

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
SECCIONAL BAJO CAUCA**

**TRABAJO FINAL PARA OPTAR AL TITULO DE LICENCIADO EN  
EDUCACIÓN BASICA CON ENFASIS EN CIENCIAS NATURALES  
Y EDUCACIÓN AMBIENTAL**



**EL JARDIN HIDROBOTANICO DEL BAJO CAUCA: UN RECURSO  
DIDACTICO PARA FAVORECER LA EVOLUCIÓN DE LAS  
CONCEPCIONES DE LOS ESTUDIANTES DEL GRADO QUINTO  
ACERCA DEL CONCEPTO DE ECOSISTEMA**

**Presentado por  
YURI YADITH BENITEZ DÍAZ  
TATIANA LORENA ORTIZ ALVAREZ  
LEDIS MARIA SAMPAYO LONDOÑO**

**CAUCASIA ANTIOQUIA  
NOVIEMBRE DE 2009**

**EL JARDIN HIDROBOTANICO DEL BAJO CAUCA: UN RECURSO  
DIDACTICO PARA FAVORECER LA EVOLUCIÓN DE LAS  
CONCEPCIONES DE LOS ESTUDIANTES DEL GRADO QUINTO  
ACERCA DEL CONCEPTO DE ECOSISTEMA**



**AUTORES**

**YURI YADITH BENITEZ DÍAZ  
TATIANA LORENA ORTIZ ALVAREZ  
LEDIS MARIA SAMPAYO LONDOÑO**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN MONOGRÁFICA**

**ASESOR: JUAN DIEGO CARDONA RESTREPO**

# PAGINA DE ACEPTACIÓN

---

**JURADO 1**

---

**JURADO 2**

---

**JURADO 3**

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar le queremos agradecer a Dios todo poderoso por permitirnos, vivir e ilustrar nuestras mentes para realizar esta investigación.

A la Universidad de Antioquia, quien continuó con nuestra formación académica y profesional como docentes.

A nuestro asesor de investigación Juan Diego Cardona Restrepo, quien nos orientó y estuvo dispuesto en todo momento para resolver dudas e inquietudes. Ser que nos quiso enamorar por la academia y la investigación, incursionándonos en este mundo, participando e inscribiéndonos en congresos.

A cada uno de los profesores de la licenciatura: Margarita Escobar, Natalia Mesa, Natalia Buitrago, Oscar Meneses, Nelson Sánchez, Margarita Ruiz, Juan Felipe Garcés, Carlos Elías Arroyabe y los demás docentes que compartieron con nosotros sus conocimientos y permitieron que nos apropiáramos de ellos.

A la profesora Berta Lucila Henao, quien durante su coordinación del programa gestionó y organizó la homologación de los cursos que realizamos como Normalista Superiores. A la Profesora María Mercedes quien en su corto tiempo en la coordinación del programa continuó la gestión y a nuestra coordinadora actual Yesenia Rojas, mujer incansable y dedicada, que siempre se mostró interesada por resolvernos cualquier dificultad, quien constantemente nos mantuvo informados de todo acontecimiento y evento en pro de nuestra superación

Al personal del servicio de la Universidad de Antioquia sede Bajo Cauca, Especialmente a Benilda Guisao, a la Directora de la sede Isabel Yabur, a los (as) bibliotecarios (as), a los administradores de las Salas de sistemas, Antonio, a la

administradora de la sede Natalia; a los vigilantes especialmente Hipólito, a los de oficios varios, a los de la fotocopidora y personal de la cafetería, a cada una de estas personas que se esmeraron para que nuestra estadía en la universidad fuera una grata experiencia.

A nuestros compañeros de la licenciatura: Sandra, Erika, Nidya, Leitzzy, Mónica, Eniz y especialmente a los tres hombres del grupo José, Dayler y Eric

A nuestras familias que fueron nuestro apoyo moral, económico y psicológico, que siempre creyeron en nosotros.

A nuestros amigos que nos apoyaron, a través de la facilitación de diferentes aparatos tecnológicos para trabajar en esta investigación Adolfo, Oscar Soto, Mónica Avilés, Gonzalo Jaraba, Jaime Camaño, Fabián Bucheli, Gabriel Camaño.

A los estudiantes del grado 5-A de la IEENSBC, que siempre estuvieron dispuestos para participar en los diferentes encuentros, a los profesores que nos acompañaron para el control de la convivencia en el Jardín, Yalena Bedoya, Esneider Arboleda, Catalina Royero, a los estudiantes de Formación Complementaria que nos acompañaron en las actividades de campo y nos remplazaron en nuestras aulas mientras desarrollábamos la investigación.

A la rectora de la Escuela Normal Superior Fany Lozano quien siempre nos apoyo y colaboró en el desarrollo de la investigación, a las coordinadoras de esta institución Lucelly Roldan, Katerine Osorio y Gloria Castro quienes organizaron el personal requerido para el acompañamiento pedagógico en nuestras aulas cuando de ellas nos ausentábamos.

Al rector del CE El Tesoro del Saber Jhon Jairo Mendez, a la coordinadora de la Fundación Amor y Vida por los Niños Claribel y Nuevamente a Fany Lozano, por

ser nuestros jefes inmediatos quienes condescientemente nos apoyaron a través de los permisos dados para el sinnúmero de actividades que realizábamos.

Al comité responsable del Jardín Hidrobotánico, Marina Vázquez, Rubiela Luna, Romulo Hoyos; por facilitarnos el acceso a este lugar, para desarrollar nuestra investigación, al guía del Jardín el Señor Antonio por su disposición las travesías por este.

Finalmente a la vida por permitirnos la existencia, a nuestra salud que fue estable para estar en pie en todo momento.

## DEDICATORIAS

Este trabajo, fruto del esfuerzo, dedicación e interacción de nuestros conocimientos se los dedico a mi familia, mis hijos Gabriel, Jaime y María Angel quienes fueron comprensivos conmigo cuando poco tiempo podía dedicarles, tiempo que recuperaremos y disfrutaremos de ahora en adelante, a mi compañero sentimental Gabriel Camaño, que hacía la buena labor de padre y se encargaba de los niños durante mi ausencia. A mi madre que me dio la vida y me educó hasta algún momento, a mis hermanos Víctor Mauricio y Alba Delgado, sobre todo a mi hermana quien ha sido un gran apoyo emocional y económico en mi existencia, a mi sobrina querida, a mis tíos en especial mi tía Gladis. *(Ledis)*

Este trabajo se lo dedico a mi madre y a mis hermanos por su apoyo incondicional y por su confianza; siempre dándome una voz de aliento para poder alcanzar esta meta y valorando cada día mis capacidades y potencialidades. A Dios por darme fortaleza, paciencia, entendimiento y sabiduría para superar los obstáculos. *(Yuri)*

Todo este trabajo y esfuerzo se lo dedico a Dios quien me regaló el Don de la Sabiduría, para ser una profesional. A mi familia, en especial a mis padres Elvia Álvarez y Rosendo Ortiz, quienes fueron y continúan siendo mi apoyo incondicional económico, psicológico, moral y emocional, a mis hermanos quienes valoraron y confiaron en mis capacidades y esfuerzos. *(Tatiana)*

## CONTENIDO

<b>AGRADECIMIENTOS</b>	4
<b>DEDICATORIA</b>	7
<b>INTRODUCCIÓN</b>	13
<b>1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	16
1.1. Descripción del problema	16
1.2. Preguntas Problematizadora	27
1.3. Objetivos de la investigación	28
<b>2. MARCO TEÓRICO</b>	29
2.1. Perspectiva de la Educación Ambiental	29
2.2. Evolución conceptual	31
2.3. El ciclo de didáctico como proceso basado en la metacognición y autorregulación del aprendizaje	33
2.4. El jardín Hidrobotánico un recurso didáctico	43
<b>3. DISEÑO METODOLÓGICO</b>	47
3.1. Generalidades	47
3.2. Población y muestra	49
3.3. Recolección de la información	49
3.4. Análisis de la información	53
<b>4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS</b>	58
4.1. Análisis bajo el criterio de las categorías	59
Categoría 1. Concepción de ecosistema	59
Categoría 2. Concepción del componente funcional	67
Categoría 3. Concepción del componente estructural	77
Categoría 4. Concepción tipo de Ecosistema	86
Categoría 5. Interacciones de los humanos y el ecosistema	94
Categoría 6. Visión de Ambiente	94
Categoría 7. Visión del hombre en el ecosistema	102
4.2. Recontextualización: las concepciones de los estudiantes aglomeradas en los tres momentos	108
Caso E1	109
Caso E2	110
Caso E3	111
Caso E4	113
Caso E5	114
<b>5. CONCLUSIONES</b>	116
5.1. Recomendaciones	118



5.2. Perspectivas futuras de investigación	119
5.3. Limitaciones y alcances	119
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	121
<b>ANEXOS</b>	125
<a href="#">Anexo 1. Caso E1</a>	
<a href="#">Anexo 2. Caso E2</a>	
<a href="#">Anexo 3. Caso E3</a>	
<a href="#">Anexo 4. Caso E4</a>	
<a href="#">Anexo 5. Caso E5</a>	
Anexo 6. Unidad didáctica	
<a href="#">Anexo 7. Guía de observación</a>	
<a href="#">Anexo 8. Instrumento KPSI</a>	
<a href="#">Anexo 9. Cuestionario sesión 1.</a>	
<a href="#">Anexo 10. Fotos Durante la experiencia en el Jardín Hidrobotánico.</a>	

## ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS

Tabla No 1.	El Diseño de Unidades Didácticas o Secuencias de Enseñanza- Aprendizaje se articulan alrededor de unos planteamientos didácticos, según <i>Jorba y Sanmartí (1994)</i>	34
Tabla No 2.	Instrumentación didáctica. Villalobos (2006)	45
Tabla No. 3.	Objetivos específicos de la Unidad Didáctica	50
Tabla No. 4.	Ejemplo para la categorización primaria de las preguntas abiertas de los cuestionarios.	54
Tabla No 5	Hipótesis de Progresión	55
Tabla No 6.	Concepción de ecosistema de los estudiantes (Antes)	60
Tabla No 7.	Concepción de ecosistema de los estudiantes (Durante)	62
Tabla No 8.	Conjunto de fotos de las maquetas elaboradas por los estudiantes para representar el concepto ecosistema	64
Tabla No 9.	Concepción de ecosistema de los estudiantes. (Después)	65
Tabla No 10.	Componente funcional de los estudiantes. (Antes)	68
Tabla No 11.	Componente funcional de los estudiantes (Durante)	70
Tabla No 12.	Componente funcional de los estudiantes (Después)	73
Tabla No 13.	Concepción componente estructural en los estudiantes (Antes )	77
Tabla No 14.	Concepción componente estructural en los estudiantes (Durante )	79
Tabla No 15	Concepción componente estructural en los estudiantes (Después)	83
Tabla No 16.	Concepción tipos de ecosistema de los estudiantes (antes)	86
Tabla No 17.	Concepción tipos de ecosistemas de los estudiantes. (Durante )	88
Tabla No 18.	Concepción tipos de ecosistemas de los estudiantes. (Después)	90
Tabla 19.	Dibujo sobre el ambiente	94
Tabla No 20.	Visión de ambiente de los estudiantes. (Antes)	95
Tabla No 21.	Visión de ambiente de los estudiantes (Durante)	97
Tabla No 22.	Visión de ambiente de los estudiantes. (Después)	99
Tabla No 23.	Visión de hombre en el ecosistema. (Antes)	102
Tabla No 24.	Visión del hombre en el ecosistema. (Durante)	104
Tabla No 25.	Visión del hombre en el ecosistema. (Después)	105
Tabla No 26.	Progresión de sujetos en lo diferentes momentos	108
Grafico No 1.	Concepción de Ecosistema (Tres momentos)	66
Grafico No 2.	Concepción del componente funcional (Tres momentos)	76
Grafico No 3.	Concepción del componente estructural (Tres momentos)	85
Gráfico No 4.	Concepción tipo de ecosistema (Tres momentos )	93
Grafico No 5.	Visión de ambiente (Tres momentos)	101
Gráfico No 6.	Concepción visión de hombre en el ecosistema (Tres momentos)	107

## INDICE DE FOTOS Y ESQUEMAS

Foto No 1.	Maqueta representada por la E1 y E3	59
Foto No 2.	Maqueta representada por la E2, E4 y E5	59
Foto No 3.	Maqueta representada por la E1	64
Foto No 4.	Maqueta representada por la E2	64
Foto No 5.	Maqueta representada por la E3	64
Foto No 6.	Maqueta representada por la E4	64
Foto No 7.	Maqueta representada por la E5	64
Dibujo No 1.	Representación de ambiente por la E1	94
Dibujo No 2.	Representación de ambiente por la E2	94
Dibujo No 3.	Representación de ambiente por la E3	94
Dibujo No 4.	Representación de ambiente por la E4	94
Dibujo No 5.	Representación de ambiente por la E5	94
Esquema No 1.	Categorías, en las que se ubica la estudiante E1 en tres momentos.	110
Esquema No 2.	Categorías, en las que se ubica la estudiante E2 en tres momentos.	111
Esquema No 3.	Categorías, en las que se ubica la estudiante E3 en tres momentos.	112
Esquema No 4.	Categorías, en las que se ubica la estudiante E4 en tres momentos.	113
Esquema No 5.	Categorías, en las que se ubica la estudiante E5 en tres momentos.	115

## INTRODUCCIÓN

Este trabajo de investigación monográfica, parte de un interés de conocimiento que indaga por las concepciones alternativas del concepto ecosistema en un grupo de estudiantes y la evolución que estas tienen luego que los sujetos participan en el desarrollo de una unidad didáctica, enfocada desde el ciclo de aprendizaje, siguiendo los fundamentos de la Metacognición y Autorregulación del Aprendizaje.

Se presenta el Jardín Hidrobotánico como recurso didáctico, escenario natural que posibilita enseñar y aprender temáticas propias de la Ecología, la Educación Ambiental y las Ciencias Naturales de una manera práctica, directa y reflexiva. Se propone el trabajo directamente en el campo porque se quiere cambiar la rutina de las orientaciones académicas solo desde aulas de clase, que ofrecen pocos recursos y experiencias a los estudiantes, los cuales se muestran más interesados por aprender si se dinamizan las orientaciones interactuando en diversos contextos.

La unidad didáctica se presenta como derrotero que guía la teoría y la experiencia, se desarrolla no como plan de intervención, sino como herramienta que incluye en sus diferentes fases una serie de instrumentos necesarios para la recolección de la información.

Este trabajo de investigación se realizó durante año y medio en el marco del desarrollo de los cursos Investigación Monográfica I, II y III, para optar el título de Licenciados en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, bajo la asesoría del profesor Juan Diego Cardona. El cuerpo del trabajo se compone de cuatro capítulos.

El primero es el *Planteamiento del problema*, contiene un estado del arte sobre los antecedentes de otras investigaciones relacionadas con la Educación Ambiental; la descripción del interés de conocimiento que motivó a los investigadores, las preguntas problematizadoras y los objetivos que guían el trabajo.

El segundo, corresponde al marco teórico sobre los referentes conceptuales bajo los cuales se sustenta esta investigación acerca de las concepciones de los estudiantes de 5º de primaria, sobre el concepto ecosistema. La teoría se ha organizado en cuatro ejes temáticos, según su grado de interés, así, perspectiva de la Educación Ambiental, la evolución conceptual, El ciclo de didáctico como proceso basado en la metacognición y autorregulación del aprendizaje, y el jardín hidrobotánico un recurso didáctico. Este capítulo es un documento abierto e inacabado, elaborado a partir de un rastreo bibliográfico y una ampliación de los antecedentes, este puede fortalecerse según la producción de nuevas investigaciones y teorías.

El tercer capítulo describe la metodología de investigación utilizada; la cual se basa en los principios y las técnicas de la investigación cualitativa, en el marco de un estudio de caso descriptivo.

Según las pautas expresadas en la metodología, el cuarto capítulo presenta los resultados y el análisis de los datos en tres ejes: Análisis bajo el criterio de las categorías y la evolución de las concepciones de los estudiantes; recontextualización: las concepciones de los estudiantes aglomeradas en los tres momentos.

El quinto capítulo, de las conclusiones, sobre la metacognición; la enseñanza del concepto ecosistema; las concepciones alternativas; la evolución conceptual de los estudiantes sobre el concepto ecosistema y las perspectivas de la Educación

Ambiental. Las recomendaciones para futuras investigaciones, las limitaciones y dificultades en el desarrollo de este trabajo.

Finalmente se incluyen las referencias bibliográficas y como anexos, la unidad didáctica, la sistematización de la información de cada uno de los casos, el KPSI, cuestionarios de preguntas abiertas y fotografías.

# **CAPITULO 1**

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1. Descripción del problema**

La Educación Ambiental es un espacio que le posibilita al ser humano la interrelación de otros saberes a través de la comprensión y análisis de factores o problemas ambientales; suscitados en la preservación, conservación y aprovechamiento del medio. La Educación Ambiental (de ahora en adelante denotada EA) tiene sus raíces desde tiempos remoto en los que se enseñaba al hombre a vivir en armonía con la naturaleza, tratando de solucionar o disipar un poco los problemas ambientales que se avizoraban en el momento.

La EA le facilita al ser humano relacionarse con su entorno, reconociendo valores, aclarando conceptos que le permiten fomentar actitudes y aptitudes críticas y reflexivas, con el fin de comprender y apreciar la realidad concreta de las interrelaciones entre el hombre, su cultura y su medio biofísico. Esta relación y comprensión de la naturaleza es necesaria encaminarla desde una metodología que favorezca el aprendizaje de los estudiantes; por ejemplo, el ciclo de aprendizaje; ciclo que parte de las concepciones alternativas, que muchas veces están presentes en ellos, cuando al incorporar una nueva información, activan en su memoria los conocimientos relacionados con fenómenos para los cuales no tienen explicaciones científicas construidas, estableciendo conexiones e interpretaciones de la nueva información en función del conocimiento previo existente. En relación con esto Bermúdez y De Longhi (2008) tras una reflexión teórica sostienen que la ecología debe actuar como vigilante epistemológico de la mayoría de los contenidos que se trabajan bajo el enfoque de Educación Ambiental para no caer en un reduccionismo conceptual y curricular basado en la mera discusión que entablan docente y alumnos sólo desde sus referentes

cotidianos y además se debe considerar las concepciones alternativas de los estudiantes que conlleve en el currículo al tratamiento de los fundamentos científicos de temáticas ecológicas.

Es así, como con este trabajo que titula ***El Jardín Hidrobotánico del Bajo Cauca: un recurso didáctico para favorecer la evolución de las concepciones de los estudiantes del grado quinto acerca del concepto ecosistema*** se busca enseñar desde la EA el concepto ecosistema, teniendo en cuenta los ciclos de aprendizaje y las concepciones alternativas de los estudiantes, integrando espacios vivos o reservas naturales como el Jardín Hidrobotánico del Bajo Cauca, a las actividades cotidianas del aula en el marco del desarrollo de una unidad didáctica, con el fin de conocer la evolución de las concepciones acerca del concepto Ecosistema en los estudiantes del grado 5º A de la Institución Educativa Escuela Normal Superior del Bajo Cauca. En donde los actores (estudiantes) puedan obtener fundamentos ecológicos, conciencia conceptual, deseo de investigación, evaluación de problemas, la capacidad de acción y el reconocimiento de sus conocimientos y sus avances (parte fundamental de la metacognición y autorregulación del aprendizaje). Respondiendo así a la invitación de cambiar la rutina y los cánones ortodoxos del trabajo tradicional en el aula; para hacer de las clases unas prácticas pedagógicas amenas en el que la motivación del estudiante se mantenga y se refleje en la evolución de las concepciones alternativas por unas nuevas concepciones. Por ello se considera pertinente la interacción de los estudiantes con el entorno natural. De acuerdo con esto Tirado y López (1994) luego de una investigación sobre la enseñanza de la biología en México concluyen que el rendimiento del sistema educativo nacional es muy pobre, debido a la manera en que se presenta el conocimiento al estudiante. Se enseña información de manera enciclopédica, aislada, desarticulada de un contexto general de integración que le de congruencia que permita desarrollar un significado (y significación global) holístico. Con el fin de no continuar con este problema, proponen la presentación de contenidos a partir del modelo curricular



ofreciendo varias ventajas, la más importante quizá sea que el alumno no vea la necesidad de memorizar simples conocimientos, sino que le permita encontrar una explicación de sus propios orígenes, de su naturaleza, del entorno que lo rodea; con lo que se transforma la significación del conocimiento escolar y es más probable que pueda estimular su interés por el conocimiento. Análogo a esto Fuentes *et al* (2006) en una investigación sobre la transversalidad curricular en la enseñanza de la Educación Ambiental, sugieren que sólo con un proceso de construcción de conocimientos a partir de las experiencias previas de los alumnos y en relación con el entorno, se podrá alcanzar un proceso de aprendizaje de calidad, que sea deseado, sentido, comprendido y esté abierto a las transformaciones por parte de los alumnos, pero en armonía con docentes, directivos, actores políticos y económicos, así como con la comunidad.

La propuesta de incorporar desde la EA las reservas naturales al sistema educativo contribuye en que “se oriente modificar actitudes, proporcionar nuevos conocimientos y criterios, promover la participación directa y la practica comunitaria. Es decir a la búsqueda de una solución a los problemas existentes en el mundo” (UNESCO, 2005). Convirtiéndose así la EA en la herramienta social para afrontar las problemáticas presentes ocasionadas por el deterioro del ambiente; asegurando de tal forma, para las generaciones futuras un ambiente sano y propicio para el desarrollo sostenible de los recursos. La EA es importante en la formación del individuo porque abre una perspectiva vital, a través del manejo de las diversas variables de la dinámica de la vida y logra ubicar al individuo como ser natural y a la vez como un ser social (Maldonado, 2005). Pues a través del crecimiento y el desarrollo, el hombre va captando conocimiento y transformándolo en beneficio para él, ello es precisamente lo que ocurre con la EA ya que por medio de ella el ser humano crea pautas de comportamiento y moldea su conducta como ser social.

Así mismo, como propone Navarro (1997) el interés de la EA no es solamente propiciar algunas modificaciones en las enseñanzas escolares, sino suscitar nuevos conocimientos fundamentales [...] la creación de nuevas relaciones entre todos los miembros de la sociedad y su repercusión sobre el medio ambiente [...] por ello incumbe a la educación y formación ambiental -con instrumentos y estrategias de acción fundamentales de la integración y del cambio social y cultural- definir objetivos y recurrir a medios nuevos que permitan a los individuos ser más conscientes, más responsables y estar mejor preparados, con un cambio de actitud para hacer frente a los retos de la preservación de la calidad del ambiente y de la vida. Un ejemplo de los instrumentos mencionados es el aprovechamiento del Jardín Hidrobotánico en el marco del desarrollo de una unidad didáctica, enfocada desde el ciclo de aprendizaje. Develándose la interrelación de dos aspectos, un campo abierto o natural que posibilita enseñar y aprender de una manera práctica y directa; y por otro lado, una unidad didáctica que hace las veces de derrotero de la teoría y la experiencia.

La idea de esta investigación, no surge de un problema como tal; sino de un interés de conocimiento que yace en el hecho de que, en la actualidad el medio ambiente afronta un sin número de problemáticas, como: la deforestación, la contaminación de las aguas, el desequilibrio en los ecosistemas y muchos más. Esto ha sido debido a la presión que la actividad humana ejerce sobre el medio, lo cual ha llevado a debilitar la interacción entre los componentes del sistema ambiental, entendiéndose este como un tejido de relaciones en el que la cultura, en su proceso de construcción permanente, presenta elementos que actúan como mecanismos de adaptación, para la interacción sociedad-naturaleza, de igual forma es posible percibir un medio cada vez más vulnerado, un mayor agotamiento de los recursos y otras problemáticas ambientales que se sitúan no en los síntomas, sino en el centro mismo de la actividad humana contextualizada por una forma cultural; ya que cada cultura modifica su ambiente natural y en consecuencia en determinado tipo de problemas ambientales (Mendoza 2001).

Cada componente cultural y social es influenciado por los avances de la ciencia y la tecnología sumados a toda acción del hombre que repercute indudablemente en la desarticulación del sistema ambiental. De igual forma Galhano – Alves (2004) en un estudio sobre las representaciones culturales que tiene una comunidad que habita en el Parque Natural Montesinho (Portugal) sobre el Jabalí encuentra que las personas tienen poco conocimiento de la ecología y la utilidad social de esta especie, solo lo perciben como una presa para ser cazada incluso muchas personas piensan que estos deben ser exterminados. Para hacer frente a esta situación sugiere que la EA y la participación en la conservación podría aportar a un mejor equilibrio de los factores, ecológicos, culturales y económicos entre los seres humanos y el Jabalí. Si desde la EA y el trabajo monográfico se ayuda a los estudiantes a que tomen conciencia sobre la importancia de conservar el Jardín Hidrobotánico y las relaciones de sus diferentes componentes, podríamos contribuir a su recuperación, conservación y sostenibilidad.

Es oportuno ahora mencionar que nuestra generación ha sido testigo de un crecimiento y de un progreso tecnológico sin precedentes que aún, cuando ha aportado beneficios a muchas personas, al mismo tiempo, ha traído consigo graves consecuencias sociales y ambientales, aumentado la desigualdad entre ricos y pobres, entre las naciones y dentro de ellas; y existen evidencias de un creciente deterioro del ambiente físico, social, natural y cultural, bajo diferentes formas, a escala mundial. Esta situación, aunque causada principalmente por un número relativamente pequeño de países, afecta a toda la humanidad (Carta de Belgrado, 1975); cayéndose así, en el error al creer que los avances tecnológicos, el desarrollo de la modernidad, la construcción de una sociedad industrial, nos permiten vivir al margen del resto de la biosfera, por tanto es de vital importancia comprender que la vida del hombre se desarrolla en estrecha relación con la naturaleza y que su mal funcionamiento nos afecta totalmente a todos, aunque pensemos que por nuestra condición de seres humanos, se nos dio la facultad de explotar los recursos naturales a nuestro antojo, sin medidas ni precauciones. Con

el fin, de cambiar esta idea se nos invita a retomar la ética como un mecanismo mediador y como el pilar básico de la EA, ya que esta, es sin duda una de las grandes posibilidades mediante la cual podemos replantear los valores que están determinando la situación ambiental del planeta, tal situación se debe a la posición antropocéntrica que se tiene frente al ambiente, el cual requiere el replanteamiento de una ética con un nuevo paradigma en el que persona y naturaleza no sean elementos antagónicos sino complementarios.

La nueva ética y la tarea educativa suponen un cambio de actitudes en nuestro modo de ser, comprender y valorar, y a la vez en nuestras formas de sentir y de actuar en el uso de los recursos. Con base en ello, desde esta investigación, se ve la necesidad de profundizar en la comprensión del estudio de los ecosistemas, su definición, su dinámica, su funcionamiento, cada uno de sus componentes y por supuesto los problemas ambientales que se manifiestan en torno a ellos.

Es importante el estudio de los ecosistemas como concepto estructurante de las dinámicas naturales entre diversos factores o componentes del ambiente, teniendo en cuenta que el hombre, en su afán por la civilización y desarrollo, agota los recursos naturales al extremo de extinguirlos. Pero no se puede perder de vista que el hombre hace parte de él, necesita de él, y está en la obligación de cuidarlo, preservarlo y sostenerlo para garantizar su propia supervivencia y de las generaciones futuras. Por ello se hace necesario que la educación se pronuncie ante la comprensión de los ecosistemas; permitiendo al estudiante reconocer cada uno de sus componentes, las relaciones que se pueden establecer entre el hombre y la naturaleza y, las dinámicas propias del entorno natural, las alteraciones del ecosistema por el modo de vida, la cultura, la sociedad y el desarrollo; objetivo que se puede lograr integrando en las propuestas educativas el trabajo de campo en espacios o entornos naturales. Tal cual como lo propone Canton (1991) en una experiencia exitosa, Granja - Escuela La Campaza, en la que se puso de relieve la estrecha interrelación entre el hombre (estudiantes) y el

medio ambiente configurado en una estancia rural, propiciando el dinamismo de objetivos de contenidos de enseñanza que pretenden ofrecer a los alumnos generalmente proveniente de medios urbanos un tipo de enseñanza donde el medio rural o agrario se convierte en cercano, acogedor, entretenido como fuentes de saberes y disfrutes, que posibilita el contacto con la naturaleza, con los animales, las personas etc. Aunque nuestro interés no se desarrolla dentro de un área rural son importantes estos aportes desde el punto de vista de una enseñanza en el que el sujeto adquiere o modela su conocimiento en la relación con la naturaleza.

Paralelamente a esto García (2003) en un estudio afirma que para la construcción en el aula de la noción de ecosistema se propone la integración didáctica de las aportaciones de la ecología -entendida como disciplina científica y como cosmovisión- con las concepciones del alumnado. Dicha integración lleva a una hipótesis de progresión que articula y orienta el correspondiente proceso de investigación. Los diversos modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales y la EA, entre ellos el modelo de investigación en la escuela permiten conectar un entramado de saberes que le da la posibilidad al estudiante permear sus conocimientos de diversas formas, ya sea teórica o experimentalmente. Como es el caso de estudiar en reservas naturales, entendidas como espacios naturales para la conservación y sostenibilidad de los ecosistemas, comunidades y elementos biológicos. Donde el maestro de ciencias naturales en su planeación le dé este sentido y propicie actividades en la que se halle la relación de lo natural, con lo cultural y lo social. Como en el caso de, García (2005) que en un estudio plantea concretamente que en el área de Ciencias Naturales son numerosas las actividades de distinta índole que se pueden llevar a cabo para lograr los objetivos propuestos en las programaciones. Independientemente de los propios recursos de los departamentos o del entorno más o menos cercano a los centros. Pues la enseñanza de las ciencias naturales no puede estar limitada a espacios cerrados y

orientada bajo elementos artificiales y abstractos; sino más bien tangibles, observables y manipulables

Por ello en esta investigación proponemos la visita guiada de los estudiantes de 5º A de la Institución Educativa Escuela Normal Superior del Bajo Cauca al Jardín Hidrobotánico, un espacio natural ubicado en el municipio de Caucasia en el departamento de Antioquia, que cuenta con una serie de recursos naturales; entre los que se tienen una flora nativa, con árboles frutales, maderables, plantas ornamentales y muchas otras plantas silvestres endémicas de la región. También es poseedor de una fauna silvestre entre los que predominan reptiles, micos, pájaros, perros salvajes, insectos y ni que decir del recurso hídrico que lo baña como lo es el caño Atascoso; esta singular característica lo hace un espacio apropiado y factible para el estudio y comprensión de temas de ecología tal como se propone en esta investigación, el estudio del concepto ecosistema y cada uno de sus componentes, con la finalidad de potenciar acciones que mejoren el estado de conservación del patrimonio vegetal, animal e hídrico y abrir la posibilidad de implementar el Jardín Hidrobotánico como referencia para el conocimiento de las generalidades del concepto ecosistema, pero al mismo tiempo dando una visión diversificada del entorno al poder observar la representación de los distintos ecosistemas a través del desarrollo de una unidad didáctica, y poder apreciar algo que se dificulta explicar en el aula por no estar en espacios abiertos o que requiere del contacto directo y de visitas específicas a cada uno de los ecosistemas. Del mismo modo, López (1999), argumenta que si se plantea y aprende sobre cuestiones, problemas, o hechos que preocupen y/o interesen al alumno, su utilidad aparecerá claramente a los ojos y conciencia del alumnado, que seguidamente le encuentran significado y por tanto además aplicabilidad.

En consecuencia Gil y Martínez (1992) realizan un estudio con alumnos de magisterio sobre las problemáticas de la enseñanza de la ecología; aunque en este nivel no se ubican los estudiantes participantes en nuestro trabajo,

consideramos importante retomar una de las conclusiones a las que estas autoras han llegado, ellas manifiestan que la experiencia desarrollada con los maestros en formación han demostrado “que es necesario un aprendizaje profundo de los ecosistemas desde un punto de vista descriptivo y fisiológico; lo cual permitirá realizar interpretaciones (por qué las plantas y animales están allí y no en otro sitio) para poder introducir progresivamente el estudio de interacciones más complejas”

La implementación y la exploración del Jardín Hidrobotánico en la enseñanza y aprendizaje del concepto ecosistema, es un recurso didáctico que abordado desde el currículo permite crear estrategias metodológicas y didácticas que favorecen la evolución de las concepciones de los estudiantes y contribuyen en el fomento de conocimientos, actitudes y comportamientos favorables con el medio natural y un desarrollo sustentable. Así, como se concluye en la Conferencia Intergubernamental celebrada en Tesalónica “la educación para un futuro sostenible aun se encuentra en pañales dado que mientras no haya una inversión social que garantice la calidad de vida digna de la mayoría de personas que hacen parte de los grupos sociales marginados será imposible estimular en ellos el aprovechamiento y conservación del medio sin desgaste y más aún porque la mayoría de los educadores no se han comprometido con las dolencias que vive nuestra madre tierra, incluyéndonos nosotros mismos” (UNESCO, 1997). Esta falta de sentido propio por nuestros recursos aun se mantiene porque muchas personas en el curso de su vida escolar nunca comprendieron bien el funcionamiento de los ecosistemas aunque describieran teóricamente cada uno de sus aspectos. Además se considera que si en los primeros años de la vida escolar no se enseña y aprende el concepto de ecosistema y el funcionamiento de los mismos, con el tiempo continuarán unas concepciones alternativas arraigadas que difícilmente se podrán desplazar por unas nuevas. Por ello aquí se ve lo pertinente que es la enseñanza de este concepto de una forma teórica y práctica en la escuela.

Alrededor de esto Navarro y Ramírez (2006) recomiendan que es importante que la escuela asuma responsabilidad de una manera creativa y que adquiera un compromiso que implique cambios en las pautas de conducta, es necesaria una educación integral donde los alumnos dejen de ser receptores de información y conocimientos, dando paso a una educación para la vida, en donde las escuelas y los profesores deberemos ampliar nuestras perspectivas formativas, de cara a los alumnos, se trata entonces de promover una educación que abarque tanto aspectos cognitivos, como de desarrollo social y moral, aunque lo anterior no pretende expresar que sea competencia exclusiva de la escuela la formación de dichos valores. Sin embargo “la educación sirve a la sociedad de diversas maneras y su meta es formar personas más sabias, poseedoras de más conocimientos, mejor informadas, éticas, responsables, críticas y capaces de continuar aprendiendo” (UNESCO, 1997) Es decir, formar personas que sean capaces de reorientar cada una de las consecuencias de las pérdidas o problemas ambientales que se adolecen o se vislumbran cada día. Sin embargo, es la “Educación Básica el fundamento de toda educación y el aprendizaje futuro, con el fin de acumular un acervo del conocimiento sobre el mundo. Es así como la sostenibilidad requiere ser intervenida desde la inclusión en los planes de estudio para ejercer un bucle entre sostenibilidad y Educación Ambiental (UNESCO, 1997).

Para que se halle una armonía entre conocimiento, investigación, sostenibilidad y ambiente estos bucles han de seguir una trayectoria continua, en la que el maestro sea el encargado de coordinar esta directriz. Así pues en esta investigación, se generará un bucle, entre Jardín Hidrobotánico, Unidad didáctica, concepciones alternativas del concepto ecosistema en los estudiantes, metacognición, autorregulación del aprendizaje y evolución conceptual. En el que la idea de estudiar las concepciones alternativas en este trabajo no pretende saber de donde radican, sino ver como a través de las actividades planeadas en la unidad didáctica evolucionan. En este orden de ideas Carrascosa (2005) concluye



que, la fecundidad de esta línea de investigación está asociada, sobre todo, a la elaboración fundamentada de un nuevo modelo para la introducción de los conceptos científicos teóricos y el aprendizaje de las ciencias en general. En cuanto a la autorregulación buscamos que finalizada la unidad didáctica los estudiantes estén en la capacidad de autoevaluarse sobre la evolución de sus concepciones alternativas. Al respecto Angulo y García (1997) en un compilado de sus investigaciones propone que los estudiantes han de saber qué deben hacer, qué conocimientos tendrían que utilizar para hacerlo y cómo escoger la estrategia adecuada, lo que en otras palabras significa enseñar al estudiante autorregular sus propios conocimientos. A su vez, Bustamante *et al* (2002) en una investigación sobre la enseñanza cognitiva y estratégica en ciencias naturales para lograr la habilidad de resolución de problemas de contaminación ambiental, con estudiantes de cuarto grado de básica primaria, propone que los alumnos deben elaborar y cuestionar lo que se les enseña, examinar la nueva información en relación con aprendizajes previos y construir nuevas estructuras de conocimiento. Los conceptos esenciales y las estructuras de conocimiento, hay que recrearlas una y otra vez, como formas de vincular, interpretar y explicar la nueva información. Así mismo García y Castro (2000) luego de una investigación concerniente a la resolución de problemas como estrategia didáctica en medio ambiente, concluyen que esta estrategia utilizada es interesante porque obliga a los alumnos a que reflexionen para buscar la solución de los problemas planteados, ayudándoles en la comprensión y favoreciendo con ello su aprendizaje.

Por otro lado conviene decir que en la enseñanza de la ecología también es útil la realización de trabajos prácticos que vislumbren las consecuencias de las prácticas culturales hacia los entornos naturales, así como lo exponen Guerrero y Cabrera (2002) en un trabajo de investigación de la enseñanza de las ciencias experimentales con enfoque interdisciplinar, utilizando el impacto ambiental generado por las emisiones naturales y artificiales de CO<sub>2</sub>, facilitará la interacción

de los fenómenos y problemas ambientales con las actividades del aula a través de conceptos integradores que permitan articular conceptos de una disciplina, o conceptos y experiencias de una disciplina con conceptos y experiencias de otras disciplinas o con otras áreas del conocimiento, facilitando el estudio de tales situaciones con sus impactos y propiciando alternativas de control desde lo educativo, tecnológico y legal. Así como en esta investigación se pretende hacer un trabajo práctico desde la enseñanza del concepto ecosistema en el Jardín Hidrobotánico, en donde se apreciara desde una de las actividades de la unidad didáctica el impacto ambiental ocasionado por la cultura de organizaciones sociales al margen de esta reserva.

### **Preguntas Problematizadoras**

Este trabajo monográfico se guía por dos preguntas de investigación:

1. ¿Cuáles son las concepciones (Antes, durante, después) del desarrollo de una unidad didáctica sobre el concepto de ecosistema de un grupo de estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Escuela Normal Superior del Bajo Cauca?
2. ¿Cómo evolucionan las concepciones sobre el concepto de ecosistema en un grupo de estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Escuela Normal Superior del Bajo Cauca, aprovechando el Jardín Hidrobotánico en el marco del desarrollo de una unidad didáctica?

Estas concepciones se evaluarán con base a las siguientes categorías a priori (reconociendo que se tendrán en cuenta también las posibles categorías emergentes)

## **Categorías de análisis**

- ✓ Concepción de ecosistema
- ✓ Componente funcional
- ✓ Componente estructural
- ✓ Tipo de ecosistema
- ✓ Interacciones de los humanos y el ecosistema
- ✓ Visión de ambiente
- ✓ Visión del hombre en el ecosistema

## **Objetivos de la investigación**

Dos son los objetivos que se fijan como meta a alcanzar, finalizado todos los procesos de esta investigación monográfica:

- ✓ Identificar las concepciones (Antes, durante, después) del desarrollo de una unidad didáctica sobre el concepto de ecosistema en un grupo de estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Escuela Normal Superior del Bajo Cauca
- ✓ Conocer la evolución de las concepciones sobre el concepto ecosistema en los estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Escuela Normal Superior del Bajo Cauca, aprovechando el Jardín Hidrobotánico en el marco del desarrollo de una unidad didáctica, enfocada desde el ciclo de aprendizaje.

## **CAPITULO 2**

### **MARCO TEORICO**

La actual investigación presenta un discurso mediado por las teorías que la fundamentan. Estas han sido organizadas en cuatro ejes temáticos: Perspectiva de la Educación Ambiental, La Evolución Conceptual, El Ciclo de Didáctico como proceso basado en la Metacognición y Autorregulación del Aprendizaje, y El Jardín Hidrobotánico como Recurso Didáctico.

#### **2.1. Perspectiva de la Educación Ambiental.**

La Educación Ambiental entendida como un área transversal que le permite al ser humano la comprensión del ambiente como producto de la interacción del sistema biofísico, social y cultural; se consolida como una herramienta para concientizar al ser humano en su actuación en el ambiente como parte de este. La EA por su grado de importancia e interés en el mundo contaminado y alterado en el que nos desenvolvemos hoy, se ha puesto de antesala en el discurso de expertos en múltiples investigaciones, congresos y eventos como la Cumbre de Estocolmo inspirada en el sentido de su responsabilidad en cuanto a la protección y mejoramiento del medio en toda su dimensión humana. La carta de Belgrado (Yugoslavia, 1975), en la que se definen las metas, objetivos y principios de la Educación Ambiental; la Cumbre de Tbilisi (URSS, 1977), donde se acuerda la incorporación de la Educación Ambiental a los sistemas de educación, estrategias, modalidades y la cooperación internacional en materia de Educación Ambiental; en Moscú (URSS, 1987), surge la propuesta de una estrategia Internacional para la acción en el campo de la Educación y Formación Ambiental para los años 1990 - 1999. La de Río de Janeiro (Brasil, 1992), en la llamada *Cumbre de la Tierra* se emitieron varios documentos, entre ellos el capítulo 36, sobre el fomento de la educación, capacitación, y la toma de conciencia; establece tres programas: La reorientación de la educación hacia el desarrollo sostenible, el aumento de la

conciencia del público, y el fomento a la capacitación, lo que ha permitido hilar una serie de perspectivas de la EA que se han preocupado por encontrar solución a la crisis ambiental mediante la Educación Ambiental, la cual se posiciona como la instancia que permite una construcción colectiva de nuevos valores y garantiza un cambio a largo plazo, frente al estado actual de los ámbitos social, económico y ambiental. Fuentes (2006) considera la EA como una dimensión que debe ser atendida desde todas las asignaturas o áreas, que debe impregnar el currículo, proporcionándole objetivos y enfoques nuevos. De igual forma Guillen (1996) concibe la EA como una dimensión que debe integrarse en las propuestas educativas dirigidas a la sociedad

En este mismo sentido Maldonado (2005) propone la Educación Ambiental como herramienta social, asegurando que ésta, es uno de los instrumentos con que cuenta la especie humana para enfrentar el deterioro que vive hoy la población del mundo ante la constante amenaza por la destrucción de la naturaleza. El detrimento del ambiente esta llevando a la aparición de viejas y nuevas enfermedades que diezman la vida sobre el planeta.

La Educación Ambiental se concibe como una dimensión que debe integrarse en las propuestas educativas dirigidas a la sociedad, para orientar el desarrollo de actitudes, opiniones y creencias que apoyen a su vez la adopción sostenida de conductas que guían tanto a los individuos como a grupos para que vivan de manera armónica con el ambiente, minimizando de tal manera la degradación del paisaje original o las características geológicas de una región, la contaminación del aire, agua o suelo, y las amenazas a la supervivencia de otras especies de plantas y animales. Los estilos de vida del ser humano han de sentar las pautas para la proyección social en donde el sistema natural no se vea afectado; por tanto, la Educación Ambiental no se debe limitar al sistema natural, debe trascender a la comprensión de las problemáticas ambientales como resultado de las necesidades e interacciones de los seres humanos.

## **2.2. La Evolución Conceptual**

Los estudiantes en su praxis escolar se ven permeados por una serie de conceptos coloquiales o científicos, pero es más el coloquio y los preconceptos los que circulan por sus mentes. La evolución conceptual se concibe en este capítulo como aquella, en la que, el estudiante de manera progresiva va incorporando nuevos elementos y desarraigando las concepciones antiguas. Así como Toulmin (1977; Nussbaum, 1989; en Tamayo, 2001), se plantea que dentro de la perspectiva toulminiana de la evolución conceptual se sugiere que los estudiantes mantienen elementos de las concepciones antiguas mientras incorporan gradualmente elementos de las nuevas. La evolución conceptual desde la perspectiva lakatosiana, se orienta a partir de un proceso gradual en el cual el planteamiento constante de hipótesis auxiliares permite el sostenimiento de las concepciones, la teoría y su evolución, en lo que Lakatos (1989), ha denominado programa de investigación, constituido por una sucesión de teorías con sus reglas metodológicas.

La evolución conceptual se ve entonces entrecruzada por la metacognición (tema del que hablaremos más adelante) a partir de los deseos intrínsecos y extrínsecos de adquirir una nueva perspectiva para explicar los sucesos naturales. Los preconceptos cambian gradualmente, en un proceso en el cual, las concepciones alternativas versus el conocimiento científico mediado por la enseñanza, permite a los estudiantes construir nuevas visiones de los fenómenos en el marco del conocimiento escolar que el alumno debe aprender. Perspectiva que se puede avizorar a partir de tres niveles de pensamiento: reduccionista, complejo y sistémico – complejo; tal como se detalla a continuación.

✓ **Paradigma del Pensamiento Reduccionista**

Es aquel en el que tiene lugar según Morín (1994) la búsqueda de unidades elementales simples, la descomposición de un sistema en elementos. Es un punto de vista en el que los componentes del mundo se estudian cada uno por separado, de un modo fragmentado para ser entendidos. Es así como Novo (1998) considera que esto es lo que ha conllevado a ver el mundo como un conglomerado de partes inconexas, incluso a vernos a nosotros mismos como la simple <<suma>> de órganos que funcionan independientemente. Del mismo modo Morín (1999) agrega que el principio de reducción conduce naturalmente a restringir lo complejo a lo simple. Con la idea de separar los componentes de los sistemas para analizar unidades que generen una mayor comprensión de ellos. Esta separación no es mala, siempre y cuando, luego de entendida cada unidad se halle una relación entre las partes. El problema es enseñar y aprender conceptos de las ciencias naturales de manera aislada e inconexa.

✓ **Paradigma del Pensamiento Complejo**

El pensamiento complejo estudia ya las partes como un todo, no es unidimensional, si no multidimensional. Para Morín (1999) *complexus* significa lo que está tejido junto; en efecto, hay complejidad cuando son inseparables los elementos diferentes que constituyen un todo (como el económico, el político, el sociológico, el psicológico, el afectivo, el mitológico) y que existe un tejido interdependiente, interactivo entre el objeto de conocimiento y su contexto, las partes y el todo, el todo y las partes, las partes entre ellas. Sin embargo, el pensamiento y la comprensión del mundo no deben verse o estudiarse solo como un todo que interactúa, sino como un gran sistema que parte de la realidad. Algunas premisas de Edgar Morín apuntan a ello, y con base en estas Novo (1998), dice que se piensa en un nuevo paradigma que una lo complejo y lo sistémico.

✓ **Paradigma del Pensamiento Sistémico Complejo**

Según Novo (1998) es un pensamiento integrado que toma en cuenta la complejidad de los sistemas reales considerando que la realidad se configura sistémicamente y que los datos, hechos y acontecimientos solo pueden encontrar su explicación, cuando después de ser examinados parcialmente, se procede a reconstruir la red de relaciones que el sistema constituye. Es decir, es un pensamiento que parte del azar, producto de la interacción de varios sistemas; el todo sistémico es construido a partir de la realidad, la socialización y no de conceptos dados con un toque de certeza. Pues este nuevo paradigma se trata, en definitiva, según Novo (1998), de una ciencia que propone interpretaciones de los sistemas vivos, en términos de probabilidades, no de certezas. En este nuevo esquema explicativo de la realidad, orden/desorden no son antagónicos sino complementarios. En definitiva este enfoque nos invita a estudiar y pensar el mundo ya no desde lo simple o reduccionista con conceptos aislados; ni tampoco como un todo ya dado en el que se hayan relaciones, sino como un mundo de relaciones que se interpretan y se construyen a partir de la realidad.

**2.3. El Ciclo Didáctico como proceso basado en la metacognición y autorregulación del aprendizaje**

La educación es una práctica social, cultural, histórica, que posibilita un conocimiento escolar, a través de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Se entiende la enseñanza como el proceso de interacción con el otro, al que se le brinda un conocimiento. Quien enseña debe estar seguro de su vocación y saber específico, con el fin de estructurar una planeación secuencial de contenidos que favorezca la educación científica de los escolares, posibilitándole un proceso progresivo de aprehensión de la realidad para poder entenderla desde otra perspectiva: la de la ciencia; para ello es necesario considerar las concepciones alternativas, los modelos de la ciencia y los fines del Proyecto Educativo



Institucional, en igualdad de condiciones. El aprendizaje es la capacidad que tiene el sujeto de comprender los fenómenos que lo rodean y la interiorización de esquemas a través de la asimilación, acomodación y adaptación de estructuras mentales; este depende en gran medida de la motivación, interés y disposición del aprendiz.

Considerando la relevancia de los procesos de enseñanza y aprendizaje, surgen estrategias didácticas contextualizadas a la hora de dar a conocer un contenido específico. Jorba y Sanmartí (1996; en Angulo 2006), plantean el ciclo del aprendizaje como una estructura organizada de la enseñanza, desde una mirada constructivista, se concibe como un proceso de metacognición y autorregulación, en el cual la persona que aprende se hace consciente de su propio aprendizaje, de ahí, que se dé la necesidad de interrelacionar las actividades de enseñanza, aprendizaje y evaluación de una manera jerarquizada en cuatro fases que se integran en las denominadas *unidades didácticas*.

**Tabla No 1. El Diseño de Unidades Didácticas o Secuencias de Enseñanza-Aprendizaje se articulan alrededor de unos planteamientos didácticos, según Jorba y Sanmartí (1994)**

Planteamientos	Descripciones
<b>Los planteamientos constructivistas del aprendizaje</b>	Son actividades de exploración de las ideas previas, actividades de introducción de nuevos conocimientos, y actividades de síntesis y aplicación
<b>La evaluación en sus diferentes momentos</b>	Consiste en planificar la evaluación inicial –la formativa y la sumativa- de forma estrechamente relacionada con las actividades que tradicionalmente se consideran de aprendizaje.
<b>Introducir elementos de regulación y autorregulación de los aprendizajes</b>	Es la comunicación y representación de objetivos, de anticipación y planificación de la acción, de apropiación de criterios de evaluación.

De acuerdo con la tabla anterior, el primer planteamiento hace referencia a las *Actividades de Exploración, Actividades de Introducción, Actividades de Estructuración y actividades de Aplicación y Síntesis*; que a continuación se presentan:

**1. Actividad de exploración:** El estudiante explicita la noción que más lo convence o las concepciones alternativas que posee respecto a un contenido específico. Las concepciones alternativas según Clement (1983; en Pinto *et al* 1996) se trata de un sistema de concepciones interconectadas coherente que resulta suficientemente estable, lo que explicaría su resistencia al cambio. Para Driver (1988) se tratan de esquemas dotados de cierta coherencia interna [...] que son persistentes y no se modifican fácilmente mediante la enseñanza tradicional. Por su parte Wandersee *et al* (1994) considera que son ideas expresadas por los jóvenes (y por los adultos) que no se parecen a las aceptadas actualmente por la ciencia, pero que tienen una elaboración compleja y una validez en sus propios contextos. En esta misma línea de ideas, Jorba y Sanmarti, (1994 en Angulo 2006) entienden por concepciones alternativas aquellos razonamientos utilizados por el alumnado para explicar fenómenos cotidianos que difieren de las formulaciones que se dan desde la ciencia actual. Las explicaciones que los estudiantes dan a las actividades propuestas en esta fase, no siempre se encuentran desorientadas, muchas se relacionan o hallan una aproximación con el conocimiento científico. Las concepciones hacen parte del proceso de construcción de la realidad, formando una pieza de la memoria, de donde serán codificadas, organizadas y clasificadas en el sistema cognitivo y coherente desde la perspectiva de quien participa en el proceso de aprendizaje; debido a esto es difícil cambiar o desarraigar estas concepciones.

Los resultados de diversas investigaciones en el área de concepciones alternativas, han manifestado que estas en un principio recibieron denominaciones con evidentes connotaciones negativas, como concepciones erróneas, preconcepciones, errores conceptuales, misconceptions, las cuales paulatinamente han pasado a una terminología menos ofensiva; como ideas previas, preconcepto, prerrequisitos, teorías espontáneas, ciencia intuitiva, ciencia de los alumnos, marcos alternativos, concepciones espontáneas, ideas

alternativas, esquemas conceptuales alternativos y concepciones alternativas. Aunque al parecer esta serie de denominaciones sean sinónimas, no unifican los criterios de lo que realmente son las concepciones alternativas. Estas se pueden clasificar en tres grupos que permiten detallar claramente sus diferencias y fines; como seguidamente se explican.

El primer grupo está conformado por las designaciones concepciones erróneas, preconcepciones, errores conceptuales, misconceptions, en donde los supuestos son considerados connotaciones de ideas equivocadas; se valoran de acuerdo a la asertividad de las respuestas con relación a las de los científicos. El segundo grupo reúne ideas previas, preconceptos, prerrequisitos, estos se refieren a los supuestos en donde el estudiante ya tiene un conocimiento anterior, con el cual puede hacer asociaciones. En el tercer grupo se incluyen las titulaciones de ideas alternativas, esquemas conceptuales alternativos y concepciones alternativas, comprendidas como los supuestos que permiten predecir y explicar lo que se entiende por un concepto o fenómeno. De acuerdo a este último grupo en esta investigación se alude a las concepciones alternativas como los supuestos que le ofrecen al estudiante el bagaje conceptual para la comprensión de los fenómenos que lo rodean y explicaciones que se instauran en su sistema cognitivo. De esta forma, diremos que las concepciones de los alumnos tienen tanto un origen sensorial, socio-cultural y escolar.

El origen sensorial hace referencia a las concepciones espontáneas de los estudiantes, está muy vinculado al funcionamiento del sistema cognitivo humano en el que se organiza y estructura la información, a partir de la limitación de recursos que restringe la necesidad de búsqueda ante una situación de incertidumbre. Se caracteriza por qué se hace una semejanza entre razonamiento causal simple, pensamiento dominado por la percepción, relaciones causas – efectos y continuidad espacial y temporal. El Origen socio- cultural se refiere a las concepciones inducidas, originadas por el entorno social y cultural, el uso del

lenguaje, los libros de texto, los medios de comunicación que le proporcionan conocimientos aparentemente interactivos que pueden ser bastante incongruentes entre sí. El origen escolar hace acotación a las concepciones analógicas de los estudiantes y se refiere a posibles errores de los alumnos generados aparentemente por la enseñanza escolar, donde en algunas áreas del conocimiento los alumnos no disponen de ideas específicas, para la comprensión o explicación de los conceptos; viéndose así obligados a activar por analogía, una concepción útil, correspondiente a otro dominio, para poder comprender la nueva situación.

En esta fase es necesario que todo conocimiento previo del estudiante aflore y salga a la realidad, para que se muestre consciente de su conocimiento y sometan a crítica sus propias teorías. Conocer las concepciones alternativas de los estudiantes es el punto de partida necesario para que el profesor realice el diseño y la planeación de las actividades que se desarrollaran en las próximas fases, con el fin de dilucidar estas ideas y acercar al alumno al punto de vista que propone la ciencia para un fenómeno o para la aplicación de un nuevo conocimiento.

**2. Actividades de introducción:** como su nombre lo indica se da la introducción de un nuevo conocimiento como resultado de significativas situaciones de enseñanza planteadas por el profesor. Según Angulo (2006) esto significa que el profesor debe diseñar situaciones de enseñanza progresivamente más abstractas para el estudiante, comenzando por las más intuitivas. De esa manera se intenta garantizar que más estudiantes aprendan o que por lo menos se acerque al nuevo conocimiento con un nivel de abstracción mayor del que tenían antes de empezar el ciclo. Las concepciones alternativas manifestadas por los estudiantes en la fase anterior no deben quedarse solapadas, deben dar lugar a la reorganización de los contenidos que se desarrollaran de esta fase en adelante. Un nuevo contenido implica trabajar, orientar o desarrollar una concepción específica, no se pueden desarrollar varias temáticas a la vez y sin fundamentación. Quien orienta el

proceso debe tener claro el concepto que enseña y como lo enseña, con el fin de garantizar la evolución de las concepciones alternativas encontradas en la fase de exploración; quien orienta no puede tener unas concepciones alternativas arraigadas porque generaría en sus discípulos la misma dificultad.

El nuevo contenido que se introduce, debe estar a la vanguardia de la ciencia, de la educación, del interés del estudiante, de la superación de los obstáculos de aprendizaje y de las problemáticas ambientales. Un ejemplo de este tipo de contenidos, es el que a continuación se presenta sobre las generalidades del concepto ecosistema.

**El ecosistema** se puede entender como el sistema en el que se relacionan el componente estructural mediado por los factores bióticos y abióticos, con el componente funcional (cadena alimenticia, red trófica y ciclos biogeoquímicos), a través del cual circula la energía. Además analizarlos, entenderlos y explicarlos como propone Von (1993, en Delgado y Marín), como unidades funcionales y autoorganizadas.

Esta organización ecosistémica se da en dos componentes, componente estructural y componente funcional.

- ✓ **Componente estructural:** En este se organiza y se estudia lo relacionado con los factores bióticos desde especie, individuo, poblaciones y comunidades. En las que se hallan unas relaciones interespecificas entre poblaciones de diferente especie, y unas relaciones intraespecificas entre una misma población, lo que genera orden, jerarquía y buen funcionamiento de la misma. De igual forma se encuentra inmerso en este componente los factores abióticos (agua, luz, aire, suelo, temperatura, presión atmosférica y pH), así como los elementos esenciales para propiciar el hábitat de las diferentes especies

- ✓ **Componente Funcional:** En él se encuentra inmerso todo lo relacionado con la cadena alimenticia como esquema, que permite la comprensión del flujo de energía desde los productores, los consumidores y descomponedores. La red trófica como esquema evidencia que la alimentación no es unidireccional, sino que los seres vivos para obtener energía pueden alimentarse de diferentes especies. Por último, tenemos en este componente los ciclos biogeoquímicos que permiten estudiar en que elementos o compuestos se descompone la materia; en la que se estudia y se demuestra que todos los fenómenos de transformación de energía en los ecosistemas se rigen por: la **primera Ley de la Termodinámica:** *“la energía no se crea ni se destruye, se transforma”*; y la **segunda Ley de la Termodinámica:** *“si la energía se transforma pasa de una forma más organizada a otra más dispersa”*

La relación de estos dos componentes es lo que permite comprender el concepto ecosistema como unidades sistémicas, funcionales y auto-organizadas. Con esto se quiere ratificar como se dijo anteriormente, que la introducción del nuevo contenido debe ser fundamentado y objetivo, que proporcione la comprensión de todo lo que lo rodea como un sistema único en el que fluyen múltiples interacciones. Los nuevos contenidos que se orientan deben tener esa interconexión con la Educación Ambiental, que le permita al educando aprenderlo y comprenderlo no como un ente o sistema natural, sino como el producto de los tres sistemas natural, social y cultural. A diario es posible encontrarse con apreciaciones del ecosistema o ambiente en el que el hombre juega un papel dentro o fuera de él. Diferentes perspectivas dan cuenta de este tipo de interacción:

- ✓ **La visión excluyente**, es aquella que deja ver al hombre como un agente extraño al ecosistema, como un organismo vivo que no hace parte de él. Estas consideraciones están dirigidas a hablar del ambiente en cuanto a los problemas ambientales que se han ocasionado y no como el hombre mismo dentro de su vivir los ha generado, atentando contra sí mismo.
  
- ✓ **La visión incluyente para su beneficio**, es aquella en la que se visiona al hombre como parte del ambiente solo en aquellos casos, cuando el ser humano necesita de él, ya sea para aprovechar y conservar cada uno de los recursos propios del ambiente entendido como sistema.
  
- ✓ **La visión del hombre como parte del ecosistema**, es aquella en la que se reconoce, en todo momento al hombre como un ser vivo, como animal, como sujeto social y cultural que modifica cada uno de los sistemas o los mantiene en su praxis.

En consecuencia el ecosistema y el ambiente son un sistema, del que el hombre hace parte y su deterioro debe ser comprendido como nuestro deterioro, con nuestros malos hábitos y estilos de vida, no estamos atentando contra el ambiente sino contra nosotros mismos como estructura de este. El ambiente y el ecosistema se deben entender como una sola dimensión y no como dos ejes aislados.

**3. Actividades estructurales:** promueven en el estudiante la sistematización y estructuración del nuevo conocimiento para ello es necesario que el profesor proponga actividades de regulación específicas para este nivel del ciclo, la coevaluación y la evaluación mutua son un factor fundamental en esta fase pues en ella el estudiante confronta sus ideas con las de sus compañeros, su orientador y de esta manera forma sus propios modelos, en cuanto a argumentos, comparaciones o justificaciones, evidenciándose así su autorregulación. Para Sanmartí (1998) un estudiante que quiera aprender a aprender deberá llegar a

saber cómo detectar sus dificultades o incoherencias, comprender por qué las tiene, y tomar decisiones para superarlas. La fase de estructuración le posibilita al educando evaluar su proceso, es decir si un alumno ha aprendido, es capaz no sólo de reconocer los modelos elaborados, sino de expresarlos utilizando los instrumentos formales que se usan en las diferentes disciplinas, esta capacidad que adquiere el estudiante que aprende, es la autorregulación y autoevaluación de su proceso. Así mismo Sanmartí (1998) afirma que un enseñante que quiera ayudar a sus estudiantes en este proceso de aprendizaje deberá promover esta evaluación y facilitar la aplicación de estrategias autorregulativas. En otras palabras, la evaluación del profesorado debería facilitar fundamentalmente la autoevaluación del alumnado.

La autorregulación es el proceso secuencial que asume el sujeto que aprende para valorar sus externalizaciones e internalizaciones en el alcance de sus propósitos cognitivos. Magaña (2008) manifiesta que las concepciones teóricas sobre la autorregulación en el aprendizaje o el aprendizaje autorregulado coinciden en que son los estudiantes los que intervienen activamente para lograr sus objetivos de aprendizaje, puesto que son ellos los que se proponen metas o propósitos y son los que trabajan para conseguirlos, supervisándose constantemente y modificando sus acciones y pensamientos para lograr el éxito en su aprendizaje. En si, la autorregulación del aprendizaje, se concibe como un proceso abarcador, en el que juega un papel importante la metacognición, la motivación y las estrategias de aprendizaje. Soto (2002) afirma que la metacognición ha sido otro estudio abordado en el proceso de enseñanza ya que se preocupa por la toma de conciencia por parte de los individuos, sobre sus propios procesos de pensamiento y conocimiento y sobre las formas de cualificarlos y determinarlos

La metacognición y la autorregulación son elementos esenciales en la educación, ya que abre las puertas a la proyección de un alumno activo, emprendedor y



verdadero protagonista de su aprendizaje, igualmente a un sujeto capaz de tomar parte en la elaboración de los objetivos del mismo, en la determinación de los procedimientos y en las vías para lograrlo, de igual manera en la evaluación de los procesos y sus resultados. Así pues, la fase de estructuración pierde sentido si el alumno no asume la autorregulación del aprendizaje y mucho menos si el maestro no proporciona las condiciones y actividades necesarias para que el educando pueda autoevaluarse.

**4. Actividades de aplicación:** la autoevaluación juega el papel principal en esta fase, el estudiante analiza que le es posible interpretar los fenómenos, acontecimientos, hechos, problemas o situaciones, desde un modelo muy distinto al que conocía, lo pone en el ejercicio de autorregularse y comportarse con autonomía, a partir de la variedad de actividades que el profesor le ofrece para que aplique en situaciones los nuevos conocimientos que ha adquirido. En este sentido Jorba y Sanmartí (1994) consideran que para conseguir que el aprendizaje sea significativo, hay que ofrecer oportunidades para que los niños y niñas apliquen sus nuevos conocimientos a situaciones o contextos distintos. También es importante que reconozcan sus progresos y sus cambios, es decir, que pongan en funcionamiento los componentes metacognitivos de todo aprendizaje.

Los ciclos de aprendizaje, en la estructura de las unidades didácticas destacan la importancia de la metacognición, regulación y la autorregulación en el desarrollo de cada una de las fases, permite la interacción de los diferentes tipos de evaluación –inicial, formadora y sumativa,- contribuyendo a la evaluación mutua o coevaluación, y autoevaluación. En el trascurso de las fases el estudiante fortalece su estructura cognitiva. Con la diagnosis en la primera fase expresa involuntariamente las concepciones alternativas; en la fase de introducción el sujeto empieza a asimilar un nuevo conocimiento, con el que va adquiriendo argumentas para cambiar gradualmente los esquemas conceptuales alternativos hallados en la fase anterior; en la fase de estructuración se acomoda la nueva

información con la que empieza autoevaluarse o mediar sus logros y dificultades a través de su capacidad metacognitiva; por último en la fase de aplicación el educando adapta el nuevo conocimiento a su esquema mental con el cual solidifica las bases de su aprendizaje para evitar nuevamente la inclusión de ideas alternativas. Así mismo, Sanmartí (1998) considera que los estudiantes adaptan las nuevas informaciones a sus ideas y tienden a generar argumentos para evitar que las nuevas informaciones entren en contradicción con ellas. Solo es posible este avance o evolución conceptual cuando realmente se es consciente de lo que se quiere aprender o cuando los nuevos conceptos satisfacen necesidades e intereses del aprendiz.

#### **2.4. El jardín Hidrobotánico un recurso didáctico**

El ecosistema es un espacio dinámico que realiza un sinnúmero de ciclos, para garantizar el equilibrio y la vida de todos los que lo conforman, sin embargo, el ser humano en su praxis ha ocasionado alteraciones en sus componentes y por ende problemas ambientales. Las situaciones ambientales que se vislumbraron en el último siglo dieron lugar para que grupos de personas empezaran a organizar espacios dedicados a la conservación, aprovechamiento y preservación de especies, en lugares denominados jardines botánicos, reservas naturales, senderos ecológicos o parques naturales.

Los jardines botánicos tienen una función histórica muy distinta a la función actual. Han existido a lo largo del tiempo en diversas culturas (Europeas, Incas, Mayas, Aztecas, Romanas, Indica, Americana) En el pasado su función se limitaba a la formación de huertos y colecciones de plantas dedicadas para fines exóticos, medicinales, industriales o de climatización; Bueno (2006) sostiene que en muchos casos se trataba de colecciones de plantas con alguna utilidad. Es decir se realizaban agrupaciones y colecciones de plantas porque presentaban ganancias económicas a quienes se encargaban de cultivarlas. Las especies

requeridas se extraían de su lugar de origen y se explotaban, o se mantenían como vitrinas vivas de observación, experimentación o de adaptación. Esta idea antropocéntrica cambió; posicionándose la visión de una ética biocéntrica, donde los jardines botánicos cumplen una función de conservación de la flora, empiezan a relacionarse en el campo educativo como escenarios para la comprensión de un nuevo conocimiento, es así, como Bueno (2006) los propone como equipamientos especializados que contienen: áreas ajardinadas de uso público, colecciones de plantas etiquetadas, equipos científicos dedicados a la investigación y la docencia, equipos de jardinería y mantenimiento, infraestructuras (invernaderos, zonas de plantación...), biblioteca especializada, herbario, banco de semillas y otras estrategias, que conjuntamente con estas dan lugar a la interacción hombre – ambiente y a la reflexión de sus actuaciones en él, partiendo de su cultura y el modo en el que se desenvuelve en la sociedad.

Los jardines botánicos cumplen diversas funciones según la necesidad, sin perder de vista su fin principal, la conservación de las plantas, que resulta de suma importancia ante el grave problema de pérdida generalizada de diversidad vegetal. En este orden de ideas y propósitos nace el Jardín Hidrobotánico Jorge Hernández Camacho de Cauca, con la finalidad de conservar las plantas endémicas de la región, proteger el área delimitada para garantizar el hábitat de diferentes seres vivos y servir como escenario de aprendizaje para las comunidades escolares y vecinos de la localidad. Proyectándose y convirtiéndose como un recurso didáctico para la enseñanza de la Educación Ambiental, de la ecología, de las ciencias naturales y de todas las áreas en general, según la temática a desarrollar.

Se propone el Jardín hidrobotánico como recurso didáctico teniendo en cuenta que la didáctica es un campo de producción, de reflexión, de saber, que se ocupa fundamentalmente del problema de la enseñanza y aprendizaje en las instituciones educativas. Lo que presupone que esa enseñanza y aprendizaje

están organizados según practicas, según saberes; la didáctica no se ocupa de - cómo enseñar efectivamente, sino estudiar, conceptualizar, teorizar sobre esa enseñanza, como se dijo anteriormente. Un modo de conceptualizar y estudiar la enseñanza de las ciencias naturales es analizar la pertinencia de estos escenarios para favorecer la evolución conceptual o el aprendizaje de conceptos como el ecosistema. Según Suarez (2004) la didáctica tiene como función organizar las condiciones necesarias para que el estudiante se aproxime al conocimiento sistematizado por la institución en el currículo. Por su parte Benedito (1996) define la didáctica es – *está en camino de ser*- una ciencia y tecnología que se construye, desde la teoría y la práctica en ambiente organizados de relación y comunicación internacional, donde se desarrollan procesos de enseñanza y aprendizaje para la formación del alumno. En esta misma línea, pero con algunas adecuaciones, se encuentran la organización grupal, la instrumentación didáctica y la orientación personal, propuestas por Villalobos (2006), quien define la instrumentación didáctica como aquella que ofrece el apoyo directo del quehacer educativo por medio de los momentos y los elementos didácticos. (Ver tabla. 2)

**Tabla 2. Instrumentación didáctica. Villalobos (2006)**

Instrumentación didáctica	
Momentos	Elementos
<b>Diagnóstico de necesidades</b> <b>Planeación</b> <b>Realización</b> <b>Evaluación</b>	Educando-educador Objetivos educativos Contenidos educativos Metodología Recursos didácticos Tiempos didácticos Lugar donde se lleva a cabo el proceso de E y A

Entre los elementos de la instrumentación didáctica se incluye el recurso didáctico como el apoyo para facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje, desde tres ejes: *Formales* (filosofía institucional), *Humanos* (apoyo de recursos humanos, administrativos y académicos) y *Materiales* (video, películas...). Con respecto a esto Villalobos (2006) dice, el recurso es la infraestructura, el aparato en sí (televisor, retroproyector) deben ser accesibles con respecto a los recursos

económicos y culturales con los que se cuenta, para adecuarlos a los nuevos métodos, técnicas y objetivos; así como aprovechar toda la tecnología educativa a nuestro servicio. El Jardín Hidrobotánico se consolida así como un recurso didáctico que se adecua a los métodos, técnicas y objetivos propuestos en el marco del desarrollo de una unidad didáctica o cualesquier otra propuesta en pro del aprendizaje de los sujetos.

## **CAPITULO 3**

### **DISEÑO METODOLOGICO**

#### **3.1. Generalidades**

Con el fin de alcanzar los objetivos propuestos, éste trabajo de investigación se sustenta bajo la perspectiva Metodológica Cualitativa (Estudio de caso descriptivo), enfocado desde el paradigma socio-critico debido a que este permite identificar las concepciones de los estudiantes antes del proceso de intervención y luego conocer la evolución de éstas en relación con el concepto de ecosistema; emancipando al sujeto para que analice la realidad critica del entorno; reconozca los conocimientos intuitivos que su cultura le ha legado sobre la temática, las acciones que tiene con el medio natural y los valores que sustentan las relaciones con el ambiente; para que luego pueda ser consciente de los conocimientos que la escuela le ofrece y pueda compararlos con su cultura de base. El paradigma socio-critico, según Foster (1980 en Latorre *et al* 1997) es aquel en el que se agrupan una familia de enfoques de investigación que surgen como respuesta a las tradiciones positivistas e interpretativas y pretenden superar el reduccionismo de las tradiciones positivistas y el conservadurismo de las tradiciones interpretativas, admitiendo la posibilidad de una ciencia social que no sea ni puramente empírica ni solo interpretativa. Es decir este enfoque se basa en el criterio de lo práctico y tiene en cuenta aspectos derivados del contexto, en cualquier caso donde el sujeto se desempeña ya que este puede llegar a limitar o deformar el proceso crítico-reflexivo. Este paradigma tiene como objetivo el análisis de las transformaciones sociales y dar respuestas a determinados problemas generados.

La investigación enmarcada bajo la perspectiva metodológica cualitativa es ineludible para este trabajo porque nos orienta al estudio de los significados de las acciones humanas y de la vida social como componentes esenciales del ambiente,

en el que es necesario tener en cuenta lo cultural, lo social y lo natural. Los estudios de caso no son más que un método empleado para estudiar un individuo o una institución en un entorno o situación único y de una forma, lo más intensa y detallada posible; que le permita al investigador realizar descripciones muy detalladas y por lo general son criterios personales que surgen de la investigación permanente.

Este trabajo monográfico, según su finalidad es una investigación práctica, porque planteamos una unidad didáctica, diseñada bajo el esquema de la metacognición y autorregulación del aprendizaje, la que permitirá a los estudiantes una evolución conceptual sobre el concepto ecosistema y a la vez podemos decir que es básica porque con base al diagnóstico de las concepciones y su evolución podemos construir nuevos conocimientos y nuevos campos de investigación. Según el alcance temporal es de carácter transversal porque se estudian las concepciones de los participantes (antes, durante, después) del desarrollo de la unidad didáctica en un solo punto del tiempo a la edad actual de los sujetos.

Según la profundidad u objetivo esta investigación desde su inicio hasta el final, se clasifica en exploratoria y descriptiva. Un primer momento es exploratoria por el rastreo bibliográfico encaminado, en el que se encuentra que el tema investigado es poco estudiado y porque queremos conocer las concepciones de los estudiantes. En un segundo momento es descriptiva porque busca describir la evolución conceptual del concepto ecosistema en un grupo de estudiantes, las relaciones de aprendizaje en diferentes contextos y lo prominente que es la enseñanza de conceptos de ecología en un aula de clase y en un espacio abierto o natural. Según el marco en el que tiene lugar es de campo porque son fuentes vivas y naturales, es decir son sujetos reales; según la concepción del fenómeno es idiográfica porque enfatiza en lo particular; según la orientación que se asume es orientada al descubrimiento porque se interpretarán las concepciones alternativas de los estudiantes y es orientada a la aplicación por que se busca

implementar una unidad didáctica con el propósito de recoger la información a través de ella.

### **3.2. Población y muestra**

La población que se escogió para el desarrollo de este trabajo es un grupo de 40 estudiantes de 5º grado de la educación Básica Primaria de la Institución Educativa Escuela Normal Superior del Bajo Cauca del municipio de Caucasia. La muestra está conformada por un grupo de 5 estudiantes, que se han seleccionado por su disposición, responsabilidad y compromiso en el desarrollo de las diferentes actividades programadas en la unidad didáctica. A demás con la previa aceptación de las directivas y padre de familia de la institución para participar como sujetos de la investigación.

La Institución Educativa Escuela Normal Superior del Bajo Cauca, es de carácter público, ubicada en el área urbana del municipio de Caucasia, en la Troncal de occidente Km 2 vía Medellín. Atiende todos los niveles de la educación, desde preescolar, básica primaria y secundaria, hasta la educación media académica y formación complementaria. Este plantel trabaja con el calendario A, en jornada única, en el horario de 7:00 a.m. a 1 p.m. Los estratos socioeconómicos de los estudiantes que asisten a la institución oscilan entre 1, 2, 3 y 4.

### **3.3. Recolección de la información**

El grupo como agente investigador e interventor de la realidad educativa, le dará un tratamiento a los datos; como se dijo anteriormente de un modo cualitativo con el estudio de caso descriptivo. Dado que se desarrollará una propuesta de enseñanza, la cual se convierte en el principal instrumento para recoger la información; esta Unidad Didáctica se denomina “Aprendiendo con la Naturaleza” la cual se aplicó entre los meses de mayo, julio y agosto del año en curso, en un trabajo continuo de diez sesiones de clase.



Se propone como objetivo central: *Al finalizar la unidad didáctica el estudiante del grado quinto de la Institución Educativa Escuela Normal Superior del Bajo Cauca deberá reconocer la evolución de sus concepciones sobre el concepto ecosistema partiendo de sus ideas alternativas hasta la construcción de un nuevo conocimiento acerca del ambiente desde una perspectiva sistémica.*

Se establecen algunos objetivos específicos para la unidad didáctica Aprendiendo con la Naturaleza. Estos son en términos del aprendizaje de los estudiantes; por ello se han delimitado como: objetivos conceptuales, procedimentales y actitudinales. (Ver Tabla No 3).

**Tabla No. 3. Objetivos específicos de la Unidad Didáctica**

Objetivos conceptuales	Objetivos procedimentales		Objetivos actitudinales
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Conozco espacios o reservas naturales de mi localidad</b></li> <li>✓ <b>Identifico los diferentes tipos de ecosistemas</b></li> <li>✓ <b>Reconozco la acción y relación del hombre en el medio ambiente.</b></li> <li>✓ <b>Reconozco las principales características de los diferentes tipos de ecosistemas.</b></li> <li>✓ <b>Identifico las principales funciones de un ser vivo.</b></li> <li>✓ <b>Conozco los factores que influyen significativamente en el ecosistema:</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Recojo datos que permitan tabulación e interpretación de la realidad medioambiental de distintos puntos.</li> <li>✓ Diferencio seres bióticos y abióticos.</li> <li>✓ Adquiero la idea del concepto ecosistema</li> <li>✓ Jerarquizo las partes de un ecosistema: comunidad biológica y características físicas.</li> <li>✓ Entiendo y expreso el concepto de cadena alimentaria o red trófica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Señalo los seres vivos que componen los eslabones de la cadena alimentaria</li> <li>✓ Realizo explicaciones sobre lo que entiende por ecosistema</li> <li>✓ Realizo apareamientos sobre conceptos de ecosistema abordados en la unidad didáctica</li> <li>✓ Invento cuentos creativos sobre lo aprendido de ecosistema</li> <li>✓ Observo la actividad cultural de los</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Indago sobre las medidas que realizan organismos públicos en la sensibilización, hacia el cuidado del medio ambiente.</li> <li>✓ Analizo las acciones cotidianas que atentan o por el contrario protegen el medio ambiente.</li> <li>✓ Valoro la conservación del equilibrio ecológico</li> <li>✓ Analizo hábitos y conductas de la praxis que inciden directamente en la conservación y deterioro del equilibrio del</li> </ul>

<b>suelo, clima, temperatura, luz y agua.</b> ✓ <b>Comprendo el concepto de ambiente a través de la explicación y observación</b>	✓ Explico las relaciones interespecificas e intraespecificas de los ecosistemas	asentamientos aledaños a la reserva natural. ✓ Comprendo las relaciones de los elementos que integran el entorno natural.	ecosistema. ✓ Reconozco la evolución de mis concepciones sobre el concepto ecosistema.
--	---	--	---

Las actividades de la unidad Didáctica se han organizado en cuatro tipologías o fases:

- I. Exploración del conocimiento: consta de cuatro actividades. Un cuestionario KPSI sobre el concepto ecosistema, la elaboración y la explicación de una maqueta para develar la representación de un ecosistema por parte de los alumnos participantes, la representación grafica de lo que es ambiente para ellos y una visita al Jardín Hidrobotánico, en la que complementaran una guía de observación que contiene un cuestionario con preguntas abiertas.
- II. Introducción de Nuevos Conocimientos: tres visitas guiadas al Jardín Hidrobotánico donde el profesor explicará y presentará los componentes estructurales, funcionales del ecosistema, en esta sesión resolverán un cuestionario KPSI sobre el concepto ecosistema y por último se abordará la temática relacionada con el ambiente, terminada esta realizaran un drama sobre lo entendido.
- III. Estructuración y Síntesis: dos actividades permiten la estructuración y síntesis de los nuevos conocimientos. La primera es un conversatorio, sobre la importancia de los componentes del ecosistema. En donde los estudiantes hablaran sobre lo que han aprendido y lo que piensan que se puede hacer para no seguir contaminando los ecosistemas. La segunda es un trabajo practico que consiste en una visita guiada al Caño Atascoso

(para comparar espacios contaminados por el hombre versus espacios conservados)

- IV. Aplicación: En esta fase se desarrollan tres sesiones así: La primera una última visita al Jardín Hidrobotánico, en donde los estudiantes realizarán un apareamiento de conceptos y definiciones relacionadas con el ecosistema; inventarán un cuento sobre la conservación y aprovechamiento del ecosistema y contestarán unas preguntas relacionadas con el tema ambiente. En la segunda sesión reelaborarán la maqueta inicial, incluyendo los nuevos conocimientos, en especial, sobre las relaciones del hombre con el ambiente. En la tercera y última sesión, contestarán nuevamente un KPSI, con las mismas preguntas que se les ha venido aplicando.

Para la recolección de la información además se utilizarán técnicas e instrumentos como las entrevistas abiertas semiestructuradas, la observación, materiales audiovisuales (grabaciones, videos y fotos) y artefactos grupales (maquetas)

- ✓ Entrevista abierta semiestructurada: Durante el desarrollo de la unidad didáctica, estas serán realizadas a los estudiantes, a través de preguntas abiertas. Organizadas así: en la primera, segunda y cuarta actividad de exploración, en las tres sesiones de la actividad de introducción de conocimientos, en la primera y segunda actividad de estructuración y en la primera, y tercera actividad de aplicación. Mediante las cuales se busca saber cómo los estudiantes conciben las generalidades del concepto ecosistema, antes, durante y después del desarrollo de la unidad didáctica y de igual forma observar cómo evolucionan sus concepciones alternativas.
- ✓ La Observación: Se observará detalladamente a los estudiantes en sus actitudes y valores, asumidos frente a los organismos y recursos hallados en la

reserva durante la visita y el recorrido por el Jardín Hidrobotánico. Específicamente en la cuarta actividad de exploración. (Ver anexo 1)

- ✓ Materiales y artefactos: Para este tipo de instrumento se utilizarán mp3, cámaras fotográficas, maqueta, dibujos y esquemas
  - Maquetas: Serán elaboradas por los estudiantes en la segunda actividad de exploración y en la segunda actividad de aplicación. Con la cual buscamos conocer la evolución de las concepciones alternativas de los estudiantes respecto al concepto ecosistema.
  - Dibujos y esquemas: serán realizados por los estudiantes en donde plasmarán como conciben el ambiente. Estos se encuentran aplicados en la última actividad de exploración.
- ✓ Documentos escritos: Se le pedirá a los estudiantes que elaboren un cuento sobre la forma como se encuentran organizados los seres vivos en el ecosistema. Sin olvidar incluir el cuidado, conservación y aprovechamiento de los mismos. Con ello pretendemos ver qué concepciones alternativas continúan arraigadas y cuáles han evolucionado. Este se encuentra en la primera actividad de aplicación.

### **3.4. Análisis de la información**

Partiendo del interés de conocimiento, los objetivos de investigación y las actividades planeadas en la unidad didáctica la categorización, análisis e interpretación de la información se basa en cuatro técnicas:

- ✓ Análisis del discurso de los participantes antes, durante y después del desarrollo de la unidad didáctica. Esta técnica es definida por Berelson

(1952; Karrippendorff 1982 en Sampieri et al 1998) consiste en estudiar y analizar la comunicación de una manera objetiva, sistemática y cuantitativa; además es una técnica de investigación para hacer inferencias validas y confiables de datos con respecto a su contexto.

- ✓ Las redes sistémicas para categorizar y analizar la información en jerarquías. Esta técnica de análisis es propuestas por Bliss y Ogborn (1983 en Jorba y Sanmartín 1994), con la cual se busca realizar una diagnosis o prognosis en los sujetos antes de iniciar un tema o unidad didáctica. Claro es que también se puede utilizar esta para analizar otras actividades posteriores a la detección de las concepciones alternativas de los estudiantes.
- ✓ Cuestionarios KPSI, con el cual se busca que los estudiantes autorregulen su aprendizaje, diseñado por Tamir y Luneta (1978 en Jorba y Sanmartín 1994). Es un cuestionario que estudia las concepciones.
- ✓ El formato de Tablas propuesta por Martínez (1998 en Cardona) que consta de dos columnas: la primera donde se efectúa la categorización, la recategorización y las anotaciones especiales y, en la segunda se transcriben literalmente las respuestas de los estudiantes; marcando con códigos los diferentes interlocutores desde el A1 hasta el A6. (Ver tabla No. 4).

**Tabla No. 4. Ejemplo para la categorización primaria de las preguntas abiertas de los cuestionarios.**

Actividad		Código Sujeto	Hoja #
Fase		Fecha:	
Categorización	Línea número	Transcripción literal	

De igual forma en este apartado se describen las siete (7) categorías relacionadas con sus respectivas subcategorías en un cuadro denominado hipótesis de progresión. (Ver tabla No 5)

**Tabla No 5. Hipótesis de Progresión**

TIEMPO	INICIAL	INTERMEDIO	REFERENCIAL
CATEGORIA			
<b>C1 Concepción de ecosistema</b>	<b>Reduccionista</b> Sus respuestas mencionan, enumeran o representan los factores bióticos, referenciando únicamente animales y/o plantas, y factores abióticos en términos de agua y suelo.	<b>Complejo</b> Sus respuestas mencionan los componentes estructural (bióticos y abióticos) y funcional (cadena alimenticia y red trófica) de manera aislada, sin relación alguna; para definir ecosistema.	<b>Sistémico-complejo</b> Sus respuestas se refieren a la relación entre los componentes estructural y funcional, para definir ecosistema.
<b>C2 Componente funcional</b>	<b>Reduccionista</b> Se ubican en esta los estudiantes que no responden o no tienen los argumentos suficientes para definir estas preguntas. O sus respuestas se fundamentan en una sola dimensión. Es decir conciben el componente funcional, desde la cadena alimenticia, en términos de definición o a través de ejemplos en donde propone que un organismo se alimenta de otro.	<b>Complejo</b> Sus respuestas están orientadas desde dos dimensiones; pero de manera aislada, es decir conciben el componente funcional, desde la Cadena alimenticia y la red trófica; en términos de definición y a través de ejemplos en donde propone que un organismo se alimenta de otro y que la alimentación no es lineal.	<b>Sistémico-complejo</b> Define el concepto desde la relación de funcionamiento de varias dimensiones, como el flujo de energía a través de la cadena alimenticia y red trófica, Además del reconocimiento de la interacción de los autótrofos, heterótrofos y descomponedores.
<b>C3 Componente estructural</b>	<b>Reduccionista</b> Se ubican en esta los estudiantes que no responden o no tiene los argumentos suficientes para definir estas preguntas. O sus respuestas se	<b>Complejo</b> Su discurso se ve mediado por varias dimensiones; pero de manera aislada, no haya una relación del funcionamiento entre ellas. Es decir definen	<b>Sistémico- complejo</b> Define el concepto, como las relaciones interespecificas entre poblaciones de diferentes especies y las relaciones intraespecificas que se dan en una misma

	orientan desde una sola dimensión. Es decir conciben el componente estructural teniendo en cuenta los factores bióticos en términos de definición y mediante ejemplos.	o ejemplifican lo biótico en términos de especie, individuos, población y comunidad. Lo abiótico lo definen y ejemplifican en agua, suelo y luz.	población. Además reconocen los factores abióticos como el hábitat para el desarrollo y funcionamiento de los seres vivos.
<b>C4 Tipo de ecosistema</b>	<b>Natural:</b> En su discurso hablan solo de aquellos ecosistemas que se forman en la Naturaleza sin la intervención del hombre, como por ejemplo, una laguna, un valle, quebrada y otros.	<b>Natural y/o Artificial:</b> En su discurso o esquemas mencionan o ejemplifican el ecosistema natural y el artificial de manera aislada; entendido este último como los creados por el hombre, ejemplo, los parques, las charcas, los jardines, entre otros.	<b>Mixto:</b> Sus respuestas apuntan a relacionar los dos tipos de ecosistema como una unidad, espacio-integral, es decir todo lo que nos rodea.
<b>C5 Interacciones de los humanos y el ecosistema</b>	<b>Aprovechamiento</b> En su discurso propone que el hombre interactúa con el ecosistema para beneficio propio. Es decir aprovecha todo en cuanto en el existe.	<b>Conservacionista</b> En su discurso propone que el hombre debe interactuar de una manera sana con el ecosistema, que lo debe cuidar y preservar.	<b>Sostenible</b> En su discurso propone que el hombre debe aprovechar los recursos que el ecosistema le ofrece y a la vez conservarlo para garantizar la supervivencia de él y el de las futuras generaciones.
<b>C6 Visión de ambiente</b>	<b>Naturalista</b> Representan el ambiente desde sistema biofísico.	<b>Biofísico y social ó biofísico y cultural.</b> Representa el ambiente desde dos sistemas de manera aislada, es decir es todo lo natural que existe más algunas condiciones sociales como la vivienda.	<b>Sistémica</b> Representa el ambiente como el producto de tres sistemas lo social, cultural y lo biofísico
<b>C7 Visión del hombre en el ecosistema o en</b>	<b>Lo excluye:</b> No se ve como parte del ecosistema	<b>Lo incluye para beneficio:</b> Ve el hombre dentro del ecosistema solo en condiciones de aprovechamiento.	<b>Hace parte del ecosistema.</b> Reconoce al hombre como una especie del reino animal, por tanto lo ve como parte del ecosistema.

Los datos serán agrupados por rasgos similares, teniendo en cuenta la relación entre los instrumentos para la recolección de la información, las categorías de análisis y las actividades de la unidad didáctica. Permitiendo ver así, la evolución de las concepciones alternativas de los estudiantes sobre el concepto ecosistema o por el contrario ver la continuación de las concepciones alternativas arraigadas sobre el mismo concepto.



## **CAPITULO 4**

### **ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**

A continuación se presentan el análisis y resultados de la información recolectada. En primer lugar se hace referencia al análisis de cada una de las categorías, para cada uno de los cinco estudiantes sobre los cuales se presenta el informe de investigación. Estos sujetos son seleccionados de una muestra inicial de nueve estudiantes, de donde finalmente se escogieron cinco, por su disponibilidad, permanencia, responsabilidad, interés y dedicación en cada una de las actividades programadas en el desarrollo de la unidad didáctica “Aprendiendo con la naturaleza” en la que se hallan inmersos los instrumentos para la recolección de la información. Es preciso decir que no todas las actividades programadas contribuyeron a la recolección de la información, algunas simplemente sirvieron como estrategia para enseñar la temática.

El análisis realizado a la información aportada por los estudiantes está organizado en tres sesiones. La primera es el análisis bajo el criterio de las categorías a manera de estudio de casos, en el cual se realiza una comprensión detallada de los argumentos de los individuos en siete categorías preestablecidas: C1 Concepción de ecosistema, C2 Componente funcional, C3 Componente estructural, C4 Tipo de ecosistema, C5 Interacciones de los humanos y el ecosistema, C6 Visión de ambiente, y C7 Visión del hombre en el ambiente. Una vez analizados estos resultados, presentamos en la segunda sesión la evolución de las concepciones de los estudiantes, en tres fases: antes, durante y después del desarrollo de una unidad didáctica; mediante la caracterización del pensamiento en un bosquejo de hipótesis de progresión, relacionando las concepciones del concepto ecosistema y la perspectiva del ambiente.

Es pertinente aclarar que para el análisis de la información no se tendrán en cuenta los datos arrojados por la categoría cinco y siete, de manera separada, se

realizará una triangulación entre estas dos y a partir de esto se emitirá un respectivo informe.

#### 4.1. Análisis bajo el criterio de las categorías

##### C1: Concepción de Ecosistema

###### **Antes:** (*Concepción de Ecosistema*)

En esta primera etapa, se intenta obtener la información, a partir de cuatro instrumentos; pero solo tres de ellos aportan datos, teniendo en cuenta las respuestas a cuestiones abiertas, representaciones y explicaciones de esquemas:

¿Qué es un ecosistema?, ¿Cuáles son los componentes de un ecosistema?, ¿Cómo está estructurado u organizado un ecosistema? (*Ver anexo 8. KPSI 1 preguntas abiertas*), representación de ecosistema en la maqueta que elaboran antes de iniciar el proceso de intervención (*Ver Fotografías No 1 y 2*) (*Ver redes sistémicas 1 y 2 según cada caso*), explicación verbal de la representación de la maqueta.

Foto No 1. Maqueta representada por la E1 y E3



Foto No 2. Maqueta representada por la E2, E4 y E5



Dentro de este marco de instrumentos, las concepciones de los estudiantes se detallan en la siguiente tabla:

**Tabla No 6. Concepción de ecosistema de los estudiantes.**

Unidades de información	Estudiante	Interpretación
<p>1-4 <i>“un ecosistema es un conjunto de animales”</i> <i>“los animales”</i> <i>“está estructurado por animales”</i> (Hoja No 1) (Ver anexo 1)</p> <p><i>“plantas, agua y suelo”</i> (Red sistémica 1) (Ver anexo 1)</p> <p>1-7 <i>“zona verde donde hay toda la vegetación, arbustos, flores”</i> <i>“Un ecosistema debe tener animales, flores, agua, vegetación”</i> <i>“Ecosistema es como una reserva natural donde tienen bien la vegetación, animales para poderlos visitar”</i> (Hoja No 2) (Ver anexo 1)</p>	E1	<p>Concepción de Ecosistema <b>Reduccionista</b>, ubicándose en la hipótesis de progresión en un nivel inicial, dado que sus respuestas mencionan, enumeran o representan los factores bióticos, referenciando únicamente animales y/o plantas, y factores abióticos en términos de agua y suelo.</p>
<p>1-9 <i>“Un ecosistema es por ejemplo la naturaleza, el agua, las plantas y muchas cosas más”</i> <i>“Los componentes de un ecosistema son: los animales, las plantas, los arboles u otras cosas más que cuida el ambiente”</i> <i>“Es algo que va y sigue a otro de manera natural”</i> (Hoja No 1) (Ver anexo 2)</p> <p><i>“animales, plantas, agua y suelo”</i> (red sistémica 1) (Ver anexo 2)</p> <p>4-7, 11-12 <i>“en un ecosistema tiene que haber vegetación, flora, fauna. Fauna son los animales, flora son las flores, arbusto, vegetación”</i> <i>“Ecosistema es un conjunto en el que esta la fauna, la flora, la vegetación”</i>. (Hoja No 2) (Ver anexo 2)</p>	E2	<p>Concepción de Ecosistema <b>Reduccionista</b>, ubicándose en la hipótesis de progresión en un nivel inicial, dado que sus respuestas mencionan, enumeran o representan los factores bióticos, referenciando únicamente animales y/o plantas, y factores abióticos en términos de agua y suelo.</p>
<p>1-3 <i>“Un ecosistema es la naturaleza”</i> <i>“Los arboles, las plantas”</i> <i>“No responde”</i> (Hoja No 1) (Ver anexo 3)</p> <p><i>plantas, agua y suelo”</i> (Red sistémica 1) (Ver anexo 3)</p> <p>1-7 <i>“zona verde donde hay toda la vegetación, arbustos, flores”</i> <i>“Un ecosistema debe tener animales, flores, agua, vegetación”</i> <i>“Ecosistema es como una reserva natural donde tienen bien la vegetación, animales para poderlos visitar”</i> (Hoja No 2) (Ver anexo 3)</p>	E3	<p>Concepción de Ecosistema <b>Reduccionista</b>, ubicándose en la hipótesis de progresión en un nivel inicial, dado que sus respuestas mencionan, enumeran o representan los factores bióticos, referenciando únicamente animales y/o plantas, y factores abióticos en términos de agua y suelo.</p>
<p>1-4 <i>“En donde habitan los seres vivos”</i> <i>“No se”</i> <i>“Es un individuo población, comunidad y ecosistema”</i> (Hoja No 1) (Ver anexo 4)</p> <p><i>“animales, plantas, agua y suelo”</i> (red sistémica 1) (Ver anexo 4)</p>	E4	<p>Concepción de Ecosistema <b>Reduccionista</b>, ubicándose en la hipótesis de progresión en un nivel inicial, dado que sus respuestas mencionan, enumeran o representan los</p>

<p>4-7, 11-12 "en un ecosistema tiene que haber vegetación, flora, fauna. Fauna son los animales, flora son las flores, arbusto, vegetación" "Ecosistema es un conjunto en el que esta la fauna, la flora, la vegetación". (Hoja No 2) (Ver anexo 4)</p>		<p>factores bióticos, referenciando únicamente animales y/o plantas, y factores abióticos en términos de agua y suelo.</p>
<p>1-6 "Para mí un ecosistema es todo el ambiente, las aguas, los animales, las plantas y toda la naturaleza" "No responde" "Por lo que lo componen, los animales, la vegetación, sus aguas, etc." (Hoja No 1) (Ver anexo 5)</p> <p>"animales, plantas, agua y suelo" (red sistémica 1) (Ver anexo 5)</p> <p>4-7, 11-12 "en un ecosistema tiene que haber vegetación, flora, fauna. Fauna son los animales, flora son las flores, arbusto, vegetación" "Ecosistema es un conjunto en el que esta la fauna, la flora, la vegetación". (Hoja No 2) (Ver anexo 5)</p>	<p>E5</p>	<p>Concepción de Ecosistema <b>Reduccionista</b>, ubicándose en la hipótesis de progresión en un nivel inicial, dado que sus respuestas mencionan, enumeran o representan los factores bióticos, referenciando únicamente animales y/o plantas, y factores abióticos en términos de agua y suelo.</p>

Haciendo un análisis comparativo se puede decir que todos los sujetos tienen una concepción de ecosistema reduccionista, teniendo en cuenta que se les ha orientado la enseñanza de las ciencias naturales en espacios cerrados como las aulas de clase, donde el único recurso del que se dispone para explicar es la tiza y tablero. Cuando la enseñanza se orienta de un modo tradicional es poco lo que el estudiante puede asimilar, así como propone Tirado y López (1994) que el rendimiento de la biología, es muy pobre, debido a la manera en que se presenta el conocimiento al estudiante. Se enseña información de manera enciclopédica, aislada, desarticulada de un contexto general de integración que le de congruencia que permita desarrollar un significado (y significación global) holístico. Por lo tanto la enseñanza de las ciencias naturales ha de estar orientadas desde diversos contextos que permitan la construcción conceptual de lo que se enseña y aprende.

**Durante:** (Concepción de ecosistema de los estudiantes)

En esta segunda etapa, se intenta obtener la información, desde tres instrumentos, solo uno de ellos (Ver Anexo 8. KPSI) aporta datos para esta

categoría, a partir, de las respuestas a cuestiones abiertas: ¿Qué es un ecosistema?, ¿Cuáles son los componentes de un ecosistema?, ¿Cómo está estructurado u organizado un ecosistema?

Dentro de este marco de instrumentos, las concepciones de los estudiantes se detallan en la siguiente tabla:

**Tabla No 7. Concepción de ecosistema de los estudiantes.**

Unidades de información	Estudiante	Interpretación
1-7 <i>“Un ecosistema es un sistema de redes que necesita de varias cosas para funcionar” “Los componentes de un ecosistema son estructurales y funcionales” “Un ecosistema esta organizado por dos componentes que abarcan otros”</i> (Hoja No 3) (Ver anexo 1)	E1	Concepción de Ecosistema <b>sistémico complejo</b> , y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel referencial, dado que la estudiante en sus respuestas para definir ecosistema se refiere a la relación entre los componentes estructural y funcional.
1-9 <i>“Para mi un ecosistema es donde habitan varias especies de animales, arboles” “Los componentes son estructurales y funcionales” “Estructurales bióticos y abióticos y funcionales cadena alimenticia, flujo de energía y red trófica”</i> (Hoja No 3) (Ver anexo 2)	E2	Concepción de Ecosistema <b>complejo</b> , y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel intermedio, dado que la estudiante en sus respuestas para definir ecosistema se refiere a los componentes estructurales (bióticos y abióticos) y funcionales (Cadena alimenticia y red trófica) de manera aislada, sin relación alguna.
1-3 <i>“No se” “Los componentes de un ecosistema son estructurales y funcionales” “No responde”</i> (Hoja No 3) (Ver anexo 3)	E3	Concepción de Ecosistema <b>complejo</b> , y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel intermedio, dado que la estudiante en sus respuestas para definir ecosistema se refiere a los componentes estructurales (bióticos y abióticos) y funcionales (Cadena alimenticia y red trófica) de manera aislada, sin relación alguna.
1-6 <i>“Es un sistema que está conformado por bióticos y abióticos” “Los componentes son</i>	E4	Concepción de Ecosistema <b>complejo</b> , y en la hipótesis

<p><i>estructural y funcional” “Esta organizado en funcionales y estructurales” (Hoja No 3) (Ver anexo 4)</i></p>		<p>de progresión se ubica en el nivel intermedio, dado que la estudiante en sus respuestas para definir ecosistema se refiere a los componentes estructurales (bióticos y abióticos) y funcionales (Cadena alimenticia y red trófica) de manera aislada, sin relación alguna.</p>
<p>1-5 <i>“Un ecosistema es toda la naturaleza” “Los componentes son funcionales y estructurales” “los componentes son funcionales (biótico y abiótico) Estructural (flujo de energía, cadena alimenticia, red trófica)” (Hoja No 3) (Ver anexo 5)</i></p>	<p>E5</p>	<p>Concepción de Ecosistema <b>complejo</b>, y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel Intermedio, dado que la estudiante en sus respuestas mencionan los componentes estructural (bióticos y abióticos) y funcional (cadena alimenticia y red trófica) de manera aislada, sin relación alguna; para definir ecosistema.</p>

Los estudiantes manifiestan una evolución conceptual de un nivel inicial con un pensamiento reduccionista a un nivel intermedio hacia un pensamiento complejo, solo un estudiante paso del nivel inicial al referencial, hacia un pensamiento sistémico complejo, esto se debe al interés y las ganas de aprender de lo que se le explica y su realidad inmediata, lo que a su vez, se suscita a partir de los estilos de aprendizaje o metacognitivos de cada estudiante, así como Baird et al (1982; 1986; 1991; 1993; 1994; en Soto, 2002) plantea que el aprendizaje es el resultado de una acción voluntaria por parte de quien aprende. Esta toma de decisión está fuertemente influenciada por el contexto, es decir, por la interpretaciones y percepciones previamente existentes en el individuo. Soto (2002) este tipo de afirmaciones sobre el aprendizaje está relacionado con la metacognición.

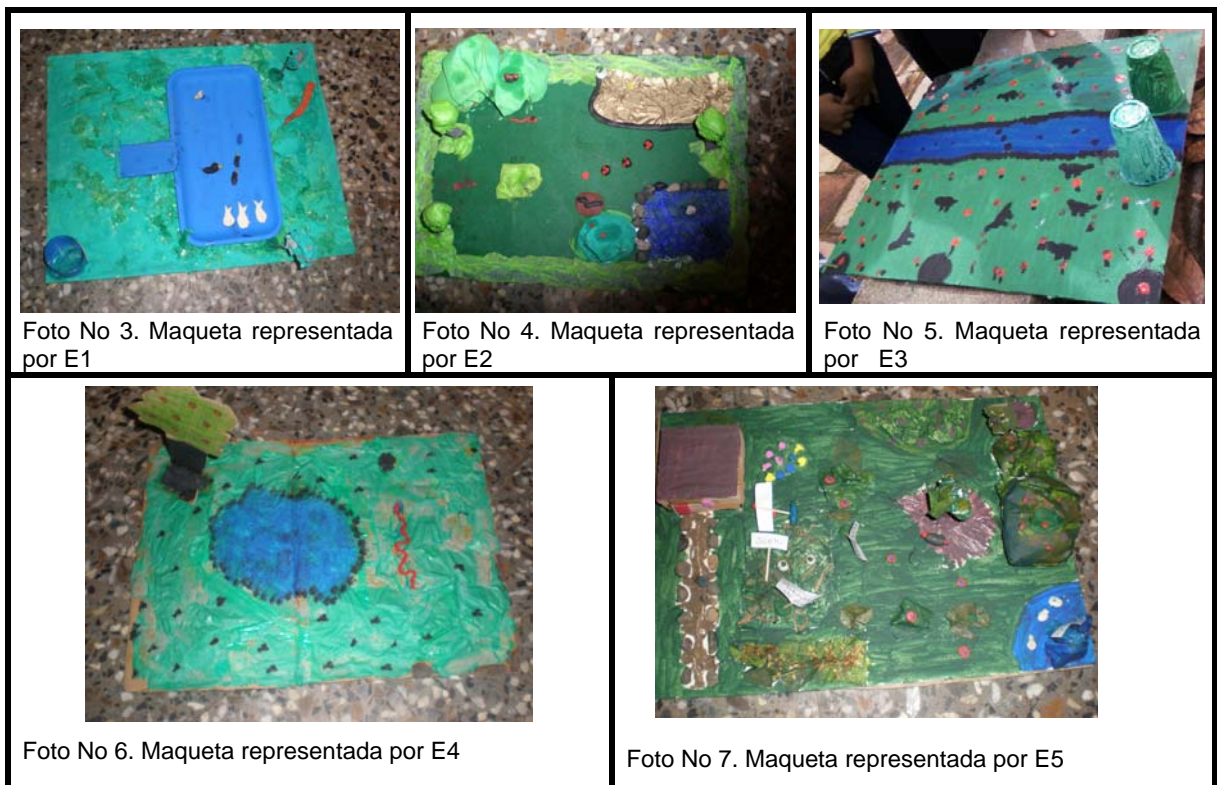
**Después:** *(Concepción de ecosistema de los estudiantes)*

Esta tercera etapa consta de cuatro instrumentos, tres de ellos aporta información para esta categoría, del cual se extraen los datos, teniendo en cuenta las

respuestas a las cuestiones abiertas, representaciones y explicaciones de esquemas:

¿Qué es un ecosistema?, ¿Cuáles son los componentes de un ecosistema?, ¿Cómo está estructurado u organizado un ecosistema? (Ver KPSI No 3), representación de ecosistema en la maqueta que elaboran después del proceso de intervención (Ver las siguientes Fotografías) (Ver redes sistémicas No 3 de cada caso, en la que se interpreta la maqueta), elaboración de un cuento del ecosistema (Ver red sistémica 4 en cada caso)

**Tabla No 8. Conjunto de fotos de las maquetas elaboradas por los estudiantes para representar el concepto de ecosistema.**



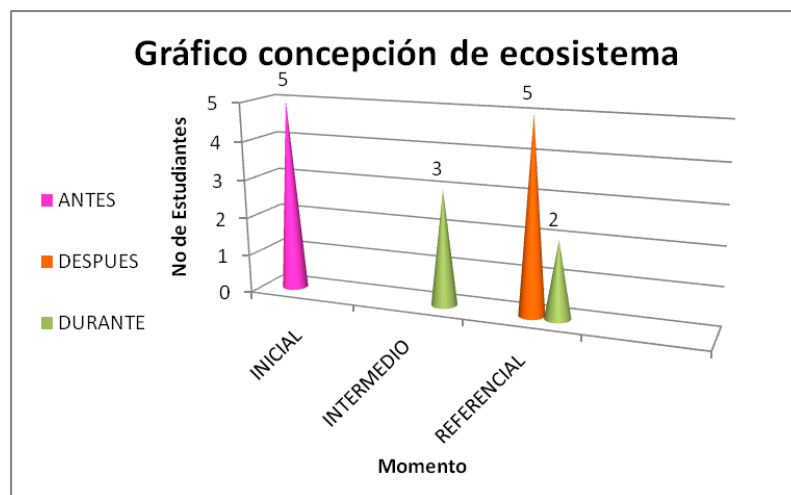
Dentro de estos instrumentos, las concepciones de los estudiantes se ilustran en la siguiente tabla:

**Tabla No 9. Concepción de ecosistema de los estudiantes.**

Unidades de información	Estudiante	Interpretación
<p>1-8 <i>“Un ecosistema es la relación entre lo biótico y abiótico es decir entre vivos y no vivos (biocenosis, biotopo)” “Los componentes de un ecosistemas son los factores bióticos y abiótico” “Un ecosistema está estructurado u organizado en 2 partes estructural y funcional”</i> (Hoja No 6) (Ver anexo 1)</p> <p>Representa en una maqueta y argumenta en un cuento el ecosistema desde <i>un componente estructural, componente funcional y un tipo de ecosistema mixto.</i> (Red Sistémica 3 y 4) (Ver anexo 1)</p>	E1	<p>Concepción de Ecosistema <b>sistémico complejo</b>, y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel referencial, dado que la estudiante en sus respuestas para definir ecosistema se refiere a la relación entre los componentes estructurales y funcionales.</p> <p>Con esto se concluye que tuvo una evolución conceptual inmediata en la categoría analizada</p>
<p>1-6 <i>“El ecosistema es la relación entre biótico y abiótico (biotopo, biocenosis)” “Los componentes de un ecosistema son biótico y abióticos” “Está organizado y estructurado por funcionales y estructurales”</i> (Hoja No 6) (Ver anexo 2)</p> <p>Representa en una maqueta y argumenta en un cuento el ecosistema desde <i>un componente estructural, componente funcional y un tipo de ecosistema mixto.</i> (Red Sistémica 3 y 4) (Ver anexo 2)</p>	E2	<p>Concepción de Ecosistema <b>sistémico complejo</b>, y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel referencial, dado que la estudiante en sus respuestas para definir ecosistema se refiere a la relación entre los componentes estructurales y funcionales.</p> <p>Con esto se concluye que tuvo una evolución conceptual progresiva en la categoría analizada</p>
<p>1-6 <i>“Un ecosistema es la relación entre lo biótico y abiótico (biocenosis, biotopo)” “son dos componentes llamados bióticos y abiótico” “Están divididos en funcionales y estructurales”</i> (Hoja No 6) (Ver anexo 3)</p> <p>Representa en una maqueta y argumenta en un cuento el ecosistema desde <i>un componente estructural, componente funcional y un tipo de ecosistema natural.</i> (Red Sistémica 3 y 4) (Ver anexo 3)</p>	E3	<p>Concepción de Ecosistema <b>sistémico complejo</b>, y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel referencial, dado que la estudiante en sus respuestas para definir ecosistema se refiere a la relación entre los componentes estructurales y funcionales.</p> <p>Con esto se concluye que tuvo una evolución conceptual progresiva en la categoría analizada</p>
<p>1-4 <i>“Es la relación entre biótico y abiótico” “los componentes de un ecosistema son biótico y abióticos” “El ecosistema está estructurado en funcionales y estructural”</i> (Hoja No 6) (Ver</p>	E4	<p>Concepción de Ecosistema <b>sistémico complejo</b>, y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel referencial,</p>



<p>anexo 4)</p> <p>Representa en una maqueta y argumenta en un cuento el ecosistema desde <i>un componente estructural, componente funcional y un tipo de ecosistema mixto</i>. (Red Sistémica 3 y 4) (Ver anexo 4)</p>		<p>dado que la estudiante en sus respuestas para definir ecosistema se refiere a la relación entre los componentes estructurales y funcionales.</p> <p>Con esto se concluye que tuvo una evolución conceptual progresiva en la categoría analizada</p>
<p>1-6 “El ecosistema es la relación entre biótico y abiótico (biotopo, biocenosis)” “los componentes de un ecosistema son biótico y abióticos” “El ecosistema está estructurado en funcionales y estructural” (Hoja No 6) (Ver anexo 5)</p> <p>Representa en una maqueta y argumenta en un cuento el ecosistema desde <i>un componente estructural, componente funcional y un tipo de ecosistema mixto</i>. (Red Sistémica 3 y 4) (Ver anexo 5)</p>	E5	<p>Concepción de Ecosistema <b>sistémico complejo</b>, y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel referencial, dado que la estudiante en sus respuestas para definir ecosistema se refiere a la relación entre los componentes estructurales y funcionales.</p> <p>Con esto se concluye que tuvo una evolución conceptual progresiva en la categoría analizada</p>



**Gráfico No 1. Concepción de Ecosistema (Tres momentos)**

De acuerdo con el gráfico No 1 se concluye que en el primer momento (Antes) cinco estudiantes se ubicaron en el nivel inicial, con una concepción de ecosistema reduccionista. En el segundo momento (Durante) tres estudiantes

tuvieron una evolución conceptual progresiva, en la que pasaron de un nivel inicial a un nivel intermedio y dos de ellos tuvieron una evolución inmediata es decir pasaron del nivel inicial al referencial. Por último, en el después, los cinco estudiantes se ubicaron en el nivel referencial con una concepción de ecosistema sistémico complejo. Teniendo en cuenta la información de las tablas No 6, 7 y 9. Es notoria la evolución que tuvieron los estudiantes debido a lo que sostiene García (2005) que se aprende directamente en espacios naturales muchas de las programaciones de ciencias naturales, por ello la importancia de trabajar directamente a través de la experimentación con la materia objeto de aprendizaje, siendo este último mucho más significativo. De igual forma Rousseau, precisa que “Haced que vuestros alumnos dediquen atención a los fenómenos de la naturaleza y pronto despertareis su curiosidad, pero para alimentarla no des prisa en satisfacerla. Poned a su alcance las cuestiones y dejad que las resuelva, que no sepa algo porque lo habéis dicho, sino porque lo haya comprendido el mismo, que invente la ciencia y no que la aprenda” es así como esta evolución conceptual se da paulatinamente en cada uno de los momentos para los niveles de pensamiento, en el que los estudiantes progresaron en su aprendizaje, no tanto por lo que se le explicó, sino por lo que experimentó, evidenció y reflexionó sobre el control de su propio proceso cognitivo.

## **C (2): Componente funcional**

**Antes:** *(Concepción de componente funcional)*

En esta primera etapa, se intenta obtener la información, a partir de cuatro instrumentos; pero solo uno de ellos aporta datos, teniendo en cuenta las respuestas a cuestiones abiertas:

¿Qué es la cadena alimenticia o red trófica? *(Ver KPSI 1 preguntas abiertas en cada caso)*

Dentro de este marco de instrumentos, las concepciones de los estudiantes se detallan en la siguiente tabla:

**Tabla No 10. Componente funcional de los estudiantes.**

Unidades de información	Estudiante	Interpretación
19-22 <i>“La cadena alimenticia es la forma como se alimentan los animales es decir se alimentan unos de otros Ej= los tiburones se comen a los peces”</i> (Hoja No 1) (Ver anexo 1)	E1	<b>Componente funcional reduccionista</b> , y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel inicial, dado que sus respuestas se fundamentan en una sola dimensión. Es decir concibe el componente funcional, desde la cadena alimenticia, en términos de definición o a través de ejemplos en donde propone que un organismo se consume a otro. Los concibe solamente como consumidores o heterótrofos.
20 <i>“No responde”</i> (Hoja No 1) (Ver anexo 2)	E2	De acuerdo con el sistema de categorías, la estudiante <b>no se ubica en ningún nivel para esta categoría</b> , puesto que no responde o no tiene los argumentos suficientes para definir esta pregunta.
11-13 <i>“La cadena alimenticia es por ejemplo cuando un águila se come a una culebra después un león se come el águila”</i> (Hoja No 1) (Ver anexo 3)	E3	<b>Componente funcional reduccionista</b> , y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel inicial, dado que sus respuestas se fundamentan en una sola dimensión. Es decir concibe el componente funcional, desde la cadena alimenticia, en términos de definición o a través de ejemplos en donde propone que un organismo se consume a otro. Los concibe solamente como consumidores o heterótrofos.
15-16 <i>“Yo digo que los animales comen a los otros ejemplo: el águila come a los peces”</i> (Hoja No 1) (Ver anexo 4)	E4	<b>Componente funcional Reduccionista</b> , y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel inicial, puesto que sus respuestas se fundamentan en una sola

		dimensión. Es decir conciben el componente funcional, desde la cadena alimenticia, en términos de definición o a través de ejemplos en donde propone que un organismo se alimenta de otro.
21-25 <i>“Es algo que sigue a otro de una manera natural por ejemplo: las águilas se comen un pajarito, un pajarito se come un saltamontes y un saltamontes se come las frutas”</i> (Hoja No 1) (Ver anexo 5)	E5	<b>Componente funcional Reduccionista</b> , y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel inicial, puesto que sus respuestas se fundamentan en una sola dimensión. Es decir conciben el componente funcional, desde la cadena alimenticia, en términos de definición o a través de ejemplos en donde propone que un organismo se alimenta de otro.

Realizando una comparación, entre los sujetos, a partir de la tabla No 10 se puede analizar que estos se encuentran en un nivel inicial y una concepción del componente funcional reduccionista, dado que los eslabones más ampliamente reconocidos en sus respuestas son los carnívoros. Aunque uno de los sujetos menciona tanto carnívoros como herbívoros, demostrando así que hay poca identificación de todos los niveles o eslabones, lo cual indica la mínima importancia o desconocimiento de los estudiantes hacia la función de los vegetales y organismos descomponedores en los ecosistemas. Esta idea hace acotación a los resultados de otros estudios en la misma línea Ben y Brook (1984; Wandersee, 1985; Barker, 1985; Barker y Carr, 1989, en Fernández y Casal 1995) que señalan la falta de identificación de los vegetales con su función como organismos autótrofos, productores de la mayor parte de la materia orgánica de los ecosistemas. Este desconocimiento de la función de todos los organismos vivos en los ecosistemas, es lo que genera muchos de los problemas ambientales producto de los hábitos y estilos de vida de los seres humanos dentro de su propio hábitat, el ecosistema.

**Durante:** *(Componente funcional de los estudiantes)*

En esta segunda etapa, se intenta obtener la información, desde tres instrumentos, solo dos de ellos aporta datos para esta categoría, a partir, de las respuestas a cuestiones abiertas:

¿Qué es la cadena alimenticia o red trófica? *(Ver KPSI No 2 en cada caso)*,  
 elabore una lista de los seres bióticos y al frente, coloque lo que supone es su principal alimento. *(Ver anexo 9. Cuestionario sesión 1)*

Dentro de este marco de instrumentos, las concepciones de los estudiantes se detallan en la siguiente tabla:

**Tabla No 11. Componente funcional de los estudiantes.**

Unidades de información	Estudiante	Interpretación
<p>23-26 <i>"La red trófica es un conjunto de cadenas alimenticias donde los que hacen parte de ella no se alimentan de una sola especie sino de varias"</i> (Hoja No 3) (Ver anexo 1)</p> <p>3-6 <i>"Las plantas; su alimento son sus frutos, la gallina se alimenta de lombriz o gusanos, el conejo se alimenta de vegetales (zanahoria, lechuga) y el tiburón se alimenta de peces "</i> (Hoja No 5) (Ver anexo 1)</p>	E1	<p><b>Componente funcional complejo</b>, y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel intermedio, dado que sus respuestas se fundamentan en dos dimensiones; pero de manera aislada, no haya una relación del funcionamiento entre ellas. Es decir conciben el componente funcional, desde la cadena alimenticia y la red trófica; en términos de definición y a través de ejemplos en donde propone que un organismo se alimenta de otro y que no siempre la alimentación es lineal.</p>
<p>22-23 <i>"La red trófica es el conjunto de varias cadenas alimenticias"</i> (Hoja No 3) (Ver anexo 2)</p> <p>6-9 <i>"la abejas se alimentan de néctar, las hormigas de lo que botan los hongos y los perros de cuido"</i> (Hoja No 5) (Ver anexo 2)</p>	E2	<p><b>Componente funcional complejo</b>, y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel intermedio, dado que sus respuestas se fundamentan en dos dimensiones; pero de manera aislada, no haya una relación</p>

		del funcionamiento entre ellas. Es decir conciben el componente funcional, desde la cadena alimenticia y la red trófica; en términos de definición y a través de ejemplos en donde propone que un organismo se alimenta de otro y que no siempre la alimentación es lineal.
<p>14-18 <i>“La red trófica es un conjunto de cadenas alimenticias y una cadena alimenticia es un conjunto de animales que se comen a un autótrofo y después se comen entre ellos”</i> ” (Hoja No 3) (Ver anexo 3)</p> <p>5-8 <i>“Entre los bióticos tenemos los arboles que se alimentan de agua, sol, nutrientes de la tierra, las hormigas se alimentan de lo que votan los hongos y las iguanas que se alimentan de hojas y plantas”</i> (Hoja No 5) (Ver anexo 3)</p>	E3	<b>Componente funcional complejo</b> , y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel intermedio, dado que sus respuestas se fundamentan en dos dimensiones; pero de manera aislada, no haya una relación del funcionamiento entre ellas. Es decir conciben el componente funcional, desde la cadena alimenticia y la red trófica; en términos de definición y a través de ejemplos en donde propone que un organismo se alimenta de otro y que no siempre la alimentación es lineal.
<p>18-21 <i>“Cadena Alimenticia: Se come de uno a otro ej: planta, saltamontes, ratón, culebra, halcón. Red trófica: Un conjunto de muchas cadenas alimenticias”</i> (Hoja No 3) (Ver anexo 4)</p> <p>3-7 <i>“Los arboles se alimentan de agua, sol y coge los nutrientes de la tierra, las hormigas se alimentan de lo que botan los hongos y hojas y las gallinas se alimenta de maíz.”</i> ( Hoja No 5) (Ver anexo 4)</p>	E4	<b>Componente funcional complejo</b> , y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel intermedio, dado que sus respuestas se fundamentan en dos dimensiones; pero de manera aislada, no haya una relación del funcionamiento entre ellas. Es decir conciben el componente funcional, desde la cadena alimenticia y la red trófica; en términos de definición y a través de ejemplos en donde propone que un organismo se alimenta de otro y que no siempre la alimentación es lineal.
14-16 <i>“Red trófica es el conjunto de cadenas alimenticias que demuestran que una especie no come lo mismo”</i> (Hoja No 3) (Ver anexo 5)	E5	<b>Componente funcional complejo</b> , y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel intermedio, dado que

<p>3-7 "Las hormigas se alimentan de hojas, las iguanas de hojas, el pollo de maíz, el pez de insectos y el mosquito de sangre" (Hoja No 5) (Ver anexo 5)</p>		<p>sus respuestas se fundamentan en dos dimensiones; pero de manera aislada, no haya una relación del funcionamiento entre ellas. Es decir conciben el componente funcional, desde la cadena alimenticia y la red trófica; en términos de definición y a través de ejemplos en donde propone que un organismo se alimenta de otro y que no siempre la alimentación es lineal.</p>
---	--	---

Teniendo en cuenta los datos consignados en la tabla No 11 se precisa que para este momento los estudiantes aun no hayan una relación e importancia entre los diferentes eslabones de la cadena alimenticia y red trófica, lo que hace que a su vez se les dificulte comprender el flujo de energía y la transformación de nutrientes. Aunque para este tiempo ya incluyen y comprenden la función de las plantas como autótrofas y productoras de alimento, sus concepciones aun continúan arraigadas en ver los diferentes niveles tróficos de manera aislada. El estudio de redes alimentarias es un excelente camino para que los estudiantes tomen conciencia del entorno natural, es decir, que se den cuenta tanto de las partes individuales (organismos) como de que esas partes contribuyen a formar el conjunto (ecosistema), (Alexander, 1982 en Fernández y Casal 1995). De igual forma es importante para que ellos se incluyan dentro de la cadena alimenticia y red trófica como organismos vivos propios y no ajenos al ecosistema.

**Después:** *(Componente funcional de los estudiantes)*

Esta tercera etapa consta de cuatro instrumentos, tres de ellos aporta información para esta categoría, del cual se extraen los datos, teniendo en cuenta las respuestas a las cuestiones abiertas, representaciones y explicaciones de esquemas:

¿Qué es la cadena alimenticia o red trófica? (KPSI 3), representación del componente funcional de ecosistema, en la maqueta que elaboran después del proceso de intervención (Ver fotografías de 3-7 y red sistémica según cada caso), elaboración de un cuento sobre el ecosistema.

Dentro de estos instrumentos, las concepciones de los estudiantes se ilustran en la siguiente tabla:

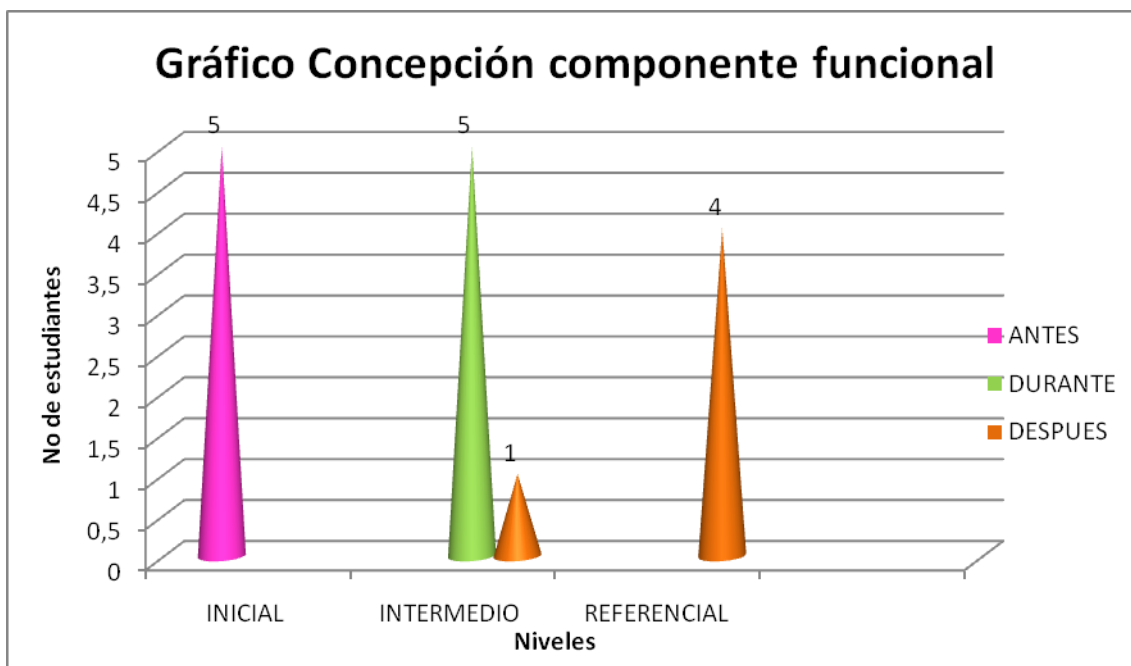
**Tabla No 12. Componente funcional de los estudiantes.**

Unidades de información	Estudiante	Interpretación
<p>24-26 <i>“La cadena alimenticia o red trófica es una relación que se da en un ecosistema que unos se alimentan de otros”</i> (Hoja No 6 ) (Ver anexo 1)</p> <p><i>“La cadena alimenticia y red trófica”</i> (Red sistémica 3) (Ver anexo 1)</p> <p><i>“Las iguanas comen varias clases de plantas, la babilla de alimenta de peces, pollos, ranas”</i> (Red sistémica 4) (Ver anexo 1)</p>	E1	<p><b>Componente funcional sistémico complejo</b>, y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel referencial, dado que la estudiante define la cadena alimenticia y la red trófica desde la relación de funcionamiento de varias dimensiones, como el flujo de energía a través de la cadena alimenticia y red trófica. Además del reconocimiento de la intervención de los autótrofos, heterótrofos y descomponedores.</p> <p>Con esto se concluye que para esta categoría Laura en un primer momento se encuentra en un nivel inicial, luego pasa a un nivel intermedio y por ultimo avanza al nivel referencial lo que indica que tuvo una evolución conceptual en la categoría analizada.</p>
<p>20-23 <i>“La cadena alimenticia es animales que se comen unos a otros: (Alcon se come a la culebra, la culebra al conejo, el conejo a la planta y la planta se alimenta de sol)”</i> (Hoja No 6) (Ver anexo 2)</p> <p><i>“La cadena alimenticia y red trófica”</i> (Red sistémica 3) (Ver anexo 2)</p>	E2	<p><b>Componente funcional sistémico complejo</b>, y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel referencial, dado que la estudiante define la cadena alimenticia y la red trófica desde la relación de funcionamiento de varias dimensiones, como el flujo de</p>



<p>"La cadena alimenticia (semilla&gt;paloma&gt;halcón&gt;bacteria)" "En la red trófica las hormigas pueden comer hojas, restos de animales, sustancias de hongos" (Red sistémica 4) (Ver anexo 2)</p>		<p>energía a través de la cadena alimenticia y red trófica. Además del reconocimiento de la intervención de los autótrofos, heterótrofos y descomponedores.</p> <p>Con esto se concluye que para esta categoría María en un primer momento se encuentra en un nivel inicial, luego pasa a un nivel intermedio y por último avanza al nivel referencial lo que indica que tuvo una evolución conceptual en la categoría analizada.</p>
<p>19-27 "La cadena alimenticia es que un heterótrofo se alimenta de un autótrofo y después siguen comiéndose entre los heterótrofos ejemplo: la planta se beneficia del sol, los conejos se benefician de la planta, la culebra se beneficia del conejo, un halcón se beneficia de la culebra y después el halcón muere y las bacterias se benefician de él" (Hoja No 6) (Ver anexo 3)</p> <p>"La cadena alimenticia" (Red sistémica 3) (Ver anexo 3)</p>	<p>E3</p>	<p><b>Componente funcional sistémico-complejo</b>, y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel referencial, dado que la estudiante fundamenta sus respuestas desde varias dimensiones, como el flujo de energía a través de la cadena alimenticia y red trófica, Además del reconocimiento de la intervención de los autótrofos, heterótrofos y descomponedores.</p> <p>Con esto se concluye que para esta categoría Sara en un primer momento se encuentra en un nivel inicial, luego pasa a un nivel intermedio y por último pasa al nivel referencial lo que indica que tuvo una evolución conceptual en la categoría analizada.</p>
<p>13-15 "Es que se comen uno a otro ej: el águila &gt; la culebra&gt; el ratón&gt; saltamontes&gt; planta&gt; el sol" (Hoja No 6) (Ver anexo 4)</p> <p>"La cadena alimenticia" (Red sistémica 3) (Ver anexo 4)</p> <p>"Desde la Red trófica, los conejos les daban de comer muchas cosas como zanahoria, repollo, lechuga para que no comieran siempre lo mismo" (Red sistémica 4) (Ver anexo 4)</p>	<p>E4</p>	<p><b>Componente funcional sistémico-complejo</b>, y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel referencial, dado que la estudiante define la cadena alimenticia y la red trófica desde la relación de funcionamiento de varias dimensiones, como el flujo de energía a través de la cadena alimenticia y red trófica.</p>

		<p>Además del reconocimiento de la intervención de los autótrofos, heterótrofos y descomponedores.</p> <p>Con esto se concluye que para esta categoría Sofía en un primer momento se encuentra en un nivel inicial, luego pasa a un nivel intermedio y por ultimo avanza al nivel referencial lo que indica que tuvo una evolución conceptual en la categoría analizada.</p>
<p>19-22 <i>“Red trófica: es el conjunto de cadenas alimenticias que demuestran que un animal no se alimentan de lo mismo”</i> (Hoja No 6) (Ver anexo 5)</p> <p><i>“La cadena alimenticia y red trófica”</i> (Red sistémica 3) (Ver anexo 5)</p> <p><i>“La cadena alimenticia (semilla&gt;paloma&gt;golero&gt;bacteria)”</i> <i>“En la red trófica las palomas pueden comer diferentes tipos de semillas”</i> (Red sistémica 4) (Ver anexo 5)</p>	<p>E5</p>	<p><b>Componente funcional sistémico complejo</b>, y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel referencial, dado que la estudiante define la cadena alimenticia y la red trófica desde la relación de funcionamiento de varias dimensiones, como el flujo de energía a través de la cadena alimenticia y red trófica. Además del reconocimiento de la intervención de los autótrofos, heterótrofos y descomponedores.</p> <p>Con esto se concluye que para esta categoría Mariana en un primer momento se encuentra en un nivel inicial, luego pasa a un nivel intermedio y por ultimo avanza al nivel referencial lo que indica que tuvo una evolución conceptual en la categoría analizada.</p>



**Gráfico No 2. Concepción del componente funcional (tres momentos)**

Esta gráfica indica la evolución de la concepción del componente funcional en los tres momentos. En el antes, los cinco estudiantes se ubicaron en un nivel inicial con una concepción del componente funcional reduccionista. Para el segundo momento los cinco estudiantes evolucionaron a un nivel intermedio con una Concepción del componente funcional complejo. En el tercer momento cuatro estudiantes evolucionaron al nivel referencial con una Concepción del componente funcional sistémico complejo, solo uno de ellos continuó en el nivel intermedio sin evolucionar hacia el último nivel de acuerdo a la hipótesis de progresión. De lo anterior y las tablas 10, 11 y 12 se considera que los estudiantes cuando realizan las actividades en espacios abiertos o naturales expresan de forma significativa los conceptos de la ecología y propiamente dicho los de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Desarraigando los preconceptos e instaurando unos nuevos conocimientos con bases científicas en los que para esta categoría comprenden ya el componente funcional de los ecosistemas, desde la relación y función de todos los organismos en los diferentes eslabones y niveles tróficos.

### C (3): Componente estructural

**Antes:** *(concepción del componente estructural)*

En esta primera etapa, se intenta obtener la información, a partir de cuatro instrumentos; Solo dos de ellos aportan datos para esta categoría, teniendo en cuenta las respuestas a cuestiones abiertas y representaciones de esquemas:

¿Qué es especie? ¿Qué es individuo? ¿Qué es población? ¿Cuál es la diferencia entre biótico y abiótico? ¿Cuáles son las relaciones que se dan dentro del ecosistema? *(Ver anexo 8. KPSI)*, representación del componente estructural de ecosistema, en la maqueta que elaboran antes de iniciar el proceso de intervención *(Ver Fotografías 1 y 2) (Ver red sistémica 1 que interpretan la maqueta)*.

Dentro de este marco de instrumentos, las concepciones de los estudiantes se detallan en la siguiente tabla:

**Tabla No 13. Concepción componente estructural en los estudiantes.**

Unidades de información	Estudiante	Interpretación
5-18 <i>"Especie es un grupo donde pertenece un animal ejemplo: los guapardos son de la especie de felinos" "Una población es un conjunto de animales o personas que conviven en algún lugar y se relacionan" "Comunidad es un conjunto de personas o animales que viven juntos" "Las relaciones que se dan dentro de los ecosistemas son: las cadenas alimenticias" (Hoja No 1) (Ver anexo 1)</i>  <i>"factores bióticos: plantas, factores abióticos: agua y suelo" (Red sistémica 1) (Ver anexo 1)</i>	E1	<b>Componente estructural Reduccionista</b> , y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel inicial, dado que la estudiante fundamenta sus respuestas desde una sola dimensión, es decir concibe el componente estructural teniendo en cuenta los factores bióticos y muy poco los abióticos.
10-19 <i>"Especie es algo de diferentes formas por ejemplo: especies de patos, especies de peces, etc." "No responde" "Una población es donde habitan muchas personas" "Una comunidad es donde muy casi pocas personas habitan" "No responde" "La se un poco pero no la se</i>	E2	<b>Componente estructural Reduccionista</b> , y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel inicial, dado que la estudiante fundamenta sus respuestas desde una

<p><i>explicar</i>" (Hoja No 1) (Ver anexo 2)</p> <p><i>"factores bióticos: plantas, animales, factores abióticos: agua y suelo"</i> (Red sistémica No 1) (Ver anexo 2)</p>		<p>sola dimensión, es decir concibe el componente estructural teniendo en cuenta los factores bióticos y muy poco los abióticos.</p>
<p>4-10 <i>"No se" "no se" "es una familia de animales" "es cuando un conjunto de animales están junto" "no se" "no se"</i> (Hoja No 1) (Ver anexo 3)</p> <p><i>"factores bióticos: plantas, factores abióticos: agua y suelo"</i> (Red sistémica 1) (Ver anexo 3)</p>	E3	<p><b>Componente estructural Reduccionista</b>, y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel inicial, dado que la estudiante fundamenta sus respuestas desde una sola dimensión, es decir concibe el componente estructural teniendo en cuenta los factores bióticos y muy poco los abióticos.</p>
<p>5-14 <i>"La especie es la clase de animal es: Perro, gato, vaca, jirafa y muchos más."</i> <i>"No responde" "población es que habitan de la misma especie de animales" "Es la comunidad de animales que habitan juntos" "No se" "No sé yo creo que son la reproducción de los seres vivos"</i> (Hoja No 1) (Ver anexo 4)</p> <p><i>"factores bióticos: plantas, factores abióticos: agua y suelo"</i> (Red sistémica 1) (Ver anexo 4)</p>	E4	<p><b>Componente estructural reduccionista</b>, y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel inicial, dado que la estudiante fundamenta sus respuestas desde una sola dimensión, es decir concibe el componente estructural teniendo en cuenta los factores bióticos y muy poco los abióticos.</p>
<p>7-20 <i>"Si lo miramos de una manera las especies son las que nos diferencian por ejemplo la especie mamífera diferencia de la especie humana."</i> <i>"No responde" "La diferencia entre biótico y abiótico es que los bióticos viven en la tierra firme y los abióticos viven en el agua" "Una comunidad es un conjunto de personas" "No responde"</i> (Hoja No 1) (Ver anexo 5)</p> <p><i>"factores bióticos: plantas, animales, factores abióticos: agua y suelo"</i> (Red sistémica 1) (Ver anexo 5)</p>	E5	<p><b>Componente estructural Reduccionista</b>, y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel inicial, dado que la estudiante fundamenta sus respuestas desde una sola dimensión, es decir concibe el componente estructural teniendo en cuenta los factores bióticos y muy poco los abióticos.</p>

A partir de la tabla No 13 se puede analizar que los participantes se encuentran en un nivel inicial y una concepción del componente estructural reduccionista, dado que identifican algunos factores bióticos y abióticos. Además, sus concepciones se relacionan más con las Ciencias Sociales. Lo que demuestra que la enseñanza de este tipo de temáticas debe ser orientada de un modo práctico en el que el estudiante construya sus propios saberes y no sean más que acumulaciones

memorísticas que se confundan entre un área y otra. Son notorias las concepciones alternativas que tienen los estudiantes con respecto al componente estructural del ecosistema, estas concepciones se pueden caracterizar como de origen escolar donde algunas de sus apreciaciones recurren a concepciones analógicas para poder explicar lo solicitado. De igual forma se consideran de origen socio-cultural por que recurren a las representaciones sociales que diario encuentran para tratar de dar una respuesta concreta.

**Durante:** (*Concepción del componente estructural*)

Esta segunda etapa consta de tres instrumentos, solo dos de ellos aporta información para esta categoría, teniendo en cuenta las respuestas a cuestiones abiertas:

¿Qué es especie? ¿Qué es individuo? ¿Qué es población? ¿Cuál es la diferencia entre biótico y abiótico? ¿Cuáles son las relaciones que se dan dentro del ecosistema? (KPSI 2 preguntas abiertas), elabore una escala que represente los niveles de organización de los seres vivos, de lo simple a lo complejo. ¿Qué poblaciones observó en el lugar visitado y por qué puede afirmar que constituyen poblaciones? ¿Qué relaciones existen entre los seres vivos que identificó? ¿Cuáles son las características de los seres vivos y no vivos de la reserva natural? (Cuestionario Sesión 1).

Dentro de este marco de instrumentos, las concepciones de los estudiantes se detallan en la siguiente tabla:

**Tabla No 14. Concepción componente estructural en los estudiantes.**

Unidades de información	Estudiante	Interpretación
8-22 "La especie es el tipo de donde proviene un animal o planta" "Un individuo es un solo organismo de una especie determinada" "Población es un conjunto de organismos de la	E1	<b>Componente estructural sistémico-complejo</b> , y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel referencial,

<p><i>misma especie</i>” <i>“Comunidad es un conjunto de poblaciones de diferentes especies”</i> <i>“La diferencia entre biótico y abiótico es que biótico es que tiene vida y abiótico los que no”</i> <i>“Las relaciones que se dan en el ecosistema son: depredación, parasitismo, explotación, simbiosis, mutualismo”</i> (Hoja No 3) (Ver anexo 1)</p> <p>1-2 <i>“individuo, población, comunidad, ecosistema”</i> (Hoja No 5) (Ver anexo 1)</p> <p>7-13 <i>“Las poblaciones que observé en el lugar fue una población de mosquitos, una población de renacuajos, puedo afirmar que son poblaciones porque son conjunto de diferentes especie”</i> <i>“Las relaciones que observé en los seres vivos fueron el mutualismo y la depredación”</i> (Hoja No 5) (Ver anexo 1)</p> <p>20-22” <i>“Las características de los seres vivos y no vivos son: que los vivos son bióticos y los no vivos son abióticos”</i> (Hoja No 5) (Ver anexo 1)</p>		<p>dado que la estudiante en sus respuestas define el concepto, como las relaciones interespecíficas entre poblaciones de diferentes especies y las relaciones intraespecíficas que se dan en una misma población. Además reconocen los factores abióticos como el hábitat para el desarrollo y funcionamiento de los seres vivos.</p>
<p>10-21”<i>Son varias especies de animales o plantas por ejemplo: el perro, el gato, etc.”</i> <i>“Es un solo animal o planta”</i> <i>“Es donde habitan muchos animales pero de la misma especie”</i> <i>“Una comunidad es donde hay muchos animales o plantas pero de diferentes especies”</i> <i>“Abióticos son los que no tienen vida y los bióticos son los que tienen vida”</i> <i>“Las relaciones son la simbiosis, depredación, parasitismo y explotación”</i> (Hoja No 3) (Ver anexo 2)</p> <p>1-4 Los niveles de organización <i>“Individuo (especie) hormiga. Población casas de hormigas, Comunidad: serpientes, hormigas, conejos Ecosistema Arboles, mariposas, hormiga, serpiente”</i> (Hoja No 5) (Ver anexo 2)</p> <p>9-10”<i>Hormigas por que estaban todas de la misma especie y estaban juntas”</i> <i>“Mutualismo, depredación”</i> (Hoja No 5) (Ver anexo 2)</p> <p>22-24”<i>Vivos: Serpientes son bióticos y largos. No vivos: Sirve para todos los seres vivos pero es abiótico y no tiene vida”</i> (Hoja No 5) (Ver anexo 2)</p>	E2	<p><b>Componente estructural complejo</b>, y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel intermedio, dado que la estudiante en sus respuestas propone un discurso que se ve mediado por varias dimensiones; pero de manera aislada, no haya una relación del funcionamiento entre ellas. Es decir, define o ejemplifica lo biótico en términos de especie, individuos, población y comunidad. Lo abiótico lo define como aquello que no tiene vida.</p>
<p>4-13 <i>“las especies son clases de animales”</i> <i>“uno solo”</i> <i>“es un conjunto de organismos de igual especie”</i> <i>“son varias poblaciones de diferentes especies”</i> <i>“abiótico porque son organismos sin vida y biótico es organismos con vida”</i> <i>“depredación, parasitismo, simbiosis, explotación”</i> (Hoja No 3) (Ver anexo 3)</p>	E3	<p><b>Componente estructural complejo</b>, y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel intermedio, dado que la estudiante en sus respuestas se ven mediadas por varias dimensiones, pero de manera</p>

<p>1-4 <i>“un individuo es una hormiga, población tres hormigas, comunidad de hormigas, mariposas, lombrices, ecosistema de hormigas, culebra, arboles”</i> (Hoja No 5) (Ver anexo 3)</p> <p>10-13 <i>“Hormigas: es una población de la misma especie”</i> <i>“depredación, mutualismo, intraespecificas”</i> (Hoja No 5) (Ver anexo 3)</p> <p>22 <i>“bióticos, abióticos”</i> (Hoja No 5) (Ver anexo 3)</p>		<p>aislada, no haya una relación del funcionamiento entre ellas. Es decir, definen o ejemplifican lo biótico en términos de especie, individuos, población y comunidad. Lo abiótico lo definen y ejemplifican en agua, suelo y luz.</p>
<p>7-17 <i>“Es la clase de animal por ejemplo: perro, gato, pez etc.”</i> <i>“Individuo: es solo un organismo de una misma especie”</i> <i>“Población es muchos individuos juntitos”</i> <i>“Abiótico es sin vida no tiene vida. Biótico: es que tiene vida”</i> <i>“depredación, el parasitismo, etc.”</i> (Hoja No 3) (Ver anexo 4)</p> <p>1-2 <i>Individuo (especie), población, comunidad, ecosistema.</i> (Hoja No 5) (Ver anexo 4)</p> <p>8-9 <i>“De hormigas por que estaban juntitas en el hormiguero y tenían la misma especie.”</i> 10 <i>“Depredación, mutualismo”</i> (Hoja No 5) (Ver anexo 4)</p> <p>18-21 <i>“Vivos: árboles, son bióticos, son altos y bajos, hojas grandes o delgadas. No vivos: El agua, aunque no sea vivo nos sirve de habitad y nos ayuda.”.</i> (Hoja No 5) (Ver anexo 4)</p>	<p>E4</p>	<p><b>Componente estructural sistémico complejo</b>, y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel referencial, dado que la estudiante define el concepto, como las relaciones interespecíficas entre poblaciones de diferentes especies y las relaciones intraespecificas que se dan en una misma población. Además reconocen los factores abióticos como el hábitat para el desarrollo y funcionamiento de los seres vivos.</p>
<p>6-13 <i>“Es un solo organismo”</i> <i>“Es una sola especie”</i> <i>“es el conjunto de varias especies”</i> <i>“Que biótico significa vida y abiótico que no tiene vida.”</i> <i>“la simbiosis, depredación, el parasitismo, etc.”</i> (Hoja No 3) (Ver anexo 5)</p> <p>1-11 <i>“Especie, individuo, población, comunidad”</i> <i>“Observe una población de plantas que se que si es una población por que es un conjunto de individuos de la misma especie.”</i> <i>“La relación que yo vi fue mas que todo mutualismo y depredación”</i> (Hoja No 5) (Ver anexo 5)</p> <p>16-17 <i>“Seres vivos (bióticos), Seres no vivos (abióticos)”.</i> (Hoja No 5) (Ver anexo 5)</p>	<p>E5</p>	<p><b>Componente estructural complejo</b>, y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel intermedio, dado que la estudiante en sus respuestas propone un discurso que se ve mediado por varias dimensiones; pero de manera aislada, no haya una relación del funcionamiento entre ellas. Es decir, define o ejemplifica lo biótico en términos de especie, individuos, población y comunidad. Lo abiótico lo define como aquello que no tiene vida.</p>

Teniendo en cuenta los datos de la *tabla No 14* se puede decir que los estudiantes evolucionaron, debido a la forma como se orientó la temática. Sus concepciones



se muestran más claras y con un lenguaje científico; los factores bióticos ya son reconocidos según su estructura, es decir individuo, población y comunidad. Es vital que se incluya suficiente trabajo de campo para que los estudiantes puedan tener experiencias del hábitat estudiado (Fernández y Casal 1995). Se considera que al momento las estudiantes E2, E3 y E5 que ha evolucionado progresivamente de un nivel inicial a un nivel referencial de acuerdo a las respuestas que dan son debidas a la asimilación de la introducción de un nuevo conocimiento y a la acomodación de la información en la etapa de estructuración. Aquellas estudiantes como la E1 y la E4 que presentan una evolución radical de un nivel inicial a un nivel referencial, es debido a que asimilaron y acomodaron la nueva información, teniendo cuenta que sus intereses y ganas por aprender son mayores que los del resto del grupo fue que lograron adaptar el nuevo conocimiento de una manera radical.

**Después:** (*Concepción componente estructural*)

Esta tercera etapa consta de cuatro instrumentos, tres de ellos aporta información para esta categoría, del cual se extraen los datos, teniendo en cuenta las respuestas a las cuestiones abiertas, representaciones y explicaciones de esquemas:

¿Qué es especie? ¿Qué es individuo? ¿Qué es población? ¿Cuál es la diferencia entre biótico y abiótico? ¿Cuáles son las relaciones que se dan dentro del ecosistema? (3º *KPSI preguntas abiertas*), representación del ecosistema en la maqueta que elaboran después del proceso de intervención (*Ver Fotografías de 3-7*) (*Ver red sistémica 3*), elaboración de cuento sobre el ecosistema (*Ver red sistémica 4*)

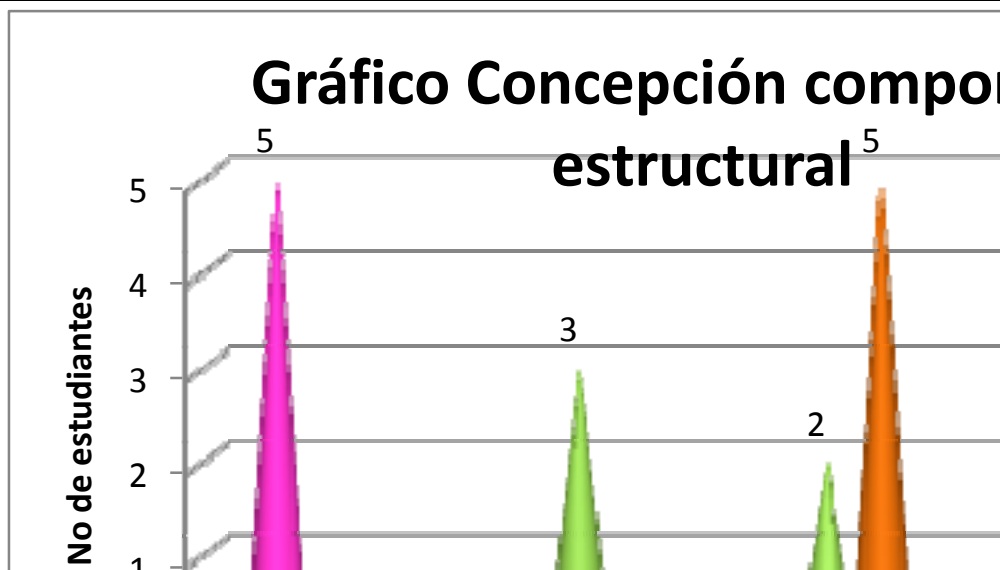
Dentro de este marco de instrumentos, las concepciones de los estudiantes se detallan en la siguiente tabla:

**Tabla No 15. Concepción componente estructural en los estudiantes.**

Unidades de información	Estudiante	Interpretación
<p>9-22 <i>“Son organismos que se pueden aparear entre si” “Un individuo es aquel organismo de especie determinada” “población es el conjunto de individuos de la misma especie” “comunidad es el conjunto de poblaciones de diferentes especies” “La diferencia que hay entre biótico y abiótico es que biótico son los organismos vivos y abióticos son los que no” “Las relaciones que se dan dentro de un ecosistema son: depredación, explotación, parasitismo, mutualismo”</i> (Hoja No 6) (Ver anexo 1)</p> <p><i>“Animales y plantas como factores bióticos, organizados en especie, individuo, población y comunidad. Como factores abióticos representa agua, suelo y luz”</i> (Red sistémica 3) (Ver anexo 1)</p> <p><i>Los bióticos son representados en especie como iguanas, en individuos como la hormiga, población varias hormigas de la misma especie, comunidad todos los seres vivos del jardín. Habla del agua, la luz solar, el suelo y el aire como factores abióticos.</i> (Red sistémica 4) (Ver anexo 1)</p>	E1	<p><b>Componente estructural sistémico complejo</b>, y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel referencial, dado que la estudiante en sus respuestas define el componente estructural, como las relaciones interespecíficas entre poblaciones de diferentes especies y las relaciones intraespecíficas que se dan en una misma población. Además reconocen los factores abióticos como el hábitat para el desarrollo y funcionamiento de los seres vivos.</p>
<p>7-19 <i>“Es un organismo que se puede aparear y reproducir entre si” “Es el organismo que pertenece a un solo animal o planta” “Una población es un conjunto de animales de la misma especie” “Una comunidad varias poblaciones pero de diferentes especies” “Que bióticos son seres vivos en cambio que abiótico es seres no vivos” “Las relaciones son mutualismo, depredación, explotación, simbiosis, parasitismo”</i> (Hoja No 6) (Ver anexo 2)</p> <p><i>“Animales y plantas como factores bióticos, organizados en especie, individuo, población y comunidad. Como factores abióticos representa agua, suelo y luz”</i> (Red sistémica 3) (Ver anexo 2)</p> <p><i>“Los bióticos son representados en individuos como la hormiga, población varias hormigas de la misma especie, comunidad muchas poblaciones diferentes. Habla del agua, suelo y aire como factores abióticos”</i> (Red sistémica 4) (Ver anexo 2)</p>	E2	<p><b>Componente estructural sistémico complejo</b>, y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel referencial, dado que la estudiante en sus respuestas define el componente estructural, como las relaciones interespecíficas entre poblaciones de diferentes especies y las relaciones intraespecíficas que se dan en una misma población. Además reconocen los factores abióticos como el hábitat para el desarrollo y funcionamiento de los seres vivos.</p>

<p>7-17 <i>“las especies son clases de organismos que se pueden aparear entre sí” “un solo organismo” “población es un conjunto de especies iguales” “comunidad son muchas de varias especies” “la diferencia es que abiótico significa sin vida y biótico organismos con vida” “explotación, simbiosis, depredación, mutualismo, parasitismo” (Hoja No 6) (Ver anexo 3)</i></p> <p><i>“Animales y plantas como factores bióticos, organizados en especie, individuo, población y comunidad. Como factores abióticos representa agua, suelo, luz y aire” (red sistémica 3) (Ver anexo 3) (ver fotografía No 2)</i></p> <p><i>“Los bióticos son representados en individuos como la hormiga, población más de una hormigas, comunidad hormigas, ardillas, conejos hongos y muchos organismos mas. Habla del agua, del suelo y el aire como factores abióticos”. (Red sistémica 4) (Ver anexo 3)</i></p>	E3	<p><b>Componente estructural sistémico complejo</b>, y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel referencial, dado que la estudiante en sus respuestas define el componente estructural, como las relaciones interespecíficas entre poblaciones de diferentes especies y las relaciones intraespecíficas que se dan en una misma población. Además reconocen los factores abióticos como el hábitat para el desarrollo y funcionamiento de los seres vivos.</p>
<p>5-12 <i>“Es un ser vivo” “Un solo organismo” “Muchos individuos” “Son muchas poblaciones juntas” “Es que lo biótico están vivos abiótico es que no están vivos.” “Son, simbiosis, depredación, mutualismo, explotación, parasitismo” (Hoja No 6) (Ver anexo 4)</i></p> <p><i>“factores bióticos como animales y plantas, organizados en especie, individuo, población y comunidad. Y factores abióticos agua, suelo y luz y el aire” (Red sistémica 3) (Ver anexo 4)</i></p> <p><i>“Los bióticos son representados en especie= Los conejos hicieron conejitos, población plantas, comunidad= conejos, gatos perros. Los abióticos son representados agua y luz solar” (Red sistémica 4) (Ver anexo 4)</i></p>	E4	<p><b>Componente estructural sistémico complejo</b>, y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel referencial, dado que la estudiante en sus respuestas define el componente estructural, como las relaciones interespecíficas entre poblaciones de diferentes especies y las relaciones intraespecíficas que se dan en una misma población. Además reconocen los factores abióticos como el hábitat para el desarrollo y funcionamiento de los seres vivos.</p>
<p>7-18 <i>“Son organismos que se pueden reproducirse entre sí mismos” “Un solo organismo” “Son varias especies juntas” “Son varias poblaciones de diferentes especies” “La diferencia es que abióticos es que no tienen vida y lo biótico que si tienen vida.” “Las relaciones son simbiosis, parasitismo, depredación, mutualismo, explotación” (Hoja No 6) (Ver anexo 5)</i></p> <p><i>“Como factores bióticos animales y plantas, organizados en especie, individuo, población y</i></p>	E5	<p><b>Componente estructural sistémico complejo</b>, y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel referencial, dado que la estudiante en sus respuestas define el componente estructural, como las relaciones interespecíficas entre poblaciones de diferentes especies y las relaciones intraespecíficas que se dan</p>

<p>comunidad. Como factores abióticos representa agua, suelo y luz y el aire” (Red sistémica 3) (Ver anexo 5)</p> <p>Los bióticos son representados en individuos como la paloma, población palomas hermosas, comunidad muchas poblaciones. Habla del agua y el aire como factores abióticos. (Red sistémica 4) (Ver anexo 5)</p>		<p>en una misma población. Además reconocen los factores abióticos como el hábitat para el desarrollo y funcionamiento de los seres vivos.</p>
---	--	--



**Gráfico No 3. Concepción del componente estructural (tres momentos)**

La gráfica indica la evolución de la concepción del componente estructural en los tres momentos. En el antes, los cinco estudiantes se ubicaron en un nivel inicial con una concepción del componente estructural reduccionista. Para el segundo momento tres estudiantes evolucionaron a un nivel intermedio con una Concepción del componente estructural complejo, dos de ellos tuvieron una evolución inmediata es decir pasaron del nivel inicial al referencial. En el tercer momento los cinco estudiantes evolucionaron al nivel referencial con una Concepción del componente estructural sistémico complejo, de acuerdo a la hipótesis de progresión. Las estudiantes E2, E3 y E5 muestran a lo largo de los tres momentos una evolución conceptual paulatina en la que asimilaron, acomodaron y finalmente adaptaron el nuevo conocimiento, esto deja claro que las personas ritmos de aprendizaje distintos y hay que valorar sus capacidades,

porque en algún momento muestran el producto. Las estudiantes E1 y E4 se mantuvieron en el nivel referencial con una concepción del componente estructural sistémico complejo demostrando que luego de un periodo de tiempo en el que no se les recordó más la temática, sus concepciones lograron desarraigarse. De lo anterior y las tablas 13, 14 y 15 se considera que la interacción sujeto – entorno permite que los aprendizajes se conviertan en constructivos, es decir que de forma recursiva vengan a reelaborar las visiones iniciales que cada estudiante posee de la realidad de tal modo que modifique y la organice para un nuevo proceso de aprendizaje.

#### **C (4): Tipos de ecosistemas**

**Antes:** (*Concepción de tipos de ecosistema*)

En esta primera etapa, se intenta obtener la información, a partir de cuatro instrumentos; pero solo uno de ellos aporta datos, teniendo en cuenta las representaciones y explicaciones de esquemas:

Representación de los tipos de ecosistema en la maqueta que elaboran antes de iniciar el proceso de intervención (*Ver Fotografías 1 y 2*) (*Ver redes sistémicas 1*)

Dentro de este marco de instrumentos, las concepciones de los estudiantes se detallan en la siguiente tabla:

**Tabla No 16. Concepción Tipos de ecosistemas de los estudiantes.**

Unidades de información	Estudiante	Interpretación
Representa “ <i>un ecosistema natural</i> ”. (Red sistémica 1) (Ver anexo 1)	E1	Corresponde a un <b>tipo de ecosistema natural</b> y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel inicial, dado que la estudiante en su respuesta habla solo de aquellos ecosistemas que se forman en la Naturaleza sin la

		intervención del hombre, como por ejemplo, una laguna, un valle, quebrada y otros.
Representa “ <i>un ecosistema mixto</i> ”. ”. (Red sistémica 1) (Ver anexo 2)	E2	Corresponde a un <b>tipo de ecosistema mixto</b> y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel referencial, dado que la estudiante en su respuesta apunta a relacionar los dos tipos de ecosistemas como una unidad, espacio-integral, es decir todo lo que nos rodea.
Representa “ <i>Un ecosistema natural</i> ” (Red sistémica 1) (Ver anexo 3)	E3	Corresponde a un <b>tipo de ecosistema Natural</b> y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel inicial dado que en su discurso habla solo de aquellos ecosistemas que se forman en la Naturaleza sin la intervención del hombre, como por ejemplo, una laguna, un valle, quebrada y otros.
Representa “ <i>Un ecosistema natural</i> ” (Red sistémica 1) (Ver anexo 4)	E4	Corresponde a un <b>tipo de ecosistema Natural</b> y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel inicial dado que en su discurso hablan solo de aquellos ecosistemas que se forman en la Naturaleza sin la intervención del hombre, como por ejemplo, una laguna, un valle, quebrada y otro
Representa “ <i>Un ecosistema mixto</i> ” (Red sistémica 1) (Ver anexo 5)	E5	Corresponde a un <b>tipo de ecosistema Mixto</b> y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel referencial dado que sus respuestas apuntan a relacionar los dos tipos de ecosistema como una unidad, espacio-integral, es decir todo lo que nos rodea.

A partir de la tabla No 16 se puede analizar que las participantes E1, E3 y E4 se encuentran en un nivel inicial con una Concepción tipo de ecosistema natural debido a que en sus esquemas mentales esta interiorizado que, ecosistema es todo lo natural que existe, no concibe otros aspectos como parte de este. Las estudiantes E2 y E5 se encuentran en el nivel referencial con una Concepción tipo de ecosistema mixto, pues sus esquemas mentales tienen una proyección de relacionar lo social con lo natural; es propio de las ciencias sociales enseñar el paisaje natural, cultural y artificial, se considera que debido a esto las estudiantes relacionaron un concepto con otro. Es aquí donde la Educación Ambiental juega un papel importante para realizar la interdisciplinariedad de saberes y favorecer el aprendizaje de los estudiantes como bases solidas y duraderas en los que las concepciones alternativas no tengan nuevamente cabida para establecerse.

**Durante:** *(Concepción de tipos de ecosistema)*

En esta segunda etapa, se intenta obtener la información, desde tres instrumentos, solo uno de ellos aporta datos para esta categoría, a partir, de las respuestas a cuestiones abiertas:

¿Qué tipos de ecosistemas observaste en la reserva? *(Anexo 9. Cuestionario sesión 1)*

Dentro de este marco de instrumentos, las concepciones de los estudiantes se detallan en la siguiente tabla:

**Tabla No 17. Concepción Tipos de ecosistemas de los estudiantes.**

Unidades de información	Estudiante	Interpretación
23-25 "los tipos de ecosistemas que vi fueron los naturales quebradas y artificiales cultivo de arroz" (Hoja No 5) (Ver anexo 1)	E1	Corresponde a un tipo de ecosistema <b>mixto</b> , y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel referencial, dado que su respuesta apunta a relacionar los dos tipos de ecosistema como

		una unidad, espacio-integral, es decir todo lo que nos rodea.
25-26 <i>“acuático: peces y un ecosistema terrestre: hormigas y serpientes”</i> (Hoja 5) (Ver anexo 2)	E2	Corresponde a un tipo de ecosistema <b>natural</b> , y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel inicial, dado que sus respuestas solo da cuenta de aquellos ecosistemas que se forman en la Naturaleza sin la intervención del hombre, como por ejemplo, una laguna, un valle, quebrada y otros.
23-27 <i>“Naturales: laguna arboles, Acuáticos: peces, tiburones, delfín, ballena, Terrestres: perro, gato, gallina, pato”</i> <i>Artificiales: los cultivos</i> (Hoja No 5) (Ver anexo 3)	E3	Corresponde a un tipo de ecosistema <b>Mixto</b> y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel referencial dado que en sus respuestas apuntan a relacionar los dos tipos de ecosistema como una unidad, espacio-integral, es decir todo lo que nos rodea.
24-26 <i>“Ecosistema natural (el terrestre) acuático (lagunas), ecosistema artificial (Los cultivos)”</i> (Hoja No 5) (Ver anexo 4)	E4	Corresponden a un tipo de ecosistema <b>Mixto</b> y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel referencial dado que en sus respuestas apuntan a relacionar los dos tipos de ecosistema como una unidad, espacio-integral, es decir todo lo que nos rodea.
20-21 <i>“Yo observe más que todo ecosistemas natural y un ecosistema acuático”</i> (Hoja No 5) (Ver anexo 5)	E5	Corresponden a un tipo de ecosistema <b>Natural</b> y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel inicial dado que en su discurso habla solo de aquellos ecosistemas que se forman en la Naturaleza sin la intervención del hombre, como por ejemplo, una laguna, un valle, quebrada y otros.

De acuerdo a esta tabla se puede apreciar que las estudiantes E2 y E5 presentan una involución con respecto al nivel inicial, en lo que se deduce que existen



confusiones entre las viejas ideas y las nuevas ideas, Mientras tanto las E1, E3 y E4 fueron evolucionando progresivamente durante el tiempo de la investigación. Lo que demuestra que para que haya un aprendizaje de un fenómeno o concepto se debe dar un proceso continuo en el que el estudiante luego de una explicación, observe y explore el mundo que lo rodea; permitiéndole así reflexionar y sacar sus propios conceptos. Esto hace acotación con lo que plantea Buch (2003; Acevedo *et al.*, 2003; Edwards *et al.*, 2004; en Ángel y De Longhi, 2006). Acerca de que la enseñanza debería orientarse de manera que los alumnos y alumnas sean capaces de acceder críticamente a la información; convivir y actuar en un mundo impactado por la ciencia y la tecnología para tomar sus propias decisiones, participar y consolidar una sociedad democrática.

**Después:** (*Concepción de tipos de ecosistema*)

Esta tercera etapa consta de cuatro instrumentos, dos de ellos aporta información para esta categoría, del cual se extraen los datos, teniendo en cuenta representaciones y explicaciones de esquemas:

Representación de los tipos de ecosistemas en la maqueta que elaboran después del proceso de intervención (*Ver Fotografías de 3-7*) (*Ver red sistémica 3*), elaboración de un cuento de ecosistema (*Ver red sistémica 4*).

Dentro de estos instrumentos, las concepciones de los estudiantes se ilustran en la siguiente tabla:

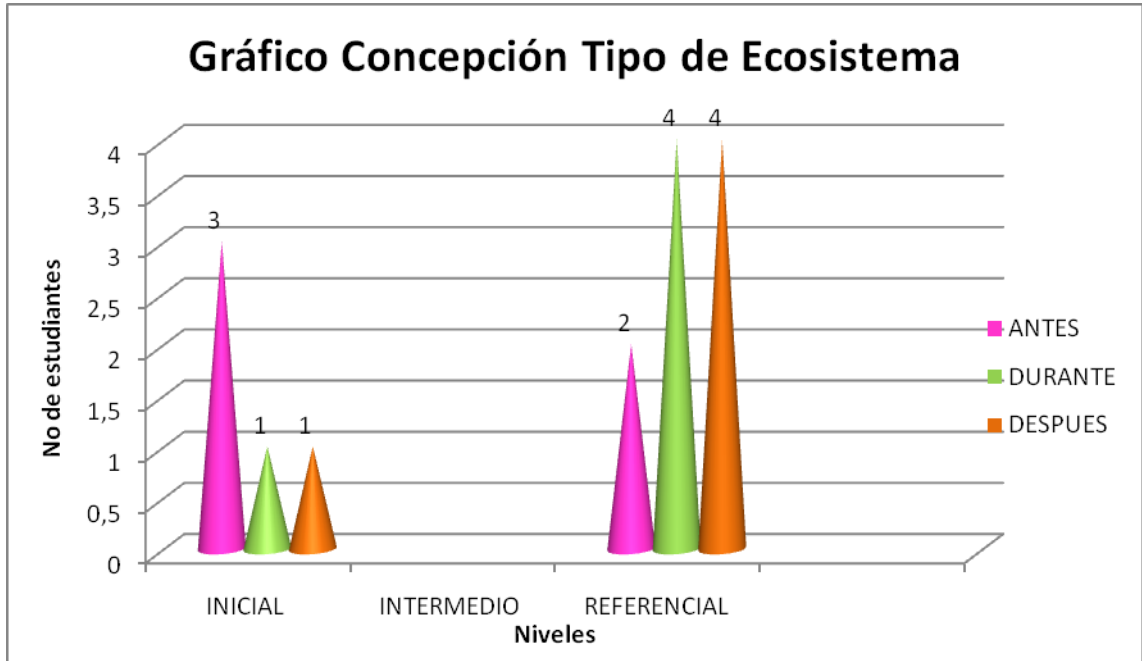
**Tabla No 18. Tipos de ecosistemas de los estudiantes.**

Unidades de información	Estudiante	Interpretación
Representa “un ecosistema mixto” (Red sistémica 3) (Ver anexo 1)  Representa “un ecosistema mixto” (Red sistémica 4) (Ver anexo 1)	E1	Corresponde a un tipo de ecosistema <b>mixto</b> , y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel referencial, dado que la estudiante en sus respuestas relaciona los dos tipos de ecosistema como una unidad, espacio-

		<p>integral, es decir todo lo que nos rodea.</p> <p>Con esto se concluye que para esta categoría Laura en un primer momento se encuentra en un nivel inicial, luego pasa a un nivel referencial y se mantiene en este, lo que indica que tuvo una evolución conceptual en la categoría analizada.</p>
<p>Representa “<i>un ecosistema mixto</i>” (Red sistémica 3) (Ver anexo 2)</p> <p>Representa “<i>un ecosistema mixto</i>” (Red sistémica 4) (Ver anexo 2)</p>	E2	<p>Corresponde a un tipo de ecosistema <b>mixto</b>, y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel referencial, dado que la estudiante en sus respuestas relaciona los dos tipos de ecosistema como una unidad, espacio-integral, es decir todo lo que nos rodea.</p> <p>Con esto se concluye que para esta categoría María en un primer momento se encuentra en un nivel referencial, luego pasa a un nivel inicial y por último avanza nuevamente al nivel referencial lo que indica que tuvo en primera instancia una involución y luego una evolución conceptual en la categoría analizada.</p>
<p>Representa “<i>Un ecosistema natural</i>” (Red sistémica 3) (Ver anexo 3)</p> <p>Representa “<i>Un ecosistema natural</i>” (Red sistémica 4) (Ver anexo 3)</p>	E3	<p>Corresponde a un tipo de ecosistema <b>Natural</b> y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel inicial dado que sus respuestas hablan solo de aquellos ecosistemas que se forman en la Naturaleza sin la intervención del hombre, como por ejemplo, una laguna, un valle, quebrada y otros.</p> <p>Con esto se concluye que para esta categoría Sara en un primer momento se encuentra en un nivel inicial, luego pasa a un nivel referencial y por último</p>

		<p>involuciona al nivel inicial lo que indica que tuvo en primera instancia una evolución y luego una involución conceptual en la categoría analizada.</p>
<p>Representa “<i>Un ecosistema natural</i>” (Red sistémica 3) (Ver anexo 4)</p> <p>Representa “<i>un ecosistema mixto</i>” (Red sistémica 4) (Ver anexo 4)</p>	E4	<p>Corresponde a un <b>tipo de ecosistema Mixto</b> y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel referencial dado que sus respuestas apuntan a relacionar los dos tipos de ecosistema como una unidad, espacio-integral, es decir todo lo que nos rodea.</p> <p>Con esto se concluye que para esta categoría Sofía pasa en un primer momento de un nivel inicial a un nivel referencial en el que se mantuvo lo que indica que tuvo una evolución conceptual en la categoría analizada.</p>
<p>Representa “<i>un ecosistema mixto</i>” (Red sistémica 3) (Ver anexo 5)</p> <p>Representa “<i>Un ecosistema natural</i>” (Red sistémica 4) (Ver anexo 5)</p>	E5	<p>Corresponde a un tipo de ecosistema <b>Mixto</b> y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel referencial dado que sus respuestas apuntan a relacionar los dos tipos de ecosistema como una unidad, espacio-integral, es decir todo lo que nos rodea.</p> <p>Con esto se concluye que, aunque la estudiante no referencie literalmente en el cuento los tipos de ecosistemas no significa que no los diferencie, pues en su discurso manifiesta que reconoce la existencia de cada uno y la relación de estos.</p> <p>Para esta categoría Mariana en un primer momento se encuentra en un nivel referencial, luego pasa a un nivel inicial y por último pasa</p>

		nuevamente al nivel referencial lo que indica que tuvo en primera instancia una involución y luego una evolución conceptual pero no de manera progresiva en la categoría analizada.
--	--	---



**Gráfico No 4. Concepción tipo de ecosistema**

Esta grafica indica la evolución de la concepción de los tipos de ecosistemas en dos momentos. Esta se da de manera inmediata ya que en un primer momento (Antes), tres estudiantes se ubicaron en el nivel inicial con una Concepción tipo de ecosistema natural y dos en el nivel referencial con una Concepción tipo de ecosistema mixto, en un segundo momento (Durante) un estudiante se ubicó en el nivel inicial y cuatro en el referencial. En el tercer momento (Después) un estudiante se ubicó en el nivel inicial y cuatro en el referencial sin pasar por el intermedio. De lo anterior y las tablas 16, 17 y 18 se considera que se dio debido a la claridad e interacción de la temática con la reserva natural donde los

estudiantes pudieron observar, explorar, comparar, estructurar y sintetizar su nuevo conocimiento.

### **C (5): Interacciones de los humanos y el ecosistema**






Esta categoría no presenta análisis, porque al momento de hacerlo el grupo investigador se dio cuenta que guardaba cierta relación con la categoría siete, por tanto los datos aportados para esta se tendrán en cuenta en la C(7)

### **C (6): Visión de ambiente**

**Antes:** (*Visión de ambiente*)

En esta primera etapa, se intenta obtener la información, a partir de cuatro instrumentos; tres de ellos aportan datos para esta categoría, teniendo en cuenta las representaciones y explicaciones de esquemas:

**Tabla No 19. Dibujos sobre el ambiente elaborados por los estudiantes**

		
<p>Dibujo No 1. Representación de ambiente. E1</p>	<p>Dibujo No 2. Representación de ambiente. E2</p>	<p>Dibujo No 3. Representación de ambiente. E3</p>
		
<p>Dibujo No 4. Representación de ambiente. E4</p>	<p>Dibujo No 5. Representación de ambiente. E5</p>	

Representación de ambiente en la maqueta que elaboran antes de iniciar el proceso de intervención (*Ver Fotografías 1 y 2*) (*Ver red sistémica 1 que interpretan la maqueta*), representación de ambiente en dibujo que elaboran antes de iniciar el proceso de intervención (*Ver esquemas del 1-5*) (*Ver red sistémica 2 que interpretan el dibujo*).

Dentro de este marco de instrumentos, las concepciones de los estudiantes se detallan en la siguiente tabla:

**Tabla No 20. Visión de ambiente de los estudiantes.**

Unidades de información	Estudiante	Interpretación
<p>Representación “<i>naturalista</i>” (red sistémica 1) (Ver anexo 1)</p> <p>8 “<i>deben haber tarros de aseo para tener todo limpio</i>” (Hoja No 2) (Ver anexo 1)</p> <p>Representación “<i>conservacionista desde lo natural y lo social</i>”. Lo natural “<i>el sol, las nubes, arboles, hongos, flores, montañas, animales</i>” lo social “<i>viviendas.</i>” (red sistémica 2) (Ver anexo 1)</p>	E1	<b>Visión Biofísico y social</b> , y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel intermedio, puesto que la estudiante representa el ambiente desde dos sistemas de manera aislada, es decir es todo lo natural que existe más algunas condiciones sociales como la vivienda
<p>Representación “<i>naturalista</i>” (red sistémica 1) (Ver anexo 2)</p> <p>1-3 “<i>este es una clase de bosquecito que tiene un lago, arboles, vegetación, reciclaje, animales</i>” (Hoja No 2) (Ver anexo 2)</p> <p>8-10 “<i>ecosistema tiene que ver con todo el ambiente que nos rodea, todo lo que tiene que ver con las plantas y animales</i>” (Hoja No 2) (Ver anexo 2)</p> <p>Representación “<i>Naturalista</i>” lo considera como “<i>el lugar donde podemos habitar a demás a donde hay aire puro, los lagos o ríos limpios y sin ninguna basura a su alrededor</i>”. (Red sistémica 2) (Ver anexo 2)</p>	E2	<b>Visión Naturalista</b> , y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel inicial, puesto que la estudiante representa el ambiente desde un sistema biofísico.
<p>Representación “<i>Naturalista</i>” (red sistémica 1) (Ver anexo 3)</p> <p>8 “<i>Tarros de aseo para tener todo limpio</i>” (Hoja No 2) (Ver anexo 3)</p>	E3	<b>Visión Biofísico y social</b> . Dado que representa el ambiente desde dos sistemas de manera aislada, es decir, todo lo natural que existe

<p>Visión biofísico y social (Ver dibujo ) (Red sistémica 2) (Ver anexo 3)</p>		<p>más algunas condiciones sociales como la vivienda</p>
<p>Representación “Naturalista” (red sistémica 1) (Ver anexo 4)</p> <p>5-8 “Ecosistema es como una reserva natural donde tienen bien la vegetación, animales para poderlos visitar. En la que deben haber tarros de aseo para tener todo limpio” (Hoja No 2) (Ver anexo 4)</p> <p>Visión sistémico, lo representa desde: <i>Lo natural hace acotación al sol, nubes, arboles, frutos, flores, montañas, animales, agua. En lo social a las viviendas y en lo cultural a los estilos de vida saludables (aseo)</i> (Ver dibujo ) (Red sistémica 2) (Ver anexo 4)</p>	<p>E4</p>	<p><b>Visión Sistémica</b> y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel referencial, dado que representa el ambiente como el producto de tres sistemas lo social, cultural y lo biofísico</p>
<p>Representación “Naturalista” (red sistémica 1) (Ver anexo 5)</p> <p>1-3 “este es una clase de bosquecito que tiene un lago, arboles, vegetación, reciclaje, animales” (Hoja No 2) (Ver anexo 5)</p> <p>8-10 “ecosistema tiene que ver con todo el ambiente que nos rodea, todo lo que tiene que ver con las plantas y animales” (Hoja No 2) (Ver anexo 5)</p> <p>Visión biofísica y social lo considera como “un lugar maravilloso para vivir. Representa lo natural mediante: <i>el sol, nubes, árboles, arbustos, flores, montañas, animales, agua y lo Social mediante viviendas caminos o carreteras</i>” (Ver dibujo ) (Red sistémica 2) (Ver anexo 5)</p>	<p>E5</p>	<p><b>Visión Biofísico y social</b> y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel intermedio, puesto que la estudiante representa el ambiente desde dos sistemas de manera aislada, es decir es todo lo natural que existe más algunas condiciones sociales como la vivienda</p>

Interpretando los datos de la tabla anterior se puede decir que existe una variedad entre la ubicación de los niveles de los diferentes sujetos, aquí sus respuestas no tienden a ser homogéneas, sino más bien heterogéneas, en lo que se puede apreciar que la sujeto E2 tiene una perspectiva naturalista, porque sus esquemas mentales están muy sesgados a estos. Por su parte las participantes E1, E3 y E5 se ubican en un nivel intermedio porque perciben el ambiente como algo que hay que tener limpio, que se debe cuidar, en donde el hombre necesita la vivienda y de utensilios que contribuyan al aseo. Se considera que esta visión es producto de

las incansables campañas de aseo que realizan en las instituciones, mas las campañas publicitarias como mantén tu ciudad limpia, cuida el ambiente, es decir las concepciones alternativas que tienen son el resultado de la vida escolar y social. Por último se tiene el caso E4 con una perspectiva sistémica, quizás porque lo ha aprendido sola, en la escuela o su cultura. Al respecto conviene decir que la visión de ambiente de los estudiantes es muy variada, debido a lo que su cultura le ha legado, pues las concepciones alternativas Driver (1990; Vosniadou 1994, y Wandersee, et al. 1994 en Rodríguez, 2003) son sensibles a la cultura en la que se encuentran inmerso, sin embargo las diferencias entre culturas no son tan notables como pudiera pensarse. En contraste a esto Cobern (1993; en Rodríguez, 2003) postula que el alumno accede a la ciencia de acuerdo a su contexto más inmediato o domestico y posteriormente saliendo del mismo al contexto foráneo.

**Durante:** (*Visión de ambiente*)

Esta segunda etapa consta de tres instrumentos, pero solo uno de ellos aporta información para esta categoría.

Drama en el que dejan ver la visión de ambiente.

**Tabla No 21. Visión de ambiente de los estudiantes.**

Unidades de información	Estudiante	Interpretación
4 "Si cuidémoslo y no le hagamos más daño" (Hoja No 4) (Ver anexo 1)	E1	<b>Visión Biofísico y cultural</b> , y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel intermedio, dado que la estudiante representa el ambiente desde dos sistemas de manera aislada, es decir es todo lo natural que existe más algunas condiciones sociales como la vivienda.
3-5 "sin el árbol no podemos tener una respiración buena y sin el agua no podemos vivir" (Hoja No 4) (Ver anexo 2)	E2	<b>Visión Naturalista</b> y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel inicial, dado



		que la estudiante representa el ambiente desde un sistema biofísico.
1-2 <i>“Amigos ayudemos a descontaminar el medio ambiente”</i> (Hoja No 4) (Ver anexo 3)	E3	<b>Visión Biofísico y cultural.</b> Dado que representa el ambiente desde dos sistemas de manera aislada, es decir es todo lo natural que existe más algunas condiciones sociales como la vivienda.
1 <i>“Si cuidémoslo y no le hagamos más daño”</i> (Hoja No 4) (Ver anexo 4)	E4	<b>Visión biofísica y social.</b> Dado que representa el ambiente desde dos sistemas de manera aislada, es decir es todo lo natural que existe más algunas condiciones sociales como la vivienda.
1-4 <i>“ya con esto le sirve para que reflexionen los que contaminan el ambiente, para que no lo sigan contaminando porque es todo lo que tenemos”</i> (Hoja No 4) (Ver anexo 5)	E5	<b>Visión Biofísico y cultural</b> y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel intermedio, dado que la estudiante representa el ambiente desde dos sistemas de manera aislada, es decir es todo lo natural que existe más algunas condiciones sociales como la vivienda

Alrededor de esta tabla se puede decir que la mayor parte de la muestra tiene una visión de ambiente compleja, por lo que no relacionan los tres sistemas natural, social y cultural, como los que dan lugar a lo que es realmente el ambiente. El caso E2 continúa con una perspectiva naturalista, los casos E1, E3 y E5 continúan en el nivel intermedio y el caso E4 presenta una involución, se aduce esto a las concepciones alternativas persistentes y difíciles de modificar que presentan las estudiantes, por la manera tan tradicional como se les ha enseñado, aunque en esta investigación se les ha orientado desde una perspectiva práctica y teórica. Puede ser que estas ideas no han evolucionado por la metacognición de cada una, pues los estudiantes son responsables de su propio aprendizaje.

**Después:** (*Visión de ambiente*)

Esta tercera etapa consta de cuatro instrumentos, tres de ellos aportan información para esta categoría:

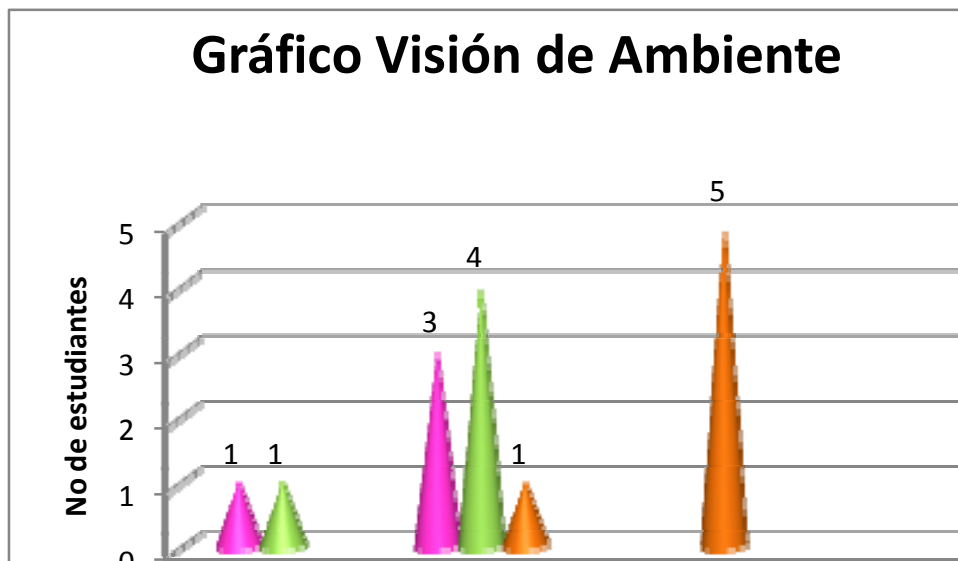
¿Qué es el ambiente? Cuestionario de Ambiente, representación de ambiente en la maqueta que elaboran después de iniciar el proceso de intervención (*Ver Fotografía 1 y 2*) (*Ver red sistémica 3*), representación de ambiente en cuento que elaboran después de iniciar el proceso de intervención (*Ver red sistémica 4*).

**Tabla No 22. Visión de ambiente de los estudiantes.**

Unidades de información	Estudiante	Interpretación
1-3 <i>“El ambiente es el resultado de los seis componentes estos son: biológico, físico, químico, cultural, económico, social”</i> (Hoja No 7) ( <i>Ver anexo 1</i> )  “Biofísico y social” ( <i>Ver fotografía 3</i> ) ( <i>Red sistémica 3</i> ) ( <i>Ver anexo 1</i> )  Sistémica. ( <i>Red sistémica 4</i> ) ( <i>Ver anexo 1</i> )	E1	<b>Visión de ambiente Sistémica</b> y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel Referencial, dado que la estudiante en sus respuestas define el ambiente como el producto de tres sistemas lo social, cultural y lo biofísico. Con esto se concluye que para esta categoría Laura en un primer momento se encuentra en un nivel intermedio y por ultimo avanza hacia el nivel referencial lo que indica que tuvo una evolución conceptual en la categoría analizada.
1-3 <i>“El ambiente es el resultado de los seis componentes: físico, biológico, químico, cultural, económico, social”</i> (Hoja No 7) ( <i>Ver anexo 2</i> )  “Naturalista” ( <i>Ver fotografía 4</i> ) ( <i>Red sistémica 3</i> ) ( <i>Ver anexo 2</i> )  Naturalista. ( <i>Red sistémica 4</i> ) ( <i>Ver anexo 2</i> )	E2	<b>Visión de Ambiente sistémica</b> , dado que la estudiante en una de sus respuestas define el ambiente como el producto de tres sistemas lo social, cultural y lo biofísico, no quiere decir que si en algún momento de esta fase manifestó una visión de ambiente naturalista se deba ubicar en la hipótesis de progresión en un nivel inicial,

		<p>dado que cuando se le hacen preguntas puntuales esta tiene la capacidad de relacionar los tres sistemas, pero le queda difícil representarlos mediante esquemas.</p> <p>Con esto se concluye que para esta categoría María en un primer y segundo momento se encuentra en un nivel inicial y por ultimo avanza hacia el nivel referencial lo que indica que tuvo una evolución conceptual en la categoría analizada.</p>
<p>71-3 <i>“Ambiente es el resultado de los seis componentes biológico, económico social, cultural, físico, químico,”</i> (Hoja No 7)</p> <p><i>“Natural”</i> (Ver fotografía 5) (Red sistémica 3) (Ver anexo 3)</p> <p>Naturalista. (Ver red sistémica 4) (Ver anexo 3)</p>	E3	<p><b>Visión de ambiente Sistémica</b>, lo que indica que representa el ambiente como el producto de tres sistemas lo social, cultural y lo biofísico.</p> <p>Con esto se concluye que para esta categoría Sara en el primer y segundo momento se ubicó en un nivel intermedio y finalmente llego a un nivel referencial permitiendo evidenciar una evolución conceptual para esta categoría.</p>
<p>1-4 <i>“Es el resultado de los seis componentes que son: cultural, económico social, físico, químico, biológico,”</i> (Hoja No 7) (Ver anexo 4)</p> <p><i>“Natural”</i> (Ver fotografía 6) (Red sistémica 3) (Ver anexo 4)</p> <p>Sistémica. (Red sistémica 4) (Ver anexo 4)</p>	E4	<p><b>Visión de ambiente Sistémica</b>, lo que indica que representa el ambiente como el producto de tres sistemas lo social, cultural y lo biofísico.</p> <p>Con esto se concluye que para esta categoría Sofía en un primer momento se encuentra en el nivel referencial, luego pasa a un nivel intermedio y finalmente vuelve a un nivel referencial permitiendo evidenciar una evolución conceptual para esta categoría.</p>
<p>1-3 <i>“Es el resultado de los seis componentes que son: físico, social, biológico, químico, cultural, económico”</i> (Hoja No 7) (Ver anexo 5)</p>	E5	<p><b>Visión de ambiente Sistémica</b>, lo que indica que representa el ambiente como el producto de tres sistemas</p>

<p>"Biofísico y social" (Ver fotografía 7) (Red sistémica 3) (Ver anexo 5)</p> <p>Naturalista. (Red sistémica 4) (Ver anexo 5)</p>		<p>lo social, cultural y lo biofísico.</p> <p>Con esto se concluye que para esta categoría Mariana en un primer momento se encuentra en el nivel referencial, luego pasa a un nivel intermedio y finalmente vuelve a un nivel referencial permitiendo evidenciar una evolución conceptual para esta categoría.</p>
--	--	--



**Gráfico No 5. Visión de ambiente**

Con base en el gráfico anterior y las tablas 20, 21 y 22 se observa que en el antes un estudiante (E2) se ubica en el nivel inicial con una Visión de ambiente naturalista, tres participantes (E1, E3 y E5) en el nivel intermedio con una Visión de ambiente biofísico social o biofísico cultural y una estudiante (E4) en el nivel referencial con una Visión de ambiente sistémica. En él durante la mayor parte de la muestra (E1, E3, E4 y E5) se encuentra en un nivel intermedio con una Visión de ambiente biofísico social o biofísico cultural, uno (E2) de ellos se ubica en el nivel inicial con una Visión de ambiente natural. En el tercer momento los cinco sujetos evolucionan hacia el nivel referencial en el que conciben el ambiente como

el producto de los social, cultural y natural. Para esta categoría no hubo una evolución conceptual progresiva, hubo una resistencia al cambio durante el desarrollo de las actividades. La evolución para esta categoría fue difícil, porque la temática que se abordó era nueva para ellos, porque sus concepciones no se dirigían reconocer el ambiente como el producto de los tres sistemas. Además se piensa que estas concepciones no perdurarán en los esquemas mentales de los educandos, si se les vuelve a orientar de manera tradicional y naturalista como se les educó en sus primeros años escolares, aunque estas concepciones hallan evolucionado del nivel intermedio al nivel referencial o del nivel inicial al nivel referencial para el último momento.

### **C (5 y 7): Visión e interacción del hombre en el ecosistema**

**Antes:** (*Visión e interacción del hombre en el ecosistema*)

Esta primera etapa consta de cuatro instrumentos. Solo dos de ellos aportan información para esta categoría:

Representación del hombre en el ecosistema en la maqueta que elaboran antes de iniciar el proceso de intervención (*Ver Fotografías 1 y 2*) (*Ver red sistémica 1*), representación del hombre en ecosistema en dibujo que elaboran antes de iniciar el proceso de intervención (*Ver redes sistémicas 2*).

Dentro de este marco de instrumentos, las concepciones de los estudiantes se detallan en la siguiente tabla:

**Tabla No 23. Visión de hombre en el ecosistema.**

Unidades de información	Estudiante	Interpretación
No representa en este esquema al hombre, es decir, lo excluye (Ver fotografía 1) (Red sistémica 1) (Ver anexo 1)	E1	<b>Lo excluye:</b> No se ve como parte del ecosistema y se ubican en la hipótesis de progresión en el nivel inicial,

Lo excluye. (Ver esquema 1), (ver Red sistémica 2) (Ver anexo 1)		puesto que la estudiante no se ve como parte del ecosistema., sino fuera de él.
No representa en este esquema al hombre, es decir, lo excluye (Ver fotografía 1) (Red sistémica 1) (Ver anexo 2)  Lo incluye. (ver esquema 2), (Red sistémica 2) (Ver anexo )	E2	Hipótesis de progresión nivel intermedio, puesto que la estudiante <b>lo incluye para beneficio</b> , es decir, ve el hombre dentro del ecosistema solo en condiciones de aprovechamiento
No representa en este esquema al hombre, es decir, lo excluye (Ver fotografía 2) (Red sistémica 1) (Ver anexo 3)  Lo excluye. (ver esquema 3), (ver Red sistémica 2) (Ver anexo 3)	E3	<b>Excluye al hombre del ecosistema:</b> No se ve como parte del ecosistema y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel inicial
No representa en este esquema al hombre, es decir, lo excluye. (Ver fotografía 2) (Red sistémica 1) (Ver anexo 4)  Lo incluye. (ver esquema 4), (Red sistémica 2) (Ver anexo 4)	E4	<b>Hace parte del ecosistema.</b> Reconociéndolo como una especie del reino animal, por tanto lo ve como parte del ecosistema
No representa en este esquema al hombre, es decir, "lo excluye" (Ver fotografía 2) (Red sistémica 1) (Ver anexo 5)  Lo excluye. (ver esquema 5), (ver Red sistémica 2) (Ver anexo 5)	E5	<b>Excluye al hombre del ecosistema:</b> No se ve como parte del él y en la hipótesis de progresión se ubica en el nivel inicial.

Realizando un análisis a los datos de la tabla No 23 se puede decir que uno de ellos (E4) ve al hombre como parte del ecosistema, tres de ellos (E1, E3 y E5) lo excluyen y uno solo (E2) lo incluye para beneficio propio. Esta percepción inconsciente de nuestro medio, en la que nos «excluimos» de la naturaleza y nos connotamos como meros visitantes y usuarios de la misma, es la que está permitiendo que se acentúe una desequilibrada relación con nuestro entorno. (Ministerio de Educación Nacional del Perú).

**Durante:** *(Visión del hombre en el ecosistema)*

Esta segunda etapa consta de tres instrumentos, pero solo uno de ellos aporta información para esta categoría:

Drama sobre el ambiente

Tabla No 24. Visión e interacción del hombre en el ecosistema.

Unidades de información	Estudiante	Interpretación
1-3 <i>“Gracias por darnos ese consejo, ahora entendemos que es muy importante cuidar el medio ambiente”</i> (Hoja No 4) (Ver anexo 1)	E1	hipótesis de progresión en el nivel intermedio, <b>Lo incluye para beneficio:</b> dado que ve el hombre dentro del ecosistema solo en condiciones de aprovechamiento
1-2 <i>“Ustedes no saben que por medio de todo lo que nos proporciona el ambiente la naturaleza es que nosotros vivimos”</i> (Hoja No 4) (Ver anexo 2)	E2	hipótesis de progresión en el nivel intermedio, <b>Lo incluye para beneficio:</b> dado que ve el hombre dentro del ecosistema solo en condiciones de aprovechamiento
3-4 <i>“porque el ambiente es necesario para nosotros vivir”</i> (Hoja No 4) (Ver anexo 3)	E3	En la Hipótesis de progresión se ubica en el nivel referencial, dado que la estudiante <b>reconoce al hombre como parte del ecosistema.</b>
2-3 <i>“porque el ambiente es necesario para que todas las personas podamos vivir”</i> (Hoja No 4) (Ver anexo 4)	E4	hipótesis de progresión en el nivel intermedio, <b>Lo incluye para beneficio:</b> dado que ve el hombre dentro del ecosistema solo en condiciones de aprovechamiento
5-6 <i>“Y los recursos del medio ambiente son indispensable para sobrevivir”</i> (Hoja No 4) (Ver anexo 5)	E5	En la hipótesis de progresión se ubica en el nivel intermedio, <b>incluye al hombre en el ecosistema para beneficio:</b> dado que ve el hombre dentro del ecosistema solo en condiciones de aprovechamiento.

Al analizar los datos, se puede inferir que la mayor parte de los estudiantes (E1, E2, E4 y E5) incluyen al hombre en el ecosistema para beneficio, esto evidencia en la muestra una homogeneidad en sus concepciones. Solo uno de ellos (E3) difiere del resto del grupo, reconociendo al hombre como parte del ecosistema.

**Después:** (*Visión e interacción del hombre en el ecosistema*)

Esta tercera etapa consta de cuatro instrumentos, pero solo dos de ellos aporta información para esta categoría:

Representación del hombre dentro del ecosistema en la maqueta que elaboran después de realizar el proceso de intervención (*Ver Fotografías de la 3-7*) (*Ver red sistémica 3*), representación del hombre dentro del ecosistema en un cuento que elaboran después de iniciar el proceso de intervención (*Ver red sistémica 4*).

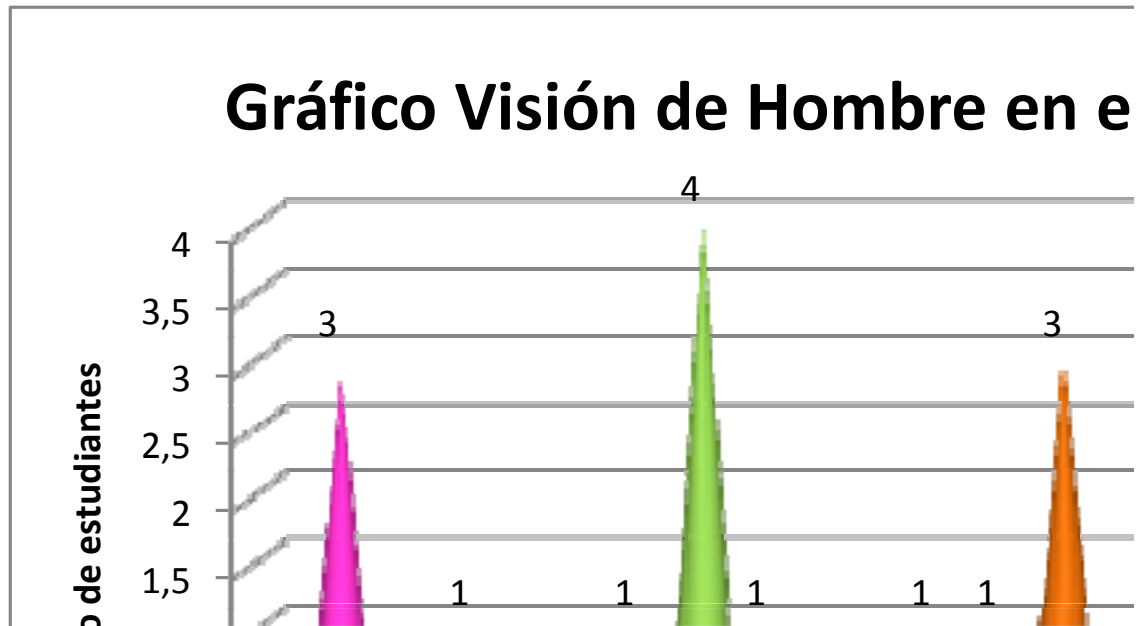
**Tabla No 25. Visión del hombre en el ecosistema.**

Unidades de información	Estudiante	Interpretación
<p>Lo incluye. (ver fotografía 3), (Red sistémica No 3) (Ver anexo 1)</p> <p>Lo incluye. (Red sistémica No 4) (Ver anexo 1)</p>	E1	<p><b>Reconoce al hombre como parte del ecosistema</b> y en la Hipótesis de progresión se ubica en el nivel referencial, dado que la estudiante reconoce al hombre como una especie del reino animal, por tanto lo ve como parte del ecosistema.</p> <p>Con esto se concluye que para esta categoría Laura en un primer momento se encuentra en un nivel inicial, luego pasa a un nivel intermedio y por ultimo avanza al nivel referencial lo que indica que tuvo una evolución conceptual en la categoría analizada.</p>
<p>No lo incluye. (ver fotografía 4), (Red sistémica No 3) (Ver anexo 2)</p> <p>Lo incluye (Red sistémica No 4) (Ver anexo 2)</p>	E2	<p>En la hipótesis de progresión se ubica en el nivel intermedio, <b>incluye al hombre en el ecosistema para beneficio:</b> dado que ve el hombre dentro del ecosistema solo en condiciones de aprovechamiento.</p>
<p>No lo incluye. (ver fotografía 5), (Red sistémica 3) (Ver anexo 3)</p>	E3	<p><b>Excluye al hombre del ecosistema</b> y en la Hipótesis de progresión se ubica en el</p>



<p>No lo incluye. (Red sistémica 4) (Ver anexo 3)</p>		<p>nivel inicial, es decir, lo no se ve como parte del ecosistema.  Con esto se concluye que para esta categoría Sara en un primer momento se ubica en un nivel inicial, luego pasa a un nivel intermedio y por último se devuelve a un nivel inicial lo que indica que no tuvo una evolución conceptual en la categoría analizada.</p>
<p>No lo incluye. (ver fotografía 6), (Red sistémica No 3) (Ver anexo 4)</p> <p>Lo incluye. (ver Red sistémica No 4) (Ver anexo 4)</p>	<p>E4</p>	<p><b>Reconoce al hombre como parte del ecosistema</b> y en la Hipótesis de progresión se ubica en el nivel referencial, dado que Reconoce al hombre como una especie del reino animal, por tanto lo ve como parte del ecosistema.</p> <p>Con esto se concluye que para esta categoría Sofía en un primer momento se encuentra en el nivel referencial, luego pasa a un nivel intermedio y finalmente vuelve a un nivel referencial permitiendo evidenciar una evolución conceptual para esta categoría.</p>
<p>Lo incluye. (ver fotografía 7), (Red sistémica No 3) (Ver anexo 5)</p> <p>No lo incluye. (Red sistémica No 4) (Ver anexo 5)</p>	<p>E5</p>	<p><b>Reconoce al hombre como parte del ecosistema</b> y en la Hipótesis de progresión se ubica en el nivel referencial, dado que reconoce al hombre como una especie del reino animal aunque en su discurso del cuento no exprese literalmente que el hombre hace parte del ecosistema en sus aportes deja claro que el hombre hace parte o se ve como parte del ecosistema.</p> <p>Con esto se concluye que para esta categoría Mariana pasa en un primer momento de un nivel inicial a un nivel intermedio y de este a un nivel referencial lo que indica</p>

	que tuvo una evolución conceptual en la categoría analizada.
--	--



**Gráfico No 6. Concepción visión de hombre en el ecosistema**

Del gráfico anterior y de las tablas 23, 24 y 25 se concluye que para esta categoría las concepciones alternativas de los estudiantes están bastante arraigadas, aunque para el último momento se haya dado una evolución conceptual hacia el nivel referencial. Observando el gráfico tenemos que en el primer momento tres estudiantes (E1, E3, E5) se ubican en un nivel inicial con una Visión de hombre en el ecosistema donde lo excluye, un sujeto el (E2) se ubica en un nivel intermedio con una Visión de hombre en el ecosistema donde lo incluye para beneficio y el sujeto (E4) en el nivel referencial con una Visión de hombre en el ecosistema donde hace parte de él. En el segundo momento la mayor parte de la muestra (E1, E2, E4 y E5) se ubica en un nivel intermedio en el que ya incluye al hombre en el ecosistema, pero solo en momentos de aprovechamiento, solo uno el estudiante (E3) se ubica en un nivel referencial, en el que observa al hombre como parte del ecosistema. En el tercer momento el participante (E3) se ubica en el nivel inicial, el sujeto (E2) en el nivel intermedio y los colaboradores (E1, E4 y E5) en el nivel

referencial. Lo que indica que no todos los estudiantes tuvieron una evolución conceptual progresiva. Sus concepciones alternativas fueron más fuertes, la asimilación de la nueva información se percibió en algunos momentos, la acomodaron paulatinamente, pero realmente no la adaptaron a sus esquemas mentales.

#### 4.2. Recontextualización: las concepciones de los estudiantes aglomeradas en los tres momentos.

Una vez analizados los resultados, presentamos en esta sesión la evolución de las concepciones de los estudiantes aglomerados en tres momentos: antes, durante y después del desarrollo de una unidad didáctica; mediante la caracterización del pensamiento según una hipótesis de progresión, en la que se relacionan las concepciones de las generalidades del concepto ecosistema y la perspectiva del ambiente. Primero se encuentra una tabla que describe el nivel en el que se ubica cada sujeto en los diferentes momentos; luego un análisis por estudio de caso y debajo de este un diagrama que resume su ubicación de progresión.

**Tabla No 26. Progresión de todos los sujetos en los diferentes momentos**

TIEMPO CATEGORIA	INICIAL	INTERMEDIO	REFERENCIAL
C 1	E1, E2, E3,E4,E5	E2,E3, E5	E1,E4 E1, E2,E3,E4 E5
C 2	E1,E2,E3,E4 E5	E1,E2,E3,E4, E5 E4	E1, E2,E3, E5
C 3	E1, E2,E3,E4,E5	E2,E3, E5	E1, E4 E1,E2,E3,E4,E5
C 4	E1, E3,E4, E2. E3.		E2, E5. E1, E3,E4,E5 E1,E2, E4,E5
C 5	E2 E5 E5	E1,E2,E3,E4 E1, E4, E1,E2,E3,E4	E3, E5

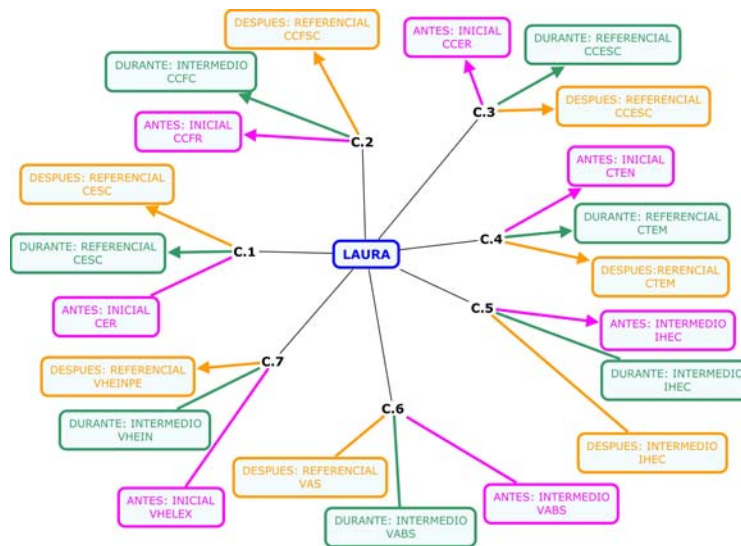
C 6	E2 E2	E1, E3, E5 E1, E3,E4,E5 E5	E4 E1,E2,E3, E4
C 7	E1, E3, E5 E3	E2. E1,E2, E4,E5 E2.	E4, E3 E1, E4, E5.

### Caso E1

De la tabla anterior podemos analizar que el **caso E1 “Laura”** en las primeras categorías se ubica en un *primer momento* en el nivel inicial debido al grado de desconocimiento que tiene sobre el componente funcional y estructural del ecosistema y por ende este desconocimiento da lugar a una concepción de ecosistema reduccionista. De igual forma tiene una concepción del tipo de ecosistema naturalista y una visión excluyente del hombre en el ecosistema. Esto se aprecia en sus explicaciones orales y escritas, manifestando pocos argumentos para definir los factores bióticos y abióticos. Al referirse a estos conceptos propone un ecosistema natural, en el que no se ve como parte de él; considera como elementos propios de este a los animales, agua y suelo o, por el contrario expone ideas que no tienen ningún vínculo con el tema. En el *segundo momento (durante)*, la estudiante presenta una evolución radical ubicándose en un nivel referencial, esto se evidencia en sus respuestas en las que considera la organización, relación e interacción entre los organismos y componentes del ecosistema, para el *tercer momento (después)* la estudiante se ubica un nivel referencial, infiriéndose así, que la participante comprende, argumenta y reflexiona sobre el concepto ecosistema, como un eje fundamental en la Educación Ambiental.

Percibe el ambiente como un lugar natural y social que el hombre debe conservar presentando una visión de ambiente sistémica. Se considera que estas ideas se suscitan a partir de la visión naturalista con la que se ha orientado la Educación Ambiental en su proceso de formación apreciándose así concepciones alternativas arraigadas, difíciles de cambiar a un nuevo conocimiento; aunque se hayan trabajado durante el desarrollo de la unidad didáctica. Esto se debe a que la

mayoría de los docentes en básica primaria no tienen la formación en el área o tienen un reducido conocimiento de la Educación Ambiental, convirtiéndose esto en barreras para que los estudiantes asimilen y acomoden conocimientos ambientales que propenden de una u otra forma en el aprendizaje de contenidos actitudinales, procedimentales y conceptuales de los procesos biológicos, físicos o químicos, como lo es el concepto ecosistema. (Ver esquema No 1)

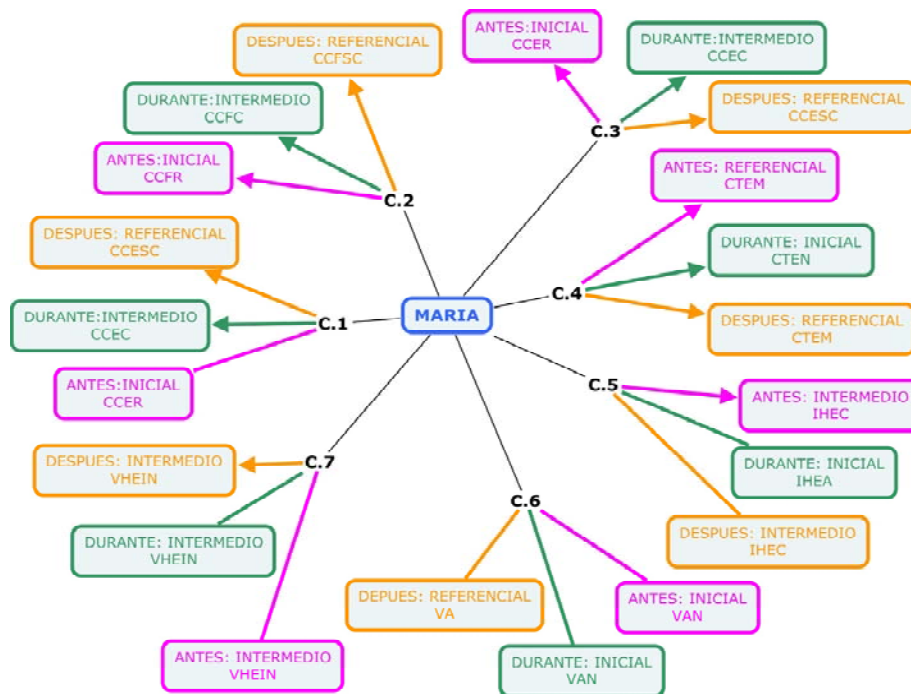


**Esquema No 1. Categorías, en las que se ubica la estudiante en tres momentos.**

## Caso E2

Teniendo como base la tabla No 26 se plantea que el participante en un primer momento para la mayoría de las categorías se encontraba en un nivel inicial por la falta de criterio y conocimiento del tema, el cual pudo ser orientado de un modo tradicional limitado solo al aula de clase. En él se ve la evolución progresiva en el segundo y tercer momento de un nivel inicial a un nivel intermedio o referencial, porque se le oriento esta temática de la ecología en el jardín Hidrobotánico, a través de una unidad didáctica, en la que a partir de su metacognición se mostro dinámico, interesado y entusiasmado por aprender, pues solo cuando se tiene ganas de aprender o adquirir un conocimiento, se asimilan, se acomoda y se adaptan las nuevas ideas. Además de ello el hecho de reflexionar sobre lo que

conoció en la reserva natural, desde el sistema biofísico que esta tiene, mas el sistema cultural y social que la rodea fue lo que le permitió reconocer el ecosistema y el ambiente como uno solo. La Educación Ambiental juega un papel primordial para la evolución de las concepciones alternativas, solo cuando se trabajan de manera práctica y reflexiva, cuando se desliga de la tiza y el tablero como entes primordiales para la orientación de conocimientos. (Ver esquema No 2)

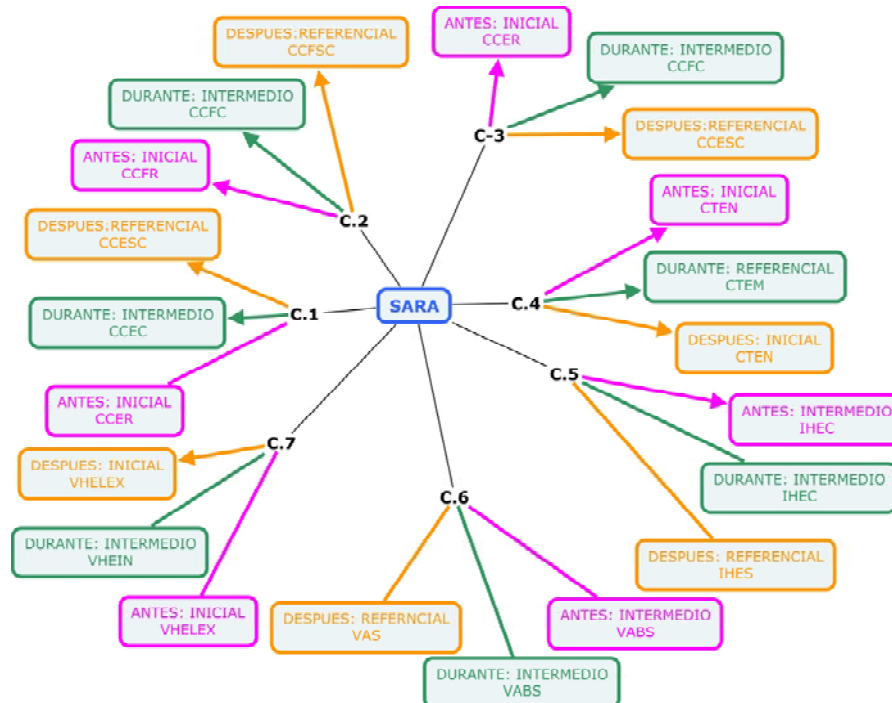


**Esquema No 2. Categorías, en las que se ubica la estudiante en tres momentos.**

### Caso E3

Realizando una interpretación de la tabla No 26 se considera que el participante Evoluciono conceptualmente en cuanto a la comprensión de las generalidades del concepto ecosistema, pues se mostro interesado en dicha temática, su motivación estuvo centrada en la comprensión y reconocimiento de los diversos componentes del ecosistema de un modo practico y directo en el Jardín Hidrobotánico. Se

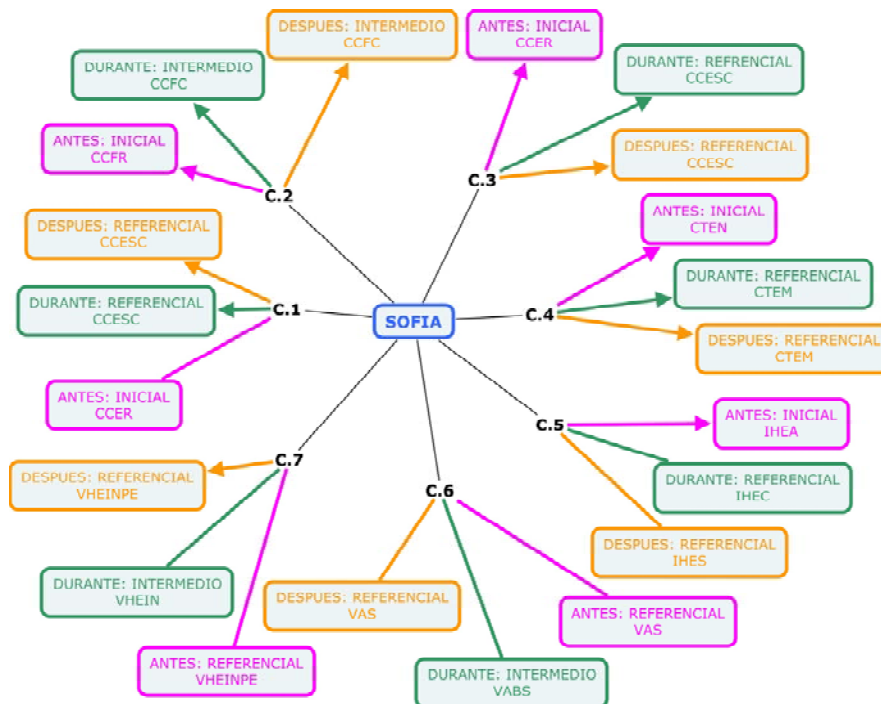
observa una involución en la categoría cinco y siete en la que no relaciona el ecosistema y el ambiente como uno solo, dado que tiene una visión excluyente del hombre en el ecosistema y una concepción de tipo de ecosistema naturalista. Se piensa que esto se debe al poco interés que demostró hacia la temática en la que se abordaban estas dos categorías, de esto se concluye que la metacognición de cada sujeto es el que da la condición para que su aprendizaje aflore, evolucione o involucione. Por otro lado desde la Educación Ambiental, se considera que estas concepciones aunque evolucionaron en algún momento, finalmente involucionaron porque sus concepciones alternativas están ancladas, en su sistema cognitivo tienen mayor prevalencia lo que en su vida escolar se le ha enseñado, de un modo naturalista, por tanto se cree que en el segundo momento tuvo una asimilación y acomodación del nuevo conocimiento, pero finalmente este no fue adaptado para construir nuevas estructuras de conocimiento desde la enseñanza de la ecología y la Educación Ambiental. (Ver esquema No 3)



**Esquema No 3. Categorías, en las que se ubica la estudiante en tres momentos.**

## Caso E4

Realizando una interpretación de la tabla No 26 se considera que la participante en la mayoría de las categorías evoluciono conceptualmente de forma radical en cuanto a la comprensión de las generalidades del concepto ecosistema, manifestó motivación, interés por el trabajo y la temática abordada sobre la comprensión y reconocimiento de los diversos componentes del ecosistema de un modo practico y directo en el Jardín Hidrobotánico. Es posible pensar que sus concepciones no estuvieron tan desfasada del saber científico, dado que en la categoría seis y siete desde el primer momento se ubico en el nivel referencial reconociendo el ambiente como producto de un sistema y a ella como parte de este, en cuanto a la Educación Ambiental, se considera que estas concepciones evolucionaron y por ello se dio una asimilación y acomodación de un nuevo conocimiento abordado desde la enseñanza de la ecología y la Educación Ambiental. (Ver esquema No 4)



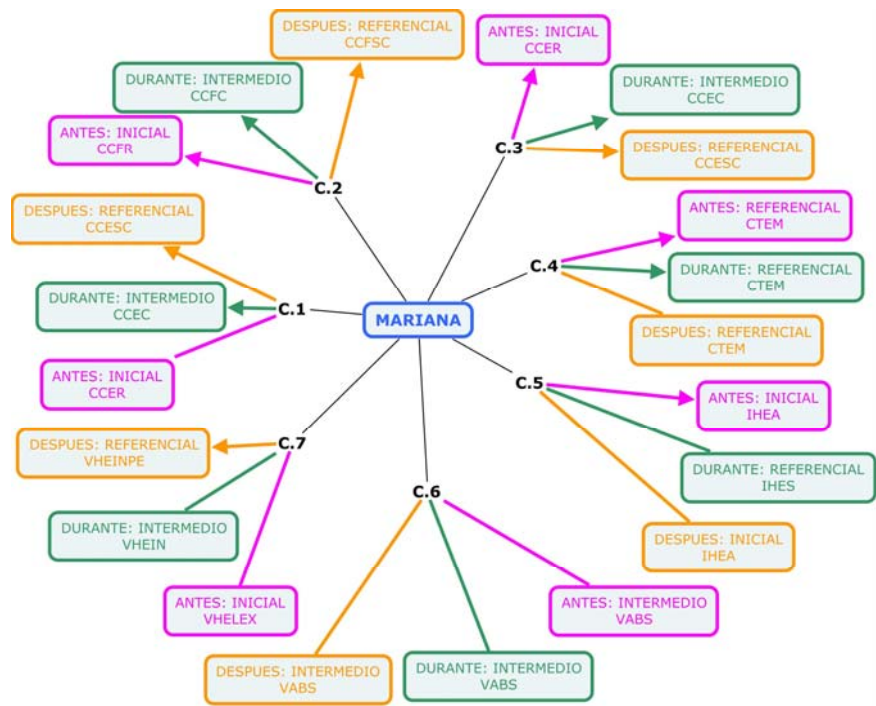
Esquema No 4. Categorías, en las que se ubica la estudiante en tres momentos.



### **Caso E5**

Teniendo como base la tabla No 26 se plantea que la estudiante tuvo en la mayoría de las categorías una evolución progresiva, pasando de un nivel inicial a un nivel intermedio y finalmente al nivel referencial, se mostro dinámica, interesada y entusiasmada por aprender, lo que le facilitó y permitió adquirir, asimilar, acomodar y adaptar más rápido las nuevas ideas a las ya existentes. Este proceso evidencia que reconoce el ecosistema y el ambiente como uno solo, desde el sistema biofísico, el sistema cultural y el social. La Educación Ambiental juega un papel primordial para la evolución de las concepciones alternativas, y más si temáticas como estas son abordadas desde reservas naturales.

Por otro lado en la categoría cuatro, en los tres momentos siempre se mantuvo en el nivel referencial, concibiendo y relacionando los dos tipos de ecosistema como una unidad, espacio-integral, es decir todo lo que nos rodea, en la categoría seis se ubico en el nivel intermedio en los tres momentos apreciándose así concepciones alternativas arraigadas, difíciles de cambiar a un nuevo conocimiento; dado que sus respuestas representan el ambiente desde dos sistemas pero de manera aislada, es decir, concibe el ambiente más que todo desde una visión naturalista con algunas condiciones sociales o culturales. Con esto se puede decir que la estudiante en algún momento comprende lo que es ambiente y ecosistema pero no los ve como uno solo. (Ver esquema No 5)



Esquema No 5. Categorías, en las que se ubica la estudiante en tres momentos.

## 5. CONCLUSIONES

En este último apartado del informe de investigación se da respuesta a las dos preguntas que guían este trabajo monográfico.

La primera pregunta ¿Cuáles son las concepciones (Antes, durante, después) del desarrollo de una unidad didáctica sobre el concepto de ecosistema de un grupo de estudiantes del grado 5<sup>o</sup> de la Institución Educativa Escuela Normal Superior del Bajo Cauca?

La segunda pregunta ¿Cómo evolucionan las concepciones sobre el concepto de ecosistema en un grupo de estudiantes del grado 5<sup>o</sup> de la Institución Educativa Escuela Normal Superior del Bajo Cauca, aprovechando el Jardín Hidrobotánico en el marco del desarrollo de una unidad didáctica?

Ambas preguntas se responden de manera integral. La visión reduccionista que presentaron los estudiantes en un primer momento sobre la concepción de ecosistema, del componente funcional y estructural se debe a la manera tradicional como se les ha orientado la enseñanza de las ciencias naturales, la EA y la ecología. Cuando el docente limita sus clases en espacios cerrados pocas son las opciones que tiene el sujeto, para asimilar acomodar y adaptar el nuevo conocimiento. La enseñanza de las ciencias naturales y la Educación Ambiental han de estar orientadas desde diversos contextos que permitan la construcción conceptual de lo que se enseña y aprende. Es imposible que el estudiante comprenda el concepto ecosistema cuando aun no tiene claro la existencia de dos componentes, el funcional y el estructural y mucho menos, sino halla una relación entre el funcionamiento de sus partes y el todo en este caso el ecosistema.

Es viable una evolución progresiva de las concepciones de los estudiantes de un nivel inicial a un nivel intermedio con una concepción compleja y de esta a un

nivel referencial con una concepción sistémico compleja del ecosistema, del componente funcional y estructural, cuando el sujeto que aprende se interesa por lo que se le enseña, cuando considera el nuevo conocimiento como algo esencial para su desenvolvimiento e interacción social, cultural y natural. De igual manera es posible cuando el que enseña es estratégico y recursivo para orientar en el nuevo conocimiento, cuando se parten de las ideas o concepciones alternativas de los estudiantes, con el fin de valorar que contenidos conceptuales, actitudinales y procedimentales son pertinentes abordar.

La mayor parte de los estudiantes evolucionaron progresivamente debido a su metacognición y autorregulación del aprendizaje, para desarrollar las actividades, propuesta en la unidad didáctica. Solo cuando se quiere aprender se logran valiosos resultados. Cada ser humano es dueño de su conciencia lo que implica aprender desde un hecho esencial para el individuo. Lo que es extrínseco para él, lo convierte en intrínseco según sus necesidades y proyecciones. El aprendizaje aflora y evoluciona, a partir de buenas estrategias de enseñanza, pero sobre todo del deseo de apropiación del nuevo conocimiento por parte de quien aprende.

Se considera que en la categoría cuatro (4) se da una evolución radical desde un nivel inicial a un nivel referencial porque ningún ser humano percibe el ecosistema únicamente de una manera artificial, siempre es dimensionado como natural, cuando se cuenta con poco conocimiento del mismo, o mixto cuando se evoluciona conceptualmente en este tema, lográndose comprender la relación de los tres sistemas del ambiente lo natural, social y cultural

El estudio de los ecosistemas como foco de análisis, requieren que quienes lo enseñan, lo aprenden y lo estudian compartan visiones semejantes, con el fin de generar una estructura coherente del tema y no ocurra, lo que frecuentemente se da con el ambiente, en donde muchos tienen diversas concepciones para enseñarlo, causando así enormes errores mentales o arraigando cada vez más las

concepciones alternativas de los estudiantes. El hecho de que el estudiante y las personas en general comprendan el funcionamiento del ecosistema, permite tomar una mejor conciencia y aptitud hacia el ambiente, es decir una ética biocéntrica.

En este orden de ideas la EA se concibe como un área fundamental y formativa que le permite al hombre comprender las consecuencias de las problemáticas ambientales y a asumir una postura crítica como parte del ambiente. Así mismo se propone la EA como el área central, que permea las demás áreas saber desde la transversalidad. La EA desde la interdisciplinariedad de saberes permite formar al ser humano en valores, en competencias científicas, laborales y ciudadanas, contribuyendo así a su desarrollo social y cultural, del mismo modo habitúa, a quien aprende, a consolidar su conocimiento desde las competencias interpretativas, argumentativas y propositivas.

#### **5.4. RECOMENDACIONES**

El estudio de los ecosistemas y de todos los elementos que atañen a la ecología, son pertinentes orientarlos de manera vivencial y reflexiva, en un campo abierto que permita la práctica y la experimentación.

Las aulas de clase no deben perder su intención de orientar en ellas, pero no deben ser el único contexto en el que el sujeto construye su propio aprendizaje.

Se recomienda aprovechar el Jardín Hidrobotánico como un recurso didáctico para la enseñanza y aprendizaje de las múltiples temáticas de las ciencias naturales y la Educación Ambiental. Por ende, los Caucasianos han de valorar la importancia de esta reserva natural y contribuir a la sostenibilidad de los recursos que se encuentran en ella.

Por otro lado, se manifiesta la importancia de orientar las clases bajo la perspectiva del ciclo de aprendizaje, que se estructura desde unidades didácticas, las cuales permiten realizar una exploración de las concepciones alternativas de los estudiantes y a partir de ellas planear mejores actividades que contribuyan al auge del aprendizaje de los estudiante.

## **5.5. PERSPECTIVAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN**

Los resultados obtenidos en esta investigación dan respuesta a las cuestiones planteadas y de igual forma viabilizan el cumplimiento de los objetivos propuestos, sin embargo existe información que no se alcanzó a analizar y se considera importante para que en futuras investigaciones sea tomada en cuenta, como es el caso de los datos aportados por los KPSI, cerrado en los diferentes momentos, los cuales arrojan unos criterios esenciales para una futura investigación sobre la Metacognición y autorregulación de las generalidades del concepto ecosistema.

En las categorías que los estudiantes no evolucionaron se debe a que sus concepciones alternativas están muy arraigadas, por ello se propone que al término de un año se vuelva a hacer una serie de actividades que permitan vislumbrar si realmente evolucionaron conceptualmente en el concepto ecosistema o si se debió a que el nuevo conocimiento había sido asimilado y acomodado para el momento, mas no adaptado a sus estructuras cognitivas.

## **5.6. LIMITACIONES Y ALCANCES**

El principal limitante para el desarrollo de este trabajo de investigación monográfica tiene que ver con cuatro aspectos: La unidad didáctica, la cual fue diseñada antes de conocer las concepciones alternativas de los estudiantes,

teniendo en cuenta estas se rediseñaron las siguientes fases. En el transcurrir de la investigación hubo que cambiarle orden a las actividades organizarlas de tal modo que sirvieran como instrumentos para recolectar la información, pues gran parte de las actividades encaminadas sirvieron fue para fortalecer el conocimiento, unas cuantas permitieron obtener datos.

El KPSI, que se aplicó en los tres momentos, fue necesario cambiarle el orden a las preguntas, luego que se comenzó analizar el primero que se tenía, pues la manera como estaban no permitían realizar la categorización.

Las categorías preestablecidas que se planearon al inicio de la investigación, fueron necesarias replantearlas una y otra vez porque no se acomodaban a las respuestas manifestadas por los estudiantes. Luego de tantos intentos emergieron de los datos de los estudiantes unas categorías que se organizaron en un bosquejo de hipótesis de progresión.

En la etapa final del análisis, se apreció que las categorías cinco y siete por separadas se contradecían en su interpretación, según el nivel en el que se ubicaba cada estudiante, por tanto fue necesario unir las, ubicando la información de la categoría cinco en el nivel intermedio de la categoría siete, dado que esta última, en este nivel habla de la visión del hombre en el ecosistema, en la que incluye el hombre según su intervención de aprovechamiento, conservacionista o sostenible.

## BIBLIOGRAFÍA

ANGEL, G. y DE LONGHI, A. (2006). Propuesta curricular de hipótesis de progresión para conceptos estructurales de ecología. *Revista campo abierto*. 25 (2): 13-28.

ANGULO, F. (2006). Enseñar, Aprender y Evaluar en Ciencias Naturales: Tres procesos inseparables. Grupo de investigación: Educación en Ciencias Experimentales y Matemáticas. GECM. Universidad de Antioquia, Medellín: 1-14

ANGULO, F. y GARCÍA, R. (1997). Aprender a enseñar ciencias: una propuesta basada en la autorregulación. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*. 1(0): 1-7.

BENEDITO, A. (1996). La didáctica como espacio y área de conocimiento: fundamentación teórica e investigación didáctica. *Revista facultad de educación*. Sao Paulo. 22 (1): 9 -50.

BERMUDEZ, G. y DE LONGHI, A. (2008). La Educación Ambiental y la Ecología como ciencia. Una discusión necesaria para la enseñanza. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. 7 (2): 275 – 297.

BUENO, A. (2006). Jardines Botánicos Siglo XXI. Artículo consultado el 8 de febrero de 2009 a las 9: 36 pm. En [www.botanicoatlantico.com](http://www.botanicoatlantico.com)

BUSTAMANTE, et al (2002). *Enseñanza cognitiva y estratégica en ciencias naturales para lograr la habilidad de resolución de problemas en contaminación ambiental con estudiantes de cuarto grado de básica primaria*. Medellín: Colciencias,

CANTON, I. (1991). Granja - Escuela La Campaza. *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*. 11: 113 – 124.

MARTÍNEZ, M. (1998). *La investigación cualitativa etnográfica en educación: manual teórico-práctico*. 3ª ed. México: Trillas.

CARRASCOSA, J. (2005). El problema de las concepciones alternativas en la actualidad (parte I). Análisis sobre las causas que las originan y/o mantienen. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. 2(2): 183-208.

CASTILLO, A. (2003). Comunicación para el manejo de Ecosistemas. *Tópicos en Educación Ambiental*. 3 (9): 58-71.



- CARTA DE BELGRADO (1975). Artículo consultado el 1 de febrero de 2009 a las 12:52 m. en <http://www.jmarcano.com/educa/docs/index.html>
- DE LA HERRÁN, A.; HASHIMOTO, E. y MANCHEGO, E. (2005). *Investigar en educación: fundamentos, aplicación y nuevas perspectivas*. Capítulo 4. Madrid: Editorial Dilex..
- DELGADO, V. y MARÍN, L. (2008). Modelos conceptuales en ecología de ecosistemas: descubriendo al elefante. *Revista Chilena de Historia Natural* 81: 437-439.
- DRIVER, R. (1988). Un enfoque constructivista para el desarrollo del currículo en ciencias. *Enseñanza de las ciencias*. 6 (2): 109-120
- FUENTES, L.; CALDERA, Y. y MENDOZA, I. (2006). La transversalidad curricular y la enseñanza de la educación ambiental. *Revista ORBIS / Ciencias Humanas*. (4): 39 – 59
- FERNANDEZ, M. y CAZAL, M. (1995). La enseñanza de la ecología un objetivo de la Educación Ambiental. *Revista enseñanza de la ciencia*. 13 (3): 295-311.
- GALHANO, J. (2004). Man and wild boar: A study in Montesinho Natural Park, Portugal. *Galemys: Boletín informativo de la sociedad española para la conservación y estudio de los mamíferos*, 16, N° extra 1: 223-230.
- GARCÍA, A.; CASTRO, M.; MOLINA, J. y CERESO, C. (2000). La resolución de problemas como estrategia didáctica en medio ambiente. *Tarbiya Revista de investigación e innovación*. 24: 69 – 79.
- GARCÍA, A. (2005). El jardín botánico como recurso didáctico. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. 2: 209-217
- GARCÍA, J. (2003). Investigando el ecosistema. *Investigación en la Escuela*. 51: 83-100.
- GIL, M. y MARTÍNEZ, M. (1992). Problemática en la enseñanza en ecología. *Revista interuniversitaria formación del profesorado*. 14: 67-70
- GUERRERO, J. y CABRERA, L. (2002). Enseñanza de las ciencias experimentales mediante enfoque interdisciplinario utilizando el impacto ambiental generado por las emisiones de CO<sub>2</sub>. *Revista TED. Tecne, Episteme y Didaxis*. 11: 72- 81.
- GUILLEN, F. (1996). Educación, Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. *Revista Iberoamericana de educación* 11: 103-110.

HERNÁNDEZ, R.; FERNÁNDEZ, C. y BAPTISTA, P. (2006). *Metodología de la investigación* 4ª ed. México: McGraw-Hill

JORBA, J. y SANMARTI, N. (1994). *Enseñar, aprender y evaluar. Un proceso de regulación continua*. Propuestas didácticas para el área de ciencias naturales y matemáticas. Barcelona, Ministerio de educación y cultura. Barcelona: 96-139.

LAKATOS, I. (1989). *La metodología de los programas de investigación científica*. Alianza: Madrid.

LATORRE, A.; DEL RINCÓN, D. y ARNAL, J. (1997). *Bases Metodológicas de la investigación educativa*. Hurtado Ediciones: Barcelona.

LOPEZ, R. (1999). La investigación de problemas ambientales orientada a la resolución de los mismos, como un posible modelo de incorporación de la Educación Ambiental en el curriculum. *Innovación Educativa*. 9: 266- 280.

MAGAÑA, M. (2008). Aprendizaje autorregulado. Artículo consultado 27 de febrero de 2009 a las 6:02 p.m. en [http://www.estilos.de.aprendizaje/aprendizaje – autorregulado. Html](http://www.estilos.de.aprendizaje/aprendizaje-autorregulado.html)

MALDONADO, H. (2005). La Educación Ambiental como herramienta social. *Revista venezolana de geografía y su enseñanza*. 10 (1): 61 – 67.

MORIN, E. (1999). *Los principios de un conocimiento pertinente*. Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. Paris: UNESCO: 15-20.

NAVARRO, C.J. (1997). La Educación Ambiental: una visión sintética de los problemas ambientales y su relación con otras esferas del quehacer humano. *Tarbiya*. 17: 53-66.

NOVO, M. (1998). *La Educación Ambiental: bases éticas conceptuales y metodológicas*. Madrid: UNESCO: 170-177.

PINTO, R.; ALIBERAZ, J. y GOMEZ, R. (1996) Tres enfoques de la investigación sobre concepciones alternativas. *Revista enseñanza de la ciencia*, 14 (2): 221-232.

POZO, J. y GOMEZ, M. (1998). “El aprendizaje de conceptos científicos: del aprendizaje significativo al cambio conceptual”, en: *Aprender y enseñar Ciencia*. Madrid/Morata/ MEC: 84-127.

REPUBLICA DEL PERÚ. Ecosistemas y Pueblos de Nuestro Planeta. Ministerio de Educación Nacional. Perú: 1-32.

RODRIGUEZ, M. (2003). El aprendizaje de la ciencias, un proceso comunicativo y constructivo. *Tarbiya* 24: 18-33.

ROUSSEAU, Emilio o la educación. Artículo consultado el 28 de Agosto de 2009 a las 9: 45 pm en <http://www.educ.ar>

SALKIND, N. (1998). *Métodos de investigación*. México: Prentice Halt: 210 – 227

SANMARTÍ, N. (1998). La evaluación de los aprendizajes, (adaptado del capítulo 2 del libro: Gairin, J. & Sanmartí, N. (1998) La evaluación institucional. Argentina: Ministerio Educación.

SOTO, C. (2002). Metacognición y educación en ciencias. Metacognición cambio conceptual y enseñanza de la ciencias. Bogotá: 27-63.

SUAREZ, P. (2004). La didáctica. Una didáctica pertinente a estándares y competencias. Bogotá: Cooperativa editorial Magisterio: 55-61

TAMAYO, O. (2001) *Evolución conceptual desde una Perspectiva multidimensional. Aplicación al concepto de respiración. Trabajo de investigación para optar el título de Doctor*. Departamento de Didáctica de las Matemáticas y de las Ciencias Experimentales. Universidad Autónoma de Barcelona.

TIRADO, F. y LOPEZ, A. (1994). Problemas de la enseñanza de la Biología en México. *Red de revistas Científicas de América Latina y del Caribe*. 66.

UNESCO. (1997). *Educación para un futuro sostenible: Una visión transdisciplinaria para una acción concertada*. Thessalonike: Grecia: UNESCO-Gobierno de Grecia.

WANDERSEE, J.; MINTZES, J. y NOVAK, J (1994). Research on alternative conceptions in Science. *Handbook of Research on Science Teaching and Learning*. Nueva York: McMillan Publishing Company: 177-210

VILLALOBOS, E.M. (2006) Didáctica integrativa y el proceso de aprendizaje. Sevilla: Trillas – Eduforma: 1- 254

# ANEXOS