culturales y la sostenibilidad.

Sin ahondar en el tema, lo que se quiere dejar ver, es que los modelos mentales expresado por los estudiantes, son influenciados desde la escuela, tratando de dar respuesta a los objetivos y principios que rigen la educación propia que se pretende implementar en la región. Sin embargo, los conceptos y teorías que se enseñan están limitados a las concepciones culturales y muy pocas veces se parte de puntos de comparación y/o aproximación a los conocimientos que ha generado la ciencia sobre el tema. Esta característica de la educación conlleva a lo que Shepardson (2007) sugiere sobre la enseñanza del ambiente, la cual presenta conceptos que conducen a vistas prototípicas del ambiente, por lo que se debe promover una visión más interdisciplinaria y global, y que incluya elementos humanos. En este sentido Gonzales (2003) y Jaén & Barbudo

(2010) plantean que si los estudiantes no conciben a la sociedad como integrante del ambiente será muy difícil que puedan involucrarse y actuar. Teniendo en cuenta esto, las estrategias didácticas en educación ambiental en estos contextos deben tener en cuenta la complejidad de la relación sociedad naturaleza y formar a los estudiantes para su comprensión, posición crítica y la intervención pertinente ante problemas ambientales complejos. En este sentido se consideran importantes las discusiones hechas en cada uno de los modelos caracterizados en este trabajo.

En cuanto al aspecto cognitivo-lingüístico, se puede establecer que el nivel de conocimiento sobre el ambiente está determinado por la íntima relación existente entre los estudiantes y su entorno e influenciada por los procesos educativos en los que están inmersos. Lo cual, de alguna manera “limita”, en la mayoría de los casos, aproximaciones más complejas en la conceptualización ambiental. En términos lingüísticos, también se pueden establecer ciertas limitaciones en cuanto a la semántica y la coherencia en las expresiones y explicaciones de las diferentes situaciones planteadas a los estudiantes, como se ha podido observar en citas de estudiantes tomadas como ejemplo en cada uno de los modelos mentales caracterizados. Una presentación más detallada de este aspecto, se hace en el análisis y discusión de los casos particulares de cada modelo mental.

4.3 Análisis Particular de Casos

A continuación se presenta el análisis particular de un estudiante de cada modelo mental caracterizado en la investigación. Se escogieron estudiantes cuyas explicaciones o afirmaciones tuvieran al menos 5 líneas y que permitiera realizar un buen análisis. Esta condición se estableció debido a que, en su gran mayoría, los estudiantes expresan respuestas muy cortas, de entre 1 y 3 líneas.

Este análisis individual se hizo con el fin de establecer cómo se estructuran los modelos mentales de los estudiantes desde la dimensión epistemológica, ontológica y cognitivo-lingüística. De igual manera, cómo interactúan estas dimensiones en la elaboración de los modelos mentales sobre el ambiente. Ya antes se hizo una descripción general de los modelos

mentales existentes en el grupo de 24 estudiantes, ahora se presenta un análisis más detallado de su constitución.

Para el análisis de los modelos mentales de cada caso se tuvo en cuenta: qué es el ambiente para el estudiante, los componentes, las relaciones entre los componentes y la relación presencia-ausencia del ser humano. Los nombres de los estudiantes son pseudónimos utilizados para su identificación y diferenciación, no corresponden a los nombres reales de los estudiantes.

4.3.1 Modelo Mental de Francy (Modelo Mental 1)

Análisis Epistemológico

“El medio ambiente es algo hermoso que nos rodea y con la que podemos disfrutar.”

“El medioambiente es muy importante para todos nosotros porque es una fuente en la cual las plantas nos dan oxígeno”

“La relación que hay es que todo ser vivo puede disfrutar de la naturaleza los animales pueden crecer y la naturaleza continua”

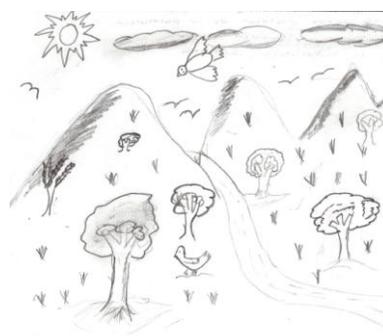


Figura 14. Representación gráfica y definición de Francy sobre el ambiente.

Francy define el ambiente como todo lo que nos rodea y lo caracteriza desde la belleza natural y su importancia asociada a la función que cumplen las plantas al producir oxígeno. En su representación gráfica (ver figura 14) expresa el ambiente conformado por montañas, aves, ríos, plantas, el sol, las nubes. No da evidencia de relaciones que se puedan dar entre los componentes del ambiente, ni en el dibujo, ni en su explicación, solo lo hace a partir del ambiente como algo para disfrutar.

Como se puede ver, Francy no involucra al ser humano o alguna representación de las actividades sociales humanas. Sólo hace una mención de “nosotros” cuando habla de la

importancia del ambiente. Habla del ambiente como algo externo, hermosos, apreciable y disfrutable (ver figura 15).

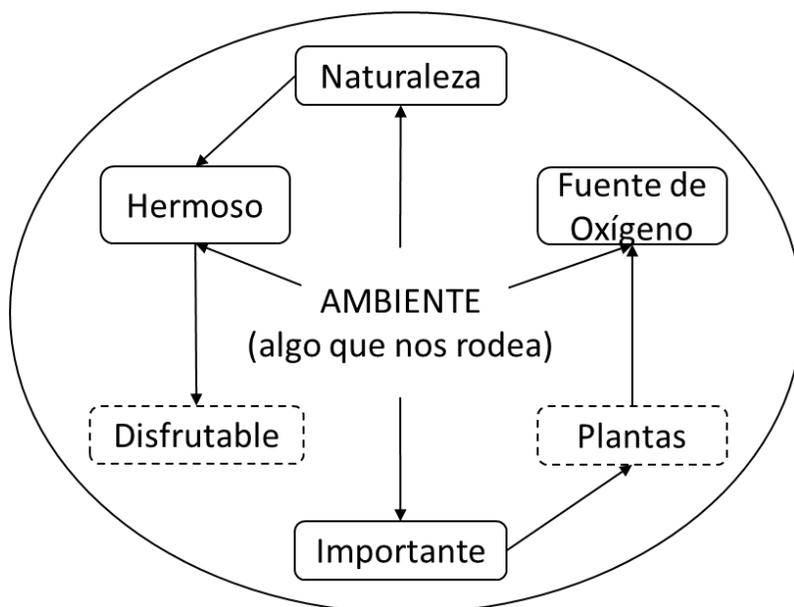


Figura 15. Representación de la definición que hace Francy sobre el ambiente.

En la tabla 9, se presentan las explicaciones que Francy hace sobre el acuerdo o desacuerdo de las afirmaciones 3, 4, 6 y 10, del cuestionario (ver anexo 4).

Tabla 9. Posición de Francy ante la importancia del ser humano en el ambiente.

AFIRMACIÓN PROPUESTA	EXPLICACIÓN DE SU ACUERDO O DESACUERDO
El ser humano es un componente importante del ambiente	<p>[D] <i>El ser humano no es tan importante porque el ser es el más culpable porque con industrias quemaduras hacen que el ambiente esté en malas condiciones por eso el ser no es el indicado para ser un componente importante al ambiente.</i></p> <p><i>El ser humano ha cometido muchas cosas que causan daño al ambiente.</i></p>
El ser humano hace parte del ambiente porque él es quien lo manipula y aprovecha sus recursos	<p>[A] <i>Porque el ser humano lo manipula con sus construcciones con las contaminaciones que provocan al dar inicio a las empresas.</i></p> <p><i>Los recursos los aprovecha el ser humano porque el con sus andanzas puede oler el aire fresco y después contaminarlo.</i></p> <p><i>Pero no es justo para el ser humano porque aunque ellos construyan empresas las demás personas sufren por las mismas personas que han hecho eso y han revivido eso</i></p>

El ser humano depende de los recursos del ambiente y si los destruye provocará su deterioro y se verá afectado	<p><i>para empeorar el ambiente</i></p> <p>[A] <i>Porque los recursos que nos da el medio es importante y si lo acabamos nosotros seremos los afectados porque el ambiente olerá feo traerá enfermedades y también bichos que nosotros no podemos ver y lo respiramos eso también nos enfermará y hasta podríamos morir. Por eso es mejor tener el medio limpio y saludable porque nosotros dependemos de él</i></p>
El ser humano no hace parte de la dinámica ambiental, por lo tanto la contaminación y deterioro del ambiente no lo afecta	<p>[CD] <i>Al no ser parte de la dinámica ambiental el ser humano es afectado por las contaminaciones producidas. Por lo tanto la contaminación es producida por nosotros mismos y eso nos lleva a muchas cosas en enfermarnos sin cura algunas personas sufren por respiración porque la contaminación ha llevado a la persona a que respire diferentes cosas y eso no le hace bien a la persona</i></p>

Teniendo en cuenta lo expuesto en la tabla 8, Francy concibe como algo externo al ser humano y aunque establece ciertas relaciones, como se mencionó anteriormente, el ser humano no se concibe como un ser vivo, que hace parte del ambiente, que influye en éste y que es capaz de modificarlo en sus intentos por adaptarse y sobrevivir. Sin embargo, es consciente que el ser humano puede modificar el ambiente y que esto, inclusive, lo perjudica. Entiende al ser humano como un agente contaminador y destructor, sin embargo no se explican las causas concretas del porqué ocurre esto.

Análisis Ontológico

El ver el ambiente como algo externo al ser humano, se confirma cuando Francy explica las imágenes que presentan aspectos sociales humanos, las cuales no son asociadas a las características y componentes del ambiente. Para Francy, sólo las imágenes 2 y 6 representan al ambiente, ya que evidencian componentes biológicos y físicos. Incluso, cuando se le presenta la imagen 3 de un ritual indígena, presenta dudas al considerarla como ambiente. Ante la imagen expresa lo siguiente:

[Imagen 3] *“La imagen pueda que represente al medio ambiente (...) La autoridad también tiene el deber en no destruir el medio ambiente y ellos pueden convencer a las personas para que no terminen con la naturaleza”*

Ante las imágenes que presentan diferentes grados de intervención antrópica Francy afirma lo siguiente:

[Imagen 1] *“Esta imagen no representa al medio ambiente porque también están desyerbando y eso no es bueno para medio... Esta imagen representa una desyerbación y la otra sembrando se podría decir que es bueno pero no para la madre naturaleza porque arrancan un pedazo de ella”*

[Imagen 4] *“Esta imagen no representa al medio porque en ella están construida casas etc... También porque sobre la tierra hay otras cosas que la hacen que la tierra no se vea aunque hay árboles”*

[Imagen 5] *“Esta imagen no representa al medio porque están quemando los árboles hay mucha contaminación y el olor sería horrible... Esta imagen representa a la destrucción de la naturaleza y del medio ambiente y también acabando con los animales y también el oxígeno con la que nosotros podemos vivir y si se acaba nosotros no podremos vivir”.*

[Imagen 7] *“Esta no representa el medio porque hay mucha contaminación en la que las personas utilizan cosas diferentes y hay muchas casas que también han acabado con la naturaleza también porque las casas o edificios son construidos por cosas que han acabado con la naturaleza y también dejaron a los animales sin que comer”.*

[Imagen 8] *“Esta imagen no representa al medio porque hay muchas basuras que contaminan y acaban con el medio y la naturaleza... Esta imagen no representa porque las basuras también contaminan a la hora que son quemadas el humo va hacia el medio y también contamina el aire y por eso nosotros nos enfermamos”.*

Estas consideraciones de Francy llevan a inferir que la estudiante no ve al ser humano y su estructura social como la forma en que él se ha adaptado y que esto tiene implicaciones en cuanto a la intervención y modificación de la naturaleza. Igualmente, la estudiante presenta una idea recurrente relacionada con la creencia de que las contaminaciones y emanaciones producen enfermedades en las personas. Esta creencia se asocia a una teoría muy antigua, la teoría miasmática, en la que los miasmas son emanaciones fétidas e impuras que son la causa de las enfermedades (Vargas, 2011).

La figura 16 muestra la forma en que Francy ve el ambiente, conformado solo por los componentes de la naturaleza y de los cuales el ser humano hace uso y es responsable de su

destrucción. La estudiante no ve las estructuras artificiales y de origen humano como parte del ambiente, esto llevaría, en términos de la educación ambiental, a considerar los aspectos expuestos en la discusión general del *modelamental 1*, en relación a la complejidad ambiental actual, en la cual el ser humano tiene protagonismo desde la cuestión ontológica.

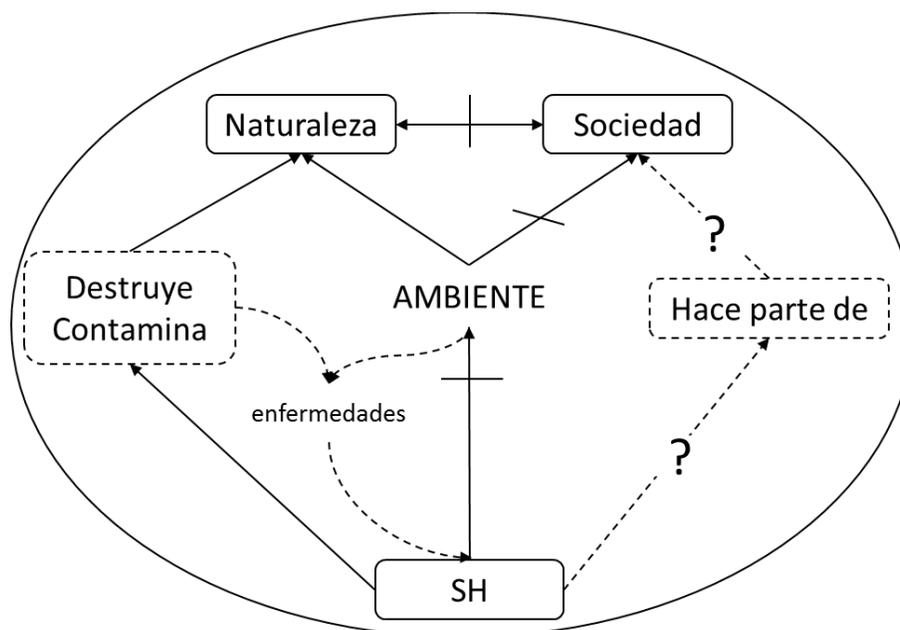


Figura 16. Representación de la forma en que Francy ve el ambiente.

Análisis Cognitivo-Lingüístico

El análisis cognitivo-lingüístico se realizó a partir de proposiciones hechas en diferentes instrumentos y que cumplieran la condición de tener más de 5 líneas escritas. De acuerdo a esto, se tuvo en cuenta la respuesta a una de las situaciones planteadas relacionada con una problemática ambiental (ver anexo 2, instrumento N° 2). Para este análisis se tuvo en cuenta la estructura del discurso y la coherencia.

La estructura del discurso escrito se analizó a partir de la definición de ambiente que hace el estudiante, como se muestra a continuación.

Definición de ambiente:

El medioambiente es muy importante para todos nosotros porque es una fuente en la cual las plantas nos dan oxígeno

El medio ambiente es algo hermoso que nos rodea y con la que podemos disfrutar.

Por eso es necesario que cuidemos el medio porque con ello también podemos hacer cosas

La relación que hay es que todo ser vivo puede disfrutar de la naturaleza los animales pueden crecer y la naturaleza continúa.

En este texto, Francy habla del ambiente en cuatro oraciones aisladas, en las que se expresan cinco ideas. En la primera oración, Francy hace referencia a la importancia del ambiente (idea 1) y la función que cumple (idea 2), en la siguiente oración pasa a calificarlo como algo hermoso y disfrutable (idea 3), en la tercera oración, derivada de la anterior, establece la necesidad de cuidarlo (idea 4) y termina tratando de establecer la relación entre los componentes del ambiente (idea 5), de nuevo haciendo alusión a la cualidad del ambiente como algo disfrutable.

Las ideas expuestas por Francy son ideas que se proponen de manera independiente y pausada, aunque mantiene relaciones de significado (ver figura 17). No hay continuidad en relación de las ideas y no refiere profundidad en los conceptos que son abordados en su discurso. Solo en la primera oración se establece una relación causal entre la importancia y la función que cumple el ambiente para ella. El tipo de conectores que utiliza Francy son de certeza, en una proporción de 5 a 3 en relación con conectores causales.

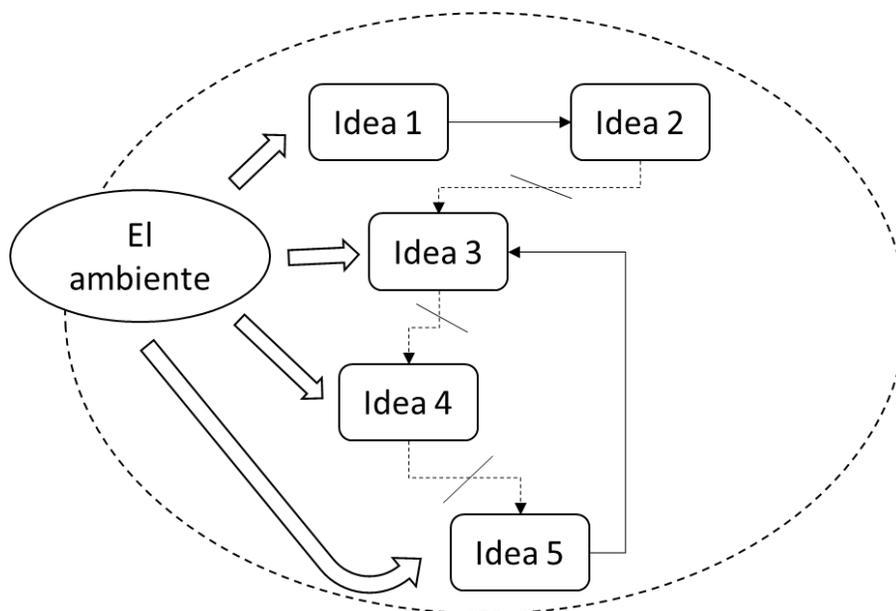


Figura 17. Representación de la estructura del discurso escrito de Francy al definir el ambiente.

En la figura 17, las líneas punteadas indican la relación discontinua de las ideas expresadas. Las líneas continuas indican la relación que se presenta entre una idea y otra. Las líneas transversales indican la pausa que la estudiante hace cuando presenta sus ideas.

Para profundizar en las características estructurales del discurso y la coherencia, cuando Francy habló sobre el ambiente, se analizó la respuesta a las situaciones planteadas en el instrumento 2 (ver anexo 2).

La Coherencia del discurso de la estudiante se hizo a partir de su respuesta y explicación a la situación problema planteado teniendo en cuenta que su escrito es más extenso.

Situación 1. Francy responde:

Mi posición en esta situación es que para talar grandes extensiones no es necesario cortar los árboles ni acabar con el bosque, el bosque las plantas son un motivo más para que nosotros podamos vivir y disfrutar de la vida.

También es bueno porque con ello podemos hacer muchas cosas pero de esas cosas se van muchas cosas importantes porque son los que nos dan oxígeno en donde los animales viven endonde encuentran su comida.

Si tálamos los bosques la madre naturaleza estará muy triste porque estamos acabando con sus hijos loestamos destruyendo hacemos muchas cosas malas a nosotros no nos duele pero la que sufre es la tierra, arrancamos muchas cosas sin que ella sienta el dolor que nos causamos nosotros mismos.

Lo importante es no talar más árboles dejar que ellos nos sirvan de otra manera. Si acabamos con el bosque al final nosotros nos quedamos sin nada.

El discurso de Francy, de acuerdo a la situación planteada, se enfoca en la importancia de los bosques y de las consecuencias de su destrucción. En este texto se identifican 4 párrafos en los que Francy trata de expresar ideas sobre por qué no se deben talar los bosques y qué significado tiene para la vida humana. En el primer párrafo, aunque la redacción no es coherente, se identifica una idea relacionada con que las plantas son las que hacen que podamos vivir y disfrutar de la vida (idea 1).

En el siguiente párrafo, apartadamente y tratando de hacer conexión con el anterior, sigue hablando de la importancia de los bosques, como una fuente de oxígeno y su función como hábitat para otros organismos (idea 2).

En el tercer párrafo, aunque sin conectores y/o signos de puntuación claros, se pueden identificar tres ideas: el sufrimiento de la madre tierra por la destrucción de los bosques (idea 3); la destrucción de los árboles como hijos de la madre tierra (idea 4); las cosas malas que hacemos, aunque no nos duele, a la madre tierra si (idea 5) y las cosas que se arrancan de la tierra hacen que ella sienta el dolor y eso nos afecta a nosotros mismos (idea 6).

En el último párrafo trata de concluir sobre la importancia de no talar y las consecuencias de hacerlo, esto lo plantea en dos ideas: conservar los árboles para que nos sirvan de otra manera (idea 7) y las consecuencias de acabar con los árboles (idea 8).

Aunque en el texto se pueden identificar las ideas que pretende expresar Francy, la relación entre ellas es limitada, esto quiere decir que no hay una secuencia conectiva entre las oraciones que propone y que den coherencia en su lectura (ver figura 18). Su texto está conformado por frases o ideas que se van sobreponiendo entre sí, sin ningún elemento de enlace que las vincule y

le den un sentido lógico a la proposición que desea expresar. Su discurso se basa en ideas muy generales, en las cuales no hay ningún tipo de profundidad conceptual.

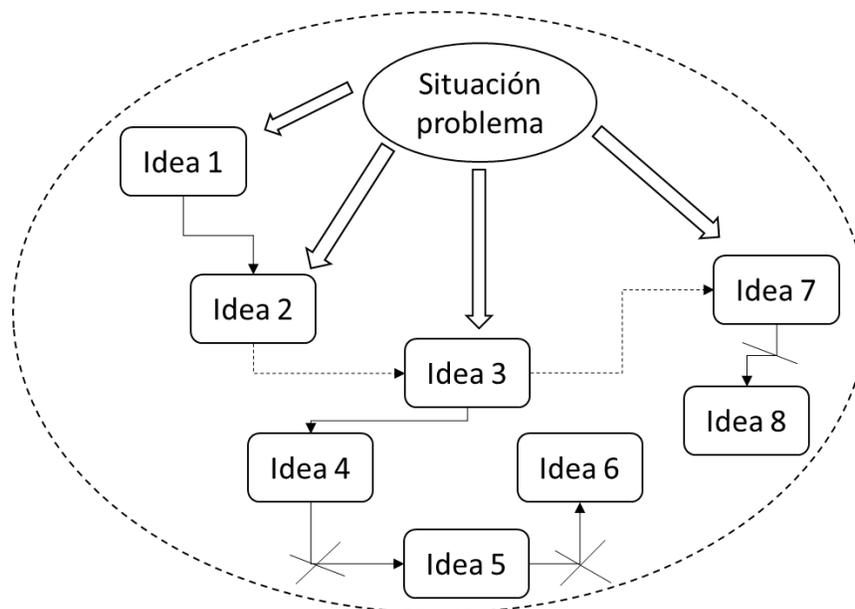


Figura 18. Representación de la estructura del discurso escrito de Francy ante una situación problema.

Francy trata de relacionar las ideas 1 y 2 mediante un conector, pero la limitada redacción cuando pretende expresar sus ideas hace que sus proposiciones pierdan coherencia. Entre las ideas 3 y 6, aunque tratan de explicar, aún más, sus razones del porqué no destruir los bosques desde un enfoque más espiritual, estas pierden conexión y sentido al no utilizar conectores o signos de puntuación. La conexión con las ideas 7 y 8 es pausada y retoman el discurso que se traía con las ideas 1 y 2. Esta discontinuidad en las diferentes ideas, aunado a la falta de claridad en la redacción y la mala utilización de signos de puntuación hacen que las explicaciones y definiciones que Francy pretende expresar pierdan coherencia global.

La estructura discursiva que presenta Francy es común en sus textos, como se puede apreciar en la definición de ambiente, en sus explicaciones de acuerdo o desacuerdo (como se mostró en la tabla 8) y en la explicación de su posición frente a la situación planteada. Sus textos son de tipo descriptivo al presentar mayor cantidad de conectores de certeza y relacionar sus ideas por adición con poca coordinación, es decir, sumando ideas independientes separándolas por signos de puntuación, aunque, en algunos casos, se utilizan mal o no se usan. Usa poco los

conectores de causa y no presenta relaciones consecuentes. La suma de todos estos factores hace que sus textos sean incoherentes.

4.3.2 Modelo Mental de Fanny (Modelo Mental 2)

Análisis epistemológico

Componentes del dibujo

Árboles, animales, plantas, flores, sol, arcoíris, hojas, agua, montañas, aves, peces, suelo, nubes, el aire.

Relaciones que se presentan en el medio ambiente por ejemplo el agua y los animales que viven en este hábitat, como también los árboles que se relaciona mucho con las aves por lo que las aves hacen sus nidos en las copas de los árboles es decir en conclusión todo se relaciona de acuerdo a su hábitat ya sea también en el suelo y aire.

En el medio ambiente todo se relaciona hasta con nosotros mismos que somos seres humanos ya que nos beneficiamos en todo para nuestro vivir.



Figura 19. Representación gráfica y definición de Fanny sobre el ambiente.

Fanny no deja clara su concepción de ambiente en la explicación de su representación gráfica (ver figura 19), sin embargo, su dibujo deja ver, en parte, la forma en que Fanny define el ambiente, conformado éste de plantas, animales y componentes físicos. Para hacer el análisis epistemológico de lo que Fanny define como ambiente se tuvo en cuenta lo que expresó en otros apartados.

Ante la afirmación: *el ambiente es todo lo que rodea al ser humano*, Fanny manifiesta estar completamente de acuerdo y lo explica de la siguiente manera:

Bueno; el ambiente para mi es todo lo que rodea o existe a pesar de que contaminen por nosotros mismos ya sea aire, esto a causa de que no sabemos valorar las cosas que tenemos y si como seres humanos entendiéramos de que todo lo que nos rodea es el medio ambiente en que vivimos y respiramos. Así que concluyendo un ambiente es todo lo que está alrededor nuestro y lo que gira en nuestro entorno.

En la afirmación: *El ambiente está constituido solamente por los animales y las plantas que nos rodean*, Fanny está en desacuerdo y explica:

No, el ambiente no solamente lo constituyen por lo que menciona la afirmación, el medio ambiente constituye todo ya sea agua, aire, seres inerte, entre otros y no podemos decir que los animales y la planta la constituyen por lo que de una u otra forma es todo lo que existe y hasta nosotros mismos como seres humanos, hacemos parte del ambiente.

Para el análisis conceptual de Fanny sobre el ambiente partiremos de estas dos explicaciones, dada a partir de las afirmaciones propuestas.

De acuerdo a las dos explicaciones hechas por Fanny, ella concibe el ambiente como todo lo que nos rodea o existe, incluyendo componentes físicos, biológicos y el ser humano. En su definición establece que, entre los componentes del ambiente, existen relaciones de hábitat, es decir, todos se relacionan con todos para poder vivir. Para ella, el ser humano hace parte del ambiente y aunque no establece el tipo de relación con los demás componentes, indica que nos beneficiamos del ambiente y sus componentes para vivir.

(...)Relaciones que se presentan en el medio ambiente por ejemplo el agua y los animales que viven en este hábitat, como también los árboles que se relaciona mucho con las aves por lo que las aves hacen sus nidos en las copas de los árboles es decir en conclusión todo se relaciona de acuerdo a su hábitat ya sea también en el suelo y aire.

En el medio ambiente todo se relaciona hasta con nosotros mismos que somos seres humanos ya que nos beneficiamos en todo para nuestro vivir.

La definición de Fanny va más allá de establecer un estado de cosas, ella establece relaciones entre los componentes naturales del ambiente e incluye al ser humano como un

componente más. Sin embargo la inclusión humana en el ambiente es considerada problemática, al ser ésta un componente nocivo para el ambiente, en términos de contaminación. Por esta razón, al preguntarle por la importancia del ser humano en el ambiente responde como se puede ver en la tabla 10.

Tabla 10. Posición de Fanny ante la importancia del ser humano en el ambiente.

AFIRMACIÓN PROPUESTA	EXPLICACIÓN DE SU ACUERDO O DESACUERDO
El ser humano es un componente importante del ambiente	[A] <i>Podríamos decir que no es un componente tan importante por lo que el humano simplemente hace parte de ella así aprovechando todo los recursos que da el medio ambiente; así que no es tan importante pero si hacemos parte de ella creo que cada uno se siente importante viviendo en ella, mas no que es un componente que siempre necesita la naturaleza ya que nosotros somos muy destructores.</i>
El ser humano hace parte del ambiente porque él es quien lo manipula y aprovecha sus recursos	[CA] <i>Como seres humanos somos muy facilistas en la cual pues como los recursos están nosotros simplemente la aprovechamos y manipulamos pero en armonía ya que la desequilibramos es decir no sabemos utilizar bien lo que nos da el medio ambiente</i>
El ser humano depende de los recursos del ambiente y si los destruye provocará su deterioro y se verá afectado	[CA] <i>Ante todo como seres humanos dependemos de los recursos del ambiente y pues si no la sabemos utilizar y si solamente la destruimos, nos veremos afectados nosotros y nuestros futuros hijos porque al no saber aprovechar todo lo que brinda el ambiente lamentaremos y si cada día destruimos las consecuencias van a ser para los seres humanos es decir nosotros y de paso somos los más afectados solo por no saber aprovechar los recursos</i>
El ser humano no hace parte de la dinámica ambiental, por lo tanto la contaminación y deterioro del ambiente no lo afecta	[D] <i>La contaminación afecta al ser humano no podemos decir que no afecta. Por lo que si se deteriora los recursos del ambiente los primeros somos nosotros.</i>

Aunque la estudiante considera al ser humano como parte del ambiente, sostiene que él no es un componente que “*siempre necesite*” la naturaleza por su actitud destructora cuando aprovecha los recursos de la naturaleza.

La definición de Fanny se establece en términos de una relación unidireccional de la naturaleza hacia el ser humano, en la que se obtienen beneficios a partir de los recursos naturales. Por su parte el ser humano se constituye en un agente destructor del ambiente (ver figura 20).

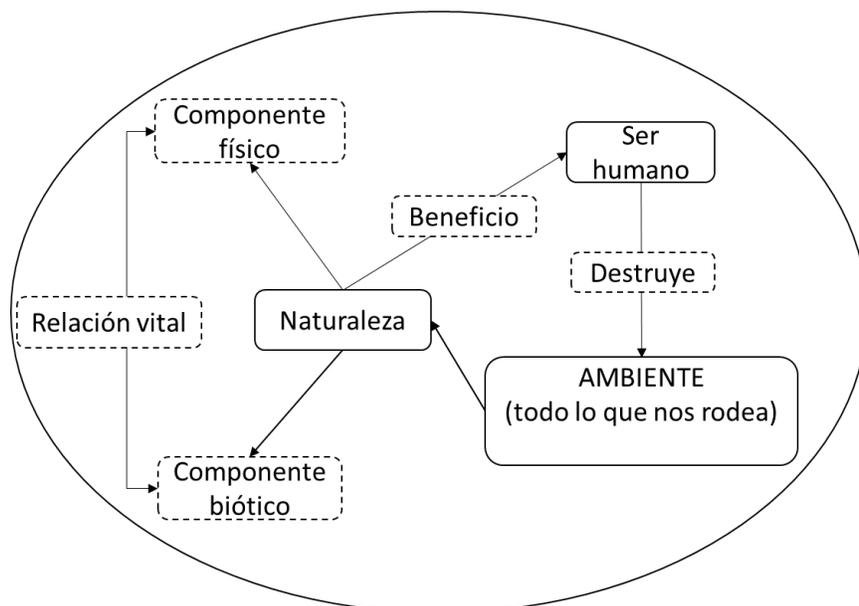


Figura 20. Representación de la forma en que Fanny define el ambiente.

Análisis Ontológico

Fanny ve el ambiente como un todo en el que se presenta un proceso dinámico de relaciones entre los componentes naturales. Aunque incluye al ser humano en su estructura, cree que el ambiente está en problemas y que éstos son causados por el ser humano. Fanny no considera la dinámica social humana como parte de un proceso adaptativo del ser humano como individuo y como especie de la naturaleza. El ser humano es incluido como un individuo que necesita sobrevivir y para hacerlo necesita de los recursos de la naturaleza. Este aspecto lo refleja cuando explica su opinión sobre las imágenes presentadas.

[Imagen 1] *“si representa al medio ambiente porque vemos árboles alrededor pero como vivimos los seres humanos algunos en las zonas rurales pues obviamente trabajamos la tierra cultivándola algunos productos para nuestra alimentación; así que como los agricultores trabajamos en conjunto con el medio ambiente”*

[Imagen 7] *“Esta imagen en si no representa el medio ambiente por lo que se ven algunos árboles mejor dicho pocos y se ve más la ciudad que el medio ecológico. Además una ciudad está muy contaminada ya sea por ruido, y también el aire no es puro porque no hay un ambiente tranquilo y un medio ambiente se caracteriza por lo ecológico.”*

Como se puede ver en esta última explicación sobre la imagen 7, la cual muestra una ciudad, Fanny no concibe las estructuras artificiales humanas como parte del ambiente o como modificaciones a éste. La estudiante cree que el ambiente está relacionado a lo ecológico, como bien lo afirma ella. En imágenes que presentan componentes antrópicos y naturales, ella ve solo lo natural-ecológico y lo antrópico lo asocia a la contaminación y destrucción de la naturaleza, como se evidencia en las imágenes 5 y 8.

[Imagen 5] *“esta imagen nos representa al medio ambiente pero contaminado por las grandes industrias en la cual producen aire contaminado en la cual están destruyendo al medio ambiente”*

[Imagen 8] *“Estaimagen nos muestra lo que vivimos en un medio ambiente pero que nosotros mismos la estamos destruyendo como ocasionando + basura y no saberla reciclar así que se muestra un ambiente contaminado y destruido”*

En la figura 21 se representa la forma en que Fanny ve el ambiente, de acuerdo con sus explicaciones. Se tiene en cuenta las relaciones que establece entre los componentes de la naturaleza, los cuales se constituyen en recursos para el ser humano. La estudiante no establece relaciones entre las estructuras sociales y naturales, considerando que los componentes antropogénicos no son ecológicos.

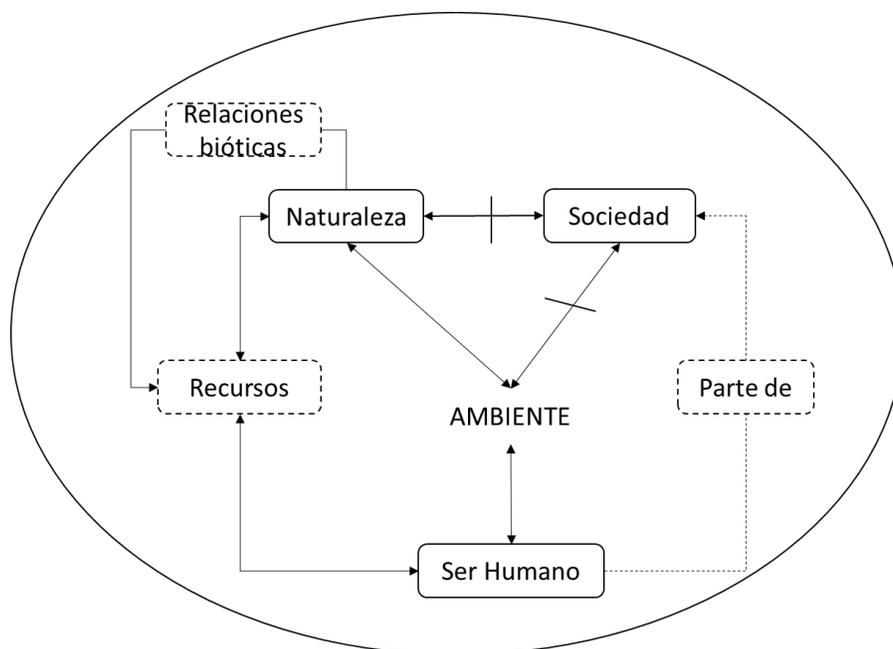


Figura 21. Representación de cómo ve Fanny el ambiente.

Análisis Cognitivo-Lingüístico

El análisis de la estructura del discurso se hizo a partir de la respuesta a la situación problema 1, a la cual la estudiante repone:

La posición mía frente a esta situación es de que aunque nos puede beneficiar traería muchas consecuencias primero que todo estaríamos causando daño a la madre tierra es decir al medio ambiente y como comunidades indígenas que somos tratamos de lo menos posible no perjudicar. Así quesi permitimos que exploten nuestros recursos naturales sería muy malo que pasara esto ya que habría desplazamientos, contaminación así que no permitiríamos por lo que la riqueza o la mayor riqueza son los recursos naturales y no cambiaríamos por unos dólares como se podría decir. Ya queni con toda la plata del mundo comprarían lo que es de nosotros y para nuestros futuros hijos. Por ende de que los recursos naturales para nosotros es la vida que respiramos y vivimos.

En este texto, Fanny presenta, en un solo párrafo, su posición frente a la situación planteada, la cual inicia tratando de establecer la relación beneficio-consecuencia de la situación, sin ahondar en los beneficios (idea 1); seguidamente establece la consecuencia, que para ella, es la más importante (idea 2) y el significado que tiene para su cultura (idea 3); luego establece lo grave de la situación (idea 4) y hace alusión a las consecuencias que se presentarían (idea 5); seguidamente expresa el valor cultural que tienen los recursos naturales (idea 6) y trata de

explicar que éstos no representan precio monetario (idea 7); por último establece su sentido de pertenencia hacia los recursos naturales (idea 8) y la importancia que éstos tiene para la vida (idea 9).

Las ideas expresadas por Fanny son relacionadas mediante el uso de conectores causales, consecutivos, opositivos, explicativos, aditivos y de certeza. Estos últimos se presentan de forma equitativa en relación a los demás, los cuales se distribuyen en el texto tratando de hacer entender la idea general que quiere expresar.

Fanny desarrolla su discurso centrándose en explicar dos aspectos importantes: las consecuencias de la situación planteada y el valor cultural de los recursos naturales. En este sentido, distribuye el párrafo equitativamente, relacionando sus ideas en función del daño que provocaría la extracción de los recursos, dejando ver su posición frente a esto y, al final, entre las ideas 6, 7,8 y 9, establece el valor cultural, el sentido de apropiación y la importancia vital de los recursos naturales, como justificación para no permitir la intervención del ambiente (ver figura 22).

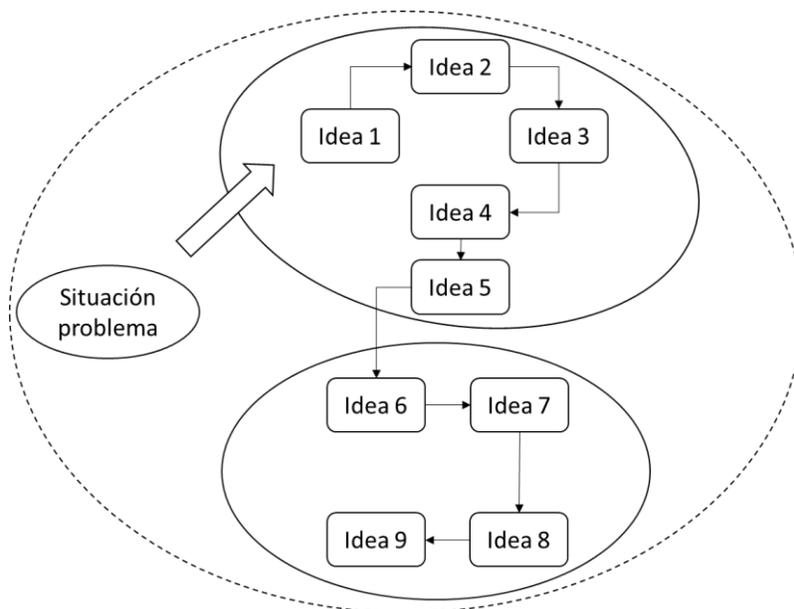


Figura 22. Representación de la estructura discursiva de Fanny ante la situación problema planteada.

En cuanto a la coherencia, Fanny presenta su explicación en 9 ideas, las cuales ella logra relacionar de forma continua y tratando de darle sentido lógico a su discurso. Es así como inicia estableciendo su punto de vista sobre los beneficios y consecuencias, pasando luego a exponer las principales consecuencias de la situación y terminado por justificar las razones culturales por las cuales no permitiría que se intervenga el ambiente en el que vive.

Su texto se puede definir como explicativo, teniendo en cuenta el uso recurrente de conectores de causa-consecuencia, aunque en ocasiones suele ser redundante en su uso. En consecuencia, su discurso presenta coherencia funcional ya que sus ideas se van organizando en función de las anteriores, asignando un significado global a su discurso. Aunque es un texto directo y con ideas bien relacionadas, no se utilizan signos de puntuación que permitan hacer pausas en la lectura y conectar bien las ideas de lo que Fanny pretende explicar.

4.3.3 Modelo Mental de Marden (Modelo Mental 3)

Análisis Epistemológico

Este análisis, para el caso de Marden, se realizó a partir de su definición de ambiente en el instrumento 1 (ver figura 23) y de algunos apartes que permitieron definir cómo se refiere al concepto ambiente.

El ambiente o medio ambiente es todo lo que nos rodea, por ejemplo: árboles, animales entre otros

Los componentes: nubes, árboles, peces, pájaros, entre otros

Lo que se relaciona: es que las personas cultivan plantas o alimentos y lo que hacen algunos animalitos es alimentarse de ellas, además de eso se ayudarían mutuamente entre ellos o por decir en forma de cadena alimenticia de acuerdo al ambiente.



Figura 23. Representación gráfica y definición de Marden sobre el ambiente.

Marden define el ambiente como todo lo que nos rodea, incluyendo plantas y animales, entre otros. El estudiante considera que en el ambiente se presentan relaciones tróficas entre los seres vivos que lo componen, incluyendo al ser humano mediante sus actividades agrícolas, las cuales constituyen una fuente de alimento, como se ve representado en su dibujo (ver figura 23). En la definición que presenta da indicios que el ser humano modifica el ambiente y genera hábitats que son aprovechados por los animales, en una relación trófica, como se mencionó anteriormente. En algunos apartes considera al ser humano como uno más de los seres vivos, teniendo en cuenta aspectos taxonómicos y evolutivos.

“Es cierto que a nuestro alrededor podemos ver animales, incluyendo a nosotros dependiendo de la taxonomía, por otra parte, aves, peces en el río, reptiles, insectos entre otros. Además podemos encontrar plantas como árboles pequeños, grandes; de diferentes especies, lo cual, son aquellas que favorecen el paisaje y quienes mantienen siempre verde a nuestro paisaje, etc.”

Aunque Marden incluye al ser humano en su representación (figura 23), mediante la inclusión de actividades agrícolas y estructuras artificiales, él no está de acuerdo con que el ser humano sea un componente importante del ambiente y lo considera el culpable de la destrucción y extinción de otras especies.

En la tabla 11 se presenta el acuerdo o desacuerdo del estudiante ante afirmaciones sobre la importancia e influencia del ser humano en el ambiente.

Tabla 11. Posición de Marden ante la importancia del ser humano en el ambiente.

AFIRMACIÓN PROPUESTA	EXPLICACIÓN DE SU ACUERDO O DESACUERDO
El ser humano es un componente importante del ambiente	[D] <i>En mi opinión podría decirle que no; porque si fuera un componente del ambiente; hoy en día no habría tanto tala de forestación, muchos de los animales en vía de extinción, se está destruyendo el paisaje y lo que hace es aprovecharse de ella y no cuidarlas, etc.</i>
El ser humano hace parte del ambiente porque él es quien lo manipula y aprovecha sus recursos	[D] <i>Para mí no haría o haríamos parte de ella, a pesar de que estemos rodeado de plantas, animales, ríos, etc. Porque como bien lo dice la frase; lo que hace el ser humano es manipularse de ella, aprovechar sus recursos que podemos encontrar en ella y sin pensar de que aquí a</i>

	<i>mañana sería un ambiente desagradable.</i>
El ser humano depende de los recursos del ambiente y si los destruye provocará su deterioro y se verá afectado	[CA] <i>Estoy completamente de acuerdo con la frase que habla; porque si el ser humano, por decir nosotros llegáramos destruirlos, de aquí para mañana nos haría falta a nosotros mismos, ya sea bien porque dependemos es de ella por ejemplo: agua, plantas (proceso de fotosíntesis para nuestra respiración y plantas que traen alimentos o producen para nosotros depender de ellas) y en especial, para los hijos que puedan llegar ya no habría de que sobrevivir</i>
El ser humano no hace parte de la dinámica ambiental, por lo tanto la contaminación y deterioro del ambiente no lo afecta	[D] <i>Es no es verdad, a pesar de no ser parte del ambiente no les va afectar, eso sería imposible, porque si vivimos en medio de la ambiente y estamos rodeado de ella, también podríamos ser afectados por consecuencia, como problemas de salud etc.</i>

Al presentarle las imágenes, Marden descarta aquellas en las que el ambiente presenta procesos antropogénicos muy avanzados, como el caso de las imágenes 5, 7 y 8, que representan procesos industriales, grandes ciudades y botaderos de basura. Aquellas imágenes que presentan procesos antropogénicos combinados con componentes naturales, son tenidas en cuenta desde la perspectiva natural, porque no se ven afectadas en gran medida los componentes naturales del ambiente. Esto reafirma la concepción presentada inicialmente.

[Imagen 1] *“Para mí sí representa al medio ambiente, porque vemos unos cultivos, paisajes verdes, pero por otra parte no; porque los potreros están quemados y además de eso hay uso de materias químicas o productos químicos”*

[Imagen 4] *“Sí representa al medio ambiente, ya que en ella podemos ver árboles, personas entre otros. Todo esto hace parte del medio ambiente”*

Sobre la imagen 3, donde se observan personas en un acto cultural, Marden asocia al ser humano, desde su concepción cultural, desde la relación ritual con la naturaleza en la que se debe agradecer por los frutos que brinda la madre tierra. Sin embargo duda al considerar estos procesos como parte del ambiente.

[Imagen 3] *“representaría un poco, por la relación al ritual de los mayores o autoridades en agradecimiento a la madre naturaleza por los frutos que brinda la tierra madre. Además la autoridad está enfocado o relacionado con el medio ambiente brindando gracia a la naturaleza”*

En la figura 24 se representa la forma en que Marden define el ambiente. Se presenta la forma en que el estudiante considera los componentes, la inclusión del ser humano y sus actividades, lo cual la hace más compleja al considerar los componentes sociales y naturales del ambiente.

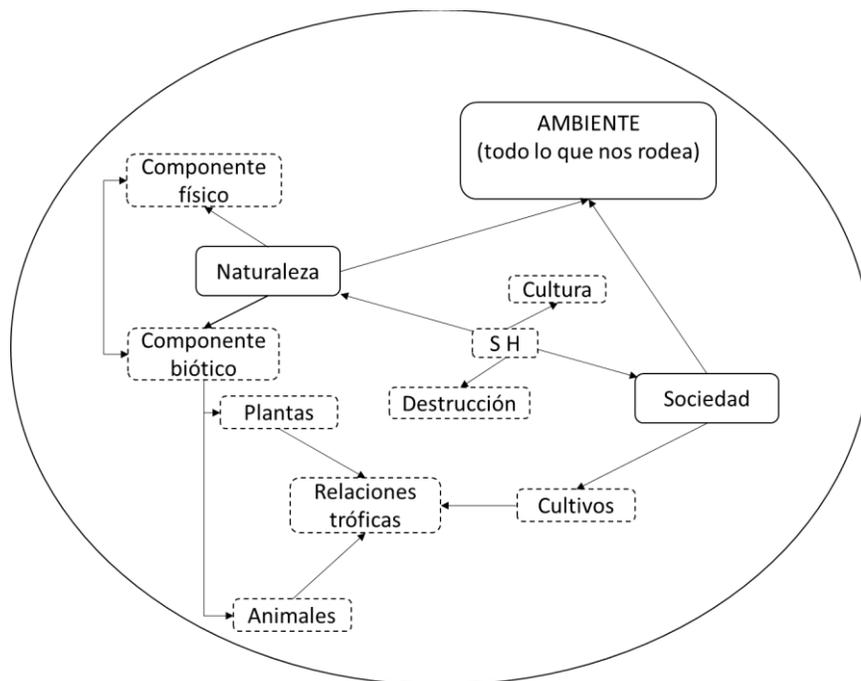


Figura 24. Representación de la forma en que Marden define el ambiente.

Análisis Ontológico

Marden ve el ambiente desde una perspectiva más integral, incluyéndolas estructuras y actividades agrícolas del ser humano. En sus expresiones se puede entender que el ambiente constituye un proceso complejo de relaciones tróficas y de intercambio de energía, en las cuales el ser humano interviene modificando las características naturales del ambiente, pero que a la vez generan nuevos procesos tróficos. Aunque incluye al ser humano como parte de los procesos ambientales y considera que él es quien modifica la dinámica natural, el estudiante no concibe que el ambiente se pueda transformar a tal punto de ser reemplazado, total o parcialmente, los componentes naturales por estructuras artificiales o creadas por el ser humano. Siempre denota la contaminación asociada a la destrucción del ambiente y provocada por los procesos sociales invasivos y expansivos.

[Imagen 7] “Para mí no representa al medio ambiente, ya bien porque antes el ambiente no podría ser así como lo vemos en la imagen; sino que todo era diferente. Pero poco a poco va aumentando la población y lo que hace es disminuir o acabar en el ambiente.”

Esto permite interpretar que Marden ve y define el ambiente bajo una influencia muy fuerte de su contexto natural y de su cultura. Un contexto natural del cual el ser humano hace parte como referente de vida y que participa de su dinámica, pero no agrade fuertemente a la naturaleza. Esto lo confirma en su respuesta ante la afirmación: *el ser humano depende de los recursos del ambiente y si los destruye provocará su deterioro y se verá afectado*, como se mostró en la tabla 11.

En la figura 25 se presenta la forma en que Marden ve el ambiente, estableciendo relaciones entre los componentes sociales y naturales mediados por la cultura, pero a la vez un ser humano que, aunque hace parte del ambiente, lo afecta destruyendo, contaminando y reduciendo la naturaleza con sus actividades antrópicas.

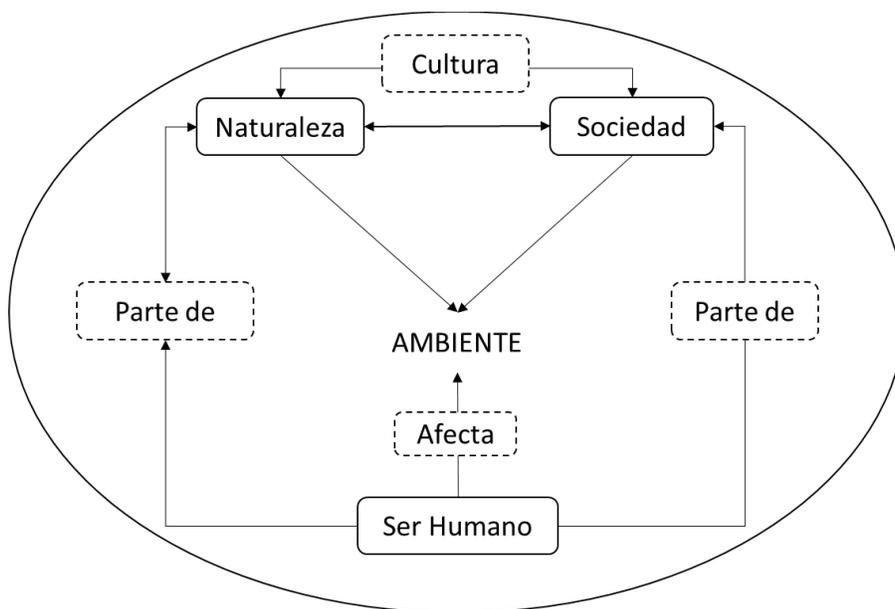


Figura 25. Representación de la forma en que Marden ve el ambiente.

Este análisis de estructura del discurso se realizó a partir de la definición de ambiente que hace Marden y del texto en el que presenta su posición ante las situaciones problema planteado.

Texto 1. Definición de ambiente.

El ambiente o medio ambiente es todo lo que nos rodea, por ejemplo: árboles, animales entre otros

Los componentes: nubes, árboles, peces, pájaros, entre otros

Lo que se relaciona: es que las personas cultivan plantas o alimentos y lo que hacen algunos animalitos es alimentarse de ellas, además de eso se ayudarían mutuamente entre ellos o por decir en forma de cadena alimenticia de acuerdo al ambiente.

En este texto, Marden define el ambiente en dos oraciones y un párrafo. En la primera oración define lo que para él es el ambiente y da un ejemplo; luego indica cuáles son sus componentes y finaliza estableciendo la relación que se establece entre los diferentes componentes del ambiente. Las tres ideas, definición, conformación y relaciones, se manejan de forma independiente y separada, aunque mantienen una relación en la idea general que quiere expresar el estudiante (ver figura 26).

En sus textos se utilizan conectores de certeza, disyuntivos, ejemplificación, adición. Igualmente hace uso de signos de puntuación para relacionar las frases y oraciones y la coordinación de sus ideas las hace de forma copulativa y disyuntiva.

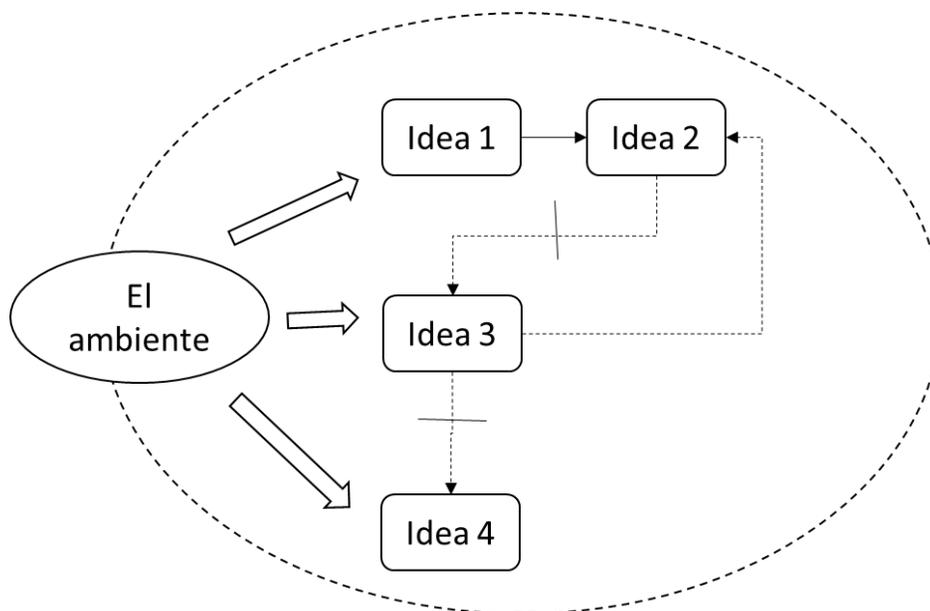


Figura 26. Representación de la estructura discursiva en la definición de Marden sobre el ambiente.

Texto 2. Posición frente a la situación problema.

En mi opinión la posición que sería es poner o detener este caso, porque para mínimo sería justo que lleguen a dañar o talar grandes extensiones de bosques, además de dañar los bosques no sería tan bueno desplazar a la gente.

Por otra parte, de aquí al futuro ya no habría agua suficiente; animales en extinción, afectaría mucho a la comunidad, porque muchas veces dependemos de ella y que a pesar de queno tengamos suficientes monetarias, no sobrevivimos.

En este caso, Marden se basa en las ideas expuestas en la situación para presentar su posición ante ésta. En el segundo párrafo expresa lo que él piensa a futuro de la situación sin profundizar en los conceptos que utiliza o explicar sus ideas. En este texto, las ideas que expone Marden son: su posición frente a la situación (idea 1), sus razones en términos de cómo afectaría a los bosques la situación planteada (idea 2) y a la gente (idea 3); en el segundo párrafo expone: lo que pasaría a futuro de la situación (idea 4) y las consecuencias (idea 5).

Marden relaciona sus ideas a partir de conectores de causa, certeza, disyunción, adición y concesión. Igual que en el texto anterior la coordinación de las ideas expresadas se presenta de forma copulativa y disyuntiva.

Los textos expuestos por Marden tienen una estructura descriptiva, en la cual se utilizan mayormente conectores de certeza y tienden a relacionar una serie de ideas por adición, además, el tipo de coordinación que se presenta es característico de este tipo de estructuras.

En cuanto a la Coherencia en los textos expuestos por Marden, las ideas que pretende expresar se manejan de forma separada, o por adición. La ausencia de conectores adecuados y su reemplazo por signos de puntuación hace que, en momentos, el discurso pierda un orden lógico y no logre expresar la idea general que pretende dar a su discurso. Pese a esto, en sus textos deja ver su concepción de ambiente en términos de los componentes naturales y la interrelación vital que existe entre ellos. Lo cual Marden mantuvo en los diferentes textos expuestos y analizados.

En la figura 27 se presenta la forma en que el estudiante relaciona las cinco ideas identificadas. En las tres primeras trata de explicar las razones del porque no sería “*justo*” que se presentara esta situación, para lo cual propone su discurso a partir de las ideas expuestas en la situación problema. Sin embargo, las logra relacionar de manera adecuada mediante conectores de causa y adición, tratando de dar explicación a su posición. Las ideas 4 y 5 se presentan de manera separada, aunque trata de mantener la continuidad de su posición, explicando lo que pasaría a futuro si se diese la situación y las consecuencias de ésta.

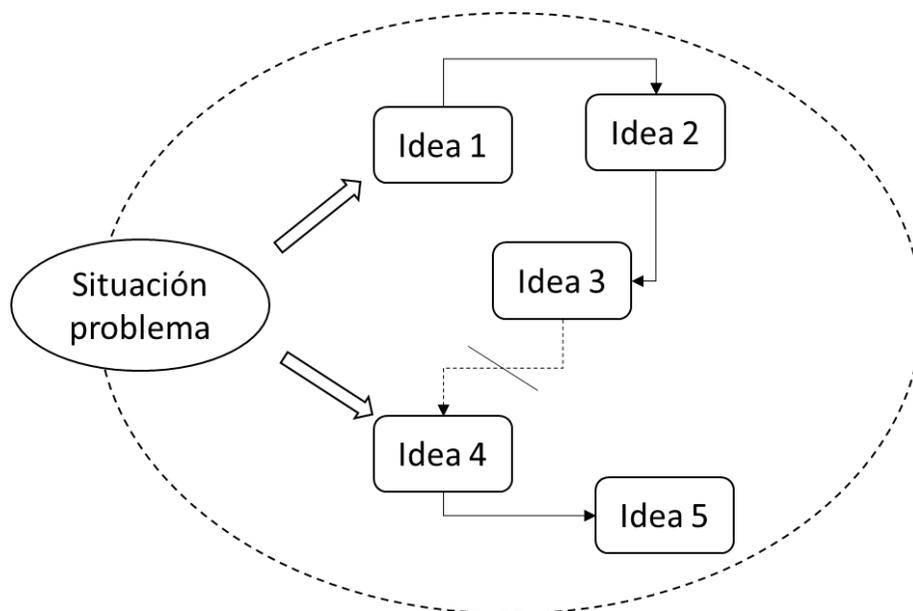


Figura 27. Representación de la estructura discursiva de Marden frente a la situación planteada.

4.3.4 Modelo Mental de Hugo (Modelo Mental 4).

Análisis Epistemológico

Este análisis se basó en diferentes apartados en los que Hugo habla del ambiente y lo define. En la figura 28 se presenta la forma en que Hugo establece las relaciones entre los componentes que considera son parte del ambiente.

Hugo dice del ambiente:

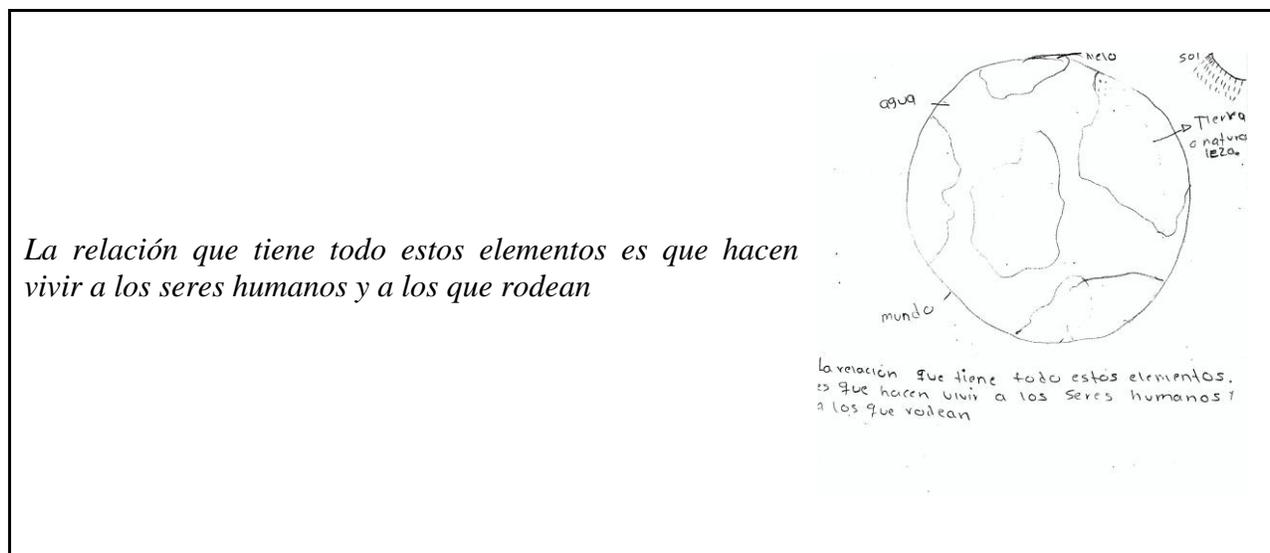


Figura 28. Representación gráfica de Hugo sobre el ambiente.

Aunque en el instrumento 1 Hugo no es explícito en su definición de ambiente, en su dibujo deja ver claramente la idea que tiene sobre un ambiente, considerándolo como algo global cuyos componentes son los que hacen que el ser humano pueda vivir, al igual que a otros organismos. Esto se evidencia en afirmaciones como:

... el ambiente constituye por el ser humano animales y plantas que viven con el ambiente o también en todos los recursos naturales que hay y las materias primas que se fabrican para todo lo que sirve al ser humano.

Hugo concibe el ambiente como algo general, que involucra todo cuanto existe y que incluye al ser humano. Considera también que la relación que se pueda dar entre los componentes del ambiente debe estar en equilibrio y al servicio del ser humano.

En cuanto a las imágenes presentadas, Hugo considera que las imágenes que representan el ambiente son aquellas que tienen componentes naturales en buen estado de conservación (imágenes 2 y 6), por lo que para él, el ambiente no debe presentar estados de alteración y/o contaminación antrópica. Esto se evidencia en las explicaciones que hace sobre las imágenes 1, 4 y 7.

[Imagen 6] *“Sí es medio ambiente porque tiene árboles animales y plantas en buenas condiciones de reforestación sin contaminación y sin daños de la tierra”*

[Imagen 1] “...el medio ambiente debe tener árboles y no debe estar talado los árboles ni tampoco quemar porque se mueren los microorganismos recicladores y descomponedores que habitan en ella”

[Imagen 4] “No porque está un peladero sólo hay algunos árboles y lo demás es casa también pasa muchos carros y motos que contaminan con el humo”

[Imagen 7] “No porque hay muchas casas y pocos árboles lo han talado y dañaron mucho la tierra y hay mucha contaminación del humo y basuras por las motos y carros o fábricas”

Para Hugo las plantas y los animales constituyen un componente importante en el ambiente ya que siempre hace referencia a su destrucción cuando explica por qué estas imágenes no representan el ambiente. La figura 29 representa la forma en que Hugo define el ambiente como todos los recursos de la naturaleza al servicio del ser humano.

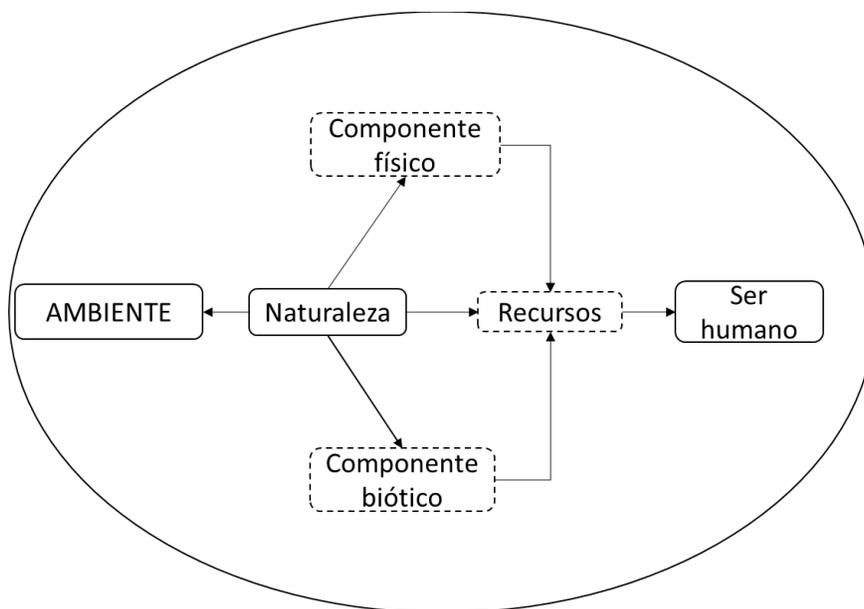


Figura 29. Representación de la definición que Hugo hace del ambiente.

Análisis Ontológico

Hugo ve el ambiente desde una perspectiva global, en la que todos sus componentes están al servicio del ser humano. Sin embargo, no concibe las actividades humanas como parte de la dinámica y transformación ambiental y, aunque tiene en cuenta al ser humano como parte del

ambiente, mantiene una visión utilitarista de él sobre los recursos del ambiente. Al preguntársele sobre la conformación del ambiente Hugo responde:

... el ambiente constituye por el ser humano animales y plantas que viven con el ambiente o también en todos los recursos naturales que hay y las materias primas que se fabrican para todo lo que sirve al ser humano.

Porque somos dependientes del medio ambiente y todo lo que nos sirve para vivir como los animales el ser humano y otros que habitan el medio ambiente debe estar en equilibrio para que no haiga daños a nadie.

En la tabla 12 se presenta el acuerdo o desacuerdo de Hugo ante afirmaciones relacionadas con la importancia e influencia del ser humano en el ambiente.

Tabla 12. Posición de Hugo ante la importancia del ser humano en el ambiente.

AFIRMACIÓN PROPUESTA	EXPLICACIÓN DE SU ACUERDO O DESACUERDO
El ser humano es un componente importante del ambiente	[A] <i>Algunas veces el ser humano ayudan a cuidar el ambiente y todo lo que hace y puede hacer el ser humano colaborando en algo bueno y útil o importante</i>
El ser humano hace parte del ambiente porque él es quien lo manipula y aprovecha sus recursos	[CA] <i>Porque los seres humanos son los que manipulan acabando los árboles para poder sembrar los productos para poder alimentar y mantener a la familia también aprovecha en los recursos naturales como la minería el petróleo y otros que hay en el ambiente y la caza de los animales.</i>
El ser humano depende de los recursos del ambiente y si los destruye provocará su deterioro y se verá afectado	[A] <i>Porque algunas veces los seres humanos hacen mucho daño al ambiente como la tala de los árboles la excavación de los recursos naturales la contaminación por los carros y motos cuando hace esto es cuando el ambiente hace daño al ser humano por producción y los nutrientes</i>
El ser humano no hace parte de la dinámica ambiental, por lo tanto la contaminación y deterioro del ambiente no lo afecta	[CD] <i>Porque antes el ser humano es el que contamina y hace daño al medio ambiente aprovechando de los recursos naturales o también contamina con abonos químicos que acaban los microorganismos de la tierra.</i>

La visión de Hugo sobre el ambiente está directamente relacionada con la naturaleza y los recursos que esta provee. La participación del ser humano en el ambiente se ve de manera externa y está asociada a la extracción y aprovechamiento de los recursos naturales para su

supervivencia. En este sentido, el ser humano influye en el ambiente de manera negativa. En la figura 30 se representa la forma en que Hugo ve el ambiente. El estudiante no es claro en la relación del componente social en el ambiente y no ve al ser humano como parte de una estructura social. Es decir, el estudiante no concibe a la sociedad y las tecno-estructuras asociadas a ella como el resultado de la interacción del ser humano con el ambiente.

... ser humano es donde produce los cambios ambientales por medio de la contaminación y la tala de los árboles y todos los recursos naturales el ser humano saca por excavación y venden a los ricos donde los necesita más.

... el ser humano es el que contamina y hace daño al medio ambiente aprovechando de los recursos naturales o también contamina con abonos químicos que acaban los microorganismos de la tierra.

... los seres humanos deben hacer algo para disminuir la contaminación y el consumo o aprovechamiento de los recursos naturales y no producir cambios forestales que puedan hacer daño a los que viven en él.

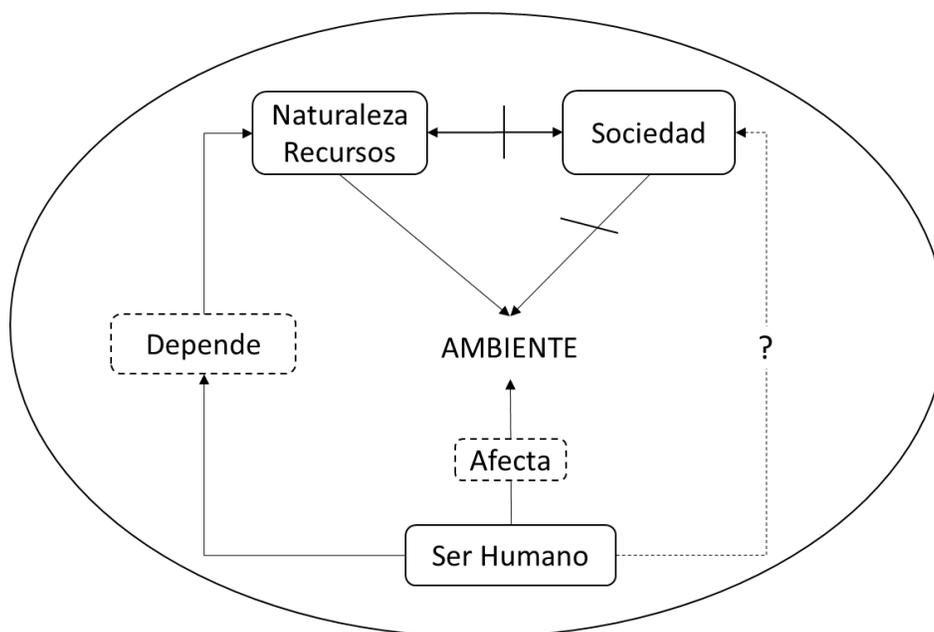


Figura 30. Representación de la forma en que Hugo ve el ambiente.

Análisis Cognitivo-Lingüístico

El análisis de la Estructura del discurso y coherencia se hizo a partir de su punto de vista frente la situación problema en el instrumento 3.

Posición ante la situación problema.

Frente a esta situación es importante no hacer entrar a los extranjeros haciendo proyecto global asamblea entre otros porque pueden dañar mucho el suelo y los árboles que son tan importantes para la respiración u otra de las consecuencias como sacar o desplazar o matar a las personas pueda que haya mucho empleo pero no piensan en el futuro como pueda quedar

El hombre siembra pero no nacen los productos porque echan mucho químico y dañan al suelo por esta razón pueden sufrir mucha hambruna

En el primer párrafo el estudiante establece su posición frente a la situación planteada (idea 1), los medios por los cuales se intervendría (idea 2) y las razones por las cuales no permitirían que ocurriera (idea 3); luego establece las consecuencias que se presentarían (idea 4) y expone la ventaja de la situación y qué sucedería a futuro (idea 5). De forma apartada expone y complementa las razones por las cuales no dejar que suceda (idea 6) y las consecuencias a futuro si se llegase a presentar (idea 7).

Las ideas de Hugo se relacionan, en algunos momentos, a partir de conectores de causa-consecuencia, certeza, oposición, disyunción y aditivos. La ausencia de signos de puntuación hace que las proposiciones se presenten de forma acumulativa y sin pausa, sin embargo, las siete ideas expuestas en el texto tienen relación y se logra identificar una idea general de su posición frente a la situación planteada.

En la figura 31 se presenta la forma en que Hugo relaciona sus ideas al exponer su posición frente a la situación presentada. Las líneas continuas representan la relación directa de las ideas y su conexión lógica mediante el uso de conectores; las líneas discontinuas se presentan cuando el estudiante no logra establecer una relación lógica entre las ideas y la ausencia de conectores y/o

signos de puntuación. La idea 7 es un complemento de las razones expuestas en la idea 3, en la cual se plantea por qué no se permitiría que ocurriera la situación.

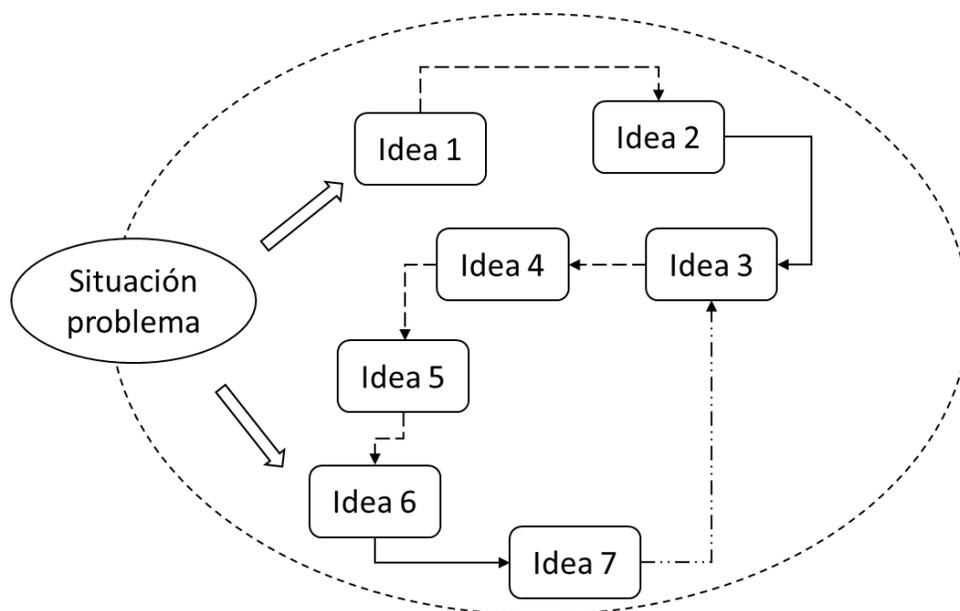


Figura 31. Representación del discurso escrito de Hugo frente a la situación problema.

En cuanto a la coherencia discursiva de Hugo, una característica común en los textos del estudiante es que no utiliza los signos de puntuación en sus construcciones o los emplea mal cuando los usa. Esto hace que se pierda el sentido lógico de la idea que el estudiante quiere expresar. El texto analizado es descriptivoconformado con oraciones yuxtapuestas y coordinadas. Cuando utiliza conectores de causa-consecuencia se puede identificar coherencia local en ciertos momentos, sin embargo, la coherencia global se pierde cuando el estudiante no utiliza signos de puntuación que permitan conectar las ideas de manera más lógica. Igualmente, la mala utilización de conectores o la ausencia de éstos hacen que el texto sea acumulativo y hace que pierda coherencia.

4.4 Discusión de los Casos Particulares

El análisis de los modelos mentales de cada estudiante permite reafirmar lo descrito en los modelos mentales caracterizados en el grupo general. El análisis epistemológico y ontológico realizado deja ver las diferencias en cuanto a cómo ven y piensan cada estudiante el ambiente.

Aunque a nivel epistemológico se evidencian similitudes en la definición del concepto ambiente, las diferencias importantes se presentan en lo ontológico. La forma en que ven y conciben los componentes del ambiente, el papel que juega cada uno, las relaciones que se establecen entre ellos, el papel del ser humano y la relación entre la sociedad y la naturaleza, constituyen factores determinantes en la diferenciación de los modelos mentales de los cuatro estudiantes. Incluso, la forma en que se piensan ellos como parte de la dinámica ambiental, determina su estatus en su concepción de ambiente.

Una característica común en los modelos mentales analizados fue que cada estudiante mantiene cierta correspondencia entre sus diferentes respuestas, en decir, la idea de cómo piensa el ambiente, cómo lo ve, de qué habla y cómo lo habla, se hace constante en sus diferentes representaciones y proposiciones, manteniendo la misma concepción sobre el ambiente. Así mismo, su actuar, en el caso de su posición frente a las situaciones planeadas, es congruente con su definición.

A nivel lingüístico se encontraron dificultades en la coherencia textual cuando los estudiantes pretendían expresar sus ideas y coordinarlas de forma lógica. A excepción de Fanny, quien se aproximó a un discurso explicativo con coherencia funcional, los otros dos estudiantes presentan textos descriptivos, caracterizados por la adición de ideas sin conectores que les permitan estructurar un discurso más coherente.

Estas dificultades lingüísticas se pueden asociar a las diferencias gramaticales que se presentan entre la lengua materna y el castellano. Según Javier Rivera (comunicación personal, 23 de noviembre, 2014):

Hay diferencias bastante amplias en las dos lenguas, español y nasa yuwe, y esta diferencia estructura el pensamiento de los hablantes, es más cada lengua estructura la forma de pensar de un locutor y esa estructuración lo pone frente a la interpretación del mundo que lo rodea. La diferencia entre el español y el nasa se ve por ejemplo en la organización de las frases, el español utiliza un sistema SVO (sujeto, verbo, objeto) y el nasa es SOV (sujeto, objeto, verbo), además tiene

un sistema aglutinante donde las palabras se forman uniendo raíces con sufijos. Es muy interesante, en Páez, cómo funciona el sistema de compromiso del hablante con lo que habla, este fenómeno se llama modalidad epistémica, también los tiempos son muy marcados.

La concepción de naturaleza que presentan los estudiantes tiene implicaciones lingüísticas, debido a que muchos de los significados concernientes a las dinámicas naturales y de éstas con el ser humano, se derivan de modelos mentales y proposiciones que expresadas en la lengua materna conservan el sentido, pero que expresados en castellano se modifican o pierden totalmente el sentido. Adicionalmente, las estructuras gramaticales presentan diferencias que hacen que los significados cambien de una lengua a otra. Esto podría explicar, en parte, la estructura lingüística y la coherencia que presentan los estudiantes en sus discursos textuales.

CAPITULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

En este trabajo se caracterizaron los modelos mentales sobre el concepto de ambiente en estudiantes indígenas de grado noveno de la educación media básica. Se buscó comprender los modelos mentales que estructuran los estudiantes indígenas, sus procesos de formación y su configuración dimensional ontológica, epistemológica y cognitivo-lingüística. Para el estudio se aplicaron cuatro instrumentos diferentes, a partir de los cuales se logró establecer la conceptualización, la estructuración, la dinámica y la influencia humana en el ambiente.

5.1.1 Sobre los Modelos Mentales de Ambiente Caracterizados

En total se lograron caracterizar cuatro modelos mentales entre el grupo de 24 estudiantes. Estos se caracterizaron a partir de los puntos de congruencia que presentaron los estudiantes en tres de los cuatro instrumentos, la representación gráfica, las imágenes y el cuestionario. El *modelo mental 1: el ambiente como un estado de cosas naturales*. Fue el segundo más frecuente, representado en un 20,8% de los estudiantes, contrario a los que concluyen Gonzales (2003) y Shepardson (2007), quienes reportan este tipo de modelo mental como el más común en diferentes lugares y entre diferentes contextos (urbanos, suburbanos y rurales).

El *modelo mental 2: el ambiente como un estado de relaciones naturales*, fue caracterizado en más de la mitad de los estudiantes (62,5%). Este modelo es reportado por otros autores, pero no es considerado el más común, por lo cual se convierte en un dato interesante teniendo en cuenta el tipo de población estudiada y el contexto cultural en el que se produce. El *modelo mental 3: El ambiente como una relación ser humano-naturaleza*, expresado en un 12,5% fue el tercer modelo mental más frecuente. Entendido como una visión compleja del ambiente (Pedroza y Argüello, 2002), este modelo muy poco común en los reportes de otros

autores (Gonzales, 2003; Shepardson, 2007; Pérez et al., 2007), se aproxima a las relaciones sociedad-naturaleza que define la complejidad actual en la que se determina el ambiente.

El **modelo mental 4: *El ambiente como un todo planetario al servicio del hombre***, expresado en un solo estudiante (4,1%), constituye una visión antropocéntrica utilitarista, en términos de Calixto (2008). es un modelo poco frecuente, aunque podría estar enmarcado en otros modelos mentales reportados, como es el caso de Pérez et al., (2007), quienes caracterizaron un modelo mental de ambiente en términos del ambiente como un recurso para administrar y se asume como un objeto que provee recursos para satisfacer las necesidades humanas.

Estos cuatro modelos mentales presentaron una característica común en las expresiones hechas por los estudiantes. Todos consideran que el ambiente está conformado por componentes naturales (físicos y biológicos) y sus expresiones siempre consideraron estos componentes como necesariamente importante en su definición. La diferencia se logró establecer en las relaciones naturales que se presentaban y en la forma de ver al ser humano y su participación en la dinámica ambiental.

5.1.2 Sobre las Interacciones Ontológicas, Epistemológicas y Cognitivo-Lingüística de los Modelos Mentales

Sobre la estructura de los modelos mentales de los cuatro estudiantes analizados, se puede concluir que en cada uno hay congruencia en la forma de conceptualizar, de hablar y de ver el ambiente. La relación de estas tres dimensiones permitió determinar y comprender el contexto, los conocimientos, la experiencia y la influencia cultural en la que se ubican los estudiantes al momento de expresar sus modelos mentales relacionados al ambiente.

Conceptualmente los cuatro estudiantes, como el resto de la muestra de estudio, afirman que el ambiente *es todo lo que rodea a...*, conformado por componentes naturales, ya sean físicos o biológicos, incluyendo al ser humano o no, lo que los ubica en conceptualmente en el ambiente como naturaleza. Las diferencias entre los modelos mentales se establecieron ontológicamente, a partir de cómo ven el ambiente desde la naturaleza de sus

componentes y como estos conforman una estructura funcional o no en el ambiente. En relación al humano, cómo los seres humanos intervenimos y modificamos el ambiente, si hacemos o no parte de él, incluso si los mismos estudiantes se ven o no como parte de la dinámica ambiental.

A partir de las imágenes presentadas a los estudiantes se logró establecer que entre un 41% y un 83% (teniendo en cuenta cada imagen) no ven los componentes antropogénicos (parques, cultivos, ciudades, fábricas) como parte del ambiente y, en los casos en que si se consideran es por la presencia, en la imagen, de plantas y animales. En estos casos el componente vegetal es un indicador muy importante para los estudiantes en sus representaciones y en la consideración de una imagen externa como ambiente. Sólo el 12,5% de los estudiantes consideraron que cualquier lugar es un ambiente o constituye el ambiente, con o sin la presencia de componentes antropogénicos.

A nivel lingüístico se evidenciaron estructuras textuales descriptivas, caracterizadas por:

- ✓ la acumulación de ideas, es decir, se van uniendo ideas en las que no se profundiza y sin que haya una relación coherente,
- ✓ la conexión de ideas se hace mediante el uso de signos de puntuación (algunas veces de forma inadecuada),
- ✓ la coordinación de las ideas se hacía mediante el uso de conectores de adición y certeza,
- ✓ sus textos se conformaban de oraciones cortas y separadas,

Aunque sus proposiciones trataban de mantener una idea general en lo que se pretendía expresar, las características expuestas le restaron coherencia global al discurso. Sólo en el caso de Fannyse logró identificar una coherencia funcional en sus textos, en los cuales sus ideas tienen una conexión lógica, dándole una semántica adecuada. Teniendo en cuenta que el grupo de estudiantes era nasa yuwe hablante, la poca coherencia y las dificultades semánticas encontradas se asocian a la estructura gramatical que ellos manejan en su lengua materna, la cual tienden a replicar cuando escriben en español.

5.1.3 Sobre la Influencia del Contexto y la Cercanía a la Complejidad Ambiental

En este sentido, se puede concluir que el contexto natural y cultural en el que están inmersos estos estudiantes tuvo mucha influencia en la expresión de los modelos mentales. En estos se vio expuesta su cosmovisión, su forma de relacionarse con la naturaleza, el sentido de apropiación, la importancia cultural que le asignan al ambiente y a sus componentes.

La educación escolar en el contexto indígena también juega un papel predominante e influyente en los modelos mentales de los estudiantes y el actuar sobre el ambiente. Por un lado, al tener como principiología de defensa de la madre tierra, se estructuran contenidos temáticos dirigidos a la revitalización de la cultura y la cosmovisión, lo cual genera conciencia sobre la importancia del ambiente-naturaleza y de la necesidad de conservarla. Por otro lado, en términos de la educación ambiental, la conceptualización hecha sobre el ambiente en estos contextos genera tipologías ambientales, como lo plantea Shepardson (2007), las cuales pueden ser útiles en el establecimiento de espacios y metodologías de educación multicultural, pero que puede quedarse corto en cuanto a la concienciación de complejidad ambiental (en términos de Leff, 2007), que va más allá de lo natural-ecológico y pasa a la relación entre la sociedad y la naturaleza, en la cual se debe tener en cuenta cómo es visto el ambiente en cada sociedad y como sus decisiones en torno al ambiente pueden influir a nivel global.

5.1.4 Sobre las implicaciones didácticas en la educación ambiental

En términos didácticos, la caracterización de modelos mentales sobre el ambiente constituye el primer paso en la estructuración y desarrollo de estrategias didácticas que le permitan al estudiante manejar una concepción y entendimiento más amplios de la dinámica ambiental. La identificación de la forma en que piensan, ven y hablan sobre el ambiente en una población, y entre diferentes poblaciones, permitiría establecer criterios y consideraciones sobre la forma de concebir y actuar sobre el ambiente y como esto podría constituirse en alternativas u obstáculos para la educación ambiental.

Las estrategias didácticas deben permitirle al estudiante poder evidenciar, desde la multidisciplinariedad, propia de lo ambiental y la multimodalidad, característica de la didáctica de las ciencias, el reconocimiento, comprensión y concienciación de los procesos naturales y sociales que constituyen el ambiente y como estas se relacionan en contextos diferenciales, mediados por procesos culturales que determinan el desarrollo ambiental.

5.2 Recomendaciones

- ✓ Se recomienda, en todos los contextos, desarrollar actividades que permitan identificar las representaciones que los estudiantes tienen sobre el ambiente, como parte de la estrategia didáctica en la educación ambiental y en función de ampliar la perspectiva ambiental con la que el estudiante llega a la escuela.
- ✓ Se recomienda la continuidad y ampliación de este tipo de estudios para la consolidación de una base de datos que permitan tener un punto de referencia para la estructuración curricular adecuada en la educación ambiental a nivel local, regional y nacional.
- ✓ Hacer un análisis comparativo de los modelos mentales expresados en estudiantes de diferentes etnias y culturas de la región.
- ✓ Unas de las problemáticas más comunes en estudiantes indígenas y rurales de educación básica se presentan a nivel cognitivo-lingüístico, por lo que se recomienda ampliar los trabajos de investigación hacia este aspecto, relacionándolo a la enseñanza-aprendizaje de las ciencias.
- ✓ En términos de la educación ambiental, el desarrollo de estrategias didácticas debe propiciar una transición de concepciones simples y, en algunos casos limitadas, a concepciones y formas de pensar y actuar más complejas. De acuerdo con García (2002), estas estrategias no deben limitarse a informar, convencer y persuadir, sino que deben

complementarse y conducir a una transformación en profundidad de lo que hacen y piensan las personas.

Referencias Bibliográficas

- Benítez D., Y. Y., Ortiz A., T. L., Sampayo L., L. M. & Cardona R., J. D. (2009). El Jardín Hidrobotánico Jorge Hernández Camacho de Caucasia: Un recurso didáctico para la enseñanza y el aprendizaje del concepto. *Tecné, Episteme y Didaxis* No. Extraordinario. 4° Congreso Internacional sobre Formación de Profesores de Ciencias, 1245-1254
- Calixto F., Raúl (2008). Representaciones sociales del medio ambiente. *Perfiles Educativos*, 30 (120), 33-62.
- Campaner, G. & De Longhi, A. L. (2007). La argumentación en educación ambiental. Una estrategia didáctica para la escuela media, *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 6 (2), 442-456
- Cañal, P. & Porlán, R. (1987). Investigando la realidad próxima: un modelo didáctico alternativo. *Enseñanza de las Ciencias*, 5 (2), 89-96.
- Curtis, H., Barnes, S., Schnek, A. & Massarini, A. (2008). *Biología*. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.
- Eichler, M. L. & Fagundes, L. da C. (2004). Conductas cognitivas relacionadas con el análisis de problemas ambientales, *Enseñanza de las Ciencias*, 22(2), 287-298.
- Fraume R., Néstor J. (2008). *ABC ilustrado de ecología y medio ambiente*. Bogotá: Grupo Editorial Avanza.
- García, J. E. (2002). Los problemas de la educación ambiental: ¿es posible una educación ambiental integradora? *Investigación en la Escuela*, 46, 5-25

González U., Elizabeth (2003). Las concepciones del medioambiente en estudiantes de nivel superior. *Revista Iberoamericana de Educación*. Recuperado de: <http://www.rieoei.org/deloslectores/602Gonzalez.PDF>

Gonzales Gaudiano, E. (2000). La transversalidad de la educación ambiental en el curriculum de la enseñanza básica. En. Reflexiones sobre Educación Ambiental, Carpeta Informativa del CENEAM 2000-2006. Organismo Autónomo Parques Nacionales, Ministerio de Medio Ambiente. Recuperado de http://www.magrama.gob.es/es/ceneam/articulos-de-opinion/2000-edgar-gonzalez_tcm7-180887.pdf

Greca, I. M. & Moreira, M. A. (1998). Modelos mentales, modelos conceptuales y modelización. *Cad. Cat. Ens. Fís.*, 15 (2), 107-120.

Gutiérrez, R. (2005). Polisemia actual del concepto “modelo mental”. Consecuencias para la investigación didáctica. *Investigações em Ensino de Ciências*, 10 (2), 209-226

Hernández S., Fernández C., C. & Baptista L., P. (2008). *Metodología de la investigación*. Cuarta edición, México: Mc. Graw Hill.

Jaén, M. & Barbudo, P. (2010) Evolución de las percepciones medioambientales de los alumnos de educación secundaria en un curso Académico. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 7 (Nº Extraordinario), 247-259. DOI: 10498/8938

Johnson-Laird, P. N. (1987). Modelos mentales en ciencia cognitiva. En: Norman, D. A., *Perspectiva de la ciencia cognitiva* (pp 179-231). Barcelona: Paidós.

Ibarra M., J. & Gil Q., M. J. (2009). Uso del concepto de sucesión ecológica por alumnos de secundaria: la predicción De los cambios en los ecosistemas Enseñanza de las Ciencias, 27(1), 19-32

Instituto Mexicano de la Juventud (2006). Cuadernos ambientales juveniles. ¡Que hemos hecho del medio! Arrieta F., J. (compilador), Departamento de Medio Ambiente, Secretaria de Educación Pública, México. Recuperado de: http://www.tierra-verde.org/01_CONCEPTO_DE_MEDIO_AMBIENTE.pdf

Lacolla, Liliana. (2005). Representaciones sociales: una manera de entender las ideas de nuestros alumnos. Revista Electrónica de la Red de Investigación Educativa. 1(3), recuperado de: <http://revista.iered.org/v1n3/pdf/llacolla.pdf>

Leff, Enrique (2007). La complejidad ambiental. Polis, Revista de la Universidad Bolivariana, 5 (16). Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/305/30501605.pdf>

Moreira, M. A. & Greca, I. M. (2004). Obstáculos representacionales mentales en el aprendizaje de conceptos cuánticos. Publicado en Moreira, M.A.; Greca, I.M. Sobre cambio conceptual, obstáculos representacionales, modelos mentales, esquemas de asimilación y campos conceptuales. Porto Alegre: UFRGS. Recuperado de: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/obstaculosrepresentacionales.pdf>

Moreira, M. A.; Greca, I. M. & Rodríguez P., M. L. (2002). Modelos mentales y modelos conceptuales en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias. Revista Brasileira de InvestigaçãomEducaçãoemCiências, 2(3), 84-96.

Moreira, M. A. (1996). Modelos mentais. InvestigaçoesemEnsino de Ciências,1 (3), 193-232.

Oliva M., J. M. (1999). Algunas reflexiones sobre las concepciones alternativas y el cambio conceptual. Enseñanza de las Ciencias,17 (1), 93-107.

Otero, M. R.(1999). Psicología cognitiva, representaciones mentales e investigación en enseñanza de las ciencias. InvestigaçoesemEnsino de Ciências, 4 (2), 93-119.

- Pedroza F., R. & Argüello Z., F. (2002). Interdisciplinariedad y transdisciplinariedad en los modelos de enseñanza de la cuestión ambiental. *Cinta de Moebio* 15, 286-299.
Recuperado de: <http://www.revistas.uchile.cl/index.php/CDM/article/viewFile/26235/27527>
- Pérez M., M. R., Porras, J. A. & Gonzales, R. A. (2007). Identificación de las representaciones de ambiente y educación ambiental que circulan en la escuela, *Tecné, Episteme y Didaxis* N° 21, 24-44.
- Pesa, M. A., Ruiz D., C. & del Valle B., S. (2002). El estudio de las representaciones – perspectivas para la investigación básica en educación en ciencias. *Revista Brasileira de InvestigaçãomEducaçãomCiências*, 2(3)84-96.
- Pintó, R., Aliberas, J. & Gómez, R. (1996). Tres enfoques de la investigación sobre concepciones alternativas. *Enseñanza de las Ciencias*, 14 (2) 221-232
- Política Nacional de Educación Ambiental (2002). Ministerio del Medio Ambiente, Ministerio de Educación Nacional, Bogotá, D.C., julio de 2002
- Pozo, J. I. (1999). Más allá del cambio conceptual: el aprendizaje de la ciencia como cambio representacional. *Enseñanza de las Ciencias*, 17 (3), 513-520
- Real Academia Española. (2012). *Diccionario de la lengua española* (22 ed.). Consultado en <http://www.rae.es/recursos/diccionarios/drae>
- República de Colombia. Decreto 1743 de 1994 del Ministerio de Educación Nacional
- República de Colombia. Ley 99 de 1993, Ministerio del Medio Ambiente
- Resguardo Indígena de Jambaló (2013). *Tejiendo sabiduría - Proyecto Educativo Comunitario (PEC). Territorio Ancestral Sa'th Tama Kiwe Jambaló.*

- Ríos H., H. (2010). El lenguaje: herramienta de reconstrucción del pensamiento. *Razón y Palabra*, 15 (72). Recuperado de: http://razonypalabra.org.mx/N/N72/Varia_72/27_Rios_72.pdf
- Rodríguez, P., M. L., Marrero, A., J. & Moreira, M. A. (2001). La teoría de los modelos mentales de Johnson-Laird y sus principios: una aplicación con modelos mentales de célula en estudiantes del curso de orientación universitaria. *Investigações em Ensino de Ciências*, 6(3), 243-268.
- Sánchez S., F. J. y Pontes P., A. (2010). La comprensión de conceptos de ecología y sus implicaciones para la educación ambiental. *Rev. Eureka Enseñ. Divul. Cien.*, 7 (Nº Extraordinario), 271-285.
- Sauvé, Lucie (2010). Educación científica y educación ambiental: un cruce profundo. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(1), 005–018.
- Sauvé, Lucie (2004). Una cartografía de corrientes en educación ambiental. En: Sato, M. y Carvalho, I. (Orgs) *A pesquisa em educação ambiental: cartografias de uma identidade narrativa em formação*. Recuperado de: <http://www.ambiente.gov.ar/infoteca/descargas/sauve01.pdf>
- Sauvé, Lucie (2000). Para construir un patrimonio de investigación en educación ambiental. *Tópicos en Educación Ambiental* 2 (5), 51-69
- Shepardson, Daniel P., Wee, Bryan, Priddy, Michelle & Harbor, Jon (2007) Students' Mental Models of the Environment. *Journal of Research in Science Teaching*, 44 (2), 327–348.
- Tamayo, O. E. (2010). Cambio conceptual transcultural desde una perspectiva integral. *Revista Ánfora- Universidad Autónoma de Manizales*, 17 (28), 53-67

- Tamayo, O. E. (2006). Representaciones semióticas y evolución conceptual en la enseñanza de las ciencias y las matemáticas. *Revista Educación y Pedagogía*. 18 (45), 37-49.
- Tamayo, O. E.& Sanmartí, N. (2003). Estudio multidimensional de las representaciones mentales de los estudiantes. Aplicación al concepto de respiración. *Revista Latinoamericana de Ciencias sociales, Niñez y Juventud*, 1 (001).
- Tamayo, O. E. (2001). Evolución conceptual desde una perspectiva multidimensional. Aplicación al concepto de respiración (tesis doctoral). Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona, España.
- Tijero N., Talía (2009). Representaciones mentales: discusión crítica del modelo de situación de Kintsch. *ONOMÁZEIN*, 19 (1), 111-138.
- Torres O., S. R. (2008). Evaluación de cambios cognitivos de conceptos de Ecología en estudiantes de nivel secundaria en México. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 10 (2), 1-16. Recuperado de: <http://redie.uabc.mx/vol10no2/contenido-torresochoa.html>
- Vargas, G. M. (2005). Naturaleza y medio ambiente: una visión geográfica. *Revista Geográfica Venezolana*, Vol. 46(2), 289-304.
- Vargas S., G. M. (2011). Dialéctica del concepto de miasma a través de la historia (tesis de Maestría). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.

ANEXOS

Anexo 1. Instrumento de trabajo 1: representación gráfica del ambiente

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS COHORTE IV	
Nombre: _____	Grado: _____
Fecha: _____	Barrio/vereda: _____
El Nasa Yuwe: lo habla y lo entiende ____ solo lo entiende ____ no habla y no entiende ____	
Realiza la siguiente actividad teniendo en cuenta los siguientes aspectos:	
<ul style="list-style-type: none">✓ Realiza un dibujo donde representes lo que para ti es el ambiente (o medioambiente)✓ Identifica claramente las diferentes partes o componentes de tu dibujo.✓ Establece las posibles relaciones que se presentan entre sus componentes de acuerdo a tu dibujo y explícalas	
<div style="border: 1px solid black; height: 200px; width: 100%;"></div>	

Anexo 3. Instrumento de trabajo 3: imágenes

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
COHORTE IV**

Nombre: _____ **Grado:** _____

Fecha: _____ **Barrio/vereda:** _____

El Nasa Yuwe: lo habla y lo entiende ___solo lo entiende ___no habla y no entiende ___

Realiza la siguiente actividad teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- ✓ Observa las imágenes y describe de manera detallada las razones que te llevan a pensar que estas imágenes representan o no al ambiente (o medio ambiente)
- ✓ Explica tu respuesta para cada una de las imágenes



Imagen 1



Imagen 2



Imagen 3



Imagen 4



Imagen 5



Imagen 6



Imagen 7



Imagen 8

5- El ambiente está conformado por todo lo que nos rodea, incluyendo al ser humano.

CA

A

D

CD

Explique:

6- El ser humano depende de los recursos del ambiente y si los destruye provocará su deterioro y se verá afectado.

CA

A

D

CD

Explique:

7- Si se produce un incendio forestal éste solo afecta a las plantas y animales que viven allí y no al ser humano.

CA

A

D

CD

Explique:

8- La contaminación ambiental producida en las ciudades no afecta a las comunidades indígenas y campesinas que viven en zonas rurales alejadas porque la contaminación solo afecta el lugar donde se produce.

CA

A

D

CD

Explique:

9- Las prácticas indígenas tradicionales pueden afectar y transformar el ambiente.

CA

A

D

CD

Explique:

10- El ser humano no hace parte de la dinámica ambiental, por lo tanto la contaminación y deterioro del ambiente no lo afecta.

CA

A

D

CD

Explique:

11- El ser humano no influye en los cambios ambientales porque estos se producen de manera natural.

CA

A

D

CD

Explique:

12- El ambiente tiene la capacidad de recuperarse por sí solo, por lo que las sociedades humanas no deben hacer nada para disminuir la contaminación y el consumo de los recursos naturales.

CA

A

D

CD

Explique:

13- Las sociedades humanas transforman el ambiente a través de sus actividades socio-culturales y el ambiente responde a estas intervenciones.

CA

A

D

CD

Explique:

14- El ambiente condiciona a las sociedades humanas a través de los recursos que pueden proporcionarle.

CA

A

D

CD

Explique:

15- La relación sociedad-naturaleza es muy importante para el desarrollo ambiental.

CA

A

D

CD

Explique:

16- El tul es un sistema de producción agrícola tradicional que afecta y transforma el ambiente.

CA

A

D

CD

Explique:

17- El ambiente representa la madre tierra.

CA

A

D

CD

Explique:
