



**RELACIÓN ENTRE LA INDAGACIÓN Y LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS
EN EL APRENDIZAJE DEL CONCEPTO INTERACCIONES EN EL
ECOSISTEMA AMAZÓNICO.**

LUIS ALBERTO RIVAS ROMO

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
MANIZALES
2018**

**RELACIÓN ENTRE LA INDAGACIÓN Y LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS
EN EL APRENDIZAJE DEL CONCEPTO INTERACCIONES EN EL
ECOSISTEMA AMAZÓNICO.**

LUIS ALBERTO RIVAS ROMO

Proyecto de grado para optar al título de Magister en Enseñanza de las ciencias

Tutor

Mg. YOANY ANDRÉS PATIÑO FRANCO

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES
MAESTRÍA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
MANIZALES**

2018

DEDICATORIA

*A mi Dios, por su luz y fortaleza,
A mis padres, por el camino recorrido,
A mi familia, por su apoyo.
A mi negra hermosa, por caminar a mi lado.*

AGRADECIMIENTOS

A los estudiantes, docentes y directivos de la Institución educativa Divino Niño de Florencia, por su apoyo y respaldo, a los tutores de la Maestría en enseñanza de las Ciencias de la Universidad Autónoma de Manizales por su compromiso y a toda mi familia por su paciencia y acompañamiento.

RESUMEN

La presente investigación es una propuesta de actividades didácticas para promover la habilidad en la resolución de problemas como uno de los componentes del pensamiento crítico, cuya principal estrategia fue la indagación, a través del trabajo en equipo con estudiantes del grado séptimo de la Institución educativa Divino Niño de Florencia, empleando el concepto de interacciones en el ecosistema a fin de que los estudiantes contextualizaran esa temática a su entorno amazónico.

Es una investigación de tipo cualitativa, donde se describieron y analizaron los datos obtenidos para contrastar los cambios generados a partir de un estado inicial del manejo de conocimientos por parte de los estudiantes frente a un estado final, posterior a la intervención del grupo con las actividades diseñadas para el cumplimiento de las metas propuestas.

El trabajo se desarrolló en tres momentos: el estudio de conocimientos previos para identificar la manera como los estudiantes comprendían y expresaban el concepto de ecosistema y sus interacciones; posteriormente, se diseñó y aplicó una unidad didáctica de acuerdo a los elementos observados en el estudio inicial, para finalmente interpretar la manera como los estudiantes respondieron a las acciones propuestas, tendientes a mejorar su capacidad para la resolución de problemas.

Los datos obtenidos fueron tabulados, analizados y comparados frente a los postulados de diferentes autores sobre las categorías definidas para la investigación, que correspondieron al cambio en el concepto de ecología e interacciones en el ecosistema, como lo definió García (2003), el efecto de la indagación en el aula para el mejoramiento de la habilidad para la resolución de problemas, según los planteamientos de Tamayo (2014) y la importancia del diseño apropiado de la unidad didáctica con el propósito de alcanzar las metas establecidas.

Palabras Claves: Indagación, metacognición, interacción, contextualización, saberes previos.

ABSTRACT

The present investigation is a proposal of didactic activities to promote the ability in the resolution of problems as one of the components of the critical thought, whose main strategy was the investigation, through the team work with students of the seventh grade at Divino High School in Florencia city, using the concept of interactions in the ecosystem so that students contextualize this theme to their Amazonian environment.

It is a qualitative research, where the data obtained was described and analyzed to compare the changes generated from an initial state of knowledge management by the students in front of a final state, after the intervention of the group with the activities designed for the fulfillment of the proposed goals.

The work was developed in three moments: the study of previous knowledge to identify the way the students understood and expressed the ecosystem concept and its interactions; later, a didactic unit was designed and applied according to the elements observed in the initial study, to finally interpret the way the students responded to the proposed actions, aimed at improving their ability to solve problems.

The data obtained were tabulated, analyzed and compared to the postulates of different authors on the categories defined for the research, which corresponded to the change in the concept of ecology and interactions in the ecosystem, as defined by García (2003), the effect of Inquiry in the classroom to improve the ability to solve problems, according to Tamayo (2014) and the importance of the appropriate design of the teaching unit in order to achieve the established goals.

Keywords: Inquiry, metacognition, interaction, contextualization, previous knowledge.

CONTENIDO

RESUMEN.....	v
ABSTRACT.....	vi
1. PRESENTACIÓN	10
2. INTRODUCCIÓN.....	15
3. ANTECEDENTES	15
4. ÁREA PROBLEMÁTICA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	19
5. JUSTIFICACIÓN.....	24
6. REFERENTE TEÓRICO	29
6.6. La indagación como estrategia didáctica en la enseñanza de las ciencias naturales.....	29
6.7. El fortalecimiento de la habilidad de la resolución de problemas en el aula.....	33
7. OBJETIVOS.....	39
7.1. Objetivo general.....	39
7.2. Objetivos específicos.....	39
8. METODOLOGÍA.....	40
8.1. Enfoque metodológico	40
8.2. Tipo de estudio.....	40
8.3. Diseño metodológico	41
8.3.1 Unidad Didáctica.....	41
8.4. Momentos de la investigación.....	43
8.5. Unidad de trabajo.....	47
8.6. Categorías de análisis.....	47
8.6.1 Fortalecimiento de la habilidad para la resolución de problemas.....	47
8.7. Técnicas e instrumentos para recolección de información	54
8.8. Plan de análisis.....	55

9.	RESULTADOS	57
10.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	72
11.	CONCLUSIONES.....	77
12.	RECOMENDACIONES	80
13.	REFERENCIAS	82
14.	ANEXOS	86

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Niveles y categorías de análisis.....	37
Tabla 2. Categorías de análisis.....	65
Tabla 3. Resultados por categoría.....	69
Tabla 4. Resultados por categorías de la habilidad.....	70

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Etapas de la indagación aplicada en la enseñanza.....	32
Figura 2. Origen de nuevos problemas de investigación en el interior de las didácticas de dominio específico.....	36
Figura 3. Aportes claves en la evolución del término de ecosistema y los autores más destacados.....	51
Figura 4. Procedimiento metodológico de la investigación.....	56

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Formato de prueba diagn3stica.....	86
Anexo 2. Unidad Didáctica.....	87
Anexo 3. Formato entrevista.....	90
Anexo 4. Prueba final.....	90
Anexo 5. Imágenes trabajo de aula.....	92

1. PRESENTACIÓN

Uno de los principales retos en el desarrollo de la enseñanza de las ciencias naturales es despertar el interés y motivación de los estudiantes por los procesos de aprendizaje al caer en los sistemas tradicionales de enseñanza que lo inducen al simple cumplimiento de estándares de competencia exigidos por el ministerio de educación nacional y propagados por las instituciones educativas; lo que inhibe habilidades y capacidades innatas del individuo y que se deberían emplear comúnmente en ésta área del conocimiento.

En concordancia; ese es el objetivo de la presente investigación, determinar la manera como la indagación en el aula puede favorecer la habilidad para la resolución de problemas, partiendo de la observación de un estado inicial de los estudiantes sin intervención, llegando a un nuevo estadio después de haber adelantado una serie de actividades didácticas programadas y dirigidas hacia el desarrollo de la habilidad mencionada. Se pretendió entonces, que los jóvenes a través de dicho recorrido, encontraran de nuevo ese interés por las ciencias naturales con el fortalecimiento de su espíritu investigador al explorar su entorno, un nuevo enfoque socio-ambiental de la consideración del rol personal que debe cumplir con el medio ambiente y un pensamiento más crítico hacia la valoración del conocimiento y el proceso de aprendizaje en el que se involucra.

El presente trabajo se basó en investigaciones previas como los de Camacho, Casilla y Finol, (2008), sobre el empleo de nuevas estrategias didácticas para la enseñanza de las ciencias; o los aportes de Loaiza, Tamayo y Zona, (2015), acerca del fortalecimiento de determinadas habilidades del pensamiento crítico para lograr un nuevo nivel cognitivo en los estudiantes por medio de actividades dirigidas a propósitos claros en la formación. Éstos elementos sirvieron para definir el propósito de ésta investigación y la ruta apropiada en la búsqueda del cumplimiento de los objetivos propuestos.

Como elemento teórico principal está la implementación de la indagación como elemento dinamizador en el fortalecimiento de la habilidad para la resolución de problemas,

que como lo menciona Finol (2014), es una importante herramienta para aprovechar apropiadamente los elementos que encierran el proceso formativo. El siguiente elemento de referencia, fue en sí la manera como el desarrollo de dicha habilidad del pensamiento crítico contribuye a favorecer la apropiación de nuevos conocimientos en los estudiantes y en general, a un avance en el desarrollo del pensamiento crítico como lo mencionan Camacho, Casilla y De Franco (2012).

Para el trabajo práctico de la investigación, se seleccionó un grupo de 32 (treinta y dos) estudiantes del grado 702 de la institución educativa Divino Niño de la ciudad de Florencia, Caquetá, con quienes se planteó adelantar actividades de indagación referidas al concepto de interacciones en el ecosistema, enfocando dicha temática al contexto amazónico Colombiano, con el fin de llamar la atención de los jóvenes por éstos nuevos saberes que les permitiesen comprender la dinámica ecológica de éste sistema y la fragilidad del mismo.

En el ejercicio adelantado, se partió de la construcción de una unidad didáctica, de acuerdo al estado inicial que manifestaron los estudiantes con respecto al concepto por medio de una prueba de conocimientos previos; que permitieron trazar la ruta didáctica a desarrollar en la búsqueda del fortalecimiento de la habilidad para la resolución de problemas a través de la indagación en el aula. En éste planteamiento, se tuvo en cuenta el papel del docente como motivador y organizador del proceso, con la asignación de roles y el compromiso de los estudiantes en todo el programa trazado. Los resultados obtenidos en las actividades, fueron tabulados en matrices definidas para valorar aspectos de tipo lingüístico y actitudinal referenciados por autores como Tamayo Y García (2012); que permitieron evidenciar los cambios generados desde un estado inicial frente a un estado final posterior al desarrollo de las actividades de indagación.

Los elementos obtenidos permitieron definir que éste tipo de estrategias contribuyen favorablemente al fortalecimiento de la habilidad para la resolución de problemas y la vinculación activa de los estudiantes en los procesos de aprendizaje, al abordar un sistema organizado que aprovechó capacidades cognitivas propias que sumadas a los nuevos saberes le brindaron una nueva manera de valorar y aprovechar el medio formativo que integra.

2. INTRODUCCIÓN

En la investigación desarrollada, se hace una reflexión crítica acerca de la manera como la estrategia de indagación, puede favorecer el fortalecimiento de la habilidad para la resolución de problemas; abordando temas específicos como las interacciones en los ecosistemas, con la intención de que los estudiantes contextualicen elementos teóricos a su entorno real por medio de actividades didácticas que les permitan emplear apropiadamente los saberes científicos a su región amazónica.

La intención de éstas actividades didácticas, es lograr que los jóvenes se vinculen de manera más dinámica y activa a los diferentes momentos de aprendizaje, brindándole por parte del docente, la motivación apropiada para asumir su rol como investigador y constructor de nuevos saberes de manera personal y grupal; para que durante el recorrido de las actividades, descubra la importancia que tiene el conocimiento científico para comprender nuestro entorno y los fenómenos naturales que en él se presentan; además del despertar de una conciencia ambiental sobre el papel que cumplimos en nuestro planeta, lo cual permite el desarrollo de determinadas habilidades del pensamiento crítico en los estudiantes (Tamayo, Zona y Loaiza, 2015). Ésta nueva etapa del desarrollo cognitivo se puede interpretar desde las manifestaciones lingüísticas, actitudinales o psicológicas de los estudiantes en comparación con elementos iniciales similares de referencia.

Para la planeación de la investigación, se parte del diseño de una unidad de didáctica que referencie los procesos de enseñanza y aprendizaje a desarrollar, que, a través de la indagación, promueven la resolución de problemas relacionados con el tema de interacciones en el ecosistema. En cada uno de los componentes de la unidad, se plantean las acciones y responsabilidades que deben cumplir tanto estudiantes como docente en la estructuración de un equipo de trabajo con objetivos claros en el desarrollo de las actividades.

La investigación adelantada es del tipo descriptiva, pues debido al nivel de escolaridad y estadio de los jóvenes (séptimo grado), no se pueden adelantar procesos investigativos complejos, por lo que se limitan principalmente a la etapa de indagación, donde se encargan de buscar, recolectar, clasificar e interpretar la información necesaria

para resolver los problemas cognoscitivos a los que se enfrentan. Como resultado final, se hace una descripción analítica tanto del proceso como de los trabajos y actividades finales presentadas por los estudiantes, para definir si se presentó un cambio en el fortalecimiento del pensamiento crítico, desde la habilidad determinada para este caso.

Como resultado del proceso, los estudiantes desarrollaron técnicas dinámicas de indagación que les permitieron la obtención de elementos y saberes que emplearon en la construcción de nuevos conocimientos para la comprensión del concepto de interacciones en el ecosistema. De acuerdo a los elementos de referencia para determinar el fortalecimiento de la habilidad para la resolución de problemas y el uso apropiado de la indagación como estrategia de aprendizaje; establecidos como categorías de la investigación, se pudo establecer que una buena representación de los estudiantes alcanzaron los estándares establecidos en el cumplimiento de las actividades de indagación que motivaron la participación de los jóvenes en el proceso planteado; pero fue bajo el porcentaje de estudiantes que alcanzaron los estándares para definir su desarrollo en la habilidad para la resolución de problemas, debido principalmente a que no hubo una apropiada coordinación entre los objetivos propuestos, las actividades adelantadas y la aplicación por parte de los jóvenes de los elementos obtenidos en la construcción de nuevos conocimientos que les permitieran tener una claridad del concepto de interacciones en el ecosistema aplicado al contexto amazónico; esto se observó principalmente en el hecho de que los estudiantes relacionaban, en la mayoría de los casos, los elementos y conocimientos simplemente en el campo ambiental de las interacciones que se presentan en los ecosistemas y no hacia otros aspectos como el intercambio de energía que se genera o las distintas variables que pueden tener este tipo de relaciones y que le dan la connotación de equilibrio ecológico a los ecosistemas, especialmente el de ésta región del país con características tan particulares.

En general, se debe resaltar que como estrategia de aprendizaje, la indagación cumplió eficazmente su propósito, manifestado en la participación activa y responsable de los estudiantes; y a pesar, de que para los parámetros establecidos en el desarrollo de la habilidad para la resolución de problemas no se obtuvieron los resultados esperados, se puede decir que los jóvenes se enfrentaron a nuevas estrategias de enseñanza que les

aportaron diferentes maneras de valorar su propio desarrollo formativo y les permitieron considerar el importante rol que cumplen como miembros de la sociedad.

3. ANTECEDENTES

La investigación en el aula es una importante herramienta didáctica, pues es un elemento esencial en la estructura misma de la configuración del conocimiento científico; evento que debe ser aprovechado al máximo si se desea el despertar del interés y la vinculación activa de los estudiantes en el acto formativo.

Uno de los elementos de la investigación que le brindan estas ventajas como estrategia formativa es la indagación, que como lo describen los profesores Camacho, Casilla y Finol¹, (2008): Es el instrumento y procedimiento adaptativo o conjunto de ellos, encaminados a la consecución de una meta, que, en este caso, es buscar rutas procedimentales que conlleven a los docentes y estudiantes a construir y deconstruir el propio aprendizaje en investigación, es decir, involucrarse en los distintos procesos de investigación (p. 294); condición que permitirá al estudiante alcanzar un nuevo nivel de aprendizaje, donde se observen de manera más eficiente capacidades como la argumentación, el análisis, trabajo en equipo, la reflexión, entre otros, que sean favorecedores de un ambiente dinámico y amigable de formación.

Ésta investigación es un claro ejemplo de la importancia en la planificación apropiada de las actividades curriculares, en las que en muchas ocasiones se omiten elementos de tipo conductuales y comportamentales que pueden ser primordiales en la motivación del estudiante para su participación en las actividades didácticas; lo que sucede generalmente con los procedimientos de la indagación, que pueden ser empleados de distintas formas como herramienta didáctica, pero que ha perdido su importancia al relacionar el conocimiento científico con la sencilla acumulación de saberes. Éstos conceptos nos llevan a reflexionar sobre la construcciones de elementos de análisis en la planeación curricular que permitan evidenciar los aspectos culturales, sociales y lingüísticos que rodean a los estudiantes y que deben ser aprovechados eficazmente para

¹ Camacho, H., Casilla, D., & Finol de Franco, M. (2008). *La indagación: una estrategia innovadora para el aprendizaje de procesos de investigación*. vol. 14, núm. 26, enero-abril. Pág. 284-306. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Caracas, Venezuela. Ed. Laurus.

brindar entornos agradables de aprendizaje desde la indagación, con la que se establece un puente entre el conocimiento científico y los saberes previos de los jóvenes.

Aunque no se especifica en ésta investigación la ruta para la utilización apropiada de la indagación como elemento enriquecedor del acto formativo, se observa que éste proceso es abierto a ajustes y condiciones de acuerdo a las características particulares del contexto escolar determinado; dada las mismas características que tiene la investigación escolar como sistema de ruta para la formación de saberes científicos que fortalezcan habilidades como la capacidad para la resolución de problemas.

La contextualización de la temática, es importante al momento de motivar a los estudiantes en la aplicación de los saberes científicos a situaciones reales a través de procesos de indagación, pues les facilita la comprensión de los fenómenos y conceptos que suceden a nivel biológico con organismos y sistemas con los cuales tiene un contacto permanente; esto contribuye no solo a procesos de aprendizaje dinámicos, sino a la flexibilización de las habilidades del pensamiento crítico que poseen como la resolución de problemas. Un ejemplo de esto, es la investigación realizada por la profesora Polania² (2011), titulado: “*Aprendizaje basado en problemas: Una perspectiva didáctica para la formación de actitud científica desde la enseñanza de las ciencias naturales*”; se encuentra un claro ejemplo de cómo los estudiantes al enfrentarse a situaciones de tipo formativas, contextualizadas en sistemas didácticos, prácticos y reales, pueden llegar a un proceso metacognitivo en el que son conscientes de cómo emplear de manera práctica y directa elementos científicos para comprender y analizar su entorno y a través del cual puedan despertar un nuevo nivel de conciencia ambiental y científica que pueden llevarlos a desempeñar un papel activo en su comunidad escolar, social y familiar; lo cual permitiría al estudiante vincular los elementos teóricos con su entorno y realidad. Pero éste proceso sólo es posible si el joven cuenta con la motivación y el entusiasmo para comprender el verdadero valor y sentido que tiene el conocimiento científico para su vida y la sociedad, a

² Polania, C., Y. (2011). *Aprendizaje basado en problemas: Una perspectiva didáctica para la formación de actitud científica desde la enseñanza de las ciencias naturales*. (Tesis de postgrado). Universidad de la Amazonia, Florencia, Colombia.

través de un proceso que despierta su interés y deseo por aprender y por adquirir nuevos y mejores elementos del saber. Éste tipo de investigación sirven como modelos para referenciar la forma como se deben articular elementos didácticos con un propósito definido, sin olvidar las bases que sustenta el modelo pedagógico institucional; factor que debe ser tenido en cuenta al momento de plantear la unidad didáctica a desarrollar, pues estrategias didácticas como la indagación requieren de condiciones apropiadas para el desarrollo de actividades creativas, grupales y motivacionales para que cumpla su papel en la formación de los estudiantes.

Es por lo tanto, conveniente que la formación en ciencias naturales no olvide su principio de construcción integral en la educación de los jóvenes, como elementos activos de nuestra sociedad moderna; por lo que se hace indispensable abordar elementos actitudinales y personales en la consolidación de los planes curriculares institucionales. Al respecto, los profesores Tamayo, Zona y Loaiza³, (2015), brindan un importante aporte con respecto a la incidencia en la formación de estudiantes a través de habilidades del pensamiento crítico para ayudar en la estructuración de ciudadanos que aporten al desarrollo de nuestra región y con la capacidad de comprender el mundo moderno para aprovechar de manera apropiada los saberes científicos. Al respecto mencionan:

La pedagogía y la didáctica tienen como uno de sus propósitos centrales la consolidación de relaciones sociales a través del pensamiento crítico, deliberativo, creativo e independiente, a través de la relación dialógica y en busca siempre de la generación de procesos liberadores del hombre. Superar perspectivas instrumentalistas de la educación, poniendo un marcado énfasis en el desarrollo del pensamiento crítico tanto estudiantes como de profesores, implica concebir la educación como un proceso reflexivo y crítico, que deberá partir de enfocar esfuerzos hacia la identificación y resolución de problemas, donde juegan papel determinante la observación, la creatividad, la discusión racional, etc. (p. 122)

³ Tamayo, O., E., Zona, R., & Loaiza, Y. E. (2015). El pensamiento crítico en la educación. Algunas categorías centrales en su estudio. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 11(2). Pág. 111-133.

Es éste uno de los aspectos fundamentales sobre los cuales se debe promover el fortalecimiento de la habilidad para la resolución de problemas en los estudiantes como un elemento que permita el crecimiento personal del individuo, desde el mismo campo educativo.

En dicha investigación, se presentan las diferentes habilidades del pensamiento crítico y la forma como cada una de éstas retoma capacidades propias del individuo para enfocarla en procesos cognitivos, que a través de la didáctica, faciliten la asimilación del conocimiento al contexto propio del estudiante. De nuevo se recalca el importante papel que juega el docente en la adecuada planificación de los momentos definidos en la didáctica y en la actitud asertiva hacia la motivación de los estudiantes en el camino a recorrer, que lleve en su interior, el objetivo del despertar del espíritu científico e indagador del estudiante cuando se encuentran frente a problemas o situaciones que requieren la aplicación de saberes científicos, pero vistos y dialogados desde el entorno propio. Para los autores, el éxito de los procesos cognitivos está en tres pasos fundamentales, que son la planeación, el monitoreo y la evaluación; eventos que deben girar en torno a una adecuada organización de la didáctica que busque el desarrollo de habilidades del pensamiento crítico y no esté centrada en la acumulación de saberes. Éstos pasos deben estar interconectados con el fin de que el estudiante sea participe activo de su propio proceso de aprendizaje, con la capacidad de ser objetivo frente a su avance en la apropiación de los conocimientos científicos que le permiten comprender su mundo y el valor que dichos conocimientos tienen para la sociedad.

4. ÁREA PROBLEMÁTICA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

En la formación integral de los jóvenes vinculados a los programas de educación nacional, la enseñanza de las ciencias naturales cumple un papel fundamental en éste propósito al brindar a los estudiantes la oportunidad de analizar y comprender el mundo que los rodea, su entorno, aquel en el que se desarrolla y con el cuál interactúa, a través de la comprensión de las diferentes teorías y leyes que existen para justificar su desarrollo. Para ello, la enseñanza de las ciencias parte del instinto básico humano: La indagación, esa que lo lleva a investigar, a preguntarse el porqué, para qué y el cómo de las cosas, ese que despierta su espíritu creativo e investigador, que lo impulsa a saber cada vez más del nivel de conocimientos que posee.

Como lo mencionan Orrego y Tamayo⁴, (2014), “La educación en ciencias debe aportar, en forma decidida, a la apropiación crítica del conocimiento científico y a la generación de nuevas condiciones y mecanismos que promuevan la formación de nuevas actitudes hacia la ciencia y hacia el trabajo científico” (p. 4). Es por esto que la enseñanza de las ciencias naturales, debe estar encaminada al desarrollo y fortalecimiento de habilidades específicas del área como la resolución de problemas, que promuevan la evolución cognitiva hacia un pensamiento crítico.

En éste sentido, la labor del docente juega un papel fundamental en el propósito de preservar ese espíritu investigativo e inquieto de los jóvenes, quienes pueden encontrar en las ciencias naturales la oportunidad de conectarse con aquellas habilidades que con el paso del tiempo ha venido perdiendo, tal vez por el mismo sistema educativo y el ambiente sociocultural que lo encasillan en un modelo tradicionalista donde simplemente ve, escucha y memoriza la mayor cantidad posible de información que de una u otra forma le puede ser útil en algún momento de su vida para convertirlo en un individuo que cumpla los parámetros y estándares que lo determinan como competente para el mundo moderno.

⁴ Orrego, C. M. y Tamayo, O. E. (2014). Aportes de la naturaleza de la ciencia y del contenido pedagógico del conocimiento para el campo conceptual de la educación en ciencias. *Revista educación y pedagogía* vol. XVII N°43. Pág. 4.

Cuando el docente se limita a la simple transcripción y transmisión de conocimientos, está interrumpiendo la construcción de nuevos saberes en el estudiante quien por naturaleza es intuitivo, curioso y abierto a nuevos conceptos y procesos, pero al final debe acondicionarse a un sistema de enseñanza que lo encasilla en estrategias tradicionales y rutinarias. Como lo menciona Hodson⁵ (1986):

La mayoría de los profesores de ciencia, que son, el producto de un sistema de educación científica que pone en un lugar privilegiado el conocimiento científico y que presta poca atención a la historia y filosofía de la ciencia, comparten con muchos científicos prácticos una escasa comprensión de la naturaleza del conocimiento científico. (p. 7)

Lo que incide en que el docente desconozca elementos primordiales en el sistema de aprendizaje del estudiante como su contexto, lenguaje o aspectos psicológicos que, empleados de manera adecuada, favorecen el desarrollo de un conocimiento más estructurado.

Es por esto que debemos considerar imprescindible la transformación que deben sufrir los sistemas y estrategias de enseñanza, donde recae principalmente la responsabilidad sobre el docente quien moldea su didáctica y pedagogía a las nuevas condiciones, necesidades y lenguaje del mundo moderno. Esto permitirá que el estudiante sienta de nuevo interés y deseo de participar en un sistema formativo que pretende dotarlo de nuevas herramientas para comprender su entorno y que está abriéndole las puertas a nuevas posibilidades, que le permitan contribuir en el mejoramiento de su calidad de vida y la de los demás.

Éste replanteamiento del sistema de enseñanza de las ciencias necesita fortalecer las bases del conocimiento científico desde sus raíces epistemológicas y filosóficas para que tanto el docente como los estudiantes comprendan los aspectos que motivaron el logro de nuevos conocimientos y la manera como esos nuevos saberes son indispensables para alcanzar un nuevo nivel de desarrollo cognitivo en las personas, a través de la aplicación

⁵ Hodson, D. (1986). Filosofía de la ciencia y educación científica. *Constructivismo y enseñanza de las ciencias*. Pág7. Sevilla, España. Edit. Díada.

de estrategias didácticas apropiadas como la indagación, que despierten el interés, motivación y participación de docente y estudiantes. Como lo menciona Hodson (1986):

El fracaso de los cursos de ciencia modernos en lograr algunos de sus objetivos declarados en relación con la comprensión de los niños sobre la naturaleza de la ciencia, se debe, en parte, a un grado de confusión en la posición filosófica sobre la que se asientan muchos currículos contemporáneos y, en parte, al continuo fracaso en proporcionar a los profesores una comprensión adecuada de cuestiones básicas en filosofía de la ciencia y su importancia en el diseño de experiencias de aprendizaje. (p.9)

El análisis de las bases filosóficas de los saberes científicos, permite al docente el diseño de objetivos claros en su actividad práctica al comprender el por qué y para qué de ese conocimiento, para transmitir dicho interés a sus estudiantes; ellos, a través de la ejecución de las actividades didácticas, encuentran la utilidad práctica y real de dichos conocimientos científicos que pasaran a convertirse en nuevos saberes al combinarse con sus conocimientos particulares. Éste análisis nos lleva a la crítica con respecto al diseño de las bases curriculares por parte de los docentes, basados principalmente en la premisa de la forma apropiada en que el estudiante reciba el conocimiento sin tener en cuenta elementos importantes como la construcción de un sistema de saberes ajustados al contexto o que en el proceso se haya integrado elementos que hacen parte de la formación integral del mismo. Éste nuevo nivel cognitivo le brindará la oportunidad de despertar la capacidad del pensamiento crítico bajo la cual el estudiante es capaz de utilizar sus saberes para analizar su entorno, comprender lo que está sucediendo y plantear puntos de vista, alternativas de solución de problemas o posiciones particulares sobre una situación real o hipotética; y éste caso es básicamente lo que sucede en los estudiantes del grado 702 de la institución educativa Divino niño de Florencia, pues se puede analizar en su forma de participar en las clases de ciencias naturales, un interés particular que se puede describir como opaco o disminuido, tal vez por la poca motivación que encuentran por parte del docente y las actividades didácticas adelantadas, pero con deseos esporádicos por preguntar y aportar sobre la relación entre los nuevos saberes, con sus conocimientos previos y su entorno o realidad.

Es éste escenario precisamente, en el que se debe considerar para abordar como elemento potencializado por el proceso de aprendizaje, capacidades como la indagación, que le ayuden a fortalecer ese instinto natural de investigador, de afrontar las dificultades y valorar apropiadamente el conocimiento científico como fuente abastecedora de saberes y herramientas que nos permiten comprender, de acuerdo a nuestro nivel de formación y capacidades cognitivas, el funcionamiento de nuestro mundo.

Se debe interpretar la actitud desmotivada y falta de interés de los jóvenes no como una limitante del proceso de aprendizaje, sino como un síntoma de las fallas que se vienen generando en la planificación y puesta en marcha del proceso de enseñanza; por lo cual es necesario revisar todos los aspectos que se deben involucrar en el planteamiento de la actividad didáctica y que cada uno de ellos cumple un papel particular en el aprendizaje y apropiación del conocimiento vinculándolos entre los saberes propios con aquellos que se abordan en la clase.

Es lo que se pretende al integrar la indagación en las actividades prácticas de enseñanza de las ciencias, no como un eje temático a abordar en el desarrollo curricular del programa, sino como una estrategia didáctica, que favorezca el proceso al vincular a los estudiantes como elementos activos del mismo, pues desde su constante funcionamiento, pondrán en práctica los diferentes elementos conceptuales y metodológicos adquiridos en la formación en ciencias naturales y que de acuerdo a la indagación adelantada deberán utilizar de manera directa o indirecta apropiando aquellos conocimientos y saberes científicos a un lenguaje y contextos propios que les permitan clarificar los fenómenos, leyes o proceso que necesariamente se deben cumplir para resolver un problema.

Como lo describen López y Tamayo⁶ (2012), éstos elementos deben ir inmersos en la planeación de la actividad didáctica, para que el estudiante se encuentre en un ambiente conocido, con elementos nuevos que despierten su interés y que lo alejan de la rutina de la clase tradicional; pero que además, le permite ser consciente de que estos nuevos elementos y conocimientos en ciencias naturales que está explorando, pueden ser útiles y necesarios

⁶ López, A., y Tamayo, O., E. (2012). Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana De Estudios Educativos*. Vol. 8 fas. 1 Pág. 145-166.

para comprender fenómenos y procesos que se cumplen a diario a su alrededor. A partir de entonces, se puede decir que el estudiante se convierte en un actor activo del proceso y que con su apoyo se dinamiza y transforma el acto educativo en un sistema en el que adquiere un nuevo estándar de valoración de lo que dicho proceso está aportando a su vida y su futuro; lo cual es precisamente lo que se desea conseguir con la presente investigación, que de acuerdo al desarrollo de una serie de ejercicios didácticos debidamente planeados, para que no solamente se alcancen determinados estándares de aprendizaje, sino que el estudiante de ciencias naturales del grado séptimo, al abordar los conceptos de interacciones en el ecosistema por medio de la indagación como estrategia de aprendizaje, pueda fortalecer algunas habilidades del pensamiento crítico como la resolución de problemas.

Es por esto que a través del presente trabajo se pretende responder la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la relación entre la indagación y la resolución de problemas en el aprendizaje del concepto interacciones en el ecosistema amazónico con los estudiantes del grado 702 de la institución educativa Divino Niño de Florencia – Caquetá?

5. JUSTIFICACIÓN

La enseñanza de las ciencias tiene una gran responsabilidad social con la comunidad, es el espacio que le brinda la oportunidad a los estudiantes de conocer los elementos, leyes y teorías que rigen el funcionamiento de nuestro mundo y todo en general. Éstos conceptos, empleados de forma apropiada, dan al estudiante la capacidad de analizar la forma como suceden las cosas en su entorno y como sus acciones y las de sus semejantes tienen un impacto directo sobre el medio que nos rodea, para tomar conciencia del papel que jugamos como miembros de una comunidad natural llamada ecosistema. Ese nivel de reconocimiento del valor que tiene el conocimiento y de los procesos de aprendizaje como tal, es lo que se define como pensamiento crítico, que para el caso de las ciencias naturales, tiene una función específica hacia la valoración del saber científico orientado al mejoramiento de la calidad de vida de las personas sin afectar el medio ambiente.

Para cumplir esta meta, la indagación en el aula es una alternativa apropiada, pues permite que los estudiantes avancen en procesos para la recolección, clasificación, análisis e interpretación de la información y los elementos que contribuyan en la resolución de problemas como una de las habilidades del pensamiento crítico. Para esto, el docente debe ser un facilitador del proceso al diseñar, motivar, orientar y apoyar las actividades de la unidad didáctica que se plantean.

En la presente investigación, se desarrollan una serie de actividades que, a través de la indagación, permitan contribuir al fortalecimiento de su habilidad en la resolución de problemas; existente en los jóvenes por naturaleza, pero que ha sido perturbada u opacada por los sistemas tradicionales de enseñanza. En su desarrollo, se adelantaron actividades para alcanzar dicho objetivo, tomando como eje la temática de interacciones en el ecosistema, a través del cual, los estudiantes puedan contextualizar dichos saberes científicos a su entorno en la región amazónica colombiana y que le permita afianzar esos conocimientos en el reconocimiento de su rol como elemento de éste sistema natural y otras variables que manifieste el estudiante y que describan una orientación hacia el desarrollo del pensamiento desde su habilidad para la resolución de problemas.

Para que este propósito se lleve a cabo, el profesor debe tener la capacidad de aprovechar los elementos del entorno para involucrar nuevamente a los jóvenes en el interés por el estudio de las ciencias, procurando que las estrategias a desarrollar sean acordes a la realidad, lenguaje y capacidades de los estudiantes. Como lo mencionan los profesores Orrego y Tamayo (2014):

La ciencia, como producto cultural, tiene gran impacto sobre todos los aspectos de la vida moderna. Los diferentes productos de la ciencia, sean estos modelos explicativos, modelos comprensivos, conceptos, teorías o, en términos generales, artefactos tecnológicos, influyen de manera importante en la vida de todos los ciudadanos.

Es por esto que en la enseñanza de las ciencias naturales, se debe inducir al estudiante en la autocrítica de la importancia de ésta rama del conocimiento en nuestras vidas modernas, su practicidad y complementariedad con otros elementos del saber, que en conjunto, nos brinden las herramientas para convertirse en conocedores prácticos del conocimiento básico del mundo moderno. Son éstos elementos los que nos llevan a reconocer la importancia del ejercicio pedagógico para el aprendizaje de las ciencias naturales desde un enfoque investigativo que permita emplear de forma práctica la indagación por parte del estudiante y que con la debida orientación del docente, lo lleven a un análisis crítico sobre la utilidad y necesidad de ésta rama del saber para la comprensión de los sucesos y fenómenos de nuestro entorno, además de lo útil que resultan sus conocimientos, empleados de forma apropiada, para resolver muchas de las problemáticas ambientales, de salud, convivencia y en general, las relacionadas con el mejoramiento de la calidad de vida de las personas, que les permita reconocerse como poseedores de esa gran herramienta que es el saber.

En su obra *La Estructura de las Revoluciones científicas*, Kuhn⁷ (2005), menciona:

La observación y la experiencia pueden y deben limitar drásticamente la gama de las creencias científicas admisibles o, de lo contrario, no habría ciencia. Pero, por sí solas,

⁷ Kuhn, S. (2005). *La estructura de las revoluciones científicas*. Fondo de Cultura Económica de España.

no pueden determinar un cuerpo particular de tales creencias. Un elemento aparentemente arbitrario, compuesto de incidentes personales e históricos, es siempre uno de los ingredientes de formación de las creencias sostenidas por una comunidad científica dada en un momento determinado. (p.24)

Éstos son los elementos dinámicos y transformadores que debe aprovechar la indagación como herramienta didáctica, pues el estudiante se involucra en un proceso que lo invita a descubrir nuevos saberes que le permiten resolver las nuevas dudas que pueden surgir al desarrollar las actividades didácticas organizadas, que para el caso de la presente investigación, lo lleva al escenario de las interacciones que se generan entre los componentes de los ecosistemas amazónicos, ya sean acuáticos o terrestres, con sus características particulares que cumplen también los principios naturales que rigen cualquier otro ecosistema natural del planeta y que de igual forma, sufre las afecciones que el hombre le genera por el uso irracional de sus propiedades; condiciones que por su misma acción dinámica de intercambio de energía llega a afectar nuestra calidad de vida con acciones negativas que, en cierto, punto pueden llegar a ser irreversibles.

De acuerdo a estos propósitos para el fortalecimiento de la habilidad para la resolución de problemas, a través de la indagación como estrategia de aprendizaje, se hace indispensable la consolidación de una unidad didáctica estructurada en los diferentes elementos del proceso formativo de estudiante, docente y saber para qué interactúen de manera organizada y planificada con un propósito definido. Como lo explican los profesores Tamayo, Vasco, Suarez, García y Giraldo⁸ (2010): “Se entiende por unidad didáctica, como un proceso flexible de planificación de la enseñanza de los contenidos relacionados con un campo del saber específico; para construir procesos de aprendizaje en una comunidad determinada” (p.114).

Los elementos a tener en cuenta para la presente investigación son los relacionados con los proceso de indagación en el aula, en los que el estudiante se enfrenta al reto de

⁸ Tamayo, O., E., Vasco, C., Suarez, M., Quiceno, C., Garcia, L., & Giraldo, A. (2010). Capítulo 5 Diseño y análisis de unidades didácticas desde una perspectiva multimodal. *La clase multimodal Formación y evolución de conceptos científicos a través del uso de tecnologías de la información y la comunicación*. Pág. 103-134.

desplegar diferentes capacidades y habilidades para construir nuevos conocimientos a partir de la interacción entre los presaberes y el saber científico al cual logra acceder tras el desarrollo de las actividades programadas y que giran en torno a la investigación que ellos mismos adelanten sobre los ecosistemas amazónicos de los cuales hace parte nuestra región. Por ésta razón, se hace indispensable que el diseño de la unidad didáctica tenga en cuenta los diferentes campos del saber y el fortalecimiento de las habilidades y capacidades que el estudiante puede alcanzar con el desarrollo de unas actividades debidamente programadas, dirigidas y ejecutados con el acompañamiento, motivación y apoyo del docente.

En un aporte de los profesores López y Tamayo⁹ (2012), a través de uno de sus artículos científicos, se evidencia que cada elemento constituyente del proceso formativo, debe cumplir un serio proceso de organización y diseño previo a su aplicación, de lo contrario se corre el riesgo de caer en el ejercicio de un sistema tradicional y desorientado sin un objetivo claro al no despertar el interés ni la motivación en los jóvenes.

La indagación es por naturaleza un proceso riguroso y claro, que conlleva una serie de características que permiten el fortalecimiento del espíritu científico e investigador, ese que habita en nuestro interior y que, en nuestras primeras etapas de desarrollo, nos inspira a conocer, saber y aprender más sobre ese mundo que nos rodea, superando los problemas que en el proceso se presentaban. Es de ésta forma que se pretende que el estudiante al involucrarse en una nueva experiencia investigativa, adquiera de nuevo esa capacidad intuitiva por resolver problemas, plantearse nuevas inquietudes, tomar sus saberes propios y convertirlos en saberes con características científicas y técnicas al llevarlas a un contexto particular conocido como lo es la amazonia colombiana.

La propuesta investigativa: “*RELACIÓN ENTRE LA INDAGACIÓN Y LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL APRENDIZAJE DEL CONCEPTO INTERACCIONES EN EL ECOSISTEMA AMAZÓNICO*”; aborda la importancia de desarrollar estrategias didácticas que permitan fortalecer diferentes capacidades y

⁹ López, A., y Tamayo, O., E. (2012). Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana De Estudios Educativos*. Vol. 8 fas. 1 Pág. 145-166.

habilidades en los jóvenes como la argumentación, el diálogo crítico y el aporte de nuevas ideas; para Heredia y Olivares¹⁰ (2012), en los procesos de enseñanza es necesario planear y aplicar elementos didácticos que despierten la capacidad creativa y el interés de los jóvenes; éste es el deseo de la presente propuesta utilizando la indagación como estrategia dinamizadora de todas esas capacidades ocultas en los jóvenes y que requiere de la aplicación y utilización de elementos interesantes y llamativos de acuerdo a su contexto, lenguaje y condiciones.

¹⁰ Heredia, E., Y., y Olivares, S., V. (2012). Desarrollo del pensamiento crítico en ambientes de aprendizaje basado en problemas. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, Vol. 17, Núm. 54, Pág. 759-778.

6. REFERENTE TEÓRICO

Como ejes teóricos de éste trabajo, se fijaron dos elementos esenciales; el primero corresponde a la importancia de la indagación como estrategia didáctica, componente de la investigación en el aula, lo que la convierte en elemento dinamizador para la enseñanza de las ciencias; resaltando los elementos estructurales y pedagógicos que le permiten vincular dichas actividades a la unidad didáctica planteada para el fortalecimiento de determinadas habilidades del pensamiento crítico y que correspondan al estadio de desarrollo de los estudiantes. En segundo lugar, se analiza la forma como al fortalecer la habilidad para la resolución de problemas, se contribuye a que los jóvenes alcancen un nuevo nivel cognitivo, tendiente hacia un pensamiento crítico más estructurado al relacionar y aplicar los conocimientos científicos con su contexto y realidad socio-ambiental como corresponde en este caso.

Ambos elementos permiten concebir la manera como las estrategias de aprendizaje, dirigidas y organizadas de manera apropiada, contribuyen al desarrollo de capacidades cognitivas que conducen al joven por nuevas rutas del conocimiento más allá de la simple acumulación de saberes o la poca relación entre el conocimiento y su realidad. A continuación, se observa la forma como los factores determinados participan en dicho objetivo.

6.1. **La indagación como estrategia didáctica en la enseñanza de las ciencias naturales.**

Validando la investigación en el aula como una estrategia innovadora en la enseñanza de las ciencias, es necesario abordar los elementos de ésta que permita convertirla en la herramienta especial que parece ser; y es en su misma esencia de aspecto investigador como debe convertirse en una nueva ruta en la apropiación de nuevos conocimientos científicos.

La investigación requiere exploración, análisis, comprensión, en fin; una serie de actividades particulares que permiten al investigador la obtención de una cantidad de información y elementos que le ayuden en la resolución de un problema o inquietud; y es

ese precisamente, el apoyo que le brinda al acto mismo de investigación, la indagación, como elemento fundamental de ésta estrategia didáctica abandonada por los docentes y estudiantes en el desarrollo del aprendizaje de las ciencias naturales; de ésta forma las investigadoras Camacho, Casilla y de Franco¹¹ (2012), describen la forma como la indagación actúa en el individuo que se atreve a emplearla:

El sujeto investigador debe valerse de un conjunto de instrumentos, medios, acciones, maneras o de estrategias innovadoras, que en este estudio es la indagación, para profundizar y compartir dialógicamente las experiencias, ideas y consultas de textos con las comunidades de investigadores sobre las distintas concepciones del conocer, el saber, el hacer, el construir y deconstruir caminos para hacer lo que los científicos denominan ciencia, porque el conocimiento sólo es viable cuando se aprehende el objeto del estudio, comprendiéndolo, develándolo e insertándolo en el mundo vivencial del sujeto que conoce, para estudiarlo, profundizarlo y luego socializar lo aprendido en lo indagado, dándole importancia también al proceso vivido. (p.36)

Es por lo tanto indispensable hacer valer la importancia que tiene la indagación, como parte del proceso investigativo, en el individuo que se involucra en este tipo de actividades al permitir el fortalecimiento de diferentes capacidades y habilidades que en conjunto, abonan al desarrollo de las capacidades cognoscitivas, lingüísticas, de interacción e incluso de metacognición, al ser capaz de valorar su propio proceso de aprendizaje.

Se puede comprender entonces la indagación como ese proceso de exploración y recolección de información por parte del estudiante, que le permite obtener elementos y herramientas para resolver una inquietud científica, rompiendo los sistemas tradicionales de enseñanza donde el estudiante debe simplemente comprender y asimilar el conjunto de conocimientos que le facilitan por diferentes medios con los cuales debe afrontar las pruebas y actividades diseñadas para constatar la efectividad del proceso desarrollado o de

¹¹ Camacho, H., Casilla, D., & Finol de Franco, M. (2008). *La indagación: una estrategia innovadora para el aprendizaje de procesos de investigación*. vol. 14, núm. 26, enero-abril. Pág. 284-306. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Caracas, Venezuela. Ed. Laurus.

lo contrario realizar acciones para corregir los problemas presentados. No indica esto que la indagación se considere ajena a los sistemas de aprendizaje; sino que por el contrario, ofrece una nueva ventana para convertir dichos procesos en acciones de mayor impacto didáctico, lúdico y pedagógico al vincular factores que en muchos casos no son tenidos en cuenta en los procesos de enseñanza como la contextualización del saber, las habilidades del estudiante, su lenguaje o la capacidad investigativa natural con que contamos los seres humanos.

En los últimos años, la indagación está apareciendo inmersa en los sistemas de enseñanza por las novedades y ventajas que ofrece en el fortalecimiento de distintas capacidades de los estudiantes; por ejemplo, en nuestro país, algunos autores recomiendan su uso adecuado como la profesora Escalante¹² (2014), quien resalta que esta actividad debe cumplir cuatro etapas:

1. Focalización: Permite que los estudiantes se integren al nuevo sistema a través de preguntas orientadores o el planteamiento de una serie de guías que los motive a iniciar modelo investigativo de la indagación. En este campo es importante la motivación y correcta orientación del docente para lograr que el estudiante comprenda el objetivo de éste nuevo proceso.

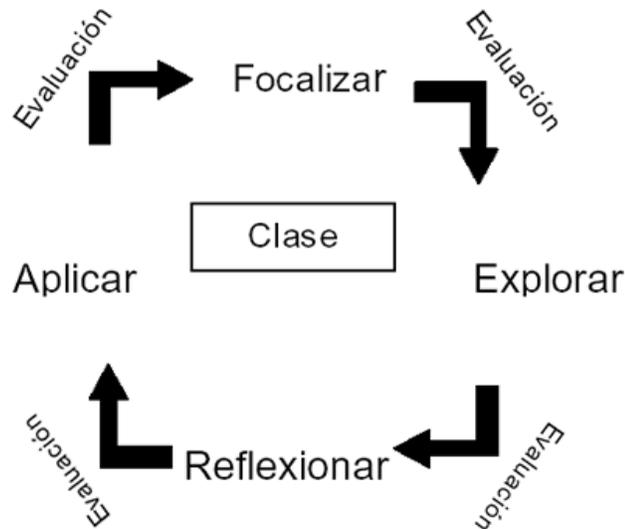
2. Exploración: En este nivel, el profesor ha diseñado el camino apropiado que debe recorrer el estudiante en su proceso de investigación. La idea principal es que los jóvenes se enfrenten a diferentes puntos de referencia y de obtención de información que les brinde los elementos apropiados en el refuerzo o desistimiento de las hipótesis planteadas.

3. Reflexión: Es la apropiación de los elementos recolectados y que son interpretados con ayuda del docente para darle el uso apropiado al nuevo conocimiento en la comprensión de la pregunta investigativa planteada o el objetivo que se estableció para la realización de la indagación.

¹² Escalante, P., A. (2014). *Método de Indagación: La nueva perspectiva de las ciencias naturales*. Recuperado de <http://marizumi10.wixsite.com/ninamarianita/single-post/2014/03/11>.

4. Aplicación: Para este momento, se analiza por parte del docente y el grupo en general, si los elementos recolectados han sido suficientes para el cumplimiento del objetivo propuesto, a través de la manera como los estudiantes pueden dar sus aportes para justificar si la investigación les permite la comprensión apropiada de los saberes.

Figura 1. Etapas de la indagación aplicada en la enseñanza.



Nota: Fuente Escalante (2014)

En esta figura se puede apreciar que la autora plantea que en el desarrollo de cada una de las etapas de la indagación se pueden adelantar procesos evaluativos que permiten valorar el avance de los mismos para identificar las dificultades y ventajas que se van generando para emplearlos en el mejoramiento del proceso en general.

El proceso de investigación se está constantemente retroalimentado, ya que tanto los elementos recolectados como las acciones adelantadas por parte de los investigadores, son considerados elementos constructivos de las distintas habilidades que se fortalecen cuando el estudiante se involucra apropiadamente en ésta aventura de aprendizaje. El rol del docente es el de impulsador y observador de los elementos que se vienen generando para que al final del proceso, el estudiante sea consciente del cambio metacognitivo que se presentó en si mismo y de que es posible desarrollar sistemas didácticos y de aprendizaje de una forma dinámica y creativa. En otro capítulo, la profesora Escalante (2014), recalca que:

Este enfoque requiere que los estudiantes piensen en forma sistemática o investiguen para llegar a soluciones razonables a un problema. Ahí radica la

importancia de la indagación. Además, la enseñanza por indagación se centra en el estudiante, no en el profesor; se basa en problemas, no en soluciones y promueve la colaboración entre los estudiantes. Este proceso se da en una atmósfera de aprendizaje físicos, intelectuales y sociales. Por último, la indagación propicia que los docentes estén mejor capacitados para ayudar a los estudiantes a progresar en su conocimiento.

Es necesario que las actividades organizadas desde el campo de la indagación cuenten con la adecuada planeación por parte del docente, donde se hayan previsto las condiciones presentes para el desarrollo del proceso investigativo. Esto incluye también la adecuada orientación a los estudiantes con respecto al rol que deben desempeñar y la responsabilidad que recae sobre ellos al momento de adelantar actividades que requieren de la atención apropiada para obtener los elementos que les ayuden a superar los objetivos propuestos, a emplearlos apropiadamente y constituir elementos sólidos del conocimiento que les permita alcanzar un nuevo nivel de comprensión del conocimiento siendo conscientes o no de éste proceso.

Son diversas las valoraciones que le dan a la indagación la posición como herramienta clave en la dinamización de los procesos pedagógicos para la enseñanza de las ciencias si se plantea y desarrolla desde un marco apropiado del desarrollo académico del área. Es un proceso que en sí mismo se enriquece y crece a medida que los estudiantes y el docente son conscientes de su papel y se deja en claro los principios bajos los cuales se va a desarrollar la actividad desde su planeación, ejecución y evaluación; permitiendo de éste forma la alimentación de otras habilidades como el espíritu investigativo, el trabajo colaborativo y la construcción de nuevos procesos cognitivos a través del fortalecimiento del pensamiento crítico, valorando algunos de sus campos de acción.

6.2. El fortalecimiento de la habilidad de la resolución de problemas en el aula.

Uno de los propósitos principales de la enseñanza, es ayudar a los jóvenes en la transformación de su pensamiento hacia un sistema más lógico y sensible sobre la comprensión de su entorno y su rol como miembro de la sociedad. Éstos nuevos niveles de comprensión se pueden alcanzar a través de la realización de actividades que conecten el

sistema racional del individuo con el uso apropiado del conocimiento; y es aquí donde los sistemas tradicionales se apartan bastante de éste objetivo, pues su funcionamiento en esencia se basa en procesos más sencillos y lineales como el de la simple administración del traspaso del saber desde una fuente hacia el estudiante.

Éste principio es uno de los que deben cumplir los sistemas modernos de enseñanza, por lo cual, con mayor razón se debe esperar cambios radicales en la formación de pensamientos complejos por medio de la enseñanza de las ciencias naturales, debido en esencia a los elementos que envuelven los sistemas didácticos a los que debe recurrir éste proceso; ya que en su estructura curricular, está recorriendo de nuevo el camino que científicos, pensadores e investigadores abrieron para permitir la comprensión de las propiedades y misterios que encierran nuestro universo y sus componentes y cuyos conocimientos nos permiten como ejercicio psicológico el análisis y apertura de ideas personales que nos permiten comprender dichos procesos y fenómenos para extrapolarlos a otras situaciones de nuestra vida.

Las distintas habilidades que se pueden desarrollar con el fortalecimiento del pensamiento crítico, están conectadas con la forma y manera como se adelanten las actividades didácticas programadas. Autores como Saiz, Nieto y Orgaz¹³ (2009), reúnen las habilidades del pensamiento crítico en cuatro que corresponden a:

1. Habilidades de razonamiento verbal y análisis de argumento:

Corresponde al reconocimiento de los cambios que se expresan a partir de la exposición de las ideas de los estudiantes donde se observa la capacidad analítica y argumentativa que se ha generado.

2. Habilidades de Comprobación de Hipótesis: Con esta habilidad, el estudiante manifiesta su capacidad para describir y sustentar una idea a partir de los elementos cognitivos que logra construir desde la lógica y la argumentación.

¹³ Saiz, C., Nieto, A. & Orgaz, B. (2009). Análisis de las propiedades psicométricas de la versión española del hctaes-test de halpern para la evaluación del pensamiento crítico mediante situaciones cotidianas. *Revista Internet de Metodología Aplicada a la Psicología y Educación*, (1). Salamanca, España.

3. Habilidades de probabilidad y de incertidumbre: En éste caso, el estudiante puede analizar y definir las variables apropiadas a partir de procesos cuantitativos o cualitativos con la información obtenida.

4. Habilidades de toma de decisiones y solución de problemas: Aunque se puede describir que todas las habilidades del pensamiento crítico buscan la solución de problemas, para esta situación se hace un esfuerzo principalmente en el contraste y valoración apropiada de la información para definir la que verdaderamente aporta en la consecución de los objetivos definidos.

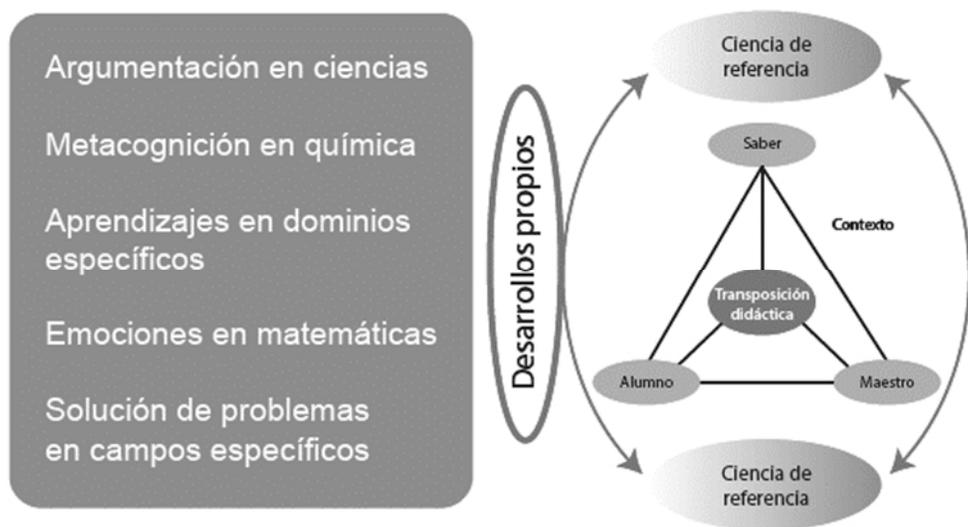
Estas distintas habilidades connotan que el pensamiento crítico abarca capacidades del individuo que no son potencializadas o aprovechadas en los sistemas tradicionales de enseñanza y específicamente en la didáctica de las ciencias donde se han abolido estrategias apropiadas dirigidas a las competencias científicas como el espíritu investigador, el análisis o la indagación; elementos que aunque se pueden encontrar en todas las habilidades mencionadas, se pueden referenciar de mejor manera en la de resolución de problemas, ya que dichas capacidades se exigen y desarrollan de manera más eficiente al emprender éste tipo de habilidad cuando las actividades didácticas están emparentadas con el contexto del estudiante, como lo mencionan los autores Loaiza (et al., 2015): “El desarrollo del pensamiento crítico exige entonces, de un lado, la exploración y el reconocimiento en el sujeto a temprana edad de sus modelos representacionales y habilidades cognitivas mediante propuestas didácticas fundamentadas en la relación ciencia escolar-sujeto-contexto” (p.69). Estas condiciones obligan a reconsiderar la manera como se establecen los planes de estudio para el área de Ciencias naturales al revisar si verdaderamente se está hablando de una formación integral del individuo o si se está obviando un elemento tan trascendental como la relación del conocimiento científico con la realidad del estudiante.

La habilidad de la resolución de problemas, es un elemento imprescindible del pensamiento crítico, al enfocar las generalizaciones que puede tener éste tipo de pensamiento al analizar los elementos que envuelven el objetivo a alcanzar, extrayendo y seleccionando los elementos útiles que brinden el apoyo necesario para resolver las incógnitas presentes; más aún en la enseñanza de un área como las ciencias naturales en la

que el estudiante debe comprender las propiedades y leyes que rigen nuestro mundo y que al interpretarlas nos permiten responder a las preguntas propuestas.

Con relación a la importancia de la resolución de problemas en el desarrollo del pensamiento crítico, el profesor Tamayo¹⁴ (2014) hace una importante relación entre la influencia que tiene la vinculación de la resolución de problemas en la didáctica de las ciencias naturales, pues este elemento permite el redescubrimiento de características propias de ésta área que han sido olvidadas para dar paso a los procesos convencionales con que se ha venido impartiendo ésta área; esto se representa en la figura 2; donde expone la manera como los conocimientos científicos deben hacer parte de la programación en la didáctica, contextualizando la temática a través de actividades que permiten el trabajo de los conocimientos con procesos cooperativos e individuales para que al final se puedan resolver las dudas e inquietudes planteadas en el problema a resolver.

Figura 2. Origen de nuevos problemas de investigación en el interior de las didácticas de dominio específico



Nota: Fuente, Tamayo (2014)

Este tipo de situaciones donde interactúan la veracidad del conocimiento al aplicarse en situaciones reales del contexto, es lo que se logra a través de elementos como la

¹⁴ Tamayo, O. E. (2014). Pensamiento crítico dominio-específico en la didáctica de las ciencias. *Revista TED*. No 36 Julio - diciembre de 2014 pág. 25 – 46.

resolución de problemas que promueven el uso óptimo de los recursos seleccionados y descubiertos en la indagación que se emplea en la didáctica de las ciencias programada por el docente y comprendida y aplicada por los estudiantes, quienes en conjunto participan en la constitución de elementos cognitivos de un mayor nivel de complejidad al proceso inicial o en comparación con el que se emplea en los modelos tradicionales de enseñanza.

Es entonces necesario vincular los elementos de la resolución de problemas a la enseñanza de las ciencias naturales en la búsqueda de una interacción apropiada entre la didáctica desarrollada y el desarrollo metacognitivo de los jóvenes al reconocer y comparar lo que dichos procesos didácticos y actividades investigativas están generando en ellos mismos. Al respecto, el profesor Tamayo (et al., 2015), plantea algunos aspectos que pueden ser considerados como puntos de referencia al momento de identificar y evaluar la manera como la resolución de problemas influye en la forma como el estudiante afronta el proceso formativo y los cambios que se aprecian en la manera de pensar y actuar en su desarrollo. Éstos aspectos se pueden apreciar en la Tabla 1.

Tabla 1. Niveles y categorías de análisis.

Solución de problemas	
Nivel 1	Redescripción de la experiencia, enuncia el problema y describe el experimento según sus observaciones o utiliza datos de las instrucciones para justificar sus respuestas.
Nivel 2	Redescripción de la experiencia de manera libre, ha realizado la experiencia anteriormente, utiliza opiniones, describe lo que sintió durante las experiencias o utiliza analogías.
Nivel 3	Identificación de una o dos variables, en este nivel se reconocen las variables sin realizar algún tipo de relación entre ellas.
Nivel 4	Resolución del problema de manera inadecuada identificando y relacionando variables y justificando o no dichas relaciones.
Nivel 5	Resolución de problema de manera adecuada identificando, relacionando variables y justificando o no dichas relaciones.

Nota: Fuente, Tamayo (et al., 2015)

Aunque estos elementos son analizados, para el caso del autor, a nivel cualitativo en su investigación, son un importante referente de las variaciones que se pueden presentar en un grupo de estudiantes al involucrarse en procesos didácticos planificados para el desarrollo del pensamiento crítico desde la resolución de problemas. En éstos se interpretan elementos como los avances lingüísticos que alcanza el estudiante en su

desarrollo, la posición psicológica frente a determinadas situaciones, el empleo apropiado de las herramientas obtenidas, hasta la valoración propia de su desarrollo cognitivo e ideológico sobre la problemática analizada.

La categorización de los resultados de la investigación en la anterior tabla, nos permite analizar si efectivamente el abordar la didáctica de las ciencias desde una perspectiva tendiente al desarrollo del pensamiento crítico a partir de estrategias como la resolución de problemas; esto implica que debe cobrar un alto nivel de valoración la adecuada organización de las actividades y ejecución de la enseñanza por parte del docente en quien recae la responsabilidad de reconocer de antemano hacia donde pretende guiar los estudiantes con estas nuevas metodologías y la atención particular a los elementos que envuelven el proceso formativo, para que en conjunto promuevan el objetivo de alcanzar un nivel cognitivo de mayor complejidad y habilidad para relacionar los conocimientos científicos con su contexto.

7. OBJETIVOS

7.1. Objetivo general.

Describir la relación entre la indagación y la resolución de problemas en el aprendizaje del concepto interacciones en el ecosistema amazónico con los estudiantes del grado 702 de la institución educativa Divino Niño de Florencia – Caquetá

7.2. Objetivos específicos.

- Identificar la capacidad de indagación y de resolución de problemas que tienen los estudiantes al desarrollar las actividades didácticas planeadas.
- Promover la capacidad de indagación y de resolución de problemas a través de la aplicación de una unidad didáctica.
- Establecer el avance en la capacidad de indagación y de resolución de problemas, luego de la implementación de la unidad didáctica, establecida para el concepto de interacciones en el ecosistema.

8. METODOLOGÍA

8.1. Enfoque metodológico

Para la presente investigación didáctica, se ha determinado implementar un enfoque del tipo cualitativa, la cual utiliza elementos como la observación, análisis, entrevistas, entre otras, para la descripción de un fenómeno determinado (Bravin y Pievi¹⁵, 2008). Esto debido a los objetivos propuestos y los métodos planteados para el cumplimiento de los mismos, que encierran la investigación en el desarrollo de una serie de actividades didácticas que estimulen la habilidad para la resolución de problemas como parte del fortalecimiento del pensamiento crítico, con lo cual, el análisis de dichos procedimientos y los resultados de éstos, nos llevaron a la definición de los resultados de acuerdo a los propósitos planteados, la manera como las actividades se desarrollaron y su confrontación ante los postulados teóricos de diferentes autores.

Galeano¹⁶ (2004), resalta la importancia de los estudios cualitativos para comprender la manera como los individuos interiorizan el proceso en el que se involucran desde el ámbito de la lógica social para comprender lo que está sucediendo a su alrededor; es por esto que se considera apropiado éste sistema de interpretación de la investigación dado que su objetivo es el fortalecimiento de habilidades para la resolución de problemas relacionadas específicamente con el rol social que cumplen los estudiantes frente a su responsabilidad ambiental a través de los procesos de aprendizaje diseñados.

8.2. Tipo de estudio

Dadas las características de la investigación cualitativa, donde los datos obtenidos corresponden a elementos que pueden ser analizados para su comprensión, se definió un

¹⁵ Bravin, C. y Pievi, N. (2008). *Documento metodológico orientador para la investigación educativa*. Buenos Aires, Ministerio de Educación Argentina.

¹⁶ Galeano, M., E. (2004). *Diseño de proyectos en la investigación cualitativa*. Primera Edición. Medellín: Fondo Editorial Universidad EAFIT.

estudio del tipo descriptivo, que como lo mencionan Hernández, Fernández y Baptista¹⁷ (2010): “Busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población” (p.80). Para ello, se basan en la organización de dimensiones o campos de análisis que permiten abarcar los diferentes elementos de la investigación. Para nuestro caso, la dimensión a abordar corresponde a el fortalecimiento de la habilidad para la resolución de problemas como parte del desarrollo del pensamiento crítico

Éste campo determinado para el desarrollo de la investigación, se ha tenido en cuenta porque de su análisis respectivo, se puede interpretar como el desarrollo de actividades didácticas dinámicas como la indagación, contribuyen al fortalecimiento de habilidades específicas del pensamiento crítico; para lo cual, se han definido los parámetros que permitan describir la manera como se pretende alcanzar el objetivo propuesto que contribuyan al cambio de paradigmas de la educación tradicional.

Los estudios descriptivos emplean como referencia un grupo o población determinada sobre la cual realizar las mediciones, observaciones y análisis necesarios que permitan definir puntos de análisis y controversia entre un estado inicial frente a otro final de acuerdo al proceso establecido para tal fin.

8.3. **Diseño metodológico**

El trabajo de investigación se desarrolló de acuerdo a lo programado en la unidad didáctica, la cuál, como indicador del proceso de aprendizaje a desarrollar, se construyó con objetivos claros y definidos.

8.3.1 Unidad Didáctica.

En la organización de un adecuado proceso de enseñanza – aprendizaje, se hace imprescindible contar con el diseño de una unidad didáctica que especifique los elementos y la ruta a desarrollar a través de las actividades didácticas para alcanzar las metas propuestas.

¹⁷ Hernández, S., R., Fernández, C., C. & Baptista, M., P. (2010). Metodología de la investigación. *El proceso de la investigación cualitativa*. Quinta edición. Edit. McGRAW-HILL. Pág. 361-542.

Los profesores Tamayo, Vasco, Suárez, Quiceno, Garcia y Giraldo¹⁸ (2010), definen la unidad didáctica como “El proceso flexible de planificación de la enseñanza de los contenidos relacionados con un campo del saber”; es decir, que debe tenerse en cuenta en su diseño la debida organización y acción de los diferentes elementos que la componen. Por lógica, la responsabilidad de su diseño y aplicación está en manos del docente quien debe recurrir a su experiencia, recursos disponibles y dominios del saber específico de su área para la configuración de la misma.

El propósito de la unidad para esta investigación, está dirigida en romper los esquemas tradicionales de enseñanza, con el fin de amoldar los elementos de éste a las características que rodean el ambiente del estudiante y que favorecerán el aprendizaje de nuevos saberes combinados con los conocimientos previos que posea. La unidad didáctica está conformada por distintas dimensiones que permiten abarcar los aspectos esenciales en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, a nivel cognitivo, emocional y psico social, que ayuden a identificar aquellos aspectos que permitan alcanzar de manera más eficiente el objetivo propuesto en las actividades de aprendizaje, o, por el contrario, aquellos aspectos que se presentan como limitantes del mismo.

Alcanzar que el estudiante sea capaz de reflexionar acerca de su propio aprendizaje, requiere la coordinación de diferentes elementos que deben ser tenidos en cuenta por el docente, el cual debe programarlos y organizarlos con el fin de que al momento de aplicarlos, el estudiante se conecte he involucre en el proceso, apartándolo de los sistemas tradicionales, cuyo resultado no es la simple apropiación de conceptos, sino la capacidad de comprender la dimensión de aplicación de dichas herramientas en un entorno conocido partiendo del sistema básico de la triada docente – saber – estudiante, en una conexión que se retroalimentará constantemente para el aprovechamiento óptimo de los elementos organizados en la unidad didáctica.

¹⁸ Tamayo, O., E., Vasco, C., Suarez, M., Quiceno, C., Garcia, L., & Giraldo, A. (2010). Capítulo 5 Diseño y análisis de unidades didácticas desde una perspectiva multimodal. *La clase multimodal Formación y evolución de conceptos científicos a través del uso de tecnologías de la información y la comunicación*. Pág. 103-134.

Para el diseño de la unidad didáctica de la presente investigación, se tomó como referencia el modelo aplicado por Sánchez y Valcárcel¹⁹, (1993), por el cual, el docente debe tener todos los elementos del proceso formativo (objetivos, estrategias didácticas, sistema de evaluación, valoración de saberes previos, entre otros). Esto se desarrolló teniendo en cuenta el contexto del estudiante y la motivación adecuada para que el proceso metacognitivo en el que se involucra, que lo lleve finalmente al fortalecimiento de la habilidad para la resolución de problemas.

Tras haber identificado los aspectos a fortalecer o aprovechar después de la aplicación del instrumento de ideas previas, se definieron las actividades didácticas que se enmarquen en la indagación como estrategia de aprendizaje para la comprensión adecuada de los saberes relacionados con el concepto de interacciones ecológicas ajustados al contexto amazónico.

8.4. Momentos de la investigación.

Como se ha descrito anteriormente, una de las maneras modernas para romper los sistemas tradicionales de enseñanza, es a través de actividades que dispongan de recursos propios del entorno y habilidades de los jóvenes; por lo que en las últimas décadas se plantea la indagación en el aula como una estrategia didáctica en la enseñanza de las ciencias para favorecer procesos de aprendizaje más flexibles, dinámicos y eficientes para los estudiantes, y que planificados apropiadamente, contribuyan al fortalecimiento de su habilidad para la resolución de problemas.

Para el caso de la presente investigación, se planteó la organización de actividades debidamente programadas en la unidad didáctica, en las cuales, los estudiantes abordaron el tema de interacciones en el ecosistema amazónico colombiano, donde se pretendió que reconocieran los componentes tanto bióticos como abióticos típicos de éstos ecosistemas y que interactúan en los procesos biológicos que se cumplen en el interior de dicho sistema,

¹⁹ Sánchez, B., G, y Valcárcel, P., M. (1993). *Diseño de unidades didácticas en el área de ciencias experimentales. Investigación y experiencias didácticas*. Departamento de didáctica de las ciencias experimentales. Escuela universitaria de magisterio. Pág. 33-44.

identificando el desequilibrio que se genera en éstos por la acción del hombre o por procesos naturales. Éstas actividades estuvieron dirigidas principalmente a despertar el espíritu científico e investigador de los jóvenes, quienes durante el proceso se encontraron con elementos y conocimientos que les permitirían definir lo valioso de nuestros ecosistemas y nuestro rol como elementos del mismo. Éste proceso se organizó en tres momentos de acuerdo a las acciones definidas en la unidad de aprendizaje:

1. Prueba Diagnóstica: Una vez socializado y descrito los objetivos a alcanzar con el desarrollo de la investigación por parte del docente a los estudiantes, se desarrolló un taller para identificar el estado inicial del conocimiento que tienen los estudiantes con respecto a la temática. Esto permitió realizar las modificaciones que se requerían en la unidad didáctica y definir los elementos a reforzar o aprovechar según los datos aportados por parte de los jóvenes.

Para la elaboración del instrumento, se tuvo en cuenta algunos criterios a tener en cuenta, como lo recomiendan Tamayo (et al, 2011).

- 1) Edad de los estudiantes y grado de escolaridad
- 2) Planeación institucional de los contenidos
- 3) Disponibilidad de recursos
- 4) Naturaleza del grupo
- 5) Conocimiento especializado del docente.

Con éstos elementos, se construyó el instrumento que servirá de insumo para adelantar la investigación con las actividades por parte de los estudiantes. (Anexo 1). Con él, se buscó que los estudiantes expresaran a través de distintas preguntas y propuestas, los conocimientos iniciales que poseían acerca de la temática interacciones en el ecosistema.

En ésta, se desarrollaron acciones como la realización de dibujos, intersección de elementos, descripción de relaciones y preguntas analíticas de casos. Los resultados se interpretaron para observar los elementos cognitivos que tienen los estudiantes con respecto a la temática, los componentes de los ecosistemas y cómo se presentan las relaciones entre éstos; además de pensamientos críticos

iniciales referentes a las alteraciones que pueden sufrir los ecosistemas por las acciones del hombre.

2. Planteamiento de la unidad didáctica: En el desarrollo del trabajo de campo, se consideró inicialmente un proceso exploratorio o de análisis de los conocimientos previos de los estudiantes a través de un taller que permitió identificar la claridad o dificultades que tenían los estudiantes acerca de conceptos como ecosistemas, individuo, población, especie, red trófica, cadena alimenticia, tipos de interacciones en el ecosistema, entre otros, que sirvieron para definir la unidad didáctica que se planteó para ayudar a estructurar las actividades didácticas que permitieron a los jóvenes explorar en los conocimientos científicos y apropiarlos a su entorno para comprender lo que sucede en el funcionamiento de los ecosistemas amazónicos y los resultados negativos que se presentan en éstos cuando el hombre altera o aprovecha irracionalmente sus recursos; en éste sentido, es importante la construcción de una unidad didáctica bien definida (Anexo 2), con objetivos claros y orientados a motivar el proceso de formación de los jóvenes.

3. introducción a la temática y actividades prácticas: Una vez realizadas la indagación de conocimientos previos y el planteamiento de la unidad didáctica, se adelantó el proceso de orientación con los estudiantes con respecto a la indagación a realizar como estrategia didáctica.

Inicialmente, el docente realizó el proceso de motivación, socialización y vinculación de los estudiantes a las diferentes actividades dando a conocer los objetivos que se pretendían alcanzar y con una introducción de la temática a partir de un video que ilustró la importancia de los ecosistemas. Posteriormente, se hicieron actividades como lluvia de ideas y socialización de los conceptos abordados, con lo cual los estudiantes obtuvieron una mayor claridad de los conceptos y saberes relacionados con la interacción en los ecosistemas.

Tras definir el proceso a desarrollar e indicando los elementos que se deben tener en cuenta para un proceso investigativo con los estudiantes, se planteó el inicio de un recorrido por procesos de indagación en la búsqueda de materiales y elementos que les permitieron una mayor claridad de la temática interacciones en el

ecosistema y su contextualización al entorno amazónico. El primer proceso de indagación que realizaron los estudiantes, fue una entrevista con personas de la comunidad, mayores de edad, a quienes les preguntaron acerca de las condiciones naturales del sector cuando se ubicaron en éste, entendiendo que la mayor parte de habitantes de ésta localidad se asentaron por procesos de invasión, destruyendo el entorno natural que aquí se encontraba. (Anexo 3).

Con los elementos de la entrevista, los estudiantes realizaron una investigación de los animales y plantas más representativos de la zona de acuerdo a las respuestas de las personas. Esta indagación les brindó información de la flora y fauna nativa, reconociendo sus características y otros datos para presentar un informe escrito. Con las imágenes del trabajo realizado, los estudiantes desarrollaron una labor en el aula que les permitió aprovechar todos estos recursos para construir una cartelera con los organismos investigados, en la que representen los distintos tipos de interacciones que se presentan entre ellos, con la que finalmente, realizaron una reflexión acerca del estado actual de éste ecosistema y las relaciones que aún se generan y las que desaparecieron por la transformación del entorno.

Se debe tener en cuenta que se trabajó con estudiantes de séptimo grado; por lo tanto, la investigación que ellos realizaron es principalmente de tipo cualitativa – descriptiva, ya que, por su estadio de desarrollo, no se puede exigir niveles más complejos de investigación. Esto no impide que estas actividades permitiesen una transformación de habilidades del pensamiento crítico al ser capaces de recolectar los elementos apropiados para comprender de una manera más satisfactoria, elaborada y contextualizada las interacciones en el ecosistema y el papel que cumple el hombre con su intervención.

Siguiendo la ruta de actividades diseñadas en la unidad didáctica, como lo describe Tamayo (et al, 2014), es posible concretar que los procesos de enseñanza cumplan el propósito de transformar la forma como el estudiante conciba el valor que tiene la adquisición de nuevos saberes para transformar su manera de

comprender el mundo moderno y lo indispensable que es el conocimiento científico en este propósito.

8.5. Unidad de trabajo

La investigación se adelantó con los 32 estudiantes del grado 702, de los cuales 15 son hombres y 17 mujeres, quienes en general se caracterizan por ser jóvenes de escasos recursos económicos provenientes principalmente de familias desplazadas por la violencia que se han asentado en la zona oriental de la ciudad de Florencia y quienes han tenido la oportunidad de estar en contacto con la flora y fauna de ésta región del país. La institución Divino Niño no cuenta con aulas especializadas para el desarrollo de prácticas de laboratorio, por lo cual, la investigación en el aula se presenta como la mejor opción para el ejercicio de transposición didáctica al vincular de manera práctica el conocimiento científico que han recibido los estudiantes en el proceso de aprendizaje; pues a través de la indagación es como ellos pueden ejercitar competencias específicas de las ciencias naturales que se establecen para el desarrollo normal de los planes curriculares, los cuales deben contar con la flexibilidad para el contexto de cada institución y centro educativo.

Con los estudiantes es habitual desarrollar actividades investigativas en el área de ciencias naturales desde los niveles de la básica primaria y secundaria a través de proyectos institucionales y por medio de convenios como el programa ondas Colciencias, por lo que ya están habituados a este tipo de prácticas didácticas en las que se aplica la indagación como estrategia para la resolución de problemas que permiten un cambio significativo en la pedagogía de los sistemas tradicionales de enseñanza.

8.6. Categorías de análisis

Para el desarrollo de la investigación se tienen en cuenta los siguientes aspectos por los cuales se considera apropiado que a través de la indagación se puede fortalecer la habilidad para la resolución de problemas:

8.6.1 Fortalecimiento de la habilidad para la resolución de problemas.

El propósito de ésta investigación no fue la simple apropiación de nuevos conocimientos por parte del estudiante, o la discusión de estrategias de enseñanza – aprendizaje novedosas y creativas; la idea principal es analizar el verdadero propósito que

debe cumplir el acto educativo en transformar la manera como el joven concibe los conocimientos y saberes, no solo como parte de un proceso formativo donde debe memorizar o al menos tener una idea de lo que está instruyendo el docente, sino que valore esos conocimientos y saberes como un conjunto de nuevas herramientas útiles e interesantes para comprender las dudas e inquietudes de su mundo, de ese entorno del cual hace parte.

Para el caso de la temática de interacciones en el ecosistema, la idea era que el estudiante se reconociera como parte de una cadena de sucesos y eventos que le dan vida y energía a situaciones que ocurren simultáneamente en dichos procesos naturales; de cómo la naturaleza ha logrado alcanzar por evolución el aprovechamiento tan eficiente de su energía y de cómo el hombre con sus acciones racionales e irracionales lo altera; entonces decimos que cuando observamos en el desarrollo de las actividades y las evidencias de los procesos presentados por los estudiantes éste tipo de apropiaciones o aportes, estamos ante un cambio de actitud, ante una valoración de los nuevos conocimientos y un cambio de pensamiento cuando el estudiante involucra los nuevos conocimientos científico para valorar y reconocer su función y responsabilidad como elemento de un sistema natural y las acciones que puede generar para cambiar los efectos negativos sobre éstos. No debemos referirnos simplemente a la valoración como tal de los nuevos conocimientos, sino a la importancia que brinda el estudiante a los procesos de enseñanza – aprendizaje en general sobre su vida.

Para el fortalecimiento en la habilidad para la resolución de problemas, la indagación es un elemento apropiado en este objetivo, pues confiere la responsabilidad al estudiante de obtener los elementos necesarios que le ayudaron a adquirir la capacidad de juicio y valoración para determinar los elementos apropiados para su trabajo después de un proceso de análisis. En éstos casos, el docente apoyó constantemente los avances de los estudiantes con el fin de orientarlos en la selección de los elementos de trabajo. Esto permitió que los jóvenes comprendieran los aspectos a tener en cuenta para elaborar el compendio de herramientas que facilitaron el desarrollo de las actividades y alcanzar un nivel de juicio apropiado en el momento de apoyarse en elementos investigativos apropiados.

Una vez desarrolladas las distintas actividades de indagación, los estudiantes emplearon los elementos recolectados para la resolución de los problemas o preguntas planteadas. Los aspectos investigativos giraron en torno a la temática de interacciones en el ecosistema, por lo cual, se hizo indispensable el fortalecimiento del pensamiento crítico que les permitió contextualizar dicho conocimiento al entorno amazónico, comprendiendo su estructura y funcionamiento, con lo que generaron procesos cognitivos para deducir situaciones como la fragilidad de estos o los posibles resultados en la alteración de su funcionamiento por parte del hombre.

Un punto de referencia al respecto, fue la diferencia entre la forma como el estudiante expresa sus conocimientos antes y después de las actividades de indagación; para esto, se interpretó la forma como los jóvenes expresaron sus ideas en ambos momentos y los elementos lingüísticos que referencian un cambio en el manejo conceptual de los elementos, al igual que los elementos que soportan dichos planteamientos; elementos analizados de la investigación realizada por Tamayo (et al, 2010) y del cual se basó el formato planteado. (Anexo 4). Éste formato ayudó a coleccionar información de tipo descriptivo sobre la forma como los estudiantes expresan y manejan los nuevos conceptos para argumentar la postura particular que tienen de acuerdo a la pregunta planteada. Los elementos lingüísticos empleados permitieron cualificar la apropiación de los saberes sobre interacciones en el ecosistema, aplicados al entorno amazónico colombiano y el rol social y ambiental que cumplimos como seres humanos; esto como parte de la habilidad para la resolución de problemas que se pretende fortalecer.

En las diferentes actividades en el aula, se analizaron los elementos coleccionados e informes presentados, que evidenciaron la comprensión del concepto al momento de presentar las carteleras y exposiciones donde expresaron sus conocimientos de los distintos tipos de interacciones que se generan específicamente entre organismos de la región; ésta definición también permitió identificar los elementos que dificultaron la apropiación de saberes en los elementos presentados por los estudiantes. Por lo anterior, un elemento esencial como punto de referencia para valorar el cambio en la capacidad del estudiante para la resolución de problemas es su concepción sobre interacciones en el ecosistema

desde el desarrollo de las distintas actividades y el abordaje de los procesos de indagación para la obtención de los saberes para éste propósito y la contextualización a su entorno.

8.6.1.1 Comprensión del concepto de interacción en el ecosistema.

El concepto de interacciones en el ecosistema, es uno de los ejes centrales en la comprensión de la dinámica y el equilibrio de los ecosistemas en general, pues permite considerar a éste como un sistema integrado que reúne diferentes elementos para su funcionalidad y de cuyos resultados depende al final el equilibrio mismo de nuestro planeta.

En la enseñanza de las ciencias naturales, este concepto es fundamental para que el estudiante pueda dilucidar que todo a su alrededor se encuentra en una conexión recíproca donde cada elemento del sistema cumple una función específica y su alteración desencadena consecuencias nefastas para los integrantes del mismo.

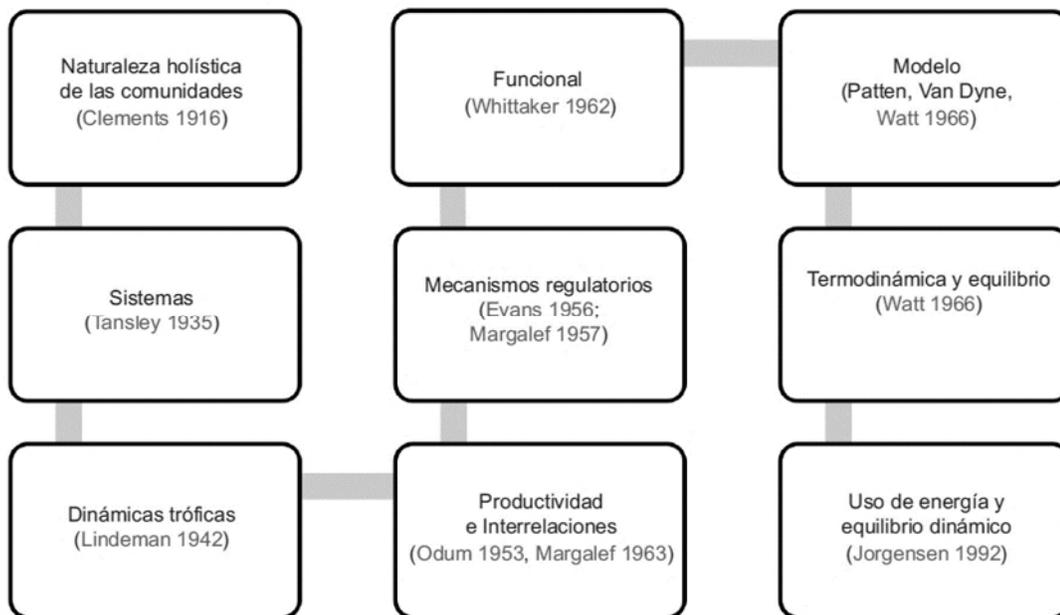
El investigador estadounidense Odum²⁰ (1971), definió el ecosistema como “Cualquier unidad que incluya todos los organismos en un área dada interactuando con el ambiente físico, de forma que el flujo de energía lleva a definir estructuras tróficas, diversidad biótica y ciclos de materiales”. Este concepto fue uno de los inicialistas en la ampliación del conocimiento de los ecosistemas como sistemas funcionales donde se presenta un intercambio permanente de energía entre sus componentes. Otros autores como Wetzel (2001), vincularon el concepto de interrelaciones entre los organismos para la definición de ecosistema, relacionando éste hecho con las alteraciones físicas, químicas o biológicas que se pueden generar al desvincular cualquier parte del sistema.

La vinculación de las interacciones en el ecosistema con la funcionalidad de éste, ha evolucionado a través de los años por diferentes autores y científicos quienes desde distintos puntos de vista han querido resaltar las características específicas y generales que dichos sistemas poseen de acuerdo a las relaciones que se establecen entre sus componentes, desde los abióticos hasta los factores bióticos más evolucionados. los

²⁰ Odum, E. (1971). *Fundamentals of ecology*. (3rd ed.). W.B. Saunders. Philadelphia, Estados Unidos.

autores Armenteras, Gonzalez, Vergara, Rodriguez y Bonilla²¹ (2015), presentan en su obra, un diagrama resumen de la evolución en la relación entre el concepto de ecosistema e interacciones donde se observa la retroalimentación del concepto por parte de distintos autores:

Figura 3 Aportes claves en la evolución del término de ecosistema y los autores más destacados.



Nota: Fuente, Armenteras (et al, 2015)

Como se puede observar, el concepto de interacciones e intercambio de energía está estrechamente ligado a la definición concreta de ecosistema por considerar a éste último como un todo en estrecha relación y balance. La determinación de un concepto fijo de lo que considera un ecosistema, es variable dependiendo de las características y condiciones bajo las cuales se pretende trabajar con el concepto; es así el caso cuando se refiere al campo de la educación, el concepto de interacciones en el ecosistema está más definido hacia una explicación más sencilla para la fácil comprensión de los estudiantes y posibilitar su contextualización.

²¹ Armenteras D., González, T. M., Vergara L. K. Luque F. J. Rodríguez N & Bonilla M. A. (2015). Revisión del concepto de ecosistema como “unidad de la naturaleza” 80 años después de su formulación. *ECOSISTEMAS revista científica de ecología y medio ambiente*. Pág 83-89.

Para autores como Campbell y Mitchell²² (2001): las interacciones en el ecosistema se presentan por el intercambio de energía entre los organismos en distintos niveles de las redes y cadenas tróficas, donde se observan los productores, que corresponden a aquellos capaces de fabricar su alimento a partir de procesos como la fotosíntesis y quimiosíntesis. En éste nivel podemos encontrar las plantas y algas quienes obtienen y transforman la energía proveniente del sol. Los productos orgánicos generados por éstos, son aprovechados inicialmente por los llamados consumidores primarios, donde encontramos principalmente organismos herbívoros quienes a su vez transfieren su energía a los consumidores secundarios donde encontramos carnívoros y omnívoros. Otro nivel es el conformado por los descomponedores donde encontramos aquellos organismos que por procesos metabólicos regresan los nutrientes de los animales, plantas y microorganismos al sistema.

Las interacciones que se presentan pueden ser de depredación, cooperación, simbiosis, mutualismo, competencia, comensalismo, entre otras, que dependen de la forma como los organismos desarrollan sus relaciones. Éstas se generan entre organismos de la misma especie (intraespecíficas) o de distinta especie (interespecíficas). Son éstas las concepciones que se brindaron a los estudiantes en el desarrollo de las actividades didácticas y que hicieron parte de los elementos indispensables en la transformación de su capacidad de pensamiento crítico por medio de la habilidad para la resolución de problemas a través de procesos de indagación.

Como elemento temático de la investigación, se seleccionó manejar el concepto de interacciones en el ecosistema, no solo por corresponder al cumplimiento del programa curricular del grado séptimo en la institución, sino por la dinámica que el mismo permitía para ajustar las actividades que previa planificación y diseño, permitan el fortalecimiento de la habilidad para la resolución de problemas a través de la indagación en el aula. Éste elemento de referencia, surge a partir de los cambios actitudinales y conceptuales que los estudiantes manifestaron durante y posterior a los ejercicios didácticos propuestos, los

²² Campbell, N. A., y Mitchell, L. G. (2001). *Biología, conceptos y relaciones. Capítulo 5. Relaciones biológicas*. Pág. 756-762. Bogotá, Colombia. Ed. Person.

cuales, según García²³ (2003), pueden ser categorizados de acuerdo a la transición desde un pensamiento simple hacia uno más estructurado, con el concepto de ecosistema y las interacciones que se encuentran en su sistema; las cuales, según el autor, organizan las ideas de los alumnos según su nivel de complejidad progresiva y que ayuda a descubrir las dificultades del aprendizaje para tomar las medidas correctivas apropiadas. Estas categorías son:

- **Nivel 1. Concepción de ecosistema como medio aditivo:** Los estudiantes no consideran las relaciones que se presentan como un ecosistema estructurado; para ellos, las relaciones ocurren simplemente entre dos individuos o grupos de individuos, las cuales se desarrollan en un medio estático y sencillo al que se agregan elementos sin un orden estructurado.
- **Nivel 2. Ecosistema como organización simple:** Se consideran las relaciones en el ecosistema como lineales y mecánicas que dependen simplemente de la causalidad para que se generen; aunque existe el reconocimiento de una mayor cantidad de interacciones y niveles de jerarquía en ellas. El ecosistema se continúa considerando en una organización simple con cadenas tróficas sencillas. Los elementos que la componen son solamente los evidentes.
- **Nivel 3. Ecosistema como organización compleja:** El estudiante reconoce distintos niveles tróficos dentro de una red compleja de relaciones dinámicas y flexibles. En ésta además se identifican otros elementos como ciclos biogeoquímicos, sucesiones y se diferencia el nicho ecológico de distintos organismos. Aparecen también descripciones de alteraciones en el ecosistema y pérdida de biodiversidad por acciones del hombre o fenómenos naturales.

Para la generación de estos niveles de comprensión y manejo del concepto de ecosistema y sus relaciones, es imprescindible la estructura de la unidad didáctica con respecto a los diferentes campos del desarrollo cognitivo considerados en ésta, las

²³ García, J.E. (2003). Investigando el ecosistema. *Revista Investigación en la Escuela*, 51, 83-100.

actividades de transposición didáctica adelantadas y la metodología empleada por el docente para despertar el interés y motivación en los jóvenes, acciones adecuadas para la indagación en el cumplimiento de dicho propósito.

8.7. Técnicas e instrumentos para recolección de información

Para la recolección de información se emplearon distintas estrategias que se ajustaron a los tres momentos principales de la investigación:

- Prueba inicial: Se trató del examen diagnóstico que permitió definir la situación de los estudiantes frente a la temática de interacciones en el ecosistema para identificar sus dificultades y potencialidades, para posteriormente, organizar la unidad didáctica que estaría dirigida a fortalecer el concepto ajustado al contexto del estudiante. Las características de esta prueba se basaron en las recomendaciones de Orrego²⁴ (et al, 2014), donde se contempla que dicho instrumento debe estar dirigido principalmente a que el estudiante manifieste la forma como interpreta el concepto y sus elementos a través de preguntas, ejercicios, dibujos, gráficas, entre otros, que le permitan al docente analizar elementos lingüísticos, sociales y cognitivos para planificar la unidad didáctica a adelantar.
- Unidad didáctica: Esta herramienta fue diseñada a partir de los ejemplos de Orrego (et al, 2016), donde se tienen en cuenta los objetivos de las actividades, el ámbito científico a abordar, las estrategias didácticas planteadas y los modelos de evaluación a desarrollar para valorar el proceso. En dicho elemento se estipula la organización y espacios destinados para cada elemento, así mismo como los resultados esperados en cada uno de ellos. Todas estas estrategias están dirigidas a promover la habilidad para la resolución de problemas a través de la indagación.

²⁴ Orrego, C., M. y Tamayo, O., E. (2014). Aportes de la naturaleza de la ciencia y del contenido pedagógico del conocimiento para el campo conceptual de la educación en ciencias. *Revista educación y pedagogía* vol. XVII N°43. Pág. 4.

- Prueba final: Para los elementos que componen ésta evaluación, se tomaron como base los aspectos a tener en cuenta para analizar el fortalecimiento de la habilidad para la resolución de problemas que propone Tamayo (2011), según los cuales, se debe analizar la estructura lingüística, cognitiva y social como el estudiante aborda interrogantes o actividades similares a la prueba inicial, pero donde se puede o no observar un avance en las respuestas aportadas.

8.8. Plan de análisis.

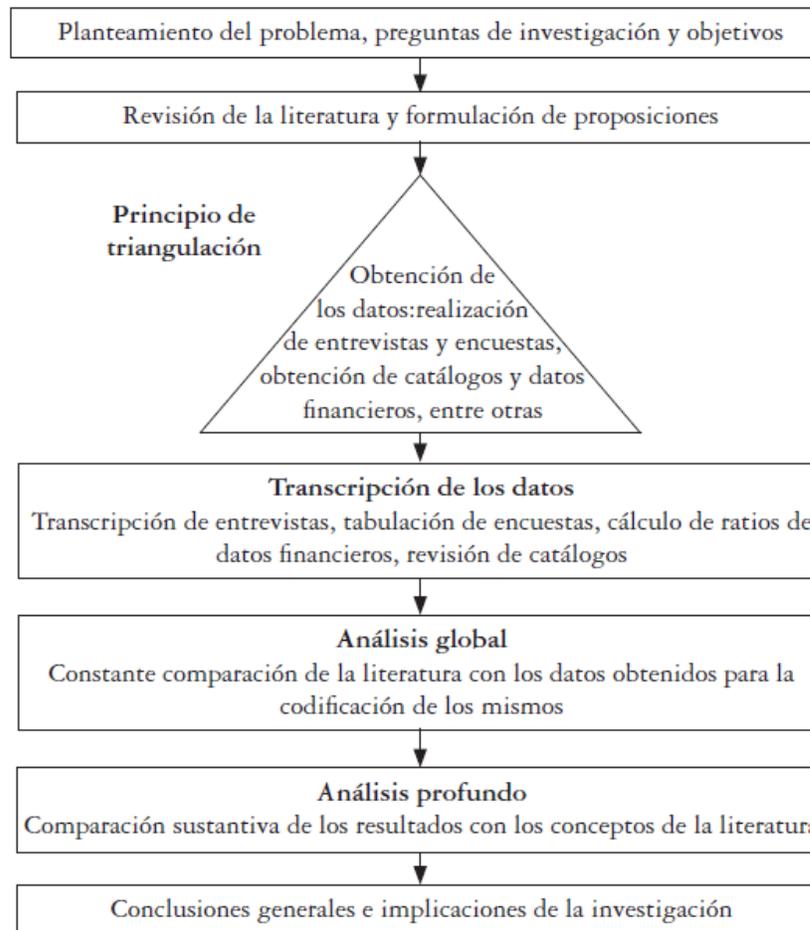
Como elemento analítico de los resultados de la investigación, se empleó la triangulación de datos, que consiste en la comparación de distintas fuentes y métodos de recolección de información que se han generado durante el proceso. (Hernández, et al, 2010)

Por lo anterior, se definieron para la presente investigación tres categorías principales que buscan contribuir al cumplimiento de los objetivos propuestos, basados en los aportes de distintos autores e investigadores relacionados con los elementos seleccionados y que brindaron puntos de referencia para analizar y describir los resultados obtenidos del proceso desarrollo para este trabajo.

La triangulación de datos, hace parte del trabajo eficiente en la investigación, que busca aprovechar de la mejor manera los recursos disponibles; como lo expone Martínez²⁵ (2006), en la siguiente figura:

²⁵ Martínez C., P. (2006). El método de estudio de caso: estrategia metodológica de la investigación científica. *Revista Pensamiento & Gestión*, núm. 20. pp. 165-193. Barranquilla, Colombia. Ed. Universidad del Norte.

Figura 4: Procedimiento metodológico de la investigación



Nota: Fuente Martínez, (2006)

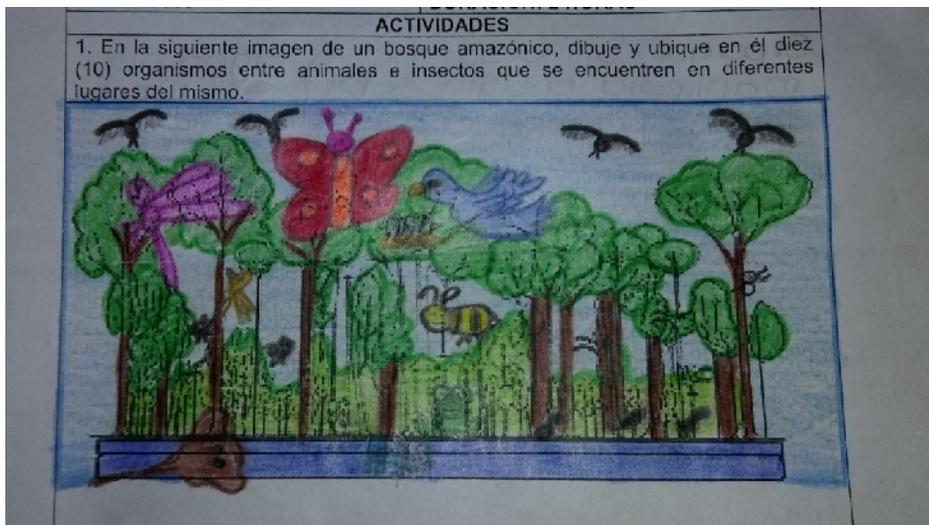
Se puede reconocer la importancia que tiene el planteamiento apropiado de una ruta de investigación, en la cual, los diferentes elementos deben estar interconectados para definir el cumplimiento o no de los objetivos propuestos y describir los elementos que contribuyeron o que deben ser tenidos en cuenta para el ejercicio didáctico apropiado como en ésta investigación.

La confrontación entre los postulados de distintos autores, el procedimiento adelantado y los aportes personales del investigador, son la base para el informe final que defina las conclusiones del trabajo adelantado, a través de las cuales se puede inferir la manera como los procesos didácticos planteados y desarrollados contribuyeron al fortalecimiento de la habilidad para la resolución de problemas a través de la indagación en el aula.

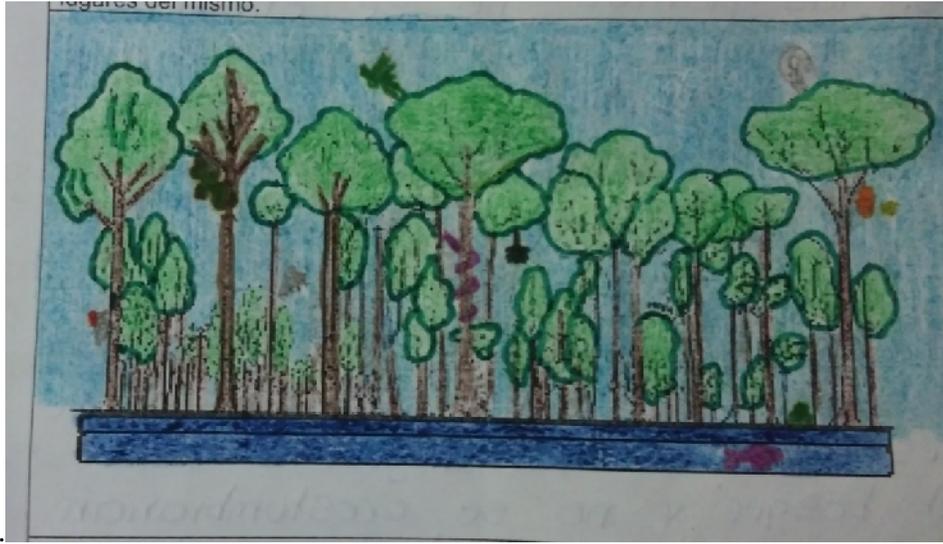
9. RESULTADOS

Los resultados obtenidos con la prueba diagnóstica, se enmarcan en las diferentes preguntas dirigidas a identificar la idea que tienen acerca de la temática y como la relacionan con situaciones problema. En el primer caso, los estudiantes debían ubicar en un perfil de bosque amazónico diferentes organismos que ellos consideraban representativos de este tipo de ecosistemas, teniendo en cuenta el lugar que ocupaban en el mismo. Básicamente, los dibujos realizados fueron muy similares con respecto a la estructura planteada, por lo que se seleccionaron 4 (cuatro) de los 27 (veintisiete) estudiantes totales como ejemplos de la actividad:

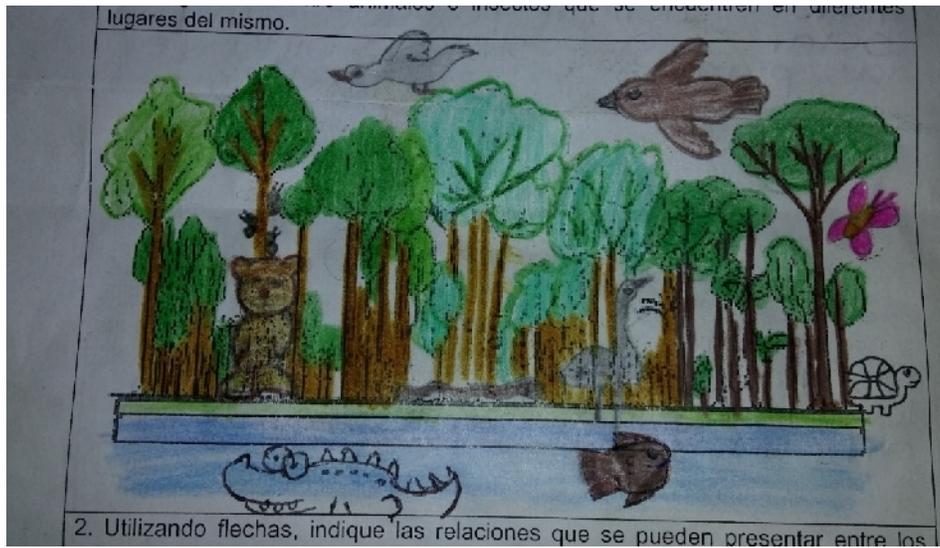
Ejemplo E.1.



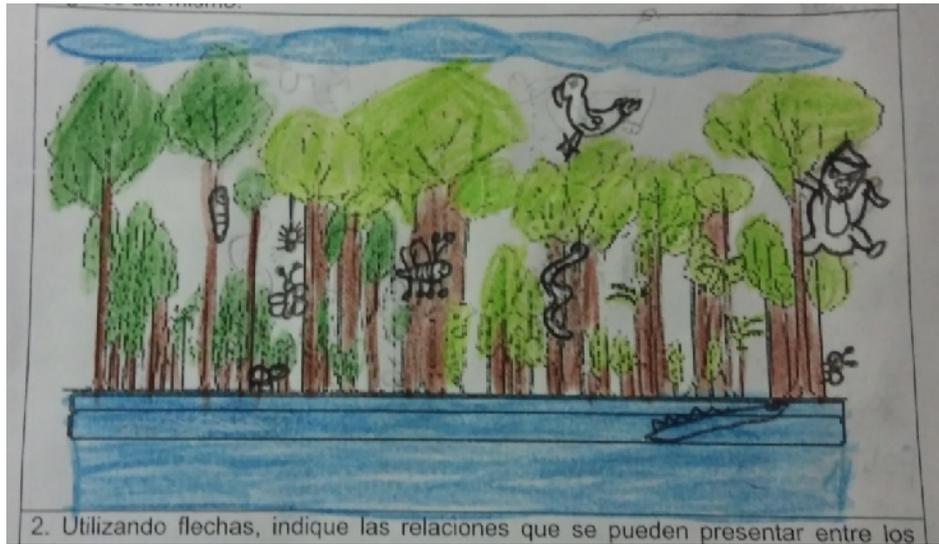
Ejemplo E.2



Ejemplo E.3.



Ejemplo E.4.



Éste tipo de actividad permitió identificar los elementos básicos que el estudiante reconoce como componentes del ecosistema amazónico, donde se puede observar que predominan animales representativos como micos y aves exóticas, al igual que peces e insectos. Aunque el ejercicio no estaba dirigido a la identificación del conocimiento directo del nombre de las distintas especies o su función dentro del sistema, si permite analizar la capacidad que posee para reconocer los elementos de su entorno y definirlos como constituyentes de un sistema que aún no comprende o es capaz de explicar con los conocimientos que posee sobre la temática de procesos de aprendizaje en niveles previos de formación.

En algunos casos, se identificó que los estudiantes ubicaban en los dibujos animales como grandes osos o águilas calvas, lo que evidencia que en ciertas circunstancias, se generaliza la presencia de dichos animales en diversos ecosistemas o que se conoce de la existencia de organismos con éstos nombres, pero no se identifican las características fisiológicas que diferencian a los osos o águilas autóctonos del ecosistema amazónico.

Para analizar los otros resultados de la prueba diagnóstica, se configuró una matriz en la que se describían los aspectos que permiten identificar elementos básicos de la habilidad de resolución de problemas que como menciona Tamayo (2014), hacen parte de su proceso de aprendizaje, por lo que se pretende es a partir de los elementos definidos

para el desarrollo de la habilidad de la resolución de problema, observar la forma en que los estudiantes abordaron las situaciones planteadas y los diferentes argumentos que definieron y que permiten analizar su nivel de capacidad para ésta habilidad del pensamiento crítico.

El profesor Tamayo (2014), plantea que en la capacidad de resolución de problemas, como uno de los elementos en el desarrollo del pensamiento crítico, el estudiante debe alcanzar diferentes habilidades que se definen de acuerdo al problema abordado y que se deben mejorar conforme se va avanzando en las actividades didácticas planteadas a partir de la indagación como estrategia de enseñanza.

Posteriormente, se les pidió a los estudiantes que con los organismos seleccionados en el dibujo anterior, los ubicaran en un cuadro frente a otro y se definiera el tipo de relación que consideraban podían presentar al interior de dicho sistema natural. Como hecho similar, los estudiantes representaron en la actividad respuestas muy similares, con variaciones de tipo lingüísticas, pero que en su morfología describe patrones similares de resultados, por lo que tan sólo se tomaron 3 (tres) de los 27 (veintisiete) estudiantes como representativos. Algunos ejemplos de la actividad son:

Ej. E.1.

2. Utilizando flechas, indique las relaciones que se pueden presentar entre los diferentes organismos, indicando en el siguiente cuadro si es su presa, cazador, si se ayudan o si comparten el mismo hábitat.

ORGANISMO 1	ORGANISMO 2	RELACIÓN
AGUILA	Culebra	el agila se come a la culebra
Oso Orinogero	Orniga	el oso orinogero se come a la orniga
Cocodrilo	Pez Cado	el Cocodrilo se come a el Pez Cado
anacarda	mico	la anacarda se come al mico
higuilla	loro	el higuilla se come al loro

3. Imagina y menciona, ¿Qué sucedería si uno de los organismos es retirado del

Ej. E.2.

2. Utilizando flechas, indique las relaciones que se pueden presentar entre los diferentes organismos, indicando en el siguiente cuadro si es su presa, cazador, si se ayudan o si comparten el mismo hábitat.

ORGANISMO 1	ORGANISMO 2	RELACIÓN
aguilas	culebra	la aguilas se come a la culebra
Ave	mariposa	la ave se come a la mariposa
causa	pez	causa se come al pez
oso	orniga	eso se come a la orniga
Cocodrilo	totuqa	Cocodrilo come totuqa.

3. Imagina y menciona, ¿Qué sucedería si uno de los organismos es retirado del

Ej. E.3.

2. Utilizando flechas, indique las relaciones que se pueden presentar entre los diferentes organismos, indicando en el siguiente cuadro si es su presa, cazador, si se ayudan o si comparten el mismo hábitat.

ORGANISMO 1	ORGANISMO 2	RELACIÓN
Serpiente	garza	la serpiente se come a la garza
araña	pez	el pez se come a la araña
mono	carpintero	comparten el hábitat
abeja	saltamonte	comparten el hábitat
sapo	mosquito	el sapo se come al mosquito

3. Imagina y menciona, ¿Qué sucedería si uno de los organismos es retirado del

Como se mencionó, éste caso ocurre en la mayor parte de los estudiantes, donde se puede analizar que hacen una relación significativa entre los organismos seleccionados, especialmente en lo referente a depredación; que, aunque no lo definen con las características técnicas apropiadas, la relacionan como un suceso típico entre los organismos que interactúan. Éste tipo de respuestas ante la situación problema presentada, evidencia que los estudiantes emplean apropiadamente los elementos y recursos con que disponen que para el caso corresponden a los organismos seleccionados y su conocimiento por los saberes propios con que cuentan.

Queda entonces como ejercicio para el docente, de acuerdo a lo observado, adelantar las estrategias didácticas apropiadas que conduzcan a los estudiantes en la transformación de conocimientos más estructurados de los tipos de interacciones que se presentan en los ecosistemas y la importancia de su funcionamiento apropiado para el equilibrio del mismo como parte de un pensamiento crítico relacionado a ésta temática.

Ej. E.4.

2. Utilizando flechas, indique las relaciones que se pueden presentar entre los diferentes organismos, indicando en el siguiente cuadro si es su presa, cazador, si se ayudan o si comparten el mismo hábitat.

ORGANISMO 1	ORGANISMO 2	RELACIÓN
Araña	gusano	COME
Culebra	mono	COME
Sapo	mariposa	Debora
ormiga	pez	come
PAJARO	ABEJA	COME

3. Imagina y menciona, ¿Qué sucedería si uno de los organismos es retirado del

En éste otro ejemplo, que se presentó en 2 (dos) estudiantes de los 27 (veintisiete) analizados, se observa la manera como simplemente definen la relación que se presenta entre los dos organismos con una palabra como “devora” o “come”; nuevamente evidenciando que la interacción que más fácil identifican es la de depredación, pero donde no se define a partir de elementos lingüísticos de mayor complejidad.

Continuando con el taller, los estudiantes se enfrentaron a la pregunta: ¿Qué sucedería si uno de los organismos es retirado del ecosistema? ¿Cuál consideras que es el más importante y por qué?; ante la cual, se pudo analizar que cerca del 40% de los estudiantes (Diez de los veintisiete), reconocen la importancia del papel que cumplen los organismos en el ecosistema; por lo cuál, se concluye que en la mayoría de los casos, los estudiantes manifiestan un resultado negativo ante éste problema, dado que se presenta un número significativo de estudiantes que no reconocen su importancia. Como ejemplo se tomaron las respuestas de 4 (cuatro) estudiantes de los 10 (diez), que tienen en común ésta clase de análisis:

Ej. E.1: *Si por que si uno de esos organismos llegaran a retirarlos de su abidad se extinguirian y toda su especie dejaría de existir. El cocodrilo por que es un dinosaurio es el que lleva mas tiempo lleva en este mundo y fue el único que se adapto.*

Ej. E.2: *La guacamaya por que es la que más necesita de este ecosistema por la alimentación, el agua, el oxigeno y la altura de los arboles.*

Ej. E.3: *Sucedería que le haría mucha falta a su entorno, ya que hasi sea el animal venenoso o no, de todas maneras le haría falta a la naturaleza. Creo que la lagartija ya que se come a todo tipo de insecto, por que la verdad no se cual sea el animal mas importante.*

Ej. E.4: *El animal mas importante para mi fue el pescado por que de el nos podemos alimentar.*

Se hace evidente que los estudiantes relacionan la situación presentada con acciones directas entre dos individuos y no con los efectos sobre el sistema en general, por lo que dificulta la construcción de ideas más estructuradas sobre el funcionamiento del ecosistema amazónico.

Para la siguiente característica, sobre si los estudiantes establecen relaciones entre factores bióticos y abióticos, los resultados arrojan un balance positivo en la mayoría de los casos ante la pregunta: ¿Consideras importantes o no la presencia de factores abióticos como la energía solar y el agua en el ecosistema amazónico y por qué? En las respuestas se aprecia la comprensión de la importancia de éstos componentes en el desarrollo de la vida en diferentes niveles y especialmente para el sostenimiento apropiado del ecosistema.

Algunos ejemplos de respuestas son:

Ej. E1: *Yo considero importante eso por que si las plantas no se alimentan de la luz solar pueden morir y no solo mueren sin luz también mueren sin el agua.*

Ej. E2: *Si es muy importante por que si no hubiera energía solar y el agua los animales de este ecosistema se extinguirían.*

Ej. E3: *Si por que los animales se alimentan del agua y algunas plantas necesitan de la energía solar para recargar energía.*

Ej. E4: *Si pues por que sin la luz no ubieran flores ni arboles, el agua por que sin el agua no ubieran peces.*

La identificación de la relación entre éstos factores es importante como aporte en la comprensión de interacciones de mayor nivel como los planteados por Tamayo (2011), donde los estudiantes empiezan a vincular elementos del concepto abordado a situaciones de su contexto.

En la última pregunta del taller, a los estudiantes se les propuso que imaginaran y describieran lo que sucedería si un hombre llegara a éste bosque a instalar sistemas agrícolas o pecuarios para aprovechar la tierra deberían responder ¿Qué pasaría con las relaciones que se identificaron previamente?, ante la cuál, la mayoría de estudiantes simplemente se limitó a responder desde el campo del impacto ambiental que éste evento generaría y no en solucionar el problema que se les planteó sobre la forma en que se afectarían las relaciones identificadas. Se puede interpretar que en ambas características los resultados fueron bajos, lo que indica la poca comprensión con respecto a las interacciones biológicas y su influencia en el equilibrio del ecosistema. Dado que la mayoría de respuestas conservan una similitud con respecto a la relación simple del daño ambiental generado, se seleccionaron 4 (cuatro) respuestas de las 27 (veintisiete) expuestas por ellos:

Ej. E.1: *Interrumpiría el ecosistema por que estaría deforestando y cambiando o transformando el medio.*

Ej. E.2: *No se por que si un hombre llegaría y tumbara en bosque y pusiera una agrícola los animales se podrían morir por que sin el bosque no viven los animales.*

Ej. E.3: *Lo que pasa es que todos los organismos como plantas, animales y arboles se caian, se marchitaban sin los arboles los animales no pueden vivir si llega a pasar eso.*

Ej. E.4: *Lo que pasaría es que no hubieran campesinos por que el bosque es únicamente para los animales para ellos son el bosque.*

En estos conceptos se puede apreciar que el estudiante no alcanza una planificación apropiada de los elementos para estructurar ideas que den solución a la problemática planteada y que se apliquen directamente a las condiciones y el contexto que se refieren. El docente realizó las respectivas aclaraciones en el ejercicio, pero se pudo percibir un desconocimiento de los conceptos básicos de los tipos de interacciones y su importancia en el ecosistema, lo cual dificulta que el estudiante alcance una reflexión más profunda y de pensamiento crítico sobre los impactos negativos en el ecosistema que se viven a diario a su alrededor.

De acuerdo al desarrollo del taller y los resultados obtenidos, se planteó la siguiente matriz (Tabla 2), de acuerdo a lo planteado por Tamayo (2011), sobre las características que corresponden a los elementos necesarios en el desarrollo de la habilidad para la resolución de problemas, las cuales fueron adaptadas por el autor de la presente investigación para la actividad planteada. En ésta matriz, se establecieron cuatro características de acuerdo a cada una de las preguntas o acciones establecidas para los estudiantes y que corresponderían a elementos básicos de tipo comportamental, léxico, cognitivo o analítico que determinen alguna característica en el desarrollo de la habilidad para la resolución de problemas. En la tabla, se consigna el número de estudiantes cuyas respuestas se aproximan a las características establecidas para cada criterio.

Tabla 2. Categorías de análisis.

CATEGORÍA	CARACTERÍSTICAS DE LA HABILIDAD	NÚMERO DE ESTUDIANTES
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	Identifica las relaciones que se pueden presentar entre los organismos de un ecosistema.	18
	Reconoce la importancia del papel que cumple cada organismo dentro del ecosistema	6
	Establece relaciones entre los factores bióticos y abióticos	14
	Reconoce los efectos negativos del hombre sobre el ecosistema cuando lo interviene.	10

Nota: Elaboración propia, basado en Tamayo (2011)

Ésta matriz que analiza los resultados de la prueba diagnóstica con respecto a la habilidad de los estudiantes para resolver un problema planteado, nos permitió interpretar que a pesar de que los jóvenes poseen determinados elementos básicos del conocimiento como los relacionados con los componentes del ecosistema e interacciones elementales como la depredación, les cuesta establecer vínculos entre dichos saberes y situaciones que puedan modificar el funcionamiento del sistema. Así mismo, los estudiantes manifiestan una relación siempre de tipo lineal entre los organismos al momento de la interacción que se puede presentar entre ellos, sin tener en cuenta las distintas variables que al momento de interrelacionarse se pueden presentar.

Otro punto importante a tener en cuenta, es el desconocimiento de organismos autóctonos de la región amazónica y la vinculación de otros pertenecientes a otras zonas naturales del país, lo que limita la valoración apropiada de las riquezas naturales de éste ecosistema estratégico al momento de analizar las problemáticas que lo amenazan.

En términos generales, se puede afirmar que los estudiantes se vieron enfrentados a situaciones que les permitieron emplear elementos teóricos del conocimiento científico, así como la utilización de recursos del entorno y dieron cuenta de planteamientos o ideas para contextualizar los saberes con su realidad. El propósito entonces, fue observar e interpretar los resultados que se obtuvieron cuando los estudiantes desarrollaron procesos de indagación con el tema de interacciones en el ecosistema, contextualizándolo al entorno amazónico a través de la realización de diferentes actividades que les permitieran enfrentarse a diferentes situaciones problemáticas.

En la puesta en práctica de la unidad de aprendizaje diseñada, se inició con una clase por parte del docente, en la que se hacían aclaraciones sobre los tipos de interacciones que se presentan y la forma en que éstos intercambian energía y trabajo que beneficia el equilibrio del ecosistema amazónico. Esta actividad estuvo acompañada de un video documental que ilustra las características de éste ecosistema, en comparación con otros del país y el planeta; la idea era empezar a despertar en los estudiantes la capacidad de análisis sobre los recursos y elementos naturales que se conjugan para el funcionamiento del sistema y el papel que cumple cada uno de ellos como estrategia para brindar los elementos de resolución de problemas a los que se enfrentarían en las siguientes actividades.

Una vez ya abordada la temática y brindados los elementos cognitivos y la motivación por parte del docente, se procedió con una actividad que consistió en realizar entrevistas por parte de los estudiantes con adultos de la comunidad que habitan en este sector de la ciudad de Florencia desde hace varios años. Esta zona corresponde al sector extremo oriental de la ciudad y se caracteriza por haber sido creado por fenómenos sociales como el desplazamiento y las invasiones; son familias numerosas y de escasos recursos que cuentan con los servicios básicos de agua, luz y alcantarillo y cuyo crecimiento poblacional es notorio sobre todo por el impacto negativo que ha generado sobre las zonas naturales donde se encuentran.

El propósito de la entrevista era que los estudiantes (por grupos), obtuvieran información con respecto a las riquezas naturales con que contaba el sector donde habitan antes de las drásticas transformaciones que sufrió por las acciones de los seres humanos. En este proceso, los estudiantes tuvieron la oportunidad de indagar sobre los principales

recursos florísticos y faunísticos que se encontraban para contrastarlos con la situación actual de éstos. Los elementos de la entrevista fueron construidos en consenso entre estudiantes y el docente buscando que dicha herramienta brindara información necesaria para las siguientes actividades.

Los resultados de la entrevista fueron utilizados por los grupos de estudiantes para realizar un proceso de indagación en el cuál debían categorizar los organismos mencionados por los entrevistados según su hábitat y características. A partir de dicha información, los estudiantes realizaron consultas sobre los animales y plantas mencionados en sus informes, para enriquecer los saberes sobre dichos elementos como hábitos alimenticios y características generales de éstos que les permitieron comprender el papel que cumplen en su entorno natural. Esta información fue organizada en un informe escrito que entregaron al docente donde describían los elementos mencionados y el dibujo o imagen de dicho organismo.

Estos trabajos sirvieron para despertar el interés y conocimiento de los estudiantes por animales y plantas propios de la amazonia colombiana que se han afectado o desaparecido por el uso inapropiado de las personas cuando ingresan en éstos frágiles ecosistemas. Con dicha estrategia, se pudo evidenciar la capacidad del estudiante de afrontar las dificultades de un problema y a través de la indagación, obtener los recursos para comprender y analizar la forma de resolverlo, alcanzando así un mayor sentido de la responsabilidad y el compromiso con su proceso de aprendizaje.

Con la indagación realizada, los estudiantes procedieron a la construcción de carteleras donde representaban el dibujo de una selva amazónica y con las imágenes de los animales y plantas los ubicaban sobre éste, relacionándolos con la ayuda de flechas que representaban las interacciones entre éstos y la formación de cadenas y redes tróficas por el intercambio de energía (Anexo 5).

Se les solicitó a los estudiantes que no emplearan palabras o frases dentro de la cartelera, con el fin de que en sus exposiciones relataran la manera como consideraban se desarrollan las interacciones en este ecosistema y la opinión personal con respecto a la actividad y cuál es su papel en adelante como habitante de esta zona natural del país. Algunos de sus relatos fueron:

E.1: *Conocimos que especies habían antes que hoy ya no están, cuáles son los tipos de consumidores, cuales se alimentan de otros, que el sol le da energía a todos, que todo el paisaje que había ya no se ve ahora, cuáles son los depredadores, que clase de depredadores hay, también aprendimos que clase de animales son y cuales son descomponedores, son los que unos animales le dan energía a otro los que se descomponen.*

E.2: *Lo que me gusto de éste trabajo es que pude compartir con mi abuela un rato, supe cómo era Florencia hace veinte años, supe cómo se reproducen los animales, como viven, como se alimentan, (... ..), donde viven, supe cómo eran los paisajes de Florencia antes, que ahorita no los miramos, supe cuales animales habían pero que ahorita no los encontramos o los encontramos pero muy poco, supimos que el agua era muy bonita, que la gente que había aquí se podía bañar y hacer de comer con esas aguas.*

E.3: *Lo que más me pareció interesante fue los animales y como se maneja cada uno de ellos en su hábitat, que a mí me parece que uno de ellos eran carnívoros pero no, por su forma de comer son herbívoros, entonces me pareció chévere haber conocido los animales dentro de su hábitat y su alimentación.*

E.4: *Bueno lo que a mi más me gusto fue compartir con mis compañeros y saber el hábitat de cada animal, plantas, bueno y conocer el hábitat, donde se reproducen, de donde salen, bueno y que no debemos hacer lo mismo que hace treinta años. Lo más importante fue conocer los animales como comen, de que viven, como se reproducen, donde los podemos hallar y que no les debemos hacer daño talando tanto los bosques.*

En esta actividad se puede observar como resultado, un cambio en el manejo de recursos lingüísticos de los estudiantes, con posturas un poco más complejas frente a los planteamientos iniciales, al vincular elementos como la destrucción del funcionamiento normal del ecosistema amazónico al intervenirlo o las distintas clases de interacciones que se generan. Aunque se puede interpretar el fortalecimiento de capacidades del pensamiento crítico como la importancia por el ámbito socio ambiental de sus planteamientos, aun no se observa el uso apropiado de elementos cognitivos básicos de la temática en la solución de las problemáticas planteadas dirigidas al entorno del que se indaga.

Como actividad final se aplicó un taller similar al inicial de ideas previas, pero con mayor complejidad, para identificar el avance de los estudiantes en el manejo de los conceptos y el desarrollo de nuevas habilidades tras la aplicación de las herramientas didácticas, se planteó una tabla que permite resumir las respuestas dadas por los estudiantes en la prueba final, de acuerdo a los niveles del desarrollo cognitivo para el concepto de ecosistema e interacciones planteado por García (2003):

Tabla 3. Resultados por categoría.

CATEGORIA	SUBCATEGORÍA	% DE RESPUESTAS
INDAGACIÓN COMO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE	Nivel 1. Concepción de ecosistema como medio aditivo.	46%
	Nivel 2. Ecosistema como organización simple.	32%
	Nivel 3. Ecosistema como organización compleja.	22%

Nota: Fuente, García (2003)

Para el planteamiento de las categorías, García (2003) tiene en cuenta las expresiones lingüísticas y la interconexión de los elementos ecosistémicos para definir el nivel de complejidad de los nuevos saberes que manifiesten los estudiantes, para ubicarlos en los tres niveles definidos. Algunos ejemplos de respuestas fueron:

Ej. E.1: *En el amazonas encontramos árboles que da frutos para que los animales de árboles se alimenten. Cuando les da energía solar el crea más con su potencia y ayuda por ejemplo a los micos. Las flores ella crece y crece hasta que se le abre los pétalos y trabaja con la lombriz.*

Ej. E.2: *En la amazonia encontramos árboles que sirven para comer el fruto y que obtienen energía que retienen en hojas, ellos se relacionan con los pájaros. También hay chulos que se come los animales descompuestos y coge la energía de los desechos y las mariposas que es un polinizador que se alimenta por medio de las plantas.*

Ej. E.3: *Se encuentra el árbol que sirve para dar oxígeno y saca su energía del sol y se ayuda con otras plantas y el agua; también el conejo que se encarga de darle comida a otro y el se alimenta por medio de las plantas y la serpiente que es un depredador y saca su energía de otros animales.*

Ej. E.4: *Existen organismos como los árboles que es un protector y trabaja con la fotosíntesis para otros como las hormigas o los micos que es un herbívoro o sea comiendo de los árboles y como las águilas que es un carnívoro que se come los micos o como la higuana que es un herbívoro y que se la come el jaguar que es un carnívoro.*

Con éstos ejemplos y como se observa en la tabla, los estudiantes hacen relación de las interacciones en el ecosistema amazónico colombiano, principalmente desde el ámbito estructural, al referenciar de manera reiterada elementos que se interrelacionan en el intercambio de energía, constituyendo la estructura de una red trófica sencilla, generalmente lineal. Como elemento investigativo, es importante el avance que muestran los estudiantes con respecto a la utilización de los conocimientos y saberes adquiridos para abordar el problema de la descripción y definición de la forma como reconocen el ecosistema amazónico desde la interacción de sus componentes, lo que demuestra que los estudiantes emplean apropiadamente los elementos cuando se requieren al afrontar una situación problema.

En la matriz de resultados final, que es la misma aplicada en el análisis de los resultados de la prueba diagnóstica, basada en Tamayo (2011), se pueden identificar algunas características especiales como:

Tabla 4. Resultados por categorías de la habilidad.

SUBCATEGORÍA	CARACTERÍSTICAS DE LA HABILIDAD	NÚMERO DE ESTUDIANTES
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	Identifica las relaciones que se pueden presentar entre los organismos de un ecosistema.	20

Reconoce la importancia del papel que cumple cada organismo dentro del ecosistema	16
Establece relaciones entre los factores bióticos y abióticos	14
Reconoce los efectos negativos del hombre sobre el ecosistema cuando lo interviene.	22
Nota: Elaboración propia, basado en Tamayo (2011)	

10. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Es evidente el avance en el desarrollo de la habilidad para la resolución de problemas, pues el trabajo cooperativo adelantado entre estudiantes y el docente muestran sus resultados al permitir que el intercambio de ideas y saberes complementen lo saberes previos de los estudiantes y les permita llevar su aprendizaje a un nuevo nivel de pensamiento crítico al relacionar esos saberes con su entorno y reconocerse como elemento activo social.

Según Tamayo (2011); el desarrollo de habilidades del pensamiento crítico es un proceso constructivo, en el que las actividades investigativas de las ciencias naturales, juegan un papel importante para la puesta en práctica de las distintas capacidades del estudiante; por lo que el recorrido realizado por los estudiantes en las actividades estipuladas en la unidad didáctica, jugaron un papel importante en la configuración de nuevas condiciones cognitivas para la comprensión de los conceptos en un plano más allá de la simple repetición textual, para pasar a un nivel del tipo socio-ambiental al vincularse como elemento activo del ecosistema amazónico y las relaciones que en éste ocurren por el intercambio de energía.

Para éste principio del desarrollo cognitivo hacia un pensamiento crítico más complejo, la puesta en marcha de actividades de indagación fue fundamental, pues permitió a los estudiantes confrontar aspectos teóricos con su realidad y entorno, al involucrarse con funciones como la consulta, recolección de evidencias y confrontación de ideas que los llevaron a encadenar los nuevos conocimientos científicos, con sus saberes previos y su contexto, para consolidar nuevos saberes dirigidos principalmente a reconocerse como elemento de un sistema y los efectos particulares y generales de las personas sobre éste desde el concepto de las interacciones en el ecosistema.

La práctica de las diferentes actividades didácticas establecidas, debían cumplir un propósito común hacia el aprovechamiento de los elementos cognitivos propios del estudiante, la apropiación de los nuevos saberes y su aplicación en la resolución de problemas planteados; para esto, se puede interpretar que la unidad propuesta a partir de las

pautas establecidas por Sánchez y Valcárcel²⁶, (1993), fue un ejercicio adecuado para el cumplimiento de los objetivos de la investigación, pues ayudó a que los estudiantes hicieran un recorrido concadenado hacia el desarrollo de la habilidad para la resolución de problemas a través de distintas actividades didácticas, basadas en las recomendaciones del profesor Tamayo para tal fin.

Esta unidad que se constituyó bajo diferentes aspectos y habilidades del estudiante, de acuerdo a los resultados de la prueba de análisis previo, posee una estructura sencilla de acuerdo a los mismos elementos curriculares institucionales; pero empleó principalmente como estrategia de aprendizaje la indagación, para poder despertar el espíritu científico e investigador de los jóvenes.

Teniendo en cuenta las recomendaciones de Sánchez y Valcárcel (1993), es indispensable tener en cuenta el estadio de desarrollo de los estudiantes para la planificación apropiada de las actividades, pues de esto depende que los objetivos propuestos se desarrollen según las capacidades y habilidades que poseen los jóvenes con quienes se desarrolla el proceso; hecho que pudo generarse en situaciones como la indagación que realizaron los estudiantes con los organismos de la amazonia Colombiana, para lo cual, se requiere de un nivel de comprensión lectora y análisis para interpretar apropiadamente los elementos obtenidos. Esto implicó que los jóvenes obviarán algunas características indispensables de los organismos y que les permitiesen analizar mejor el nicho que cada uno de ellos jugaba en la red trófica.

En el desarrollo de las actividades se pudo apreciar el efecto que tuvo la puesta en práctica de la indagación como ejercicio didáctico en el cambio actitudinal de los estudiantes, al observarse con más entusiasmo e interés su participación en las distintas etapas de la investigación, lo que dejó como resultado una cantidad de material investigativo que los estudiantes utilizaron de distintas maneras para expresar, lo que a su manera, consideraban se ejecutan las interacciones en el ecosistema amazónico y la

²⁶ Sánchez, B., G, y Valcárcel, P., M. (1993). *Diseño de unidades didácticas en el área de ciencias experimentales. Investigación y experiencias didácticas*. Departamento de didáctica de las ciencias experimentales. Escuela universitaria de magisterio. Pág. 33-44.

reflexión de su propio rol como elemento de éste; lo que se puede relacionar con los postulados que Casilla y de Franco (2012), plantean sobre los beneficiosos efectos que generan la indagación en la formación de los jóvenes, al brindarle las herramientas para la resolución de problemas y desarrollar habilidades cognitivas y psicológicas que facilitan la apropiación de conocimientos en el estudiante.

Es por esto que cobra relevancia las recomendaciones de la profesora Elder²⁷ (2003), con respecto a la organización apropiada de un sistema didáctico dirigido al desarrollo de habilidades del pensamiento crítico, donde se debe tener en cuenta el papel del docente como orientador del proceso, para motivar al estudiante en su vinculación activa en las actividades y en el acompañamiento de cada una de las etapas; por lo que se puede analizar que ésta haya sido una de las limitantes para que el porcentaje de estudiantes que alcanzaran un nivel mayor de transformación en el manejo del concepto de interacciones en el ecosistema fuese bajo, debido a que el docente no pudo guiar apropiadamente el proceso tanto de indagación como de análisis de la información a los estudiantes de forma individual y grupal.

Con respecto a los procesos de indagación en el aula como estrategia de enseñanza de las ciencias naturales y su utilidad en el desarrollo de la habilidad de resolución de problemas, Beltrán y Torres²⁸ (2009) definen que:

“Permiten ejercitar las habilidades de razonamiento en el reconocimiento y definición de un problema a partir de ciertos datos, en la selección de la información relevante y la contrastación de las diferentes alternativas de solución y de sus resultados; expresar un problema en formas distintas y generar soluciones” (p. 46).

Se puede afirmar que de acuerdo a la investigación adelantada, los objetivos definidos tras el proceso de aprendizaje, fueron propuestos de manera concreta, sin dar

²⁷ Elder, L. (2003). El Manual del Profesor: La Miniguía hacia el Pensamiento Crítico para Niños. *Fundación para el Pensamiento Crítico*. Pág. 53-63.

²⁸ Beltrán, C., M. y Torres, M., N. (2009). Caracterización de habilidades de pensamiento crítico en estudiantes de educación media a través del test hctaes. Zona próxima. *Revista del Instituto de Estudios en Educación Universidad del Norte*. N° 11 diciembre. Pág. 66-85.

espacio a variables de concepción sobre lo que representa el fortalecimiento de la habilidad para la resolución de problemas, ya que simplemente se consideraba como punto de referencia los elementos estipulados en la matriz y demás cuadros, mientras que se obviaron consideraciones elementales como la capacidad de trabajo en equipo, el uso apropiado de las nuevas tecnologías, el intercambio de saberes con otros grupos, los aportes personales a los elementos resultantes de la indagación, entre otros, que permiten dar una mirada más holística a la real consideración del aporte que el desarrollo de la habilidad para la resolución de problemas hace sobre la manera como los estudiantes abordan los procesos de aprendizaje y el cambio actitudinal que manifiestan sin tener simplemente como aspecto satisfactorio la obtención de buenas calificaciones.

La indagación entonces, se presenta como una importante herramienta para despertar el interés de los estudiantes en el proceso formativo, ya que como lo menciona López²⁹ (2012):

“La indagación es parte fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje porque permite a los participantes (estudiantes y profesores) establecer un punto de partida para registrar los conocimientos que se tienen en determinado dominio y para desarrollar nuevas ideas. También provee una estructura para examinar diferentes nociones y nueva información” (p.54).

Es por esto que se puede considerar como un importante avance la notoria vinculación de los estudiantes a los procesos de indagación organizados y desarrollados, lo cual permitió la variedad de recursos obtenidos que permitieron la ejecución apropiada de las actividades. Habría sido interesante proponer a los estudiantes diferentes situaciones y elementos a indagar para que al cierre del proceso se presentara un enriquecedor intercambio de conocimientos y experiencias entre estudiantes y no caer en el estilo competitivo y repetitivo de la simple consulta de tareas. Ese reto de enfrentarse a diferentes propósitos de indagación, habría brindado la oportunidad de conocer distintas estrategias y fuentes de investigación que conocerían los estudiantes para actividades futuras; que

²⁹ López, A. G. (2012). Pensamiento crítico en el aula. *Revista Docencia e Investigación*. Número 22, Pág. 41-60.

podrían emplear en las distintas áreas del conocimiento y como parte del normal desarrollo de la capacidad para solucionar los problemas a los que se enfrenten.

11. CONCLUSIONES

La indagación en el aula como parte de los procesos de investigación que se pueden desarrollar en la didáctica de las ciencias, es una herramienta importante para fortalecer habilidades del pensamiento crítico como la resolución de problemas, ya que esta estrategia permite el uso apropiado de destrezas que en los sistemas tradicionales de enseñanza tienden a opacarse como el espíritu científico e investigador, tan indispensable para el aprendizaje de las ciencias naturales. En éste tipo de actividades didácticas, el estudiante se enfrenta a nuevos retos y situaciones como la búsqueda de fuentes apropiadas de información, desarrollar elementos de juicio para definir aquellos recursos que le aporten a su investigación y el análisis de los elementos para extraer de ellos los saberes que le permiten alcanzar un nuevo nivel cognitivo para aplicar dichos saberes a su contexto. Es entonces indispensable el papel que debe cumplir el docente para la planeación, motivación y desarrollo de las actividades planteadas, pues de esto depende la claridad con que el estudiante asume su rol como elemento central del proceso formativo.

Para alcanzar la búsqueda en un cambio significativo de la manera como los estudiantes puedan afrontar los sistemas de aprendizaje de una forma apropiada, valorando el verdadero objetivo desde un pensamiento más crítico, se hace indispensable el diseño de unidades didácticas que marquen la dirección y pasos que debe recorrer dicho proceso, analizando que éste camino debe ser progresivo y con la sinergia apropiada en la evolución cognitiva que debe alcanzar el estudiante, no como eje principal del proceso de enseñanza, sino como un componente más de dicho proceso. En éste viaje, se debe comprender que los estudiantes no están habituados al desarrollo de actividades investigativas, debido a lo rutinario de los sistemas tradicionales de enseñanza, por lo que es indispensable la capacidad creativa del docente para que los estudiantes se involucren realmente a las diferentes acciones que generen en él un reconocimiento de la importancia de la educación en su vida, al brindarle los elementos para comprender desde su punto de vista, y el de los demás, aspectos para comprender mejor nuestro mundo y nuestra vida como un elemento más de éste. Dichos cambios se pueden apreciar a partir de la comparación entre los planteamientos iniciales de ideas previas que los estudiantes presentaban frente a los

planteamientos finales en las actividades desarrolladas. Estos elementos de referencia se deben basar en aspectos como las características lingüísticas de sus argumentos, la vinculación de diferentes aspectos de del concepto de ecología e interacciones en las apreciaciones y la relación del conocimiento científico a su propio entorno.

En el desarrollo de la investigación sobre interacciones en el ecosistema amazónico, los estudiantes tuvieron la oportunidad de adelantar procesos de indagación, por la cual, han logrado avanzar en una serie de acciones que les permitieron resolver problemas y preguntas en un proceso dinámico y enriquecedor que le dieron la opción de entrelazar el saber científico con la comprensión de lo que sucede en su hábitat natural y para analizar su propio rol como elemento de dicho entorno.

Para que estos procesos cumplan con su propósito de desarrollar habilidades como la resolución de problemas en los estudiantes es necesario tener en cuenta el tipo de habilidad que se pretende fortalecer en dicho proceso, pues el pensamiento crítico abarca una serie de aspectos y habilidades, cada uno de ellos con su características particulares y estilos propios de aprendizaje que deben ser tenidos en cuenta en el momento de la planeación didáctica por parte del docente, pues es posible que las actividades definidas en la unidad didáctica no contenga los elementos acordes al fortalecimiento de la habilidad del pensamiento para la cual se programó o que no sean las acciones apropiadas para el estadio de desarrollo de los estudiantes, que como se aprecia en los resultados de la tabla 3 sobre niveles del manejo del concepto de ecología e interacciones en el ecosistema; donde, aunque la mayoría de estudiantes (46%), se ubica en el nivel 1, el cual se refiere a un manejo lineal del concepto sin una comprensión general de los demás componentes del sistema, se puede deducir que esto se debió a que las actividades estuvieron más dirigidas a un cambio de tipo actitudinal sobre el rol del individuo en el campo socio-ambiental, que en el dominio de los conceptos y saberes; aspectos indispensables para un cambio cognitivo del pensamiento crítico.

Sin embargo, se debe resaltar las habilidades investigativas y de indagación desarrolladas por los jóvenes para la obtención de elementos y en la resolución de problemas que contribuyen al fortalecimiento de ese espíritu científico que se ha perdido en la enseñanza de las ciencias naturales. Es este conjunto, lo que se reconoce como

característica fundamental hacia el ejercicio de didácticas motivadoras por nuevos modelos y estrategias de enseñanza que se deben tener en cuenta para despertar habilidades cognitivas, sociales y culturales que permitan alcanzar un empleo apropiado del conocimiento hacia un razonamiento del tipo crítico y analítico, valorando el mismo ejercicio de la enseñanza y el aprendizaje, que permitan romper los sistemas tradicionales de enseñanza.

12. RECOMENDACIONES

El desarrollo de la investigación, arrojó resultados positivos con respecto al cumplimiento del objetivo sobre el aprovechamiento apropiado de la indagación como estrategia didáctica para el fortalecimiento de la habilidad para la resolución de problemas; pues se pudo observar una considerable variación en los elementos de referencia definidos comparando el estado inicial de los estudiantes frente al estado final posterior a la intervención de las actividades didácticas organizadas; sin embargo, se puede analizar que existen condiciones que de haber sido consideradas, los resultados habrían sido mejor de lo esperados y cuyas consideraciones pueden ser tenidas en cuenta en otras investigaciones que se relación con éste trabajo. Entre éstas consideraciones se puede mencionar:

La definición de los objetivos de la investigación no debe estar tan sesgada a unas actividades o sistema de trabajo organizado, pues en el desarrollo de la misma pueden aparecer situaciones especiales con un nivel de interés investigativo importante pero que debido a los lineamientos iniciales no son tenidos en cuenta pues no se ajustan al contexto planteado; como en la presente investigación donde la indagación no solo aportó al fortalecimiento de la habilidad para la resolución de problemas, sino para otros elementos de la formación del individuo como la capacidad argumentativa o el trabajo colaborativo de los estudiantes.

Otra situación a tener en cuenta son los elementos metodológicos de la investigación, ya que se definió un modelo del tipo cualitativo – descriptivo, cuando en el desarrollo de la misma, se presentó la oportunidad de obtener datos que habrían aportado a un análisis cuantitativo de los resultados diferente o que enriquecerían los elementos obtenidos. Igualmente, los procesos descriptivos hacen un estudio más superficial del proceso adelantado y no tan profundo como el estudio de casos u otros métodos que brindan una observación más rigurosa de la información.

En la definición de los elementos constituyentes de la unidad didáctica, es trascendental definir la forma como cada uno de éstos contribuyen en la construcción del proceso formativo, pues se puede caer en la redundancia de asumir actividades que cumplan propósitos similares o cuyo desarrollo no compagine con el propósito del trabajo;

como se presentó en ésta investigación donde acciones como la entrevista que realizaron los estudiantes no fue aprovechada en su totalidad como elemento de indagación y se le dio más trascendencia a la realización de carteleras, que cumplieron un papel similar al de la enseñanza tradicional.

De forma similar, los componentes de las matrices que permitieron analizar los resultados obtenidos, no deben ser analizados de forma independiente, sino como cooperantes en la consideración de que se está generando el cambio esperado tras la intervención de las actividades propuestas.

Cabe entonces recalcar la importancia de una apropiada organización de las actividades por parte del docente, pues es en éste en quien finalmente recae la consecución de los objetivos propuestos al definir apropiadamente el camino a recorrer, la asignación adecuada de roles y el seguimiento real a todo el trabajo planteado.

13. REFERENCIAS

- Acevedo, D. J. A., Vázquez A. A., Manassero M. A., & Acevedo R. P. (2007). Consensos sobre la naturaleza de la ciencia: fundamentos de una investigación empírica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, vol. 4, núm. 1, enero, 2007. Pág. 42-66. Cádiz, España. Asociación de Profesores Amigos de la Ciencia: EUREKA
- Armenteras, D., González, T. M., Vergara L. K. Luque F. J. Rodríguez N & Bonilla M. A. (2015). Revisión del concepto de ecosistema como “unidad de la naturaleza” 80 años después de su formulación. *ECOSISTEMAS revista científica de ecología y medio ambiente*. Pág 83-89.
- Beltrán, C., M. y Torres, M., N. (2009). Caracterización de habilidades de pensamiento crítico en estudiantes de educación media a través del test hctaes. *Zona próxima. Revista del Instituto de Estudios en Educación Universidad del Norte*. Nº 11 diciembre. Pág. 66-85.
- Bravin, C. y Pievi, N. (2008). Documento metodológico orientador para la investigación educativa. Buenos Aires, Ministerio de Educación Argentina.
- Camacho, H., Casilla, D., & Finol de Franco, M. (2008). La indagación: una estrategia innovadora para el aprendizaje de procesos de investigación. vol. 14, núm. 26, enero-abril. Pág. 284-306. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Caracas, Venezuela. Ed. Laurus.
- Campbell, N. A., y Mitchell, L. G. (2001). *Biología, conceptos y relaciones*. Capítulo 5. Relaciones biológicas. Pág. 756-762. Bogotá, Colombia. Ed. Person.

- Chamizo, J., A. e Izquierdo, M. (2005). Ciencia en contexto: una reflexión desde la filosofía. *Revista Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales* n. 46 Pág. 9-17.
- Elder, L. (2003). *El Manual del Profesor: La Miniguía hacia el Pensamiento Crítico para Niños*. Fundación para el Pensamiento Crítico. Pág. 53-63.
- Escalante, P., A. (2014). Método de Indagación: La nueva perspectiva de las ciencias naturales. Recuperado de <http://marizumi10.wixsite.com/ninamarianita/single-post/2014/03/11>.
- Galeano, M., E. (2004). *Diseño de proyectos en la investigación cualitativa*. Primera Edición. Medellín: Fondo Editorial Universidad EAFIT.
- García, J.E. (2003). Investigando el ecosistema. *Revista Investigación en la Escuela*, 51, 83-100.
- Heredia, E., Y., y Olivares, S., V. (2012). Desarrollo del pensamiento crítico en ambientes de aprendizaje basado en problemas. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, Vol. 17, Núm. 54, Pág. 759-778.
- Hernández, S., R., Fernández, C., C. & Baptista, M., P. (2010). *Metodología de la investigación. El proceso de la investigación cualitativa*. Quinta edición. Edit. MCGRAW-HILL. Pág. 361-542.
- Hodson, D. (1986). *Filosofía de la ciencia y educación científica. Constructivismo y enseñanza de las ciencias*. Pág7. Sevilla, España. Edit. Díada.
- Kuhn, S. (2005). *La estructura de las revoluciones científicas*. Fondo de Cultura Económica de España.

- López, A., G. (2012). Pensamiento crítico en el aula. *Revista Docencia e Investigación*. Número 22, Pág. 41-60.
- López, A., y Tamayo, O., E. (2012). Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana De Estudios Educativos*. Vol. 8 fas. 1 Pág. 145-166.
- Martínez C., P. (2006). El método de estudio de caso: estrategia metodológica de la investigación científica. *Revista Pensamiento & Gestión*, núm. 20. pp. 165-193. Barranquilla, Colombia. Ed. Universidad del Norte.
- Mejía, M. R. (2001). II. Globalización y educación. Educación(es) en la(s) globalización(es) (I) entre el pensamiento único y la nueva crítica. *Planetapaz*. Pág. 34-70.
- Odum, E. (1971). *Fundamentals of ecology*. (3rd ed.). W.B. Saunders. Philadelphia, Estados Unidos.
- Orrego, C. M. y Tamayo, O. E. (2014). Aportes de la naturaleza de la ciencia y del contenido pedagógico del conocimiento para el campo conceptual de la educación en ciencias. *Revista educación y pedagogía* vol. XVII N°43. Pág. 4.
- Polania, C., Y. (2011). Aprendizaje basado en problemas: Una perspectiva didáctica para la formación de actitud científica desde la enseñanza de las ciencias naturales. (Tesis de postgrado). Universidad de la Amazonia, Florencia, Colombia.
- Quintanilla, G. M. (2006). La ciencia en la escuela: un saber fascinante para aprender a leer el mundo. *Revista pensamiento educativo*, vol. 39, nº 2, 2006. Pág. 177-204.

- Saiz, C., Nieto, A. & Orgaz, B. (2009). Análisis de las propiedades psicométricas de la versión española del hctaes-test de halpern para la evaluación del pensamiento crítico mediante situaciones cotidianas. *Revista Internet de Metodología Aplicada a la Psicología y Educación*, (1). Salamanca, España.
- Sánchez, B., G, y Valcárcel, P., M. (1993). Diseño de unidades didácticas en el área de ciencias experimentales. *Investigación y experiencias didácticas*. Departamento de didáctica de las ciencias experimentales. Escuela universitaria de magisterio. Pág. 33-44.
- Tamayo, O. E. (2014). Pensamiento crítico dominio-específico en la didáctica de las ciencias. *Revista TED*. No 36 Julio - diciembre de 2014 pág. 25 – 46.
- Tamayo, O., E, Vasco, U., C., Suárez, M. M., Quiceno, V., C., García, G., L., & Giraldo, O., A., (2010). Análisis de ideas previas, La clase multimodal. *Colciencias – Universidad Autónoma de Manizales*. Pág. 124-129.
- Tamayo, O., E., Vasco, C., Suarez, M., Quiceno, C., Garcia, L., & Giraldo, A. (2010). Capítulo 5 Diseño y análisis de unidades didácticas desde una perspectiva multimodal. *La clase multimodal Formación y evolución de conceptos científicos a través del uso de tecnologías de la información y la comunicación*. Pág. 103-134.
- Tamayo, O., E., Zona, R., & Loaiza, Y. E. (2015). El pensamiento crítico en la educación. Algunas categorías centrales en su estudio. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 11(2). Pág. 111-133.

14. ANEXOS

Anexo 1. Formato de prueba diagnóstica.

ÁREA: Ciencias Naturales		
GRADO 7.2	Eje Temático: Ecosistemas	
Profesor: LUIS ALBERTO RIVAS	Estudiante:	
TALLER 008	DURACIÓN: 2 HORAS	
ACTIVIDADES		
<p>1. En la siguiente imagen de un bosque amazónico, dibuje y ubique en él diez (10) organismos entre animales e insectos que se encuentren en diferentes lugares del mismo.</p>		
		
<p>2. Utilizando flechas, indique las relaciones que se pueden presentar entre los diferentes organismos, indicando en el siguiente cuadro si es su presa, cazador, si se ayudan o si comparten el mismo hábitat.</p>		
ORGANISMO 1	ORGANISMO 2	RELACIÓN

3. Imagina y menciona, ¿Qué sucedería si uno de los organismos es retirado del ecosistema? ¿Cuál consideras que es el más importante y por qué?		
4. ¿Consideras importante o no la presencia de factores abióticos como la energía solar y el agua en el ecosistema amazónico y por qué?		
5. Imagina ahora que un hombre llega a éste bosque a instalar sistemas agrícolas y pecuarios en éste ecosistema para aprovechar la tierra. ¿Qué pasaría con las relaciones que identificaste entre los organismos?		

Anexo 2. Unidad Didáctica

Eje temático	Interacciones en el ecosistema
Análisis Científico	
Objetivos	Procedimiento
Motivar el espíritu científico e investigador en los estudiantes	Desarrollar prácticas e investigaciones dirigidas por el docente enfocadas a la investigación escolar.

Identificar los elementos generales que componen los ecosistemas contextualizados a la región de la amazonia colombiana.	Realizar investigación y documentación previa con respecto a los ecosistemas amazónicos colombianos.
Análisis Didáctico	
Conocer los conocimientos previos de los estudiantes acerca de conceptos relacionados al tema interacciones en el ecosistema.	Ajustar la estrategia de investigación científica a las condiciones socio-culturales y ambientales del entorno estudiantil.
Diseñar estrategias de transposición didáctica que permitan la apropiación del nuevo conocimiento científico.	Utilizar estrategias como la lluvia de ideas y construcción de mapas mentales para identificar los conocimientos previos de los estudiantes acerca de los elementos del eje temático interacciones en el ecosistema.
	Desarrollar exposiciones con la construcción de carteleras y diapositivas que permitan la ilustración de los modelos de interacciones en los ecosistemas amazónicos.
Selección de objetivos	
Determinar las actividades didácticas que promuevan el espíritu científico e investigador en los estudiantes.	Construir el plan de aula en el que se identifiquen las estrategias didácticas, objetivos, metodologías y sistema de evaluación para las actividades definidas.
Definir la manera como dichas actividades fomentan el pensamiento crítico en los jóvenes a partir de la habilidad para la resolución de problemas.	Establecer los parámetros de comparación y valoración para definir el desarrollo en la habilidad para la resolución de problemas en los estudiantes.
	Determinar la forma como los estudiantes contextualizarán el conocimiento científico

	sobre interacciones en el ecosistema al entorno amazónico colombiano.
Selección de estrategias didácticas	
Definir la forma como se desarrollará la investigación como estrategia didáctica a través de la indagación en el aula para fomentar la habilidad para la resolución de problemas.	Socializar y desarrollar la estrategia de la investigación como estrategia didáctica de enseñanza y aprendizaje con los estudiantes para motivarlos, definiendo los objetivos, metodologías, cronogramas y roles a desempeñar por el equipo de trabajo con el acompañamiento del docente.
Constituir el sistema de referencia que permita constatar el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes a través de parámetros y variables que permitan valorar el proceso.	Identificar los elementos que nos permitirán analizar y valorar el avance del proceso formativo en pro del fortalecimiento del pensamiento crítico analizando la habilidad en la resolución de problemas con los estudiantes en diferentes etapas de las mismas.
Selección de estrategias de evaluación	
Definir los elementos que permitan constatar el cumplimiento adecuado del plan de aula.	Determinar los ítems que permitan cualificar el cumplimiento de los objetivos propuestos.
Socializar con los estudiantes el sistema de evaluación del proceso desde la co, hetero y autoevaluación.	Realizar reuniones periódicas donde los estudiantes y el docente analicen la evolución del proceso con aportes constructivos que favorezcan el cumplimiento de las metas.

Anexo 3. Formato entrevista

INSTITUCIÓN EDUCATIVA DIVINO NIÑO Entrevista Investigación Ciencias Naturales Grado 702	
Nombre completo	
Edad	
¿Cuál es su lugar de procedencia?	
¿Hace cuánto tiempo vive en éste sector?	
¿Podría describir el ambiente natural que se encontraba hace unos años en la zona?	
¿Cuáles eran los animales y plantas más representativos que se encontraban anteriormente en la zona y que ya no se ven?	
¿Qué piensas que sucedió con ellos?	
¿Qué alternativas se podrían dar para recuperar estas riquezas naturales?	

Anexo 4. Prueba final.

ÁREA: Ciencias Naturales	
GRADO 7.2	Eje Temático: Ecosistemas
Profesor: LUIS ALBERTO RIVAS	Estudiante:
TALLER 010	DURACIÓN: 2 HORAS
ACTIVIDADES	
1. Dibuja un ejemplo de lo que representa para ti un ecosistema amazónico, indicando en éste los elementos que consideras indispensables para su funcionamiento.	

--

2. ¿Por qué consideras que éstos elementos son los más importantes?

--

3. Cómo comparas el ecosistema amazónico Colombiano frente a otras regiones naturales del país con respecto a los recursos de flora y fauna que posee?

--

4. Imagina lo que le sucede a una porción de energía de energía solar que ingresa al ecosistema amazónico. Dibuja la forma como consideras que ésta energía hace su recorrido a través de los diferentes organismos que hacen parte del sistema.

--

5. De acuerdo con los organismos que mencionaste en la actividad anterior, completa con ellos el siguiente cuadro:

ORGANISMO	FUNCIÓN EN EL ECOSISTEMA	FORMA COMO OBTIENE LA ENERGÍA	ORGANISMOS CON QUE SE RELACIONA

6. ¿Qué piensas del hecho de que se considere que éste ecosistema es muy frágil?

7. ¿Cuál piensas que es tu papel como habitante de ésta zona del país?

Anexo 5. Imágenes trabajo de Aula





