

**El monocultivo de Hortensias y su afectación a la biodiversidad permite evaluar aprendizajes a partir de situaciones problema en los estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa Santa María, vereda Aguas Claras del municipio el Carmen de Viboral**

María Cristina Castaño Hurtado  
Amalia María Castro Gaviria

Trabajo de grado para optar al título de  
Licenciadas en Ciencias Naturales

Asesores  
Alexandra Cecilia Hoyos Figueroa  
Sandra María Morales Múnera

Universidad de Antioquia  
Facultad de Educación  
El Carmen de Viboral

2019

## Tabla de Contenido

RESUMEN	7
ABSTRACT	8
INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO I	12
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
1.1 Contexto	12
1.2 Problema de investigación	13
1.3 Pregunta problematizadora	15
1.4 Justificación	16
1.5 Objetivos	17
1.5.1 Objetivo General	17
1.5.2 Objetivos Específicos	17
CAPÍTULO II	18
2. MARCO REFERENCIAL	18
2.1 Estado de la cuestión	18
2.2 Marco conceptual	28
2.2.1 Aprendizaje Basado en problemas	28
2.2.2 Biodiversidad	33
CAPÍTULO III	36

3.	DISEÑO METODOLÓGICO	36
3.1	Enfoque metodológico	36
3.1.1	FASE 1: Pruebas de entrada y salida	38
3.1.2	FASE 2: Adquisición de conceptos claves	39
3.1.3	FASE 3: Implementación estrategia ABP	40
3.2	Selección de la población	40
3.3	Rol de los investigadores	41
3.4	Técnicas e instrumentos	41
3.5.1	Técnicas	41
3.5.2	Instrumentos	42
3.6	Configuración de la experiencia a analizar	43
	CAPÍTULO IV	46
4.	RESULTADOS	46
4.1	Primera fase de análisis: descriptiva	46
4.2	Segunda Fase de análisis: Relacional	68
4.3	Fase axial: Categorías emergentes	85
	Evaluación de la intervención	87
	CONCLUSIONES	92
	RECOMENDACIONES	94
	REFERENCIAS	95

ANEXOS	101
Anexo 1. Situación problema Colflores.	101
Anexo 2. Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA)	101
Anexo 3. Secuencia didáctica	101
Anexo 4. Evidencias de la intervención ABP	108
Anexo 5. Experimento sobre la absorción de nutrientes en el suelo	112

## Índice gráficas

Figura 1 Fases del procesos ABP Morales y Landa (2004).....	31
Figura 2 Relación indicadores comprensión, planteamiento de hipótesis, relacionar y posibles alternativas de la categoría interacción cognitiva .....	70
Figura 3 Conexión del indicador Relación con los indicadores trabajo en grupo, planteamiento de hipótesis, posibles alternativas y motivación intrínseca .....	75
Figura 4 Relación del indicador comprensión .....	76
Figura 5 Relación entre los indicadores de Interacción social .....	78
Figura 6 Modelo del enfoque pedagógico del Aprendizaje basado en problemas .....	79
Figura 7 Relación entre los indicadores de Interacción Cognitiva y Social .....	82

## Índice de tablas

Tabla 1 Estado de la cuestión.....	26
Tabla 2 Indicadores Interacción Cognitiva y Social.....	45
Tabla 3 Respuestas - Indicador resolver la situación .....	65
Tabla 4 Respuestas - prueba de entrada y de salida .....	68
Tabla 5 Encuesta de satisfacción.....	88

## **RESUMEN**

El ABP, plantea una situación problema orientada al desarrollo de habilidades de razonamiento de los estudiantes con el fin de encontrar alternativas a diversos procesos que no tienen salidas obvias. La situación presentada hace parte del contexto de los estudiantes, es decir, es observable para ellos. Se propone implementar y analizar la evaluación formativa, que tenga en cuenta no solo el resultado sino el proceso de construcción de conocimiento. Esta investigación abordó el diseño y la implementación de un proyecto de aula a través del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como estrategia de evaluación aplicada a los estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa “Santa María”, a partir de conceptos como ecosistema y pérdida de biodiversidad en monocultivos de hortensias. La investigación estuvo orientada por un enfoque cualitativo, a través del método microetnografía, para comprender e interpretar la experiencia de los estudiantes. A partir de la intervención realizada, se obtuvo como resultado el desarrollo de actitudes, aptitudes como el trabajo en grupo, motivación intrínseca, relación entre los saberes previos y los nuevos en los estudiantes.

### **Palabras claves**

Aprendizaje basado en problemas, monocultivo de hortensias, pérdida de biodiversidad, evaluación formativa

## **ABSTRACT**

The ABP poses a problem situation oriented to the development of students' reasoning skills in order to find alternatives to various processes that have no obvious outputs. The situation presented is part of the context of the students, that is, it is observable for them. It is proposed to implement and analyze the formative evaluation, which takes into account not only the result but the process of knowledge construction. This research addressed the design and implementation of a classroom project through Problem Based Learning (ABP) as an evaluation strategy applied to students in the seventh grade of the Educational Institution "Santa María", based on concepts such as ecosystem and loss of biodiversity in monocultures of hydrangeas. The research was guided by a qualitative approach, through the microethnography method, to understand and interpret the students' experience. From the intervention carried out, the development of attitudes, aptitudes such as group work, intrinsic motivation, relationship between previous knowledge and new knowledge in students was obtained as results.

### **Key words**

Problem-based learning, monoculture, loss of biodiversity and formative evaluation

## INTRODUCCIÓN

Uno de los retos en la educación es promover la construcción de conocimientos en el estudiante; para ello, se ha recurrido a diferentes estrategias de enseñanza, algunas basadas en métodos conductistas, otras, a partir de una mirada constructivista, centrada en el estudiante y en sus procesos de exploración de la realidad de su entorno. Asimismo, esta última corriente pedagógica citada enuncia “la importancia de la interacción social en el proceso educativo, donde la comunicación entre los individuos debe comprenderse como una negociación de significados” (Gaubeca, 2008, p. 142); sin embargo, en algunos de los escenarios educativos, el profesor sigue siendo el poseedor del conocimiento y en este sentido, hace falta un camino por recorrer para que el estudiante sea el protagonista de su aprendizaje.

La enseñanza fundamentada en el saber del docente puede limitar las posibilidades de construcción de procesos de pensamiento autónomo y crítico, pues se puede pasar por alto proponer actividades retadoras que inviten a los estudiantes a pensar diferente al profesor. Así, en el proceso evaluativo, el conocimiento de los estudiantes será valorado a partir de una mera repetición de saberes.

Con el objetivo de promover el pensamiento autónomo de los estudiantes, se han diseñado e implementado estrategias en los que “el sujeto que aprende es quien se hace cargo de su proceso de aprendizaje y el docente tiene el rol de orientador en la construcción de nuevo conocimiento” (Albaaly, 2012; Marshall & Horton, 2011; Miri, David & Uri, 2007; Snyder & Snyder, 2008). Una de las estrategias es el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), “un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos”

Barrows (1986). El ABP permite al estudiante no solo aprender a partir de una situación problema, sino reconocer las dinámicas que se llevan a cabo en su comunidad.

Una de las situaciones problema identificada en el contexto de la vereda Aguas Claras del municipio de El Carmen de Viboral, son las alteraciones a las dinámicas del ecosistema en cuanto a la pérdida de biodiversidad en términos de flora y de fauna nativa, causadas por el establecimiento de monocultivos de Hortensias. Esta investigación vinculó estas alteraciones al proceso de enseñanza que se lleva a cabo en el área de Ciencias Naturales del grado séptimo en la Institución Educativa Santa María de este municipio, con el fin de que los estudiantes reconocieran las repercusiones ambientales que trae consigo esa práctica agrícola, a la vez que fortalecieran sus habilidades para inferir conclusiones y proponer soluciones ambientalmente sostenibles. Para el desarrollo de este trabajo se plantearon cuatro capítulos así:

En el capítulo uno: **Planteamiento del problema**, se realizó la respectiva contextualización del lugar donde se llevó la investigación, asimismo el problema de investigación y preguntas problematizadoras; también, la justificación y por último los objetivos de este proceso investigativo.

En el capítulo dos: **Marco referencial** se abordó el estado de la cuestión y el marco teórico; el primero fundamentado en las investigaciones previas realizadas en el marco de la estrategia ABP, y el segundo aborda los conceptos en relación con la estrategia ABP y la biodiversidad.

En el capítulo tres: **Diseño metodológico**, se describió el enfoque metodológico y del diseño de investigación, la población de estudio, también el rol que asumieron los

investigadores en el desarrollo del trabajo y finalmente las técnicas e instrumentos de recolección de datos.

En el capítulo cuatro: **Resultados y análisis**, se llevó a cabo la descripción de los resultados obtenidos a partir de los datos, asimismo las fases de análisis descriptivo, relacional y axial con las respectivas conclusiones y recomendaciones al trabajo.

# CAPÍTULO I

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1 Contexto

La Institución Educativa Santa María, ubicada en la vereda Aguas Claras del municipio el Carmen de Viboral, es una comunidad educativa guiada por los valores de la democracia y la participación para el respeto de la dignidad humana. Esta institución presta el servicio en los niveles de básica primaria, secundaria y media, jornada única, según los documentos oficiales, bajo un enfoque pedagógico “holístico”. De acuerdo con esta perspectiva, los procesos de enseñanza se llevan a cabo en el marco de la teoría del aprendizaje significativo, cooperativo, conceptual, experiencial y experimental que potencie el desarrollo de habilidades, aptitudes y actitudes físicas, psíquicas, morales, espirituales y sociales en los estudiantes. Lo anterior, con el propósito de formar personas comprometidas con el cuidado propio, del medio ambiente y de la sociedad a la que pertenecen.

Entre los objetivos misionales de la Institución está el fomentar en los estudiantes, por medio de campañas ambientales, un pensamiento crítico, reflexivo y analítico hacia la conservación de su entorno, que genere conciencia por el cuidado, la preservación y el uso sostenible de los recursos naturales. Por consiguiente, no sólo se enseñan contenidos conceptuales en todas las áreas, sino que también se pretende impulsar los procesos ligados a la conservación del medio ambiente. Esto se hace evidente en los subproyectos que la comunidad educativa promueve como el reverdecimiento escolar, que busca el cuidado de las zonas verdes del colegio, a través de prácticas de limpieza que incentiven el sentido de

pertenencia en los estudiantes. Además, los estudiantes realizan campañas de reciclaje durante cada periodo escolar y en las aulas de clase se implementa “La caja de reciclaje”, que consiste en depositar las hojas utilizadas para ser recicladas. Adicionalmente, la institución tiene una huerta ecológica.

## **1.2 Problema de investigación**

Los objetivos de aprendizaje del área de Ciencias Naturales se promueven con estrategias como el trabajo en equipo, la promoción de pensamiento crítico y reflexivo de acuerdo con la experiencia, los conceptos científicos y la indagación de saberes previos.

Si bien el Proyecto Educativo Institucional (PEI) y el plan de área de Ciencias Naturales plantean que la institución promueve prácticas que vinculan a los estudiantes hacia el desarrollo sostenible de la región en las actividades del día a día, esto no se evidencia en los contenidos académicos de clase. Aquí, un ejemplo: la actividad económica que prevalece en la zona son los cultivos de flores, principalmente hortensias, los cuales se realizan en grandes extensiones de terreno. Estos monocultivos extensivos no favorecen condiciones ambientales armónicas con otros ecosistemas, pues esta especie es vulnerable a un conjunto de enfermedades y plagas que acaban sometiendo los cultivos a tratamientos con agroquímicos muy agresivos, con productos altamente tóxicos, que trae consigo la consecuente erosión (Betancur & María, 2017) y la infertilidad de los suelos.

El monocultivo incentiva, además, la tala de bosques lo que trae como consecuencia la pérdida o desplazamiento de la biodiversidad de flora y fauna en la región, pues las especies nativas buscan un hábitat más adecuado para ellas y así otras especies, de

ecosistemas más cálidos llegan a la zona. Es el caso del ave, *Burhinus oedicnemus* (más conocido como alcaraván), quien vive —casi siempre— en praderas áridas y estepas, pero, en la actualidad es considerada como ave nativa de la zona. Adicionalmente, según el estudio “Especies vegetales del altiplano del oriente Antioqueño en peligro de extinción” (Alzate G, Rodríguez M & Gómez S., 2008), en el municipio de El Carmen de Viboral tres especies de flora están en peligro de extinción: 1. *Mauria Ferruginea* (manguito) como individuo único, su uso está dirigido al aprovechamiento de la madera; es utilizado para la construcción de postes de cerca, y fuente de procesos dendroenergéticos<sup>1</sup> (Vargas, (2002), 2. *Spirotheca rhodostyla* (cerba de tierra fina) con una densidad media, es decir, entre 10 – 19 individuos, una especie ornamental que en algunas regiones se emplea como fuente dendroenergética y 3. *Podocarpus oleifolius* (pino colombiano – pino romerón) con densidad baja de 2 a 9 individuos; su madera se utiliza para ebanistería, elaboración de muebles de lujo y construcción de viviendas; esta especie también tiene un uso ornamental (Toro, 2000).

Asimismo, de acuerdo con Cornare, el 7,25% de las especies de fauna se encuentran amenazadas, y 21 especies de flora son exóticas e invasoras de alto riesgo en El Carmen de Viboral. La mayoría de estas afectaciones no son reconocidas por la comunidad y en ese desconocimiento, se han invisibilizado los efectos negativos del uso indiscriminado de agroquímicos. En medio de este panorama, en la institución educativa no se ha evidenciado que se promuevan acciones concretas que invitan a los estudiantes a proponer e implementar soluciones a dicha problemática.

---

<sup>1</sup> Según Vanegas (2008), “los procesos dendroenergéticos se refiere a la obtención de energía por la biomasa forestal a partir de la combustión del tronco de algunos árboles”.

A partir de las observaciones no participantes de la clase de Ciencias naturales del grado séptimo se evidenció que, al abordar un nuevo contenido, la maestra indaga por saberes previos, a través de la formulación de preguntas como: ¿Qué pasa si...? ¿Será que...? y ¿Cómo cree que ocurre...? Los estudiantes, a su vez, responden de acuerdo con sus intuiciones y creencias como: “Yo creo...” “A mí me pasó...”. En un segundo momento, la maestra explica el tema por medio de mapas conceptuales y representaciones —modelación y experimentación—, e interactúa con los estudiantes manteniendo una relación horizontal con el conocimiento. Por último, se realiza un taller con el objetivo de apropiarse la temática, y así preparar a los estudiantes para la evaluación, consistente en responder las preguntas formuladas en el taller de manera literal, ya sea de forma oral o escrita.

En esta práctica docente, la evaluación se concentra en acciones de repetición de conceptos y categorías enunciadas de manera literal; está ausente la construcción de nuevas ideas o propias por parte del estudiante; esto fue evidente durante el periodo de observación participante y no participante, el promover la capacidad de resolver problemas prácticos de la cotidianidad, a partir de lo aprendido. Las prácticas docentes predominantes en este escenario, pueden potencialmente fomentar el aprendizaje mecánico, de tal forma que la nueva información es almacenada arbitrariamente, sin interactuar con conocimientos preexistentes (Ausubel, 1983).

### **1.3 Pregunta problematizadora**

Este proyecto de investigación llevó a cabo una intervención en el aula que permitió implementar estrategias de evaluación formativa alternativa, para valorar el aprendizaje de los estudiantes a partir de situaciones problema, relacionadas con el impacto ambiental que

genera el monocultivo de Hortensia al ecosistema de la región, fundamentalmente los efectos en la pérdida o desplazamiento de la flora y fauna nativa. La pregunta que guió esta investigación fue: ¿Cómo el monocultivo de hortensias y su afectación a la biodiversidad, permite evaluar aprendizajes a partir de situaciones problema en los estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa Santa María, vereda Aguas Claras del municipio El Carmen de Viboral?

#### **1.4 Justificación**

Con este proyecto de investigación se vinculó a la Institución Educativa Santa María con su comunidad, a través del reconocimiento de los efectos que traen consigo los monocultivos, en la pérdida o desplazamiento de la fauna y flora nativa. Debido a esta práctica, según Cornare, las especies nativas no solo han disminuido considerablemente su población por la tala de árboles y el uso de agroquímicos, sino que también han aumentado su vulnerabilidad, pues el nivel de flora existente, está críticamente amenazado con su extinción, por ejemplo la especie del árbol *Aniba perutilis Hemsl* (comino crespo), el árbol del melcocho *Coccoloba caracasana Meisn* y la palma wetter sura.

De acuerdo con esta problemática, se implementó una intervención en el aula a través de la estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), con el fin de que los estudiantes del grado séptimo indagaran y propusieran soluciones. El Aprendizaje Basado en Problemas promueve en los estudiantes habilidades para solucionar situaciones tanto académicas como de su cotidianidad. Esta propuesta busca implementar alternativas metodológicas para la evaluación del aprendizaje en las clases de Ciencias Naturales que

permita evidenciar la aplicación de conceptos del área, en la solución de problemas reales de la comunidad en relación con el ambiente.

## **1.5 Objetivos**

### **1.5.1 Objetivo General**

Analizar una propuesta de aula a partir de la estrategia Aprendizaje Basado en Problemas, sobre las afectaciones a la biodiversidad que produce el monocultivo de Hortensias, con los estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa Santa María, en la vereda Aguas Claras del municipio de El Carmen de Viboral

### **1.5.2 Objetivos Específicos**

Diseñar una propuesta de aula con la estrategia Aprendizaje Basado en Problemas, a partir de las afectaciones a la biodiversidad que produce el monocultivo de Hortensias en la vereda Aguas Claras del municipio de El Carmen de Viboral.

Aplicar una propuesta didáctica a los estudiantes del grado séptimo, donde se reconozcan los efectos que producen a la biodiversidad los monocultivos de Hortensia.

Evaluar la propuesta didáctica basada en situaciones problema y los conceptos tratados sobre los monocultivos y su afectación a la biodiversidad.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO REFERENCIAL

#### 2.1 Estado de la cuestión

La revisión documental sobre estudios relacionados con el problema de investigación se realizó en dos líneas: inicialmente, se hizo un rastreo sobre situaciones problema en el marco del concepto de monocultivo y sus efectos en la flora y fauna; más adelante, la indagación se concentró en la evaluación como estrategia pedagógica, además de la aplicación del Aprendizaje basado en problemas.

Temática	Título/autor/año	Objetivo	Método	Resultados
<b>Monocultivo y sus efectos en la flora y en la fauna</b>	Estudio de la conversión agroecológica de sistemas agrícolas convencionales de frijol ( <i>Phaseolus vulgaris</i> ) en el municipio de El Carmen de Viboral/Lina María Gómez/2017.	Estudiar la conversión agroecológica de cultivos convencionales de frijol, de manera participativa.	La autora se basa en una investigación tipo mixto, bajo los enfoques cualitativos y cuantitativos. A partir de talleres, encuestas, entrevistas y construcción de parcelas.	La investigación arrojó que más de la mitad de los cultivos de El Carmen de Viboral son agroecológicos y que estos tienen mayor capacidad de resiliencia, es decir, sostenibilidad.

	<p>Pérdida de Biodiversidad: Causas y Efectos/Badii, M. Guillen, Rodríguez, C. Lugo, O Aguilar, J Acuña, M/2015.</p>	<p>Describe la biodiversidad a partir de sus causas, sus efectos y sus degradaciones.</p>	<p>Basada en tres estudios de caso: un campo con trilladoras, una granja de gallinas y una cosecha de maíz.</p>	<p>Al final se propone una serie de cinco pasos para incrementar la producción y a su vez reducir el daño al ambiente.</p>
	<p>La biodiversidad florística en los sistemas agrícolas/Yong, Ania., Leyva, A/2010.</p>	<p>Plantea el papel de la biodiversidad en el funcionamiento de los sistemas agrícolas y la importancia de la agroecología.</p>	<p>A través de una revisión literaria, se contrasta la diversidad en los sistemas agrícolas tradicionales y la agroecología.</p>	<p>La práctica de la diversidad de cultivos, puede generar beneficios como, diversificar la producción y favorecer la diversidad de enemigos naturales.</p>

	<p>Evaluación de la carga ambiental asociada a un cultivo de hortensias en La Ceja del Tambo (Antioquia-Colombia) mediante el Análisis de Ciclo de Vida/María-Angélica Aguirre López, Jorge A. Alzate, Natalia A. Cano/2017</p>	<p>Evaluar un cultivo de hortensias de exportación en el municipio de La Ceja del Tambo (Antioquia, Colombia) a través de un Análisis de Ciclo de Vida (ACV).</p>	<p>Análisis de ciclo de vida (ACV). Para realizar el análisis se obtuvo a partir de observaciones de campo, relacionado con la base de datos.</p>	<p>Para la producción de hortensias en exportación, la etapa más impactante fue la del cultivo. Sin embargo, es un resultado que se pronosticaba inicialmente luego de la revisión de la limitada bibliografía que incluía la aplicación de ACV a la producción de flores, en la cual esa etapa se señala como la más impactante (Abeliotis et al., 2016; Sahle y Potting, 2013).</p>
<p><b>Aprendizaje basado en Problemas</b></p>	<p>El aprendizaje basado en problemas: De herejía artificial a res populares/L.A. Branda/2009.</p>	<p>Describir las distintas maneras cómo ha sido concebido el ABP a lo largo de su historia.</p>	<p>A través de una revisión literaria de lo que es y cómo ha sido entendido.</p>	<p>Aunque en el ABP el aprendizaje se considera “auto dirigido”, el rol del maestro es crucial.</p>

	<p>La enseñanza de la biología en el bachillerato a partir del aprendizaje basado en problemas/ Julio César Pantoja, Patricia Covarrubias/2013.</p>	<p>Demostrar la efectividad del ABP, además de la manera en que el maestro puede organizar la enseñanza.</p>	<p>Metodología mixta, describe las tendencias encontradas y compara análisis estadísticos con ideas, conocimientos y emociones de los estudiantes.</p>	<p>El ABP es una herramienta de apoyo pedagógico.</p>
	<p>El uso de pruebas en la resolución de problemas reales en 4º de ESO. ¿Debemos dragar el río Ebro?/ Miriam Aguerri, Beatriz Bravo Torija/2016.</p>	<p>Los estudiantes aprenden y aplican los conceptos de ciencias naturales a través de la resolución de problemas.</p>	<p>Técnica de rompecabezas, con el fin de los estudiantes identifiquen, seleccionen y relacionan información.</p>	<p>Los estudiantes tienen la capacidad de utilizar distintos tipos de pruebas para apoyar sus argumentos.</p>

	<p>Aprendizaje basado en problemas (APB) como técnica didáctica en extensión/Ayala, Miryan P.; Ayala, Sabrina/2017</p>	<p>Contribuir a la formación de facilitadoras y/o multiplicadoras con una sólida formación técnica en producción orgánica, vivero de aromáticas, ornamentales arbustivas y forestales.</p>	<p>La propuesta formativa y productiva, construida desde la demanda, se desarrolla en el vivero del campus de la Universidad Nacional de Formosa (en adelante, UNAF) y en ella, se ponen en juego técnicas didácticas de APB y de aprendizaje cooperativo (en adelante, AC).</p>	<p>Se destaca la apropiación de conocimientos que les permiten mejorar sus condiciones de vida a través de emprendimientos productivos. De esta forma puede verse de qué manera la sinergia entre la comunidad y la universidad facilita la puesta en marcha de una propuesta de extensión universitaria.</p>
	<p>Aprendizaje basado en problemas. Un análisis crítico/Calvopiña León, César Enrique, Bassante Jiménez, Segundo Adolfo/2016</p>	<p>Realizar una valoración crítica de este y de las causas que impiden su aplicación en los distintos niveles educativos.</p>	<p>Se realizó una revisión en Google Académico sobre el término “Aprendizaje basado en Problemas” en el título de los documentos.</p>	<p>Se determinó que si bien las bases y raíces pedagógicas del ABP están claramente formuladas (Araújo &amp; Sastre, 2008; Branda, 2009; Escribano, 2010) la dificultad de la aplicación del mismo sigue siendo la concreción de los problemas que van a ser analizados.</p>

	<p>Aprendizaje basado en problemas y competencias genéricas: concepciones de los estudiantes de enfermería de la Universidad de la frontera. Temuco – Chile/Mónica Illesca Pretty/2012</p>	<p>Conocer las opiniones del alumnado de enfermería, respecto a las competencias genéricas desarrolladas con el aprendizaje basado en problemas (ABP)</p>	<p>Investigación de enfoque cualitativa, a partir del método estudio de caso, cuya muestra fue no probabilística, intencionada de casos por criterios. El análisis de datos se realizó por reducción progresiva.</p>	<p>Como resultado se obtuvo que los estudiantes identificaron todas las competencias genéricas, lo que es concordante con lo encontrado en la revisión bibliográfica cuando el proceso educativo implica el ABP.</p>
--	--	---	--	--

	<p>Estudio de la influencia de una metodología investigativa de resolución de problemas en el aprendizaje de la química en alumnos de bachillerato/Ana Isabel Bárcena Martín/2015</p>	<p>Demostrar que la utilización de una metodología investigativa de resolución de problemas (MRPI) permite que los estudiantes construyan aprendizajes conceptuales, procedimentales y actitudinales significativamente, desde el punto de vista estadístico, que los alcanzados por alumnos que siguen una metodología de clase más tradicional.</p>	<p>Investigación de tipo social, la metodología de la investigación se sitúa dentro del paradigma investigación-acción donde el profesor juega el doble papel de profesor-investigador. El diseño de la investigación es cuasiexperimental pues se estudian los grupos intactos, no seleccionados al azar y el control de variables.</p>	<p>Se afirma que en los grupos experimentales, donde se ha trabajado con la MRPI, se logran aprendizajes en: conceptos sobre reacciones químicas; procedimientos de resolución de problemas abiertos y cerrados; y actitudes hacia el cuidado del medioambiente y hacia la propia metodología desarrollada durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, la MRPI. Además, éstos cambios son estadísticamente significativos y favorables para los grupos experimentales frente a los grupos control.</p>
--	---	---	--	---

<b>Evaluación Formativa</b>	Investigación empírica sobre el impacto de la evaluación formativa: Revisión de literatura/ Felipe Martínez/2012.	Demostrar que aquello que se evalúa está directamente relacionado con el modo en que se enseña.	Revisión bibliográfica.	La rúbrica no solo permite la valoración del conocimiento teórico y práctico, sino también la adquisición de competencias.
	Cómo evaluar conocimientos y competencias en la resolución matemática de problemas en el contexto económico a través de rúbricas/ Inmaculada Masero Moreno, María Enriqueta Peñalosa, María José Vázquez/2018.	Conocer posturas acerca de la evaluación formativa y su evolución.	Revisión de literatura	La evaluación sigue siendo la misma desde hace medio siglo, a pesar de los intentos por adoptar un enfoque constructivista.
	La evaluación del aprendizaje de las ciencias: la persistencia del pasado/ Mónica Borjas, Miguel Enrique Silgado Garaf y Raúl Alberto Castro Vidal/2011.	Establecer la relación entre la experiencia de vida escolar de los docentes y sus concepciones la evaluación.	Cuatro estudios de caso.	La evaluación sigue siendo la misma, aún se implementan los mismos instrumentos, que se utilizaban cuando los docentes eran estudiantes.

	<p>Evaluación... Más de lo mismo desafiando formatos y modalidades sin libreto/Rigo, Daiana Yamila, Donolo, Danilo/2016</p>	<p>Profundizar el planteo y la discusión sobre la necesidad de una evaluación más acorde con las nuevas concepciones acerca del proceso enseñanza – aprendizaje.</p> <p>Asimismo, describe las modalidades de evaluación más comunes en el aula de clase, para generar propuestas alternativas educativas donde se delimita criterios teóricos – prácticos para su formulación y puesta en acción.</p>	<p>Investigación de estudios de diseño. Se desarrolló en dos etapas, la primera, describe las instancias de evaluación formuladas en el marco de la asignatura en estudio, la segunda se implementó una experiencia de evaluación formativa.</p>	<p>A partir de la implementación de la experiencia de evaluación formativa, permitió promover mejores aprendizajes en tanto es dinámica, progresiva y se encuentra ligada a un cambio en las prácticas de instrucción que soportan buenas instancias de feedback y la toma de decisiones por parte de los alumnos.</p>
--	---	--	--	--

Fuente: Elaboración propia

*Tabla 1 Estado de la cuestión*

Al hacer la revisión de literatura sobre el ABP, se observó que la mayoría de las investigaciones se han realizado en ámbitos universitarios, pues esta estrategia permite que los estudiantes se enfrenten a situaciones que podrán encontrar en entornos laborales. No abundan las investigaciones en el nivel de la educación básica o media; esto indica la pertinencia de este proyecto dirigido a estos niveles escolares. Asimismo, los estudios

revisados permitieron entender cómo esta estrategia se implementa en el aula de clase, cómo se deben plantear las preguntas problema y además, proponen actividades para llevarla a cabo.

Asimismo, a la hora de realizar la respectiva revisión sobre la evaluación formativa se pudo inferir que a pesar de hablar y querer implementar este tipo de evaluación en el aula de clase con una mirada constructivista, se sigue aplicando evaluación de carácter sumativo desde hace más de medio siglo, consistente en valorar la adquisición de conocimientos de tipo declarativo, más que de competencias; es decir, de tipo memorístico. Por ello, es importante continuar promoviendo investigaciones que ayuden a los maestros a mejorar esta práctica. Además, estas investigaciones proponen instrumentos para implementar la evaluación formativa, por ejemplo, las rúbricas, donde el estudiante no solo evalúa su proceso, sino también valora la adquisición de conocimiento teórico - práctico y competencias.

En el tema particular de los monocultivos de Hortensias y sus efectos en la flora y fauna, las investigaciones son aún limitadas, puesto que, no hay hallazgos donde se demuestren las repercusiones a nivel ambiental y social de esta práctica. Asimismo, se pudo notar que, en los resultados de las investigaciones revisadas, se propusieron alternativas de solución, como cultivos agroecológicos sostenibles, pues disminuyen el uso de agroquímicos, aumentan la variedad de especies y permiten un equilibrio ecológico. Las investigaciones referentes a los monocultivos no están relacionadas con el contexto educativo ni con la estrategia ABP.

En conclusión, la revisión de investigaciones, permitió evidenciar cómo a través de una problemática ambiental y social del contexto, en este caso, el monocultivo de Hortensias, se

puede implementar la estrategia ABP, de forma que los estudiantes comprendan los conceptos que hacen parte del macro tema ecosistema, además de aprender cómo esta problemática genera afectaciones al medio ambiente y al tiempo que adquieren habilidades, aptitudes y actitudes hacia su formación tanto académica como personal.

## **2.2 Marco conceptual**

En este apartado se enunciaron los conceptos que guiaron el análisis de la investigación. En el ámbito pedagógico se abordó el Aprendizaje Basado en Problemas y la evaluación, a través de autores como Rodríguez-Sandoval, Vargas-Solano, & Luna-Cortés y Masero Moreno, Camacho Peñalosa, & Vázquez Cueto. Por otra parte, en la línea ambiental se describieron los conceptos de Biodiversidad, ecosistema, monocultivos, flora y fauna, a partir de autores como Badii Montevarchi y Yong & Leyva, en tanto que

### **2.2.1 Aprendizaje Basado en problemas**

Uno de los retos en la educación es cómo los estudiantes evidencian lo aprendido en el aula de clase. En teoría, el concepto de evaluación ha evolucionado desde ser “entendido como una “medida” con un enfoque conductista hasta su definición actual como valoración del grado de adquisición de competencias a través de resultados” (Masero Moreno, Camacho Peñalosa, & Vázquez Cueto, 2018).

Sin embargo, es preciso resaltar que en algunas instituciones educativas la concepción de evaluación no ha evolucionado, pues en la práctica se ha implementado de manera conductista, se valoran conceptos de tipo memorístico y repetitivo a partir de refuerzos positivos o negativos. En cambio, la evaluación formativa “se caracteriza por estar integrada e interrelacionada con el proceso de formación, valora si el alumno ha alcanzado

los objetivos planteados, referente a los conocimientos de una materia y a las competencias asociadas a una asignatura” (Masero Moreno et al., 2018).

En este sentido, el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) “propone a los estudiantes una situación problema para ser solucionada y aprender acerca de este, por medio de un trabajo grupal o el estudio independiente” (Rodríguez-Sandoval, Vargas-Solano, & Luna-Cortés, 2010). El objetivo de esta estrategia es mejorar las habilidades de los estudiantes para solucionar problemas observados en el contexto, que permitan vincular la vida académica con la cotidianidad, ya que “diferentes experiencias y estrategias de enseñanza y aprendizaje han cambiado el papel que había desempeñado el estudiante de receptor de conocimiento pasivo a "ser" activo, el cual tiene pensamiento crítico con los conocimientos adquiridos dentro y fuera del aula” (Reitmeier, 2002).

Es por esto, que al implementar la estrategia del ABP no solo se hace necesario abordar situaciones del contexto, que puedan ser llevadas al aula de clase para ser problematizadas, sino también, vincular estas situaciones con los contenidos curriculares de acuerdo con los objetivos de aprendizaje de la institución educativa y los estándares de competencia del MEN. Por ello, en el marco del concepto de ecosistema, se puede abordar la problemática de los monocultivos, estas plantaciones a gran escala en grandes territorios, donde sólo se cultiva una sola especie (Badii et al., 2015), y se generan impactos negativos en el suelo — erosión, pérdida de nutrientes—, pérdida en la diversificación de especies —flora y fauna—, migración de estas e implementación de especies invasoras.

El éxito del ABP radica en las preguntas problema, pues estas se “constituyen como un reto inicial y motivador para emprender el proceso de aprendizaje” (Morales Bueno, 2018, p.97) y por tanto, deben estar vinculadas con la cotidianidad del estudiante de manera que

el aprendizaje sea significativo. Como explica Pérez Ariza & Hernández Sánchez (2017), “la enseñanza y el aprendizaje no pueden ser procesos mecánicos, en ellos debe primar una actitud activa, el aprendizaje es el resultado de generalizaciones y reflexiones del sujeto que aprende”. De acuerdo con este postulado, se propone la implementación de situaciones problema en las cuales el estudiante, además de estar motivado y con la disposición para aprender, desarrolle diferentes habilidades para dar solución a dichos problemas.

Morales y Landa (2004), proponen fases para la solución de problemas en el marco del ABP en el aula de clase. Primero, la identificación y análisis de la situación problema a través del diálogo en un equipo de trabajo. Segundo, lluvia de ideas donde se exponen las causas del problema y al mismo tiempo se proponen alternativas para resolverlas. Posteriormente se elaboran tres listados, el primero sobre lo que se conoce de la situación, el segundo, lo que se desconoce y en el tercero se hace evidente lo que se necesita hacer y saber para resolver el problema. Una vez terminado el listado, se define el problema, para hacer énfasis en lo que el equipo desea resolver, reproducir o demostrar y así se procede a obtener la información de diferentes fuentes; por último, el equipo presenta los resultados donde se exponen las recomendaciones o inferencias con relación a la resolución del problema.

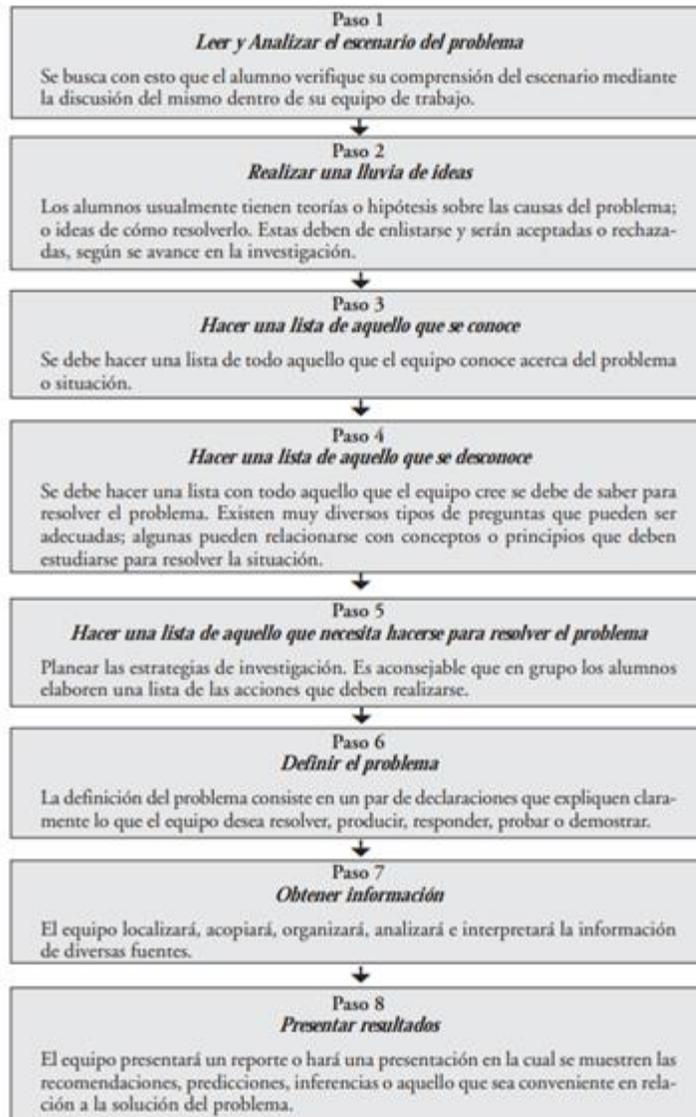


Figura 1. Fase del proceso ABP Morales y Landa (2004)

Teniendo en cuenta las fases que se llevan a cabo para el desarrollo del ABP, se hizo énfasis en la complejidad de la situación problema que el maestro debe plantear a sus estudiantes; por ello, la taxonomía que propone Bloom (1956), cataloga la complejidad de la situación problema en tres niveles: el primero responde al conocimiento, en términos de memorización, datos y definiciones; el segundo hace énfasis en la comprensión de la situación, donde los estudiantes interpretan el significado de la información y la utilizan

para resolver tareas; el tercero habla del desarrollo de los procesos mentales superiores; en este se requiere análisis, síntesis y evaluación, que se involucran en la situación planteada, y generan hipótesis y posibles soluciones.

Con estos niveles cognitivos, el maestro reconoce que no todas las preguntas se responden en el ámbito escolar a partir del ABP. Asimismo, cuenta con soporte conceptual que le permite el diseño de la situación problema. Además, debe tener en cuenta que el problema puede tener más de una respuesta aceptable en función de las premisas de los estudiantes.

Por esta misma línea, las situaciones problemas no solo deben responder a un grado de dificultad cognitivo, teniendo en cuenta la taxonomía de Bloom (1956), sino también deben fomentar la motivación intrínseca, por lo que también tienen que ser realistas y afines con la experiencia de los estudiantes (González & López, 2008), ya que esta característica les permite ser roles activos en su proceso de aprendizaje, donde son ellos los que evalúan la efectividad de los conocimientos tanto previos, como los que se adquieren a lo largo de la intervención, sus estrategias para la solución de la situación y por último, si la solución es acorde para la situación problema planteada.

De acuerdo con lo anterior, con la implementación de las fases planteadas en el marco del ABP, los estudiantes desarrollaron habilidades y aptitudes en función de su proceso formativo, las cuales se agrupan en dos categorías, la primera, responde a la interacción cognitiva y la segunda a la interacción social que se lleva a cabo en los estudiantes durante el desarrollo de la estrategia. Para dar cuenta de que se cumplieron estas categorías, se tienen unos indicadores asociados a la capacidad de plantear hipótesis, generar preguntas,

relacionar los conocimientos previos y los nuevos, proponer alternativas de solución y el desarrollo del trabajo en equipo.

En conclusión, no solo es importante generar estrategias y actividades que promuevan el aprendizaje de los estudiantes, sino buscar alternativas de evaluación, que valore competencias científicas y no solo conocimiento declarativo. En consecuencia, se proponen “preguntas problema”, donde se plantearon situaciones que tienen sentido para los estudiantes, a fin de que ellos expliquen lo sucedido a partir de su comprensión.

### **2.2.2 Biodiversidad**

Para hablar de Biodiversidad se toma como referente a Jiménez, Torres y Martínez, (s.f), los cuales afirman que “El término biodiversidad se refiere a la variedad de seres vivos sobre la tierra y los patrones naturales que lo conforman. Comprende también la gama de ecosistemas, de especies y de sus poblaciones, así como las diferencias genéticas entre los individuos que lo constituyen”. Teniendo en cuenta lo planteado por los autores se considera que, Colombia es un país biodiverso, por ser poseedor de grandes riquezas naturales en flora y fauna lo que permite elaborar productos con valor agregado como, alimentos, combustible, entre otros; de ahí que la agricultura históricamente se ha constituido como una de las principales actividades económicas del país.

Sin embargo, el modo de ejercer esta actividad ha evolucionado hacia prácticas agroecológicas, donde la “prevalencia de sistemas de cultivos complejos y diversificados es de importancia capital para los campesinos, ya que las interacciones entre cultivos, animales y árboles resultan en sinergias benéficas, que permiten a los agro ecosistemas patrocinar su propia fertilidad, el control de plagas y la productividad” (Yong & Leyva, 2010).

Una de las prácticas agrícolas que prevalece en Colombia es el monocultivo de Hortensias (*Hydrangea macrophylla.*); el país ocupa el segundo lugar como proveedor de flores después de Holanda, con una participación del 16% del mercado mundial (Ramírez, 2014). Este hecho evidencia que esta práctica se ha posicionado en el país, puesto que, a partir de esta actividad se ha promovido el desarrollo económico y social del sector agrario. Igualmente, este sector contribuye a la generación de empleo, pues requiere mayor cantidad de mano de obra en comparación con otras actividades agropecuarias; se calcula que cada hectárea de cultivo establecida, ocupa 14 empleos directos (Asocolflores, 2015).

A pesar de que esta práctica agrícola ha permitido el desarrollo económico y social en el país, también ha generado implicaciones negativas en los ecosistema y la biodiversidad, pues al cultivar sólo una especie, en este caso la Hortensia, se generaron consecuencias que llevaron a un desequilibrio ecológico, como por ejemplo, el deterioro del suelo, la calidad y disponibilidad del agua, contaminación del aire, pérdida de la biodiversidad, resistencia a las plagas y enfermedades, ruptura en el ciclo de nutrientes, modificación en las condiciones del paisaje, altos costos de producción y baja productividad (Betancur & María, 2017). Es por esto que, a partir de la investigación, se logró identificar que el efecto negativo generado por el establecimiento de los monocultivos es debido principalmente por el uso de los agroquímicos como los insecticidas, fertilizantes y pesticidas, que se deben implementar por el hecho que solo se cultiva una sola especie, lo cual aumenta la probabilidad de aparición de plagas y especies invasoras.

En conclusión, se puede inferir que “la diversidad en el mundo ha sufrido alteraciones, por la destrucción del hábitat de las especies en los ecosistemas y en la actualidad no se conoce con exactitud las tasas de extinción que provoca un peligro mayor para la

humanidad” (Paneque Pérez, Kindelán Castellanos, & Copa Rey, 2015). Así, la agricultura, a partir del establecimiento de monocultivos, trae repercusiones negativas al medio ambiente, y solo favorece las ganancias de los propietarios de estos sistemas productivos.

## CAPÍTULO III

### 3. DISEÑO METODOLÓGICO

En este apartado se presentaron la ruta metodológica que guió este proceso investigativo, el enfoque, método, la población y muestra, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, el diseño de la intervención en el marco de la estrategia Aprendizaje Basado en Problemas y por último el procedimiento para realizar el análisis de los datos.

#### 3.1 Enfoque metodológico

Esta investigación tuvo como objetivo implementar una intervención en el aula, a partir de situaciones problema en contexto, e incorporar la evaluación formativa para aprendizaje de los estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa Santa María. Para ello, se propuso la estrategia Aprendizaje basado en Problemas, por medio de la cual los estudiantes identificaron situaciones problema de su comunidad y plantearon posibles soluciones.

Esta investigación se abordó bajo un enfoque cualitativo, donde los procesos de construcción y validación del conocimiento están fundamentados por el diálogo y la intersubjetividad, es decir, son comprensivos e interpretativos, establecen relaciones con las dinámicas sociales, en las cuales se identifica una situación a partir del estudio y análisis de la misma.

El paradigma que guió este estudio fue el naturalista; donde los investigadores se relacionan con la comunidad en que se está llevando a cabo la investigación. Es por esto, que Taylor y Bogdan (1992), señalan que este paradigma se centra en la lógica interna de la realidad que analizan, en este caso los procesos de enseñanza y aprendizaje en el ámbito

escolar. Quien investiga, comprende a los participantes a partir de sus comprensiones y percepciones de la realidad. Por ello, el análisis se concentró en cómo el sujeto respondió ante las situaciones problema presentadas en el aula de clase. Los investigadores fueron sujetos inmersos en la realidad educativa, además quienes propusieron las actividades de aprendizaje, a partir de las cuales se realizó el análisis de las respuestas de los estudiantes al enfrentarse a una estrategia de enseñanza y aprendizaje diferente para ellos, en este caso el ABP.

En vista de que este proceso investigativo se llevó a cabo en el ámbito educativo, se implementó el método micro etnográfico —basado en la etnografía—, que consiste en la descripción de una cultura particular de un grupo local, en el cual se emplea la encuesta etnográfica para identificar las características propias de la comunidad en la que se lleva a cabo el estudio, en este caso, los estudiantes del grado séptimo; el objetivo de este método era evidenciar de qué manera actuaron en relación con la estrategia ABP. El análisis de los datos se realizó a través de la observación participante y no participante, que permitió identificar el desarrollo y la comprensión de las reglas de interacción y aprendizaje de los investigados.

Asimismo, se usó como guía metodológica la teoría fundada, que le permite al investigador analizar los datos de manera cíclica, al mismo tiempo que son recolectados, e identificar de qué manera se genera el proceso de solución de problemas en los sujetos investigados. Este procedimiento se denomina “análisis comparativo constante”.

## **Diseño de la investigación**

En este proceso investigativo, se promovió la evaluación formativa, donde no solo se valoró el resultado, sino también el proceso de construcción de conocimiento de los estudiantes. Para esto, se implementaron estrategias que apostaron a la evaluación mediante lecturas, elaboración de esquemas o dibujos que representaron una alternativa a lo que se ha concebido como una evaluación tradicional centrada en la repetición. Por esto se dice que se llevó a cabo una evaluación consciente, pues en su diseño se detallaron criterios y una escala de valoración en la cual se tuvo en cuenta que cada estudiante posee estilos de aprendizaje diferentes.

La estrategia central para llevar a cabo esta investigación, fue el Aprendizaje Basado en Problemas ( ABP), a partir de una situación problema contextualizada, como la afectación de los monocultivos en la biodiversidad en términos de flora y fauna, en la cual los estudiantes asumen un rol activo en la construcción de su aprendizaje, no sólo sobre el concepto ecosistema, y sus relaciones entre individuos, sino también las consecuencias de la acción antrópica en el equilibrio del mismo a partir de las situaciones problemas planteadas en el aula de clase. Para ello se propusieron tres fases para el desarrollo del proceso investigativo: pruebas de entrada y salida, adquisición de conceptos claves e implementación de la estrategia ABP.

### **3.1.1 FASE 1: Pruebas de entrada y salida**

La prueba de entrada tuvo como objetivo identificar los saberes previos de los estudiantes. Para ello se les preguntó acerca de los conceptos clave que hacen parte del ecosistema como factores bióticos y abióticos; asimismo, se plantearon situaciones problema que los estudiantes podían asociar con su contexto, por ejemplo: “El hombre ha

llevado a cabo prácticas agrícolas consistentes en plantaciones de una sola especie en territorios grandes, conocida como monocultivo. Esta práctica trae, entre otras consecuencias, el desplazamiento de las plantas y animales de la región. ¿Qué propones para que las especies que han migrado vuelvan a su hábitat?”. A estas situaciones, los estudiantes plantearon posibles soluciones con base en los conocimientos previos que cada uno poseía. A partir de los resultados obtenidos en esta prueba, se llevaron a cabo las siguientes fases para la solución de problemas.

Con el objetivo de determinar el alcance de la intervención, se aplicó la prueba de salida, que consistió en realizar la misma prueba realizada al comienzo de la intervención, para así identificar los avances de los estudiantes, en cuanto a la capacidad de resolver problemas de su contexto.

### **3.1.2 FASE 2: Adquisición de conceptos claves**

De acuerdo con los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica, se implementaron actividades para que los estudiantes reconocieran los conceptos claves del ecosistema, a partir de sus saberes previos. Las actividades se dividieron en cuatro momentos: en el primero, se habló sobre la historia del concepto ecosistema a través de una lectura, “Historia del concepto ecosistema”; en el segundo momento, se enunciaron las relaciones ecológicas, por medio una <sup>2</sup>webquest; en un tercer momento, se discutió el concepto flujo de energía con la técnica del rompecabezas; y, por último, con experimentos, se abordaron los ciclos biogeoquímicos. El objetivo de realizar estas actividades fue con el fin de que los

---

<sup>2</sup> La Webquest es un modelo didáctico que promueve la reflexión y la investigación guiada a partir de una tarea de interés, dónde se integran los recursos que se ofrecen en la web.

estudiantes adquirieran conocimientos claves para el desarrollo del ABP en la siguiente fase.

### **3.1.3 FASE 3: Implementación estrategia ABP**

La estrategia ABP se desarrolló con los estudiantes a través de las consecuencias que produce la acción antrópica en las dinámicas de los ecosistemas. A partir de esto, se planteó una situación problema como punto de partida para el desarrollo de la estrategia, así: Colflores es una asociación de empresarios que se encarga de la exportación de Hortensias a otros países del mundo; estos desean comprar una montaña que se ubica en la vereda Aguas Claras del municipio del Carmen de Viboral. Los monocultivos de Hortensias ocupan una amplia extensión de bosque ¿Qué le dirías a los dueños de Colflores para convencerlos de no comprar este terreno? En este punto, los estudiantes plantearon soluciones a esta situación identificada del contexto. Para esto, identificaron cambios en la biodiversidad de su comunidad, de tal forma que posteriormente los clasificaron y explicaron de manera verbal y escrita, registrando las alteraciones que tuvo el ecosistema de la región, a causa de los monocultivos de Hortensia. (Anexo 1)

### **3.2 Selección de la población**

El estudio se realizó en la institución Educativa Santa María, ubicada en la vereda Aguas Claras del Municipio de El Carmen de Viboral. Esta institución cuenta con tres grupos que cursan el grado séptimo. Para este proceso investigativo se trabajó con dos de ellos: los estudiantes del grado séptimo A y séptimo B. Se contó con una población de 72 estudiantes, grupos mixtos, con edades entre los 12 y 15 años.

Se trabajó con los estudiantes del grado séptimo, ya que tanto en los estándares de competencia básica del MEN (2002) como en los DBA de Ciencias Naturales el concepto

ecosistema se construye en este nivel. Al finalizar este grado, los estudiantes deben estar en capacidad de identificar las condiciones de cambio y de equilibrio en los seres vivos y en los ecosistemas. Igualmente, los estudiantes también deben valorar la influencia de la acción del hombre en la explotación de los recursos naturales. De acuerdo con las afirmaciones anteriores, los estudiantes deben estar en la capacidad de identificar ¿Cómo la acción antrópica afecta y altera los ecosistemas?, en este caso, en la pérdida de flora y fauna nativa. Se seleccionó esta población porque se considera que los estudiantes de estos grados pueden trascender lo aprendido a los grados superiores, y en cierta medida, los conceptos aprendidos ofrecen una preparación para nuevos temas de interés ambiental y social que van a surgir a lo largo de su proceso académico.

### **3.3 Rol de los investigadores**

En este proyecto investigativo quienes llevaron a cabo la intervención tenían la función de ser moderadores a la hora de que los estudiantes aplicarían la estrategia ABP y asumirían un papel de guía para orientar a los investigados a encontrar la ruta para la resolución de problemas. De igual forma, fueron los responsables de diseñar las actividades que se presentaron a lo largo del proceso, a su vez que explicaron conceptos claves acerca de los ecosistemas y la influencia de la acción antrópica en la dinámica de estos. La intervención se fundamentó en la resolución de problemas generados por el monocultivo de Hortensias, además de la formulación de posibles soluciones con sus compañeros.

### **3.4 Técnicas e instrumentos**

#### **3.5.1 Técnicas**

Se eligieron tres técnicas para llevar a cabo la recolección de información, siendo estas pruebas de entrada y salida, diario de campo y encuesta de Likert. A partir de estas

técnicas, se llevó a cabo el proceso de recolección de datos que se realizó durante un periodo académico, correspondiente a diez semanas.

En la observación no participante, el investigador se ubicó en la realidad sociocultural que pretendían estudiar, en este caso en las dinámicas de los estudiantes en las clases de Ciencias Naturales, para así identificar situaciones presentadas en el aula e intervenir en algunas de ellas. La observación participante permitió a los investigadores indagar en el marco de la realidad de los sujetos investigados, a través de la estrategia ABP y la evaluación formativa, mediante la implementación de rúbricas.

Asimismo, se implementó la técnica de pruebas de entrada y salida, la cual se aplicó al principio y al final del proceso investigativo.

Por último, se aplicó una encuesta de Likert, un “instrumento psicométrico donde el encuestado indica su acuerdo o desacuerdo sobre una afirmación, ítem o reactivo, lo que se realiza a través de una escala ordenada y unidimensional” (Bertram, 2008). La realización de esta encuesta permitió medir el grado de conformidad de los estudiantes con las actividades propuestas sobre la estrategia ABP y su vinculación con las afectaciones del monocultivo de Hortensias en la fauna y flora nativa.

### **3.5.2 Instrumentos**

En este proyecto se usaron los diarios de campo y el cuestionario para aplicar las pruebas de entrada y de salida.

Los diarios de campo fueron un registro continuo y acumulativo de todo lo acontecido antes y durante la intervención en el aula, es decir, de las acciones de los estudiantes en el desarrollo de las clases de Ciencias Naturales, sus respuestas a ciertos tipos de actividades,

el nivel de desarrollo de pensamiento, entre otras anotaciones, con el objetivo de determinar las recurrencias y con ellas, identificar las categorías emergentes, evidenciadas a lo largo del proceso investigativo. Este instrumento permitió el registro, ordenamiento, reducción, validación, análisis e interpretación de los datos, recolectados a lo largo del estudio.

Además, el cuestionario de prueba de entrada y salida permitió la identificación de los saberes previos de los estudiantes y procedimientos para resolver situaciones problema — prueba de entrada—, y el alcance de la investigación —prueba de salida—. Estas pruebas consistieron en preguntas tanto tipo problema, acerca del concepto ecosistema relacionado con una situación problema presentada en su contexto, como de preguntas abiertas sobre conceptos que los estudiantes ya han trabajado en grados inferiores.

### **3.6 Configuración de la experiencia a analizar**

Esta investigación se llevó a cabo en dos fases. En la primera se realizó una revisión de literatura, donde se recopiló información en relación a la implementación de la estrategia ABP y su conexión con los monocultivos de hortensias, en función de las implicaciones que esta práctica ha generado en la pérdida de fauna y flora nativa, en la cual se relacionaron conceptos del área de Ciencias Naturales como biodiversidad, ecosistema, flujo de energía y relaciones ecológicas; sin embargo, esta relación —ABP y monocultivos de hortensias— no se encontró en la revisión de literatura, por lo que se llevó a cabo de manera separada. La segunda fase, consistió en el diseño y ejecución de la estrategia ABP en el aula de clase, donde a partir de la intervención se realizó un análisis de los datos obtenidos, a través de las interacciones generadas entre los indicadores planteados; es decir, se enuncian las dimensiones de las categorías evidenciadas en cada uno de ellos.

A lo largo del proyecto investigativo, se buscó trabajar a partir de las categorías identificadas en el marco conceptual con sus respectivos indicadores como planteamiento de hipótesis, relación de ideas, propuestas alternativas, resolución de la situación, evaluación formativa, motivación intrínseca y trabajo en equipo. Igualmente dar cuenta de las categorías emergentes, como comprensión, autonomía - heteronomía, profundización, las cuales permitieron identificar otras posibilidades que brinda la estrategia ABP. Además, se resalta como cada categoría e indicador fueron importantes y válidos para el desarrollo de la investigación.

	Categorías	Definición	Indicador	Subcategoría
ABP	Interacción Cognitivo	Es la capacidad que el estudiante tiene para dar solución al problema planteado.	Planteamiento de hipótesis	
			Relacionar ideas	Saberes previos y nuevo conocimiento
			Comprensión	
			Propuestas de alternativas	
			Resolución de situación	
			Evaluar alternativa	
			Preguntas	

	Interacción social	Es la capacidad que el estudiante tiene para comunicarse con el otro y tomar decisiones.	Motivación Intrínseca	Profundizar
				Tomar decisiones
			Autonomía	
			Trabajo en equipo	

*Fuente: Elaboración propia*

*Tabla 2 Indicadores Interacción Cognitiva y Social*

## **CAPÍTULO IV**

### **4. RESULTADOS**

Como se planteó en el diseño metodológico los datos obtenidos fueron analizados cualitativamente, específicamente las interacciones generadas a partir de la intervención en el aula con la estrategia ABP, con el objetivo de potenciar la capacidad para la solución de problemas en los estudiantes; estas se caracterizaron de acuerdo con el marco conceptual, en categorías teóricas y emergentes.

De acuerdo con lo anterior, en primer lugar se realizó la descripción de las categorías teóricas en coherencia con las evidencias recolectadas en las pruebas de entrada y salida, que se aplicaron en los estudiantes, los registros de diario de campo y las actividades de aprendizaje realizadas a lo largo de la intervención; en segundo lugar se establecieron relaciones entre las categorías teóricas y, por último se describieron las categorías emergentes, las categorías inéditas generadas a partir de la intervención misma y que no estaban contempladas dentro del marco conceptual; asimismo, se estableció la relación que cada una de estas tiene con la estrategia de aprendizaje ABP a la luz de la teoría.

#### **4.1 Primera fase de análisis: descriptiva**

En esta primera fase se realizó la descripción de las categorías a partir de los datos obtenidos en la implementación de la intervención, en el marco de la estrategia ABP, (Morales y Landa, 2004). De acuerdo con el marco conceptual de esta investigación, en la solución de problemas se reconocieron dos categorías: la interacción cognitiva y la

interacción social; la primera responde a la capacidad que el estudiante tiene para dar solución al problema planteado. Para valorar la interacción cognitiva, el marco conceptual, enuncia algunos indicadores, como plantear hipótesis, comprensión, propuestas de alternativas, resolver la situación, evaluación de alternativa y relacionar ideas a partir de los saberes previos con el nuevo conocimiento. La interacción social se refiere a la capacidad que el estudiante tiene para comunicarse con el otro y tomar decisiones; sus indicadores son autonomía, trabajo en grupo y la motivación intrínseca a través de preguntas. A continuación, se describirán cómo se desarrollaron estos indicadores a lo largo de la intervención.

**Planteamiento de hipótesis:** Para que los estudiantes planteen hipótesis, se hace necesario que exploren sus conocimientos previos, además que el docente motive a los estudiantes de manera que ellos generen expectativa para construir aprendizajes a través del planteamiento de estas. En la aplicación de la prueba de entrada, se detectó en ellos este indicio, pues al preguntarles ¿Qué pasaría si se rompe la relación animal - planta dentro de un ecosistema?, se obtuvieron de ellos las siguientes respuestas:

Estudiante (E) 1: *“Si nuestra relación con los animales o plantas nuestra existencia se iría acabando poco a poco, porque si no tenemos de la naturaleza nosotros las personas no podríamos alimentarnos y si no tenemos un medio en el cual respirar, nuestra vida se acabaría. Por eso existe una relación con el medio”*.

E2: *“Pasaría que los seres vivos no podrían vivir por que estarán aisladamente y por lo tanto ya no podrán relacionarse entre sí y así ya no se podrán alimentar y desarrollan otras actividades”*.

*E3: “Mueren porque vivimos de las plantas en el caso de los animales es igual por ejemplo la vaca que se alimenta de plantas de la hierba, y el ejemplo de los humanos es que nosotros respiramos con ellas igual los animales. Yo pienso que se rompería la relación animal – planta, ya que ningún ser vivo tendría vida, ya que nosotros necesitamos tanto de las plantas como de los animales porque si no hubiera plantas no podríamos respirar, y si no hubiera animales no podríamos alimentarnos ya que todos (animales, plantas y humanos) nos necesitamos”*

*E4: “El ecosistema está formado por plantas, animales y humanos. Entonces si las plantas no dieran alimento, los animales y los humanos pueden morir”.*

A partir, de estas respuestas se evidenció que las hipótesis de los estudiantes se formularon de acuerdo con los conocimientos previos de cada uno, en este caso, asociados al concepto de Ecosistema y cadena alimenticia. De acuerdo con las características planteadas por Rivas (2016), “Una hipótesis no debe llevar juicios de valor”; sin embargo, algunas de las que formularon los estudiantes estaban guiadas por estos juicios. Los estudiantes en la edad en la que se encuentran, aun no tienen una concepción clara de cómo generar hipótesis; además, al ser planteadas desde los saberes previos que poseen, tienden a ser menos estructuradas, debido a que todavía no tienen un conocimiento formal del significado de la categoría generar hipótesis.

Por otro lado, los autores plantean que las hipótesis deben estar definidas conceptualmente; en algunos de los estudiantes no se evidenció esta claridad debido a que, en primer momento había desconocimiento de la temática abordada en clase. Cabe resaltar, que la población participante en esta investigación correspondió a estudiantes de grado séptimo, con edades que oscilan entre los doce y quince años, todavía se encuentran en la

etapa de pensamiento concreto según las etapas de desarrollo cognitivo planteadas por Piaget, (1976), por lo cual el planteamiento de sus hipótesis, fue muy sencillo en relación con lo que propone la teoría.

A partir de los experimentos realizados en grupos colaborativos sobre la capacidad de absorción de nutrientes en el suelo, en relación con la situación problema principal *“Colflores, es una asociación de empresarios que se encarga de la exportación de hortensias a otros países del mundo. Estos desean comprar una montaña que se ubica en la vereda Aguas Claras del municipio del Carmen de Viboral con el fin de plantar monocultivos de Hortensias; en la cual se encuentra una amplia extensión de bosque y cerca de este habitan algunas familias, ¿Qué harías para convencer a los dueños de Colflores de no comprar este terreno?”*. Se observó que los estudiantes formularon hipótesis de lo que podría ocurrir en el proceso, como las que se enuncian a continuación, lo que indica que tienen la capacidad de plantear hipótesis a través de la exploración de sus conocimientos previos; ello permitió comenzar con el proceso para solucionar la situación planteada, asimismo, confrontar sus saberes y verificar si la hipótesis se cumplía. Por ejemplo, en el caso del experimento sobre la absorción de nutrientes en el suelo, (Anexo 5) ellos expresaron

Grupo 1: *“va a hacer una reacción química y la tierra va a sacar espuma se ocasionará una explosión.”*

Grupo 2: *“el suelo 2 se volverá más café y el suelo 1 se volverá más negro”*.

Por último, en la prueba de salida, se hizo la misma pregunta realizada en la prueba de entrada ¿Qué pasaría si se rompe la relación animal - planta dentro de un ecosistema? y sus respuestas fueron

E5: *“Lo que pasaría es que, nosotros y los animales nos veríamos afectados ya que algunos seres se alimentan de plantas y esos seres si no se alimentan podrían extinguirse, y algunos seres se alimentan de esos animales y así sucesivamente (cadena alimenticia)”*

E12: *“Se rompería el equilibrio ecológico, no habría tanta buena alimentación, porque prácticamente todos subsistimos de todos”.*

En conclusión, los estudiantes al realizar la prueba de salida incorporaron conceptos abordados durante la intervención, por ejemplo, cadena alimenticia, equilibrio ecológico, ecosistema y relaciones ecológicas, y plantearon hipótesis de acuerdo con lo que aprendieron.

**Capacidad de relacionar:** Los estudiantes adquirieron la capacidad de relacionar conocimientos académicos con conocimientos cotidianos. Por ejemplo, en la actividad de clasificación de los principales cambios en el ecosistema debido a la práctica de los monocultivos, en el tablero se encontraban unas fichas con conceptos como suelo, biodiversidad, contaminación y sociales, estos respondían a las implicaciones de los monocultivos a nivel ambiental y social. También, los estudiantes debían organizar los conceptos principales y subordinados, los cuales estaban distribuidos alrededor del aula de clase. Lo que se encontró a la hora de llevar a cabo la actividad, fue que los estudiantes iniciaron un debate en torno a la aparición de plagas, algunos manifestaron que pertenecía a un concepto principal mencionado en la actividad; esto se evidenció cuando, por ejemplo,

la estudiante E9, quien la clasificó, decía que pertenecía a sociales, porque a partir de estas se generaban enfermedades. Otros estudiantes afirmaron que pertenecía a la contaminación, ya que a partir de la propagación de las plagas se debían utilizar agroquímicos que contaminan el agua y el aire; otros estudiantes explicaron que pertenecían a suelo, porque era este quien directamente se vería afectado y por último otros estudiantes expresaron que era de biodiversidad, porque al aparecer las plagas, ya no había tanta flora y fauna. De acuerdo con lo que plantea Reitmeier (2002), a partir de la implementación de esta estrategia el estudiante ya no es un ser pasivo que se limita a recibir conocimiento, sino que se convierte en un sujeto activo con una postura autónoma, que tiene la capacidad para defender sus puntos de vista. Los enunciados de los estudiantes evidenciaron que ellos tomaron la iniciativa para participar y aportaron con sus compañeros elementos que permitieron promover debates en torno a una temática particular. En este caso, se orientaron hacia las implicaciones de los monocultivos, a partir de la mirada ambiental y social, estrategias de cuidado — Frecuencia de riego, abono y el tipo de espacio para llevar a cabo el cultivo—, entre otros, en él se pusieron en común ideas, diferentes puntos de vista y saberes previos, que si bien permiten complementar conocimientos entre pares.

También se evidenció en la actividad de aprendizaje de las fotografías, la cual se trataba de mostrar a los estudiantes diferentes fotografías de su contexto antes y después del establecimiento de los monocultivos de Hortensias, cuyo objetivo era que los estudiantes visualizarán los cambios generados en la región, a partir de la implementación de los monocultivos con el paso del tiempo. Al observarlas manifestaron que los lugares mostrados correspondían a su contexto, donde expresaban:

E8: *“profe, yo vivo por ahí y la verdad el lugar ha cambiado, ya no es así”*

E15: *“profe, eso es por aquí, es por el colegio”*,

E20: *“antes había mucha naturaleza”*

E1: *“antes era más verde y más bonito”*.

Al ver los cambios que las fotografías mostraron, hicieron comentarios como:

E10: *“Que pesar”*

E3: *“Esos son monocultivos”*

E16: *“Ya hay más construcciones”*

E23: *“Ya no es tan verde”*

E27: *“Ha cambiado mucho el paisaje”*

E30: *“Esas son hortensias”*.

A partir de la intervención se estableció que durante el proceso se integraron diferentes perspectivas de los estudiantes incluido el desarrollo de algunas habilidades enunciadas por Morales y Landa (2004) asociadas a la solución de problemas en relación al ABP, siendo estas el reconocimiento del problema, identificación de sus causas, asimismo integrar los saberes previos de cada estudiante para determinar lo que se conoce y hace falta aprender, por último encontraron las implicaciones que la problemática desencadenó y la identificaron como parte de su realidad y a partir de esto buscaron alternativas de solución al problema.

**Comprensión:** Según la taxonomía de Bloom (1953), un estudiante posee comprensión en el marco de la solución de problemas, cuando presenta la información de otra manera, se transforma, se buscan relaciones, se asocia con otro hecho, se interpreta o se sabe decir las posibles causas y consecuencias. Es por esto, que el estudiante tiene la capacidad de clasificar, describir, explicar, discutir, generalizar, resumir y dar ejemplos.

En relación con lo que plantea la taxonomía de Bloom (1953), con respecto a esta investigación, se puede decir que a los estudiantes efectivamente se les dificultó la comprensión de los problemas, necesitaron ser guiados constantemente para entender la situación que se les planteó y ello tiene que ver con los conceptos que ya tienen. Por otro lado, si buscan asociaciones, discuten y analizan en torno a estas, es difícil que la comprendan por sí mismos, debido a lo que se mencionó anteriormente en relación a los saberes previos, que en ocasiones no están lo suficientemente estructurados para entender de manera independiente la temática nueva que se propuso y también, porque estos desarrollaron cierta dependencia del maestro para elaborar las tareas planteadas y requieren de las constantes explicaciones. Esto se vio reflejado en el momento en que se planteó situaciones problema con relación a cada uno de los ciclos biogeoquímicos: ciclo del nitrógeno, del carbono y del agua.

Ciclo del Nitrógeno: “los suelos están compuestos por organismos que ayudan a convertir sustancias en nutrientes importantes para la vida en el planeta, como el caso del Nitrógeno (N), y esto es gracias a la biodiversidad de plantas. Sin embargo, esto se ve afectado por la práctica de los monocultivos (plantaciones a gran escala de una sola especie), ¿Los identificas en tu región?, los cuales destruyen los suelos, pues se agotan los nutrientes que este posee, lo cual afecta a los organismos que lo habitan, donde se altera la

entrada de los nutrientes a la red trófica. ¿Qué propones para que esta práctica (monocultivos) no afecte la entrada del Nitrógeno (N) al suelo?”

Ciclo del Carbono: Supongamos que en una finca hay una gran extensión de árboles. Teniendo en cuenta que estos poseen gran almacenamiento de carbono en su tronco, ramas y hojas, ¿Qué pasaría si este terreno sembrado de árboles se quema? Además de alimento, ¿De qué otra forma utilizan las personas el carbono? Si cada ser vivo necesita carbono, ¿por qué no se ha acabado? Explique.

Ciclo del Agua: Jairo es un chico de 16 años que vive en una zona rural del municipio de Carmen de Viboral. En esta zona, se ha dado la tala de árboles de manera extensiva para sembrar cultivos de hortensia; no obstante, desde hace una semana se siente mal, se encuentra en la cama con 40 grados de fiebre, temblores. En su comunidad están apareciendo más casos como el suyo. Allí no hay suficiente cantidad de agua, debido a que es utilizada en las plantaciones de monocultivo, y la poca que hay, no es potable, es por esto que se quiere buscar la causa de este problema. Para ello se ha reunido toda la comunidad y elaboraron unas fichas explicativas para el médico. Estas fichas explican cómo ha podido enfermar Jairo. En el viaje que hacía al pueblo para hablar con el doctor, la camioneta pasa por un gran hueco y las fichas se caen y se destruyen. ¿Podrías explicarle al médico por qué está enfermo Jairo? ¿Crees que la tala de árboles, y la siembra de este cultivo puede influir en las dinámicas del ambiente y por ende a la comunidad? Explica tu respuesta

Por otro lado, se observó que a los estudiantes se les dificultó interpretar los enunciados de las actividades de aprendizaje, a partir de estas situaciones problema relacionadas con los ciclos biogeoquímicos. Por ejemplo, al realizar la primera lectura sobre la historia del

concepto de ecosistema, que fue realizada al inicio de la intervención, ellos manifestaron no comprender lo que se les quería decir, asimismo, al preguntarles de qué trataba la lectura ellos respondieron

E2: *“No sabemos”*

E10: *“no entendimos”*

O se quedaron en silencio, lo que indicó que los estudiantes posiblemente no han desarrollado una comprensión lectora o que los conceptos abordados son desconocidos para ellos, siendo estos, clímax, supeorganismo, entre otros. En las primeras situaciones problema planteadas sobre los ciclos biogeoquímicos con relación a los monocultivos, los estudiantes se mostraron confundidos debido a dos factores: a que no conocen algunos conceptos clave para entenderlos, como, monocultivo, nitrógeno, fósforo e implementar, lo cual generó confusión a la hora de comprender la situación problema en general. El segundo factor, reside en la falta de comprensión lectora, pues ellos hicieron comentarios y preguntas como

E5: *“Profe, no entendí...”*

E9: *“Profe, ¿qué hay que hacer?”*

Por lo tanto, la maestra en formación debió leer con ellos la situación y explicarles, debido a que los estudiantes se les dificultó la comprensión en este tipo de conceptos claves para la solución de la situación, pues si no comprenden desde el inicio el planteamiento de la situación, se dificulta llevar a cabo las demás fases en la solución de problemas.

Asimismo, se observó que a los estudiantes les faltó emplear tiempo para organizar la información, pues al leer manifestaron que no entendían y cuando se les explicó, ellos

pasaron de manera inmediata a plantear hipótesis, sin detenerse a verificar qué información tenían y qué conocimientos tenían incorporado.

**Propuesta de alternativas:** En el marco de la estrategia ABP, se planteó una situación problema principal relacionada a Colflores, al comienzo los estudiantes plantearon soluciones como

E8: *“Que busquen una nueva técnica de agricultura”*

E10: *“Que dejen de tirar venenos”*

E18: *“No tirar veneno, no tirar basuras”*

E15: *“Que no hayan más deforestación”*

E22: *“yo transportaría los animales en avión”*

O simplemente no respondieron la pregunta. Sus posibles soluciones fueron que se debía dejar de usar los químicos, cambiar de actividad económica. Se evidenció que los estudiantes no estaban involucrados con la situación problema, en las respuestas no fueron más allá, pues se encontró que no se vinculó la parte disciplinar con el hecho de formular propuestas viables y estructuradas a la situación.

Asimismo, se analizaron las respuestas de la prueba de salida, como:

E3: *“Yo lo que propondría sería que cultivemos diferentes cosas para poder que no emigren”*.

E11: *“Volver a plantar las plantas que estaban antes o más variedad”*.

E17: *“ayudaría a recuperar todo lo perdido y a retomar la agricultura de mi comunidad además colaboraría a sembrar las semillas, plantas para que no se pierda esta actividad económica”*.

E33: *“se podría solucionar creando químicos caseros para los monocultivos que es lo que más daño hace”*.

E35 *“hacer una charla con los dueños del lugar y hacerlos recapacitar”*.

Se evidenció que los estudiantes adquirieron la capacidad de solucionar los problemas, pues argumentaron sus respuestas y propusieron alternativas para mitigar el impacto, por ejemplo, la elaboración de químicos caseros, el establecimiento de cultivos agroecológicos, propuestas a partir de las actividades de aprendizaje.

**Evaluación:** Uno de los objetivos de este proyecto de investigación, fue ejecutar alternativas de evaluación formativa, donde los estudiantes demostraron lo que aprendieron durante el periodo de intervención en el aula. Al implementar la primera actividad evaluativa, que consistió en la realización de un mapa mental en grupos colaborativos en relación con las dinámicas del ecosistema, se observó en un primer momento que los estudiantes no sabían de qué se trataba o cómo estaba diseñada la evaluación, debido a esto intentaron evadir o indagar sobre cuál era la estrategia, es por esto, que los estudiantes expresaron:

E56: *“¿Si se va a hacer la evaluación”*

E40: *“Profe, hagamos la evaluación después de semana Santa”*

E5: *“Profe, solo cuatro estudiantes estudiaron para la evaluación”*

E10: *“Es muy poco tiempo para estudiar, solo dos días”.*

Estas expresiones demostraron que estaban condicionados por sus concepciones previas con respecto a la evaluación de carácter sumativo y memorística, ellos pensaron que requerían más tiempo para prepararla, además pensaron que se realizaría de manera individual no grupal como se llevó a cabo, configuraron sus concepciones de acuerdo a su experiencia escolar.

Al finalizar con la evaluación se preguntó acerca de lo que pensaban de la actividad realizada, y los estudiantes expresaron:

E30: *“Qué evaluación más rara”*

E43: *“Profe, sígala haciendo así”*

Además, tomaron la palabra para hacer recomendaciones para las próximas actividades evaluativas:

E51: *“Que sería bueno cambiar siempre de grupo para interactuar con sus compañeros”, por ejemplo, y se genera una discusión en el grupo, pues una compañera responde diciendo*

E55: *“No, porque así van conociendo las capacidades de sus compañeros, y saben qué capacidades tienen cada uno”*

Por último, se concluyó que a los estudiantes les interesó este tipo de actividades, puesto que, se notaban motivados por el desarrollo de esta y proponían que se realizara en esta misma dinámica las clases posteriores: una evaluación diferente en la que pueden compartir con sus compañeros y construir conocimiento colectivo. Asimismo, de acuerdo a

lo que plantea el ABP en relación a la evaluación formativa, “se caracteriza por estar integrada e interrelacionada con el proceso de formación, valora si el alumno ha alcanzado los objetivos planteados, referentes al conocimiento de una materia y a las competencias asociadas a una asignatura” (Masero, Moreno et al., 2018).

A partir de lo cual, se puede notar que al incorporar la evaluación formativa los estudiantes involucraron los conceptos y temáticas abordadas en el transcurso de la actividad, hasta lograr comprender la importancia de otras estrategias de evaluación que también les permite demostrar los aprendizajes adquiridos a lo largo del proceso, asimismo valorarlos dónde reconocían sus propios avances, desarrollo de competencias y aspectos que se pueden mejorar a lo largo del proceso.

**Interacción social:** Es la capacidad que tiene el estudiante para comunicarse con el otro y tomar decisiones, en relación a su formación académica. Asimismo, el conocimiento y la visión del mundo en las personas no es algo que se transmite, sino que se construye en un entorno social que requiere de interacción con el otro. Es por esto, que se tienen en cuenta aspectos como motivación intrínseca, la autonomía que desarrolla el estudiante y la capacidad del trabajo en grupo. A partir de la intervención, se evidenció cómo en los estudiantes por medio de la generación de espacios de trabajo en grupo y donde se fomentaba en ellos la motivación intrínseca, se desarrollaron los demás indicadores, pues al estar interesados no solo por la temática abordada sino también por las actividades planteadas, estaban dispuestos a cuestionar en la clase acerca de lo que desconocían, como también profundizaban en los conceptos ya sea en búsquedas en internet o preguntando en la comunidad; asimismo, comprendieron la complejidad del trabajo en grupo, pues no solo

significaba que un solo integrante trabajara y cumpliera con los objetivos, sino que todos debían aportar para la construcción del conocimiento.

**Motivación Intrínseca:** “Motivar es conseguir que el estudiante haga algo, por medio de la promoción y sensibilización, supone predisponer al estudiante a participar activamente en los trabajos de aula” (Campanario, 2002). En resumen, despertar el interés de los estudiantes para así dirigir los esfuerzos para alcanzar metas y objetivos definidos. Cuando se habla de motivación intrínseca es cuando un estudiante está motivado por la propia vivencia del proceso de aprendizaje, más que por los logros o resultados del mismo, lo que provoca que estudie por el interés que le genera la materia (Hernández, 2005). Se evidenció a lo largo de la intervención, que los estudiantes se dispusieron a realizar todas las actividades de aprendizaje, se interesaron hasta el punto de llamar la atención de sus compañeros, cuando estos no estaban atentos a las indicaciones.

De acuerdo con lo anterior, para identificar la motivación intrínseca se tuvo en cuenta dos aspectos: el primero, las preguntas que formularon los estudiantes y el segundo, el interés por profundizar en la temática abordada.

**Preguntas:** Por otra parte, hicieron aportes desde sus conocimientos, plantearon preguntas cuando no comprendían o si había conceptos no conocidos para ellos. Por ejemplo

E6: “*¿Qué es un sedimento?*”

E9: “*¿Cuál es la diferencia entre pérdida de flora y pérdida de fauna?*”

E16: “*Si los monocultivos son malos ¿por qué siembran tantos?*”

E20: “¿Qué significa transición?”

E29: “¿Cuál es el animal más resistente del planeta?”

E17: “Si la anémona de mar es venenosa

E4: ¿Por qué el pez payaso vive ahí?”

Al realizar los experimentos ellos preguntaron

E5: “¿Por qué pasa esto?”

En conclusión, se observó que la mayoría de los estudiantes fueron curiosos e interesados por entender las implicaciones de los monocultivos de hortensia en su región, tomaron la iniciativa para preguntar, para aclarar dudas y complementar sus saberes con respecto a la temática, y así poder dar solución a la situación problema planteada.

**Profundizar:** A través de la observación participante, se evidenció que al plantear situaciones problema, algunos estudiantes tomaron la iniciativa de buscar información sobre la temática propuesta; es decir, las afectaciones que produce la implementación de los monocultivos. Por ejemplo, en la situación presentada, “Colflores compra una montaña para el cultivo de hortensias: ¿Cómo convencer al dueño para que no realice dicha práctica?” Para poder convencer al dueño, los estudiantes debían argumentar una posición. Se observó que después de la socialización de sus respuestas, se acordó llevar a cabo un proceso investigativo con el objetivo de construir una solución a la situación planteada. Tres estudiantes llegaron clases posteriores con información extractada de internet sobre los monocultivos y sus afectaciones en diferentes áreas, como en la salud, contaminación del agua y aire, pérdida de flora y fauna. A partir de estas observaciones, se concluyó que estos

estudiantes mostraron interés en la temática y estaban motivados por conocer más y elaborar una propuesta de solución.

**Trabajo en grupo:** En el marco de la estrategia ABP se fomentó el trabajo en colectivo, pues todas las actividades estaban fundamentadas y se realizaron con el objetivo que ellos aprendieran y disfrutaran trabajar con otras personas, puesto que promueve en los estudiantes la habilidad de aprender a aprender, con estrategias de aprendizaje colaborativo (Sánchez y Flores, 2004; Sánchez, Neriz y Ramis 2008). Los grupos colaborativos se formaron de manera aleatoria, es decir, cada estudiante extrajo de una bolsa un papel, con un color específico, en referencia al grupo asignado. Se observó cómo los estudiantes en un primer momento se motivaron por trabajar con los compañeros, y en algunos grupos se vio que se dividieron las acciones, y todos hicieron aportes para realizar la actividad propuesta. En cada grupo sobresalió un líder, que se encargó de asignar roles, dar ideas de trabajo y fomentar la participación de cada compañero.

Sin embargo, cuando se ejecutaron las diferentes actividades con los mismos compañeros se observó que existían dificultades entre ellos, pues algunos estudiantes no aportaron para el alcance de los objetivos de las actividades, por lo que sus compañeros valoraron como injusto seguir trabajando por ellos. Asimismo, a la hora de socializar los resultados de las actividades, algunos estudiantes querían decir lo mismo, sin construir acuerdos. Algunos estudiantes expresaron

E3: *“Profe, cámbiame de grupo”*

E21: *“Profe, no quiero trabajar con ellos”*

E23: *“Profe, es que yo he trabajado sola y ellos no hacen nada”.*

De acuerdo a lo anterior, cabe destacar la diferencia entre el trabajo colaborativo y el trabajo en grupo; el primero de estos hace referencia a que cada participante tiene un rol dentro del equipo, es decir, todos aportan en igual medida en el desarrollo de las actividades, mientras que en el segundo no hay roles definidos, por lo que algunos participantes trabajan más que otros. En conclusión, se puede apreciar que durante la intervención se desarrolló un trabajo en grupo.

**Resolver la situación:** Al plantear a los estudiantes una situación problema, se pone en juego una serie de habilidades como la capacidad de trabajar en equipo, el trabajo autónomo, la asociación de sus conocimientos previos con los nuevos, entre otros; todo esto encaminado a la resolución del problema. Es por esto, que se hace énfasis en reconocer la importancia de las preguntas problematizadoras en el entorno escolar, puesto que, una de las ventajas que destaca Murcia (2008) “Es la habilidad de los estudiantes para transferir las habilidades y conocimiento adquiridos en el aula, en la resolución de problemas de la vida real”, en el cual no sólo se habla en términos académicos, también vincula situaciones que se pueden encontrar en el contexto y que se pueden problematizar con la implementación de la estrategia. Por esto, a partir de la intervención se demostró el interés que surgió en los estudiantes la resolución de problemas; un ejemplo de esto radica en la problemática Colflores, centro de la intervención en el aula. Algunas de las respuestas de los estudiantes durante y después de la intervención, se registraron en la siguiente tabla.

<b>DURANTE LA INTERVENCIÓN</b>	<b>DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN</b>
<b>Grupo 7:</b> <i>“Yo le diría a colflores que no siembre monocultivos por al echar venenos la</i>	<b>Grupo 7:</b> <i>“mi solucion seria para no causar más daño a la biodiversidad es que no</i>

<p><i>sociedad y los animales pueden morir. Y al medio también lo afecta si pura sembrar monocultivo talar árboles o al echar venenos contaminan el aire y hasta el agua”</i></p>	<p><i>plantemos monocultivos, para evitar las enfermedades, la muerte, el mal olor, la contaminación, la salud, nuestra vida que está en fuego y la de los animales es no plantear monocultivos de hortensias o de otros como palmas, etc.</i></p> <p><i>Y planteemos cultivos de cosechas de alimentos para un beneficio de nosotros y así nos libramos de todas las enfermedades que puede causar para tener un mundo limpio y sano”</i></p>
<p><b>Grupo 33:</b> <i>“Les diríamos que no siembren este monocultivo de hortensias ya que este destruiría la flora y la fauna del terreno y va a afectar el suelo, van a contaminar el aire y también afectaron a las personas que viven cerca de allí ya que están contaminando mucho el aire y utilizando venenos y esto dañaría mucho el medio.”</i></p>	<p><b>Grupo 33:</b> <i>“- La producción de madera puede conservar pero de forma que sea sostenible utilizando especies nativas dentro de un esquema que no sea destructivo para el hábitat natural como por ejemplo el roble, el aliso, el salbio, enseniyo, entre otros.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Promoviendo y mejorando la eficiencia de cosecha postcosecha en los diferentes etapas de cada proceso.</i></li> <li>- <i>Concientizando al producto (el 35% de los destinatarios de este mensaje), contratista (65% de los destinatarios de este mensaje) y empresario rural sobre los beneficios reales.</i></li> </ul> <p><b>Pasos a seguir</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Difundiendo información que permita regular a la conciencia la cosechadora, cabezales y todos los procesos mecanizados de postcosecha.</i></li> <li>- <i>Aplicando prácticas de manejo de cultivo que permitan cosechar en tiempo y forma.</i></li> <li>- <i>Mejorando la infraestructura de acopio actual.</i></li> <li>- <i>Atendiendo la necesidad de información del productor y empresario rural sobre las tecnologías de almacenamiento en charca.</i></li> <li>- <i>Generando, desarrollando y experimentando soluciones técnicas innovativas, cuyo producto permitan mejorar el mensaje de extensión hacia los fabricantes.”</i></li> </ul>
<p><b>Grupo 41:</b> <i>“ Les diríamos que serían los causantes de dejar a más seres sin su hábitat,</i></p>	<p><b>Grupo 41:</b> <i>“intentaremos crear una especie de agroquímico con productos caseros para</i></p>

<p><i>que le quitaron más oxígeno al medio ambiente, que causarían más daño al ecosistema solo por dinero”</i></p> <p><i>Si el bosque está en medio de una comunidad de personas les diríamos que pensarán en ellas, que esos químicos y venenos que le echan a los monocultivos les harían daño a los habitantes.”</i></p>	<p><i>que no afecte tanto al medio ambiente”</i></p>
---	--

Fuente: Elaboración propia

*Tabla 3 Respuestas - Indicador resolver la situación*

De las respuestas de los estudiantes se evidenció que durante la intervención los estudiantes estimulaban sus saberes previos, puesto que, plantearon hipótesis desde lo que ya conocían, y lo involucraron en la resolución del problema; en la etapa de finalización, ya tenían un saber estructurado e identificaron las implicaciones de los monocultivos, porque presentaban argumentos completos sobre las repercusiones de esta práctica a partir de una mirada ambiental y social. Se demuestra que los estudiantes adquirieron aprendizajes y habilidades en función de este proceso de pensamiento.

**Autonomía:** A lo largo de la intervención, los estudiantes se involucraron en el proceso de enseñanza y se adaptaron a un método de trabajo grupal o independiente, que se reflejó en algunas ocasiones cuando dieron a conocer elaboraciones propias en relación a la temática abordada. Esto ocurrió en primer momento, cuando se llevó a cabo la evaluación respecto al tema de relaciones ecológicas; los estudiantes debían elaborar por grupos un mapa mental, uno de estos, a la hora de hacer el trabajo incorporó dibujos sobre cada tipo de relación, teniendo en cuenta que esto no se había contemplado como un compromiso.

Asimismo, a la hora de emprender el tema de ciclos biogeoquímicos, y trabajar sobre cada uno de estos, una estudiante llegó a la clase siguiente con este aporte

E9: *“Profe investigué algo de los ciclos y me dí cuenta que así y el suelo no haga el ciclo del Nitrógeno, los abonos y venenos traen Nitrógeno, entonces no entiendo por qué se dice que hay una pérdida de Nitrógeno si siempre está en estos productos”*.

De acuerdo con lo anterior es posible considerar que para algunos estudiantes la autonomía surge a partir del interés que lo conduce a emprender trabajo extra, que a su vez permiten complementar la construcción de saberes de forma individual, es por esto que en relación con lo que se plantea desde ABP, el maestro debe reconocer los avances a partir del apoyo y acompañamiento donde se fomente una actitud positiva del alumno hacia el aprendizaje respetando la autonomía del estudiante (Poot-Delgado, 2013); es decir, donde éste — el estudiante — se reconoce como un sujeto con capacidad de tomar decisiones y de actuar por sí mismo al hacerse consciente de sus procesos de aprendizaje.

**Profundizar:** Para llevar a cabo la resolución de un problema, el estudiante debe tener en cuenta que hay aspectos sociales y académicos que debe conocer, en este caso, las implicaciones que tienen los monocultivos de Hortensias a la biodiversidad, que se extienden a una problemática ambiental. Es por esto que en el desarrollo de la intervención, al plantear las situaciones problemas en relación a Colflores y Ciclos Biogeoquímicos, de los cuales se ha hablado anteriormente, se notó que a los estudiantes se les dificultó entender algunos conceptos, por lo cual la mediadora preguntaba, “¿Qué se necesita para acercarse a la resolución de las situaciones problema que se plantearon?”

E4: *“leer más”*

E10: *“Más disciplina”*

E12: *“Buscar más información”*

De esta manera, los estudiantes llegaron a la conclusión de que para poder acercarse a una alternativa de solución debían adquirir mayor experticia en el tema, profundizar y explorar más sobre este, lo cual, brinda elementos para acercarse a plantear soluciones concretas y estructuradas de acuerdo a sus saberes adquiridos.

**Adquisición de conceptos:** A partir de la implementación de la estrategia ABP, se observó un cambio progresivo en los estudiantes en relación con los conceptos abordados, como cadena alimenticia, relaciones ecológicas, impactos de los monocultivos y la diferencia entre factores bióticos y abióticos. Por ejemplo, en la prueba de entrada y salida se formuló la pregunta *¿cuáles son las diferencias entre los factores bióticos y abióticos?*, a esta pregunta algunos estudiantes respondieron con más apropiación en relación con otros, como se aprecia en la siguiente tabla.

PRUEBA DE ENTRADA	PRUEBA DE SALIDA
E4: <i>“Que los bióticos son la flora y los abióticos la fauna”</i>	E4: <i>“El factor biótico es el que tiene vida como los animales y el abiótico los que no como el clima”</i>
E27: <i>“No se”</i>	E27: <i>“El biotico es el que posee vida y el abiótico no”</i>
E20: <i>“Bióticos: son los seres vivos como los animales, plantas y abióticos son los fenómenos naturales como la lluvia, tsunami, la temperatura, el clima, la humedad...”</i>	E20: <i>“Son aquellos que tienen vida como por ejemplo: los animales, hongos, bacterias y algas. Y los abióticos son todos aquellos que no tienen vida que son cambios en el ambiente”</i>

	<i>como por ejemplo: clima, temperatura, incendios forestales, agua”</i>
<i>E8: “Los bióticos fabrican su alimento utilizando la luz solar y los bióticos toman sus alimentos de otros seres vivos”</i>	<i>E8: “Bioticos son los que tienen vida y los abioticos son los que tienen no tienen vida ejemplo: bioticos: somos los seres vivos abioticos: agua, aire y suelo etc...”</i>

Fuente: Elaboración propia

#### *Tabla 4 Respuestas - prueba de entrada y de salida*

Con base a los resultados de la prueba de salida en relación con la pregunta enunciada anteriormente, se determina que 37 de 70 estudiantes adquirieron claridad en torno a estos conceptos, pues no solo respondieron de manera correcta sino también proponen ejemplos de estos dos conceptos. Esto en relación con ABP se puede dar por el tipo de preguntas que se plantearon, puesto que, no fue lo suficientemente retadora, además no fueron abiertas de tal modo que al estudiante le correspondía pensar más la forma de solucionarla, por el contrario, se asociaba más al tipo de pregunta en que la respuesta estaba más guiada en un sentido literal de conocimientos. Es por esto que, como lo menciona Bernardo, (2005) “Las evaluaciones convencionales no detectan bien la habilidad de solución de problemas” (p. 18), tal vez este fue uno de los motivos por los cuales los estudiantes en la resolución de esta pregunta manifestaron poco avance y en este caso para las investigadoras no fue posible identificar si los estudiantes adquirieron las habilidades para solucionar una situación problema.

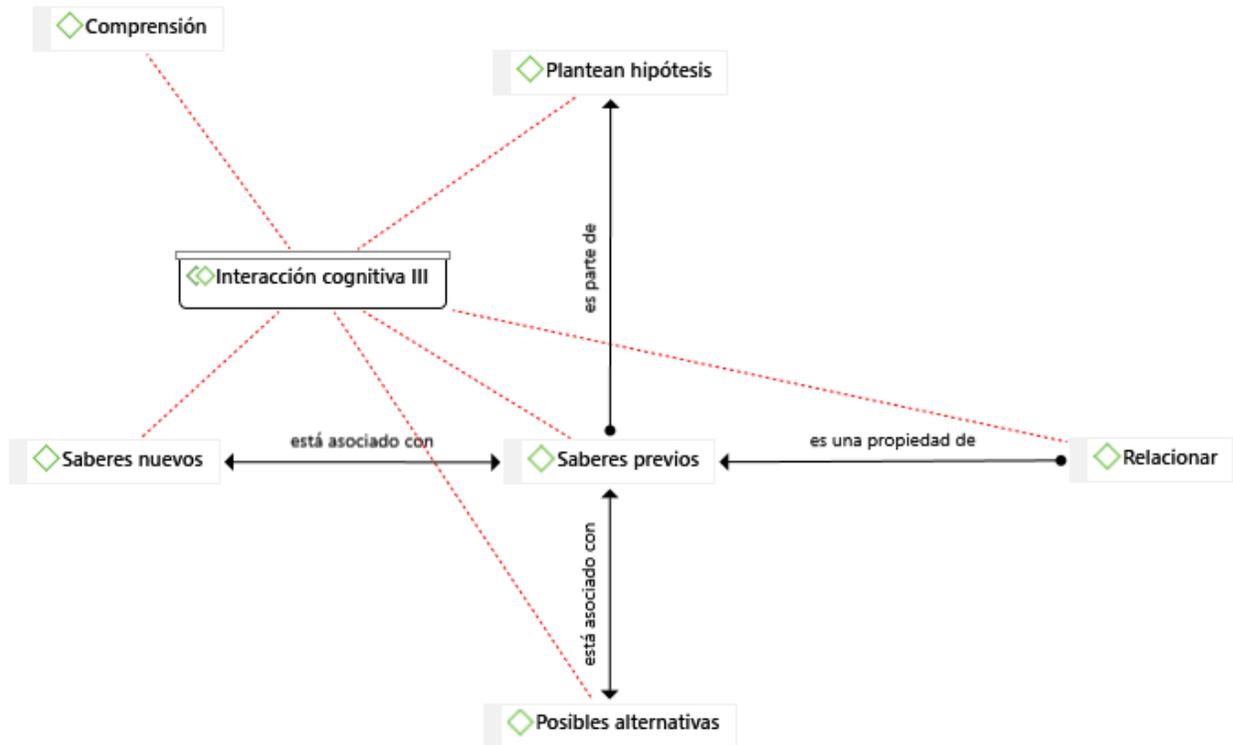
#### **4.2 Segunda Fase de análisis: Relacional**

Para establecer la relación entre las categorías, las investigadoras se apoyaron en el software Atlas.Ti, como herramienta que permite codificar los datos cualitativos obtenidos a partir de los instrumentos de recolección, para organizarlos con base a dos categorías

principales: interacción cognitiva e interacción social, de las cuales tienen una serie de subcategorías e indicadores y en las que se establecieron vínculos y asociaciones a fin de crear elementos de análisis que son los que se llevaron a cabo en este capítulo.

### **Categoría Interacción cognitiva**

A partir de la intervención de la estrategia ABP, se visualizó como los estudiantes al enfrentarse a una situación problema, debían aplicar habilidades como el planteamiento de hipótesis, posibles alternativas, relación de los saberes previos con los adquiridos a lo largo del proceso, con el objetivo de llegar a la solución de la situación. Asimismo, se observó cómo estos procesos cognitivos se relacionaron en los diferentes momentos, lo cual permitió que los estudiantes lograran mejorar en su proceso de aprendizaje, donde no solo aprendieron conceptos subordinados pertenecientes al macro concepto ecosistema, sino también competencias científicas como la indagación, explicar, identificar y comprender la naturaleza cambiante del conocimiento científico. La siguiente ilustración muestra cómo se relacionan los indicadores de categoría interacción cognitiva.



*Fuente: Elaboración propia*

*Figura 2. Relación indicadores comprensión, planteamiento de hipótesis, relacionar y posibles alternativas de la categoría interacción cognitiva*

Los estudiantes al enfrentar la prueba de entrada y las primeras situaciones problemas, formularon sus hipótesis a partir de las relaciones que ellos realizaron de sus saberes previos y cómo estos conocimientos los podían usar para el planteamiento de las hipótesis. Por ejemplo, en la prueba de entrada en la pregunta “el medio ambiente es el sistema exterior físico, biológico y cultural donde todos los seres vivos crecen y se desarrollan, relacionándose entre sí. Ningún organismo puede sobrevivir en forma aislada e independiente de su medio. Por ejemplo, los seres humanos y los animales necesitan de las plantas para alimentarse y subsistir. A su vez, las plantas sobreviven gracias a las condiciones del suelo, el agua y la luz solar. ¿Qué pasaría si se rompe la relación animal - planta dentro de un ecosistema?” ellos respondieron

E5: *“No hubiera seres vivos ya que la planta es la base de la cadena alimenticia y es imposible sobrevivir sin ellas”*

E7: *“Si se rompe esta relación se interrumpe la cadena alimenticia y los animales y los seres humanos moriríamos de hambre”*

E12: *“Si nuestra relación con los animales o plantas nuestra existencia se iría acabando poco a poco, porque si no tenemos de la naturaleza nosotros las personas no podríamos alimentarnos y si no tenemos un medio en el cual respirar, nuestra vida se acabaría. Por eso existe una relación con el medio”*

E31: *“Pasa que si se rompe la relación animal más afecta mucho al momento de alimentarnos y si las plantas rompen dentro de un ecosistema afecta a los animales al momento de ellos también alimentarse”*

A partir de estas respuestas, se visualizó en un primer momento cómo los estudiantes formularon hipótesis para dar solución a dicha situación, pues afirmaron que se podían morir los seres humanos o los animales, extinguirse o se rompería la relación planta – animal; del mismo modo, estas hipótesis se apoyaron en los saberes previos que tenían los estudiantes, acerca de los conceptos relacionados a ecosistema como lo eran cadena alimenticia, flujo de energía y relaciones ecológicas.

Posteriormente, en las primeras situaciones problema planteadas sobre los ciclos biogeoquímicos, en especial “Jairo es un chico de 16 años que vive en una zona rural del municipio de Carmen de Viboral; en esta zona, se ha dado la tala de árboles de manera extensiva para sembrar cultivos de hortensia; no obstante, desde hace una semana se siente mal, se encuentra en la cama con 40 grados de fiebre y temblores. En su comunidad están

apareciendo más casos como el suyo. Allí no hay cantidad de agua suficiente, y la que hay no es potable, de esta forma; se quiere buscar la causa de este problema. Para ellos el líder comunitario ha reunido a las personas más expertas y han elaborado unas fichas explicativas para el médico. Estas fichas explican cómo ha podido enfermar Jairo. En el viaje que hacía al pueblo para hablar con el doctor, la camioneta pasa por un gran hueco y las fichas se caen y se destruyen. ¿Podrías explicarle al médico por qué está enfermo Jairo?

Los estudiantes respondieron

Grupo 3: *“Jairo se enfermó porque hubo tala de árboles y como el aire nos dan el fresco, porque el sembrar cultivos de hortensias necesitan veneno y Jairo y los de su comunidad respiraron del aire contaminado por su veneno.”*

Grupo 5: *“Jairo tiene una intoxicación por que no se alimenta bien por que en esa comunidad no hay agua potable para hacer sus alimentos además no hay oxígeno estable para la comunidad por la tala de árboles y se cultivaron cultivos de hortensia. Y explica todos los síntomas que tiene Jairo y las personas de la comunidad.”*

En estas respuestas se observó cómo los estudiantes plantearon hipótesis de las posibles causas por las cuales Jairo se encontraba enfermo. Ellos no sólo afirmaron que tenía una intoxicación, sino también enunciaron a partir de sus saberes previos como los químicos afectan en el aumento de la contaminación del aire y cómo estas consecuencias afectaban en la salud de los seres humanos.

Es por esto, que se tomó la prueba de entrada y las primeras situaciones problema en relación a los ciclos biogeoquímicos, como el punto de partida para comenzar a trabajar con la estrategia ABP, pues como lo plantea Dolmans et al. (2001), durante la primera fase de

discusión del ABP, y a través del problema, los alumnos debían activar sus conocimientos previos para descubrir posteriormente, que es lo nuevo que necesitan aprender, pues, aunque los conocimientos previos, puedan ser limitados, son marco de referencia al aprendizaje de lo nuevo (Branda, 2001).

Como consecuencia, el planteamiento de hipótesis no solo se quedaba en la relación que el estudiante hacía entre sus saberes previos y cómo estos podrían ser usados para el planteamiento, sino también es el resultado de haber confrontado los saberes previos, y de haber consultado la información pertinente que se sintetizó en ideas finales, en espera de ponerse a prueba: la hipótesis (Morales y Landa, 2004).

Después de realizar el planteamiento de hipótesis, los estudiantes propusieron posibles alternativas a partir de sus saberes previos y de las relaciones que ellos establecieron con los conocimientos que se adquirieron a lo largo de la intervención. Del mismo modo, estas posibles soluciones se formularon a partir del trabajo en grupo, donde se observó cómo cada uno aportó desde la relación entre sus saberes previos y los nuevos conocimientos. Se desarrollaron diferentes estrategias de búsqueda, qué información era relevante y qué fuentes de consulta utilizar de manera colectiva, con el objetivo de llegar a un acuerdo para obtener lo mejor como grupo. Como, por ejemplo, en las situaciones problema en relación con los ciclos biogeoquímicos, los grupos se enfocaron en la fumigación, como por ejemplo en utilizar más abono. Esto generó un conversatorio acerca de estas prácticas en los monocultivos, donde los estudiantes afirmaban

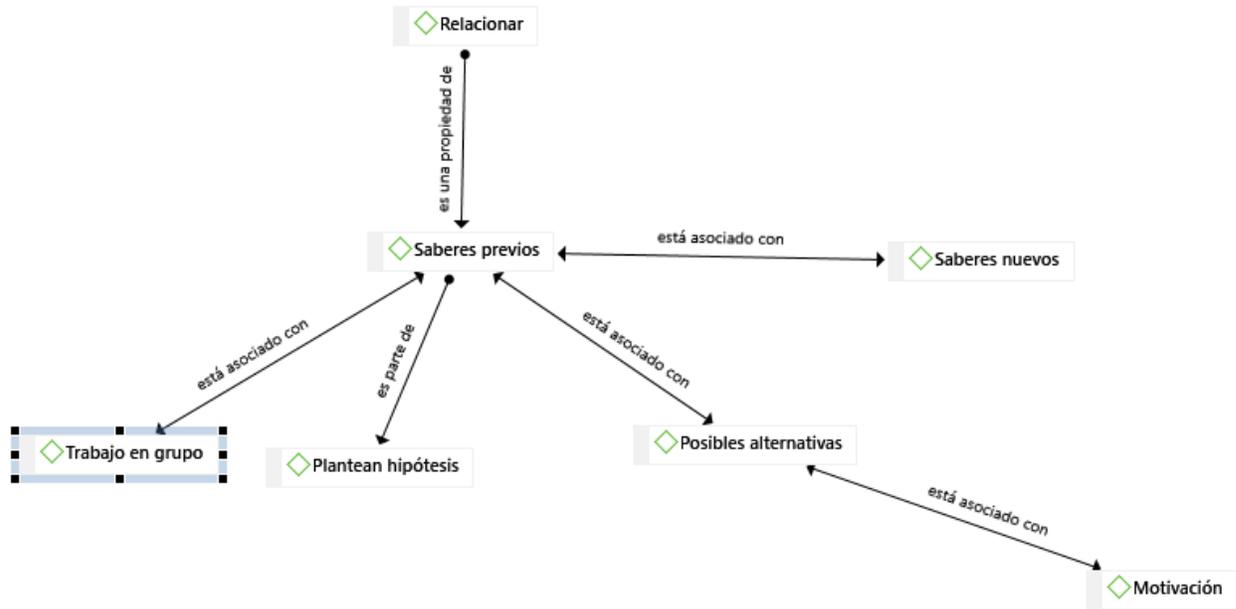
E11: *“El abono no servía para controlar las plagas, porque el abono servía para el fortalecimiento del suelo, en cambio los venenos si controlaban las plagas”*

E4: *“Hay animales que ayudan a controlar las plagas, a partir de la agroecología”*

E25: *“Hacer químicos o métodos caseros como para quitar la maleza arrancarla o motilarla para no usar por ejemplo matamalezas, para que no afecte las demás plantas o cultivos”.*

Asimismo, en los momentos de conversación sobre las posibles alternativas, se llevaba a cabo una evaluación formativa donde no solo escucharon a sus compañeros y construyeron acuerdos, sino que también aportaron desde sus saberes. Esto evidenció que se fomentó la discusión grupal, todos participaban en la discusión, ninguno fue un mero espectador del proceso (Hugo, 2001). También se observó en estas conversaciones que si un grupo estaba exponiendo y en algún momento se les formulaba una pregunta y no sabían que responder, ellos levantaban la mano y les colaboraban a sus compañeros, evidenciándose una relación entre la evaluación formativa y el trabajo en grupo. Es por esto, que se visualizó como los estudiantes aprendieron en la interacción con el otro, además de estar dispuestos a colaborar en la construcción del conocimiento tanto propio como en el de sus compañeros.

En las últimas sesiones de la intervención se vio cómo los estudiantes hicieron relaciones entre los saberes previos con los nuevos conocimientos, con el objetivo de plantear tanto las hipótesis como las posibles soluciones, lo cual se visualizó en la prueba de salida. La siguiente figura muestra cómo se relaciona el indicador relacionar con los indicadores planteamiento de hipótesis, posibles alternativas, trabajo en grupo y motivación intrínseca.



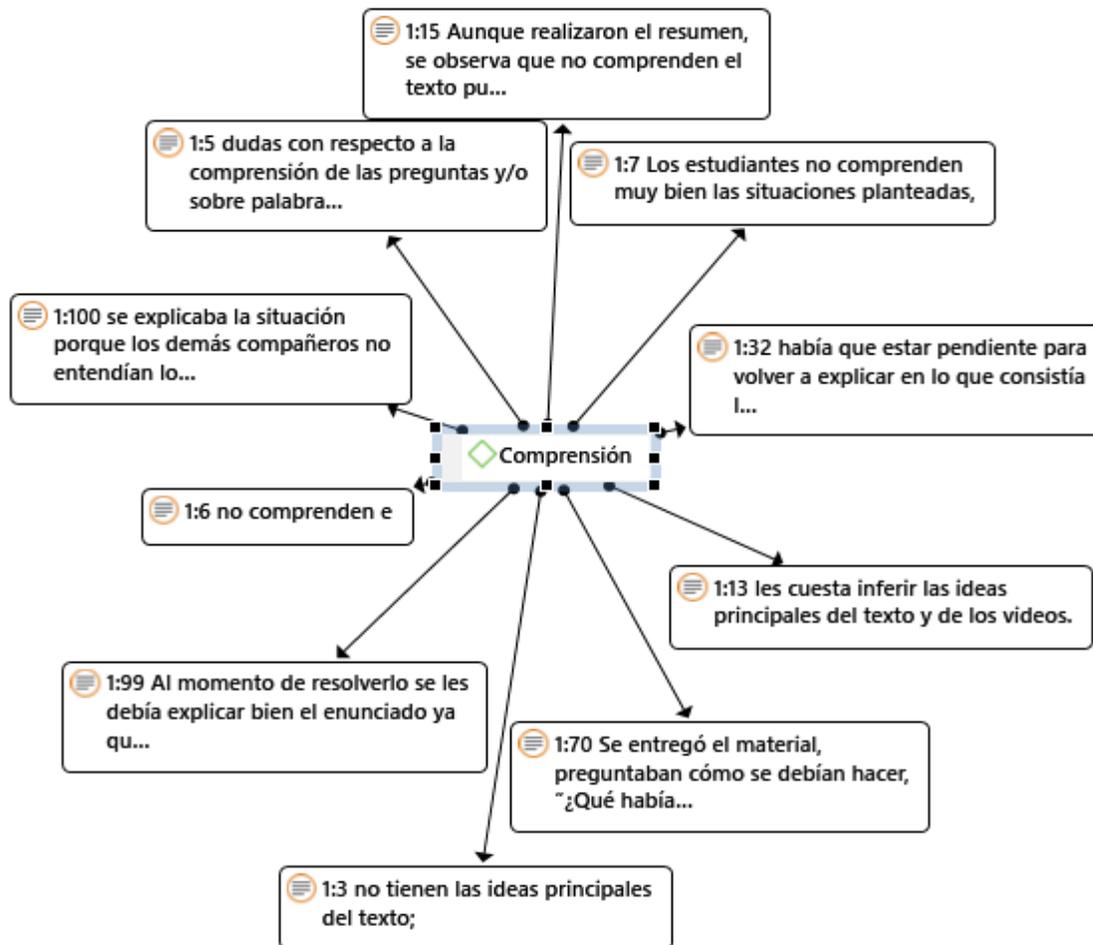
*Fuente: Elaboración propia*

*Figura 3 Conexión del indicador Relación con los indicadores trabajo en grupo, planteamiento de hipótesis, posibles alternativas y motivación intrínseca*

Como lo plantea Ausubel (1983, p.18) “el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información”; es decir, para que exista un aprendizaje significativo en los estudiantes, se debe partir de los saberes previos que los estudiantes poseen, donde ellos realizan conexiones con la nueva información que se les provee. En la estrategia ABP se parte de los saberes previos de los estudiantes, donde ellos identifican que saben y además reconocen qué conocimientos necesitan para dar solución a la situación planteada; asimismo, se reconoce al estudiante capaz de construir nuevos conocimientos

El aprendizaje significativo ocurre cuando una nueva información "se conecta" con un concepto relevante ("subsunsor") pre existente en la estructura cognitiva, esto implica que, las nuevas ideas, conceptos y proposiciones pueden ser aprendidos significativamente en la medida en que otras ideas, conceptos o proposiciones relevantes estén adecuadamente

claras y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y que funcionen como un punto de "anclaje" a las primeras (Ausubel, 1983). La siguiente figura evidencia cómo se comporta el indicador comprensión en los estudiantes



*Fuente: Elaboración propia*

*Figura 4 Relación del indicador comprensión*

Para poder resolver las situaciones problema planteadas, los estudiantes deben comprenderlas. Al implementar la estrategia ABP, se visualizó cómo los estudiantes poseían baja comprensión lectora; así, se les dificultó interpretar las ideas principales ya sea de un texto o de vídeos, por lo que se debía explicar qué quería decir el texto, además de la dificultad para seguir instrucciones, pues se les explicó en qué consistían las actividades y

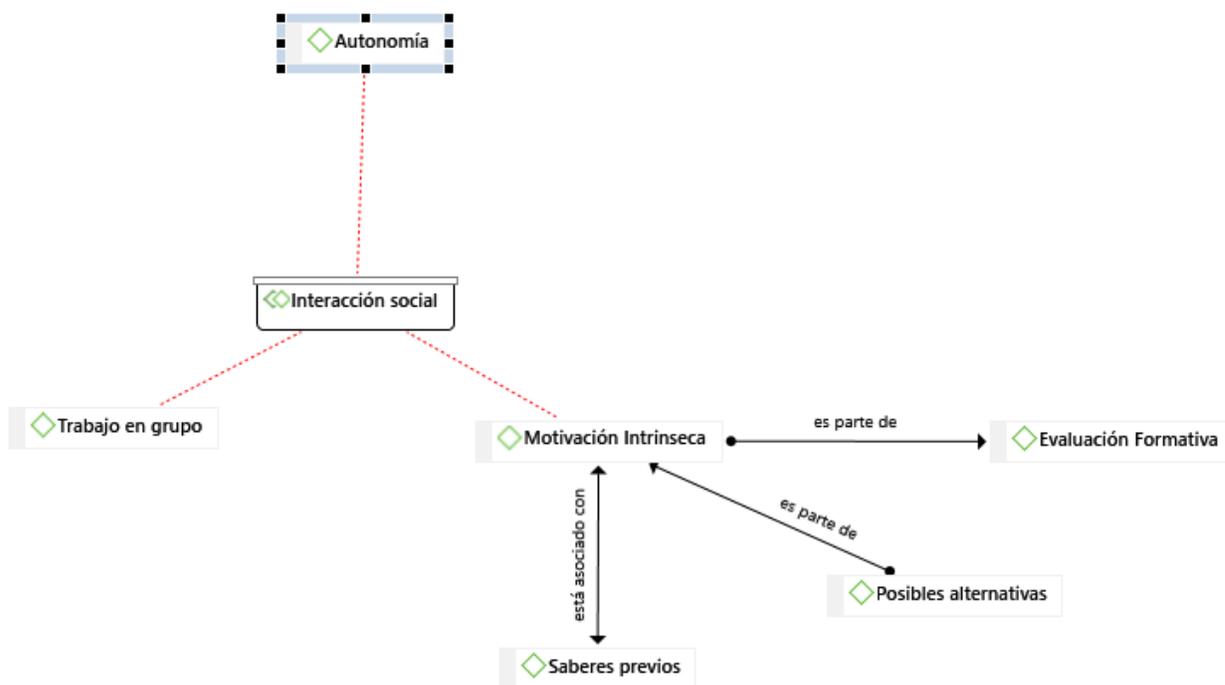
los materiales que se iban a utilizar y al hacer dicha entrega los estudiantes expresaron “¿*Que hay que hacer?*”. Es por esto, que el indicador comprensión poco se relaciona con los demás, al no comprender las situaciones problema, se les dificultó realizar las siguientes fases del proceso, como por ejemplo plantear hipótesis, comunicar las posibles alternativas para la solución de la situación problema o finalmente resolverla.

Según Díaz Barriga y Hernández (2010, p.275) “la comprensión es una actividad constructiva compleja que implica la interacción entre las características del lector y del texto (elaborado por un autor) dentro de un contexto determinado”. De acuerdo con lo anterior, la comprensión en el ámbito escolar permite no solo la adquisición de conceptos y conocimientos, sino también habilidades cognitivas como el razonamiento, solución de situaciones problemas y la planificación; asimismo, el contexto es fundamental ya que si los estudiantes no reconocen donde se está llevando a cabo la situación no van a comprender lo que se les está diciendo.

De acuerdo con la intervención, los estudiantes se encontraban en un nivel de comprensión literal, que consiste en comprender el sentido de una palabra, una expresión o un enunciado y se consigue cuando el lector lee un signo desconocido y lo interpreta en términos de los signos que conoce (Casas, Raymundo 2004). Aunque se les dificultó llegar a esta comprensión literal, pues al momento de leer en un primer momento ya sea una lectura o las situaciones problemas, afirmaban que no entendían (a pesar de que estas situaciones eran relacionadas a su contexto); sin embargo, al explicarles lo que pedía la situación, ellos comprendían de manera literal.

## Categoría Interacción social

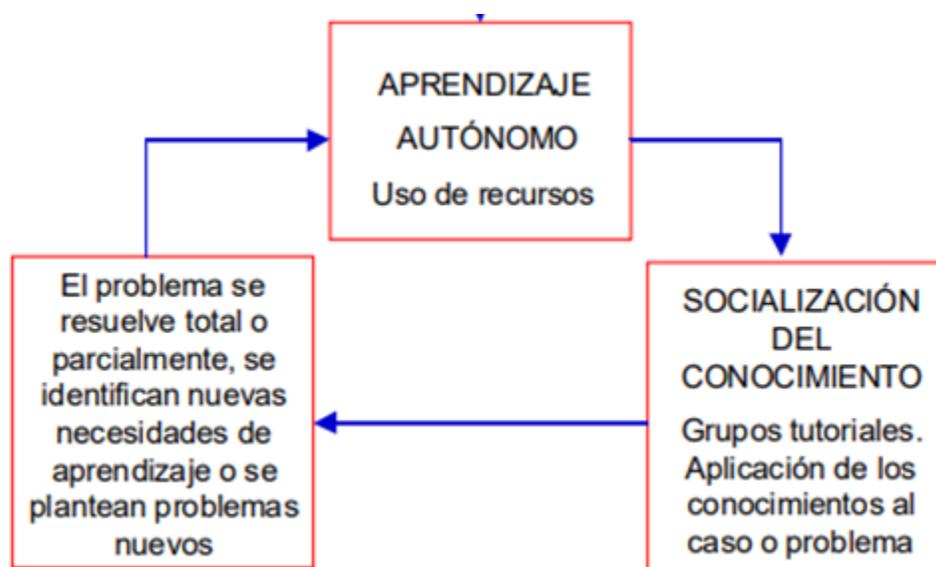
La estrategia ABP no sólo permitió el desarrollo de aptitudes, actitudes y competencias científicas a nivel cognitivo, sino también a nivel social, y cómo a partir de las relaciones que se generaron entre los estudiantes, se logró plantear soluciones a las situaciones planteadas a lo largo de la intervención. Entre estas competencias científicas se evidenció el trabajo en equipo, autonomía - heteronomía, motivación intrínseca a partir de la profundización de conceptos y preguntas que surgieron en las clases. La siguiente figura, explica cómo se relacionan los indicadores autonomía, trabajo en equipo y motivación intrínseca en la categoría interacción social.



*Fuente: Elaboración propia*

*Figura 5 Relación entre los indicadores de Interacción social*

A partir de la intervención en el aula, se observó cómo la motivación es un factor que incidió en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, pues permitió como lo propuso Santos (1990), que se “esfuerzen para conseguir metas académicas que perciben como útiles y significativas”. Al comprender las metas de aprendizaje como relevantes para su proceso tanto formativo como personal, los estudiantes tomaron diferentes actitudes y aptitudes a la hora de enfrentar las actividades, por ejemplo, en algunas ocasiones se fomentó la autonomía pues sin necesidad de solicitar consultar o profundizar sobre la temática de los monocultivos de hortensias, ellos en sus casas realizaron búsquedas en internet o preguntaron en la comunidad, con el objetivo de conocer más acerca de este tema. Asimismo, en una de las actividades de aprendizaje al hacer unos experimentos, donde en un primer momento la maestra en formación les hizo la demostración y ellos en un segundo momento realizaron el procedimiento para observar de nuevo los resultados, y así obtener sus propias conclusiones; este hecho también evidenció autonomía. La siguiente figura muestra el modelo del enfoque pedagógico ABP, a partir del aprendizaje autónomo...



*Figura 6 Modelo del enfoque pedagógico del Aprendizaje basado en problemas*

La figura 6 muestra cómo la estrategia ABP, a través del aprendizaje autónomo, en un primer momento demostró cómo los estudiantes hicieron uso de los recursos internet, libros y entrevistas a la comunidad en la cual recogieron sus conocimientos prácticos. En un segundo momento, se llevaron a cabo conversatorios y debates, en los cuales se socializó el conocimiento y se aplicó para así resolver la situación, ya sea de manera total o parcial; ellos mismos identificaron sus necesidades de aprendizaje, lo cual permitió que se convirtieran en sujetos activos en su proceso formativo.

De acuerdo con lo anterior, se evidenció que los estudiantes al estar motivados con su proceso de aprendizaje, se estimuló en ellos la capacidad de activar sus saberes previos y así vincular estos conocimientos al aula de clase, con el objetivo de identificar las necesidades de aprendizaje y buscar así la adquisición de los nuevos saberes, es decir, la construcción de aprendizaje. Es por esto que, al identificar las necesidades de aprendizaje el estudiante se trazó objetivos de formación propios e individuales, que podía compartir con el grupo de discusión; ello trajo como resultado la búsqueda de información, donde surgieron así, nuevas necesidades de aprendizaje (Dueñas, 2001).

Es por esto, que sus intereses y experiencias son el eje conductor del proceso de aprendizaje, por lo que la resolución de las situaciones planteadas dentro del aula supone, un incentivo por la utilidad que acarrea en su vida diaria (Martín y Rodríguez, 2015). Por consiguiente, además de activar sus saberes previos e identificar las necesidades de aprendizaje, la motivación intrínseca y la autonomía, los estudiantes se interesaron en plantear posibles soluciones a la situación problema, no se quedaron en las respuestas sencillas como por ejemplo, “*no sembrar monocultivos*”, “*no utilizar químicos*”, que se vieron reflejadas en la prueba de entrada, sino que fueron más allá para plantear soluciones

que fueran viables, sin olvidar que los monocultivos de hortensias son una actividad económica de la cual se favorece una comunidad, como por ejemplo

E54: *“Realizar un policultivo, así se puede exportar varios tipos de flores”*

E5: *“volver a la agricultura tradicional y sembrar varios alimentos”*

E10: *“los linderos no sembrarlos con estacas y alambres, sino que sean sembrando plantas”*

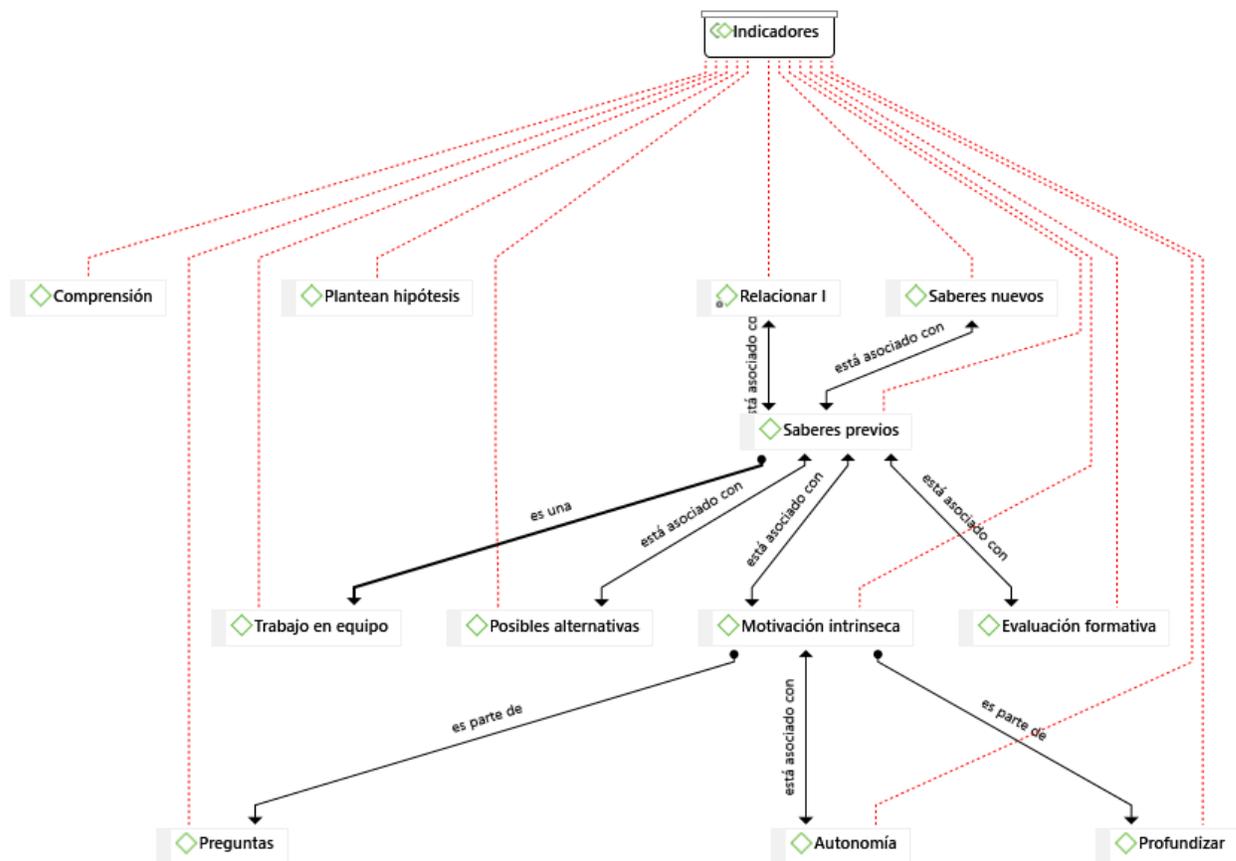
E40: *“hacer monocultivos chiquitos, porque finalmente la gente necesita trabajar”*

E29: *“Sembrar en lugares donde no afecte ni a las personas ni al medio ambiente”.*

En esta línea, se vió cómo los estudiantes tenían una actitud positiva a la hora de enfrentarse a una evaluación, pues comprendieron a lo largo de la intervención, que una evaluación no tiene que ser necesariamente de manera memorística, y que para responder debían aprender de manera literal los significados de los conceptos, sino que también puede ser una construcción grupal donde cada uno aporta con sus conocimientos para la construcción del aprendizaje; es decir es una oportunidad más de enseñanza y también una manera real y directa de posibilitar el aprendizaje. Además, se llevó a cabo evaluación formativa donde la maestra en formación no era la única que valoró el avance de los estudiantes en el aula de clase, sino también entre los mismos determinaron los aspectos que se debían mejorar tanto conceptual, procedimental como actitudinalmente.

A continuación, la gráfica 7 resume las relaciones entre los indicadores de las categorías teóricas, donde se observa cómo interacción cognitiva e interacción social se relacionan entre ellas. A partir de las posibles alternativas para la solución de la situación planteada,

los estudiantes trabajaron en grupo, se observó como ellos activaron sus saberes previos para plantear hipótesis, y así a lo largo de la intervención relacionaron esos conocimientos previos con los nuevos que se adquirieron a lo largo del proceso; también se promovió la evaluación formativa en el aula de clase. Estos procesos se generaron, gracias a que los estudiantes se motivaron de manera intrínseca, pues formularon preguntas y profundizaron a través de la consulta sobre los monocultivos de hortensias y sus implicaciones. Asimismo, esta motivación se originó en vista de que en su comunidad es una práctica común y varios padres de familia se dedican a esta actividad económica. Los estudiantes participaron y aportaron activamente en sus grupos y en los conversatorios.



Fuente: Elaboración propia

Figura 7 Relación entre los indicadores de Interacción Cognitiva y Social

A partir de figura 7 se visualiza como a partir de la implementación de la estrategia ABP, el proceso de aprendizaje no solo se centra en memorizar conceptos, sino que necesita una serie de aptitudes, actitudes y comportamientos por parte de los estudiantes, de manera que faciliten este proceso. Por ello, uno de los pilares para que se genere un aprendizaje significativo, es la motivación intrínseca, pues es a partir de ahí donde los estudiantes vieron la importancia del tema en su cotidianidad, con el cual pudieron aportar no solo en el aula de clase desde lo que han vivido en su contexto, sino también a su comunidad de lo aprendido en la intervención, y aquí la escuela se vinculó al contexto.

Asimismo, en la figura 7 se observa como la mayoría de los indicadores se relacionan con el indicador saberes previos, pues este es el punto de partida según Ausubel (1983) para el proceso de construcción de aprendizaje por parte de los estudiantes, ya que se plantea una forma de enseñar y aprender dando importancia a los conocimientos previos, que el alumno dispone y a la integración de los nuevos, promoviendo el desarrollo cognitivo (Sánchez, 2009 b). A lo largo de la intervención los estudiantes a partir de sus saberes previos, lograron conectar esos conocimientos con los nuevos que se fueron adquiriendo a lo largo de la investigación.

En consecuencia, se genera motivación intrínseca por parte de los estudiantes, al comprender que ellos tienen conocimientos sobre el tema; por esto, participaron en los conversatorios generados en el aula de clase y estuvieron dispuestos a participar de las actividades propuestas, lo cual desencadenó algunas situaciones “autonomía”, en las cuales ellos tomaron la iniciativa de profundizar acerca de la temática y formularon preguntas para así comprender mejor. Además, a partir de la conexión entre los saberes previos y los

nuevos, los estudiantes plantearon posibles alternativas para la solución de la situación y la evaluación fue formativa.

De igual manera, otro aspecto que se fomentó en la implementación de la estrategia ABP fue el trabajo en grupo, pues como Vigotsky (1978) lo planteó, el aprendizaje también se adquiere a través de la interacción social, a partir de una necesidad, y del trabajo colaborativo, relacionando los conocimientos previos y la experiencia personal. Asimismo, por medio de la interacción social, donde se resalta la influencia de los contextos sociales y culturales sobre el aprendizaje, en este caso el monocultivo de hortensias, como la actividad económica que prevalece en la región, se permitió que los estudiantes plantearan hipótesis, posibles alternativas a la situación, y la evaluación fue formativa. El rol del docente fue más allá de impartir conceptos y conocimientos, creó instancias de interacción social en el aula. Es decir, se aprendió con los demás de forma colaborativa e interactiva, ello promovió el aprendizaje autónomo de conceptos y procedimientos (Melo y Soto, 2014), donde se facilita el desarrollo de las habilidades y competencias científicas de los estudiantes.

De igual manera, a la hora de comunicar la solución a la situación problema, los estudiantes lo realizaron a través de la elaboración de un periódico informativo, donde plasmaron los aprendizajes adquiridos a lo largo de la intervención. A la hora de socializar, se vio cómo los estudiantes consultaron por su cuenta, e incorporaron conceptos que no habían sido contemplados en las actividades realizadas como por ejemplo TLC, NPK; además, se evidenció fluidez en su discurso, donde cada integrante del equipo tomó la palabra en el momento que debía y cada uno estaba a cargo de una parte para la presentación. Además, en el momento de revisar sus soluciones, se observó cómo para ellos fue importante seguir y mejorar las prácticas agrícolas, aplicada a su contexto, como lo dice

Vigotstky (1978) “la comunidad tiene un rol preponderante y protagónico en la construcción de significados, el entorno del estudiante afecta fuertemente la forma en cómo éste interpreta la realidad”. La agricultura es importante para los estudiantes de la comunidad en la cual hicieron la intervención, pues han crecido alrededor de estas prácticas, y para ellos es significativo recuperar las prácticas agrícolas.

En conclusión, la estrategia ABP está ligada a la teoría sociocultural, de Vigotsky (1978), donde se considera el aprendizaje como un proceso personal de construcción de nuevos conocimientos a partir de los saberes previos en interacción social, a través del compartir y debatir sus ideas, donde el contexto y el lenguaje tienen un papel fundamental, pues son mediadores entre los docentes y estudiantes y entre ellos mismos. Se fortalece por tanto el concepto que, por medio de la estrategia ABP, los estudiantes desarrollan competencias científicas como argumentar, explicar, plantear no solo hipótesis sino también posibles soluciones.

#### **4.3 Fase axial: Categorías emergentes**

Las categorías emergentes surgieron mediante la revisión de datos cualitativos registrados en los diarios de campo, a partir de los cuales se encontraron algunos hallazgos con respecto al desarrollo de comportamientos y habilidades de los estudiantes en relación con la aplicación de la estrategia ABP. De esta forma, surgieron categorías basadas en esos aspectos que no estaban contemplados en el marco conceptual, y que fueron descritas en este apartado. Estas son: el desarrollo de la heteronomía y evaluación de la intervención.

**Desarrollo de la Heteronomía:** A lo largo de la intervención se observó cómo los estudiantes requieren estar guiados para el desarrollo de las actividades; no obstante, esto se configuró como un estado de dependencia por parte de estos, puesto que, cuando se daban

las instrucciones para realizar una actividad determinada, generalmente preguntaban “¿Vamos bien?” o “Profe necesito que me ayude”, o incluso no realizaban el trabajo una vez se había establecido las respectivas explicaciones de lo que correspondía hacer; en esto se observó el desarrollo de la heteronomía en los participantes, como lo define (Villalobos, 2004), “significa que el sujeto recibe la norma de otros, o que su comportamiento recibe una coacción externa o necesita de ella para poder realizarse”, (p. 113). A partir de esto, se estableció que los estudiantes requieren del acompañamiento constante para emprender sus tareas y que por lo tanto presentan dificultades para hacerlo por sí mismos, aun cuando sepan lo que les corresponde hacer.

En relación al ABP, desde lo planteado por Morales y Landa (2004), se enuncian una serie de pasos para llevar a cabo la resolución de un problema. A los estudiantes se les dificultó seguir de manera autónoma e independiente instrucciones porque requieren de una figura que les realice constantes observaciones sobre su trabajo.

Por otra parte, a partir de la implementación de la secuencia didáctica basada en la estrategia ABP, en relación con la temática ecosistemas a partir del monocultivo de hortensias, se percibe como ésta permite que los estudiantes visualicen el aprendizaje más allá de la adquisición de conceptos que se encuentran ya sea en los libros o manejados solo por el docente como el único que tiene acceso a estos conceptos, donde ellos no encuentran relación de lo enseñado en aula de clase con su cotidianidad, lo cual conlleva a una pérdida de interés por aprender.

Por esto, se buscó que el estudiante concibiera que el conocimiento científico está relacionado con su cotidianidad, donde a partir del estudio de la misma se construyen aprendizajes, en este caso por medio de una práctica agrícola como el monocultivo de

hortensia no solo se podía aprender acerca de las implicaciones que este trae al ambiente, sino también conceptos relacionados al área de Ciencias Naturales, como lo era ecosistema, relaciones ecológicas, flujo de energía y los ciclos biogeoquímicos y cómo estos procesos se han alterado por la acción antrópica.

También, la estrategia ABP permitió que los estudiantes comprendieran y relacionaran una situación problema de su contexto con los conceptos aprendidos en el aula. Es por esto, que en aula de clase se fomentó una evaluación formativa a partir de la estrategia ABP, donde los estudiantes trabajaban y aprendían de manera colectiva, buscaban información para conocer acerca del tema presentado ya fuera en internet o con la comunidad, relacionaron sus saberes previos con los nuevos que se adquirieron a lo largo de la intervención, plantearon hipótesis y posibles alternativas, en el cual el fin último no solo era memorizar los conceptos, sino también todo el proceso para llegar al concepto.

Además, se visualizaron procesos evaluativos diferentes para ellos, los cuales constaban de la construcción de mapas mentales y conceptuales, conversatorios, socializaciones en aula de clase, elaboración de periódicos informativos, en los cuales no solo se valoraba el resultado, sino también todo el proceso de construcción de conocimiento, por lo que cabe resaltar que todas las actividades se realizaron de manera grupal, con el objetivo de fomentar y desarrollar una de las competencias científica: en el trabajo en equipo.

### **Evaluación de la intervención**

Al terminar la intervención con la estrategia ABP, se realizó una encuesta de satisfacción con el objetivo de identificar cómo se habían sentido los estudiantes a lo largo de la implementación de esta, donde se preguntó por la pertinencia de las situaciones problema

para enseñar una temática, si creían que las actividades realizadas estuvieron acordes con la temática de monocultivos y sus implicaciones en la pérdida de flora y fauna, en qué nivel de conocimiento se encontraban para hablar sobre monocultivos, además, si creían que este tema era importante para su formación académica y por último, qué tanto les gustó resolver situaciones problema. En la siguiente gráfica, se muestra cómo los estudiantes respondieron ante estos interrogantes qué tanto fue el grado de satisfacción frente a la intervención con la estrategia ABP

ITEMS	1		2		3		4		5		Total de estudiantes
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	
<b>De acuerdo con las actividades propuestas</b>	0	0%	1	1,60%	7	11%	20	33%	31	52%	59
<b>Importancia el aprendizaje sobre monocultivos</b>	1	1.6%	4	6.7%	4	6.7%	28	47%	22	37%	59
<b>De acuerdo con proponer preguntas problema para aprender</b>	1	1.6%	3	5%	14	23%	17	28%	24	40%	59
<b>En qué nivel de conocimiento se ubica para hablar de monocultivos</b>	3	5%	2	3%	19	32%	26	44%	9	15%	59
<b>Le gusta resolver situaciones problema</b>	2	3%	4	6.7%	13	22%	20	33%	20	33%	59

*Fuente: Elaboración propia*

*Tabla 5 Encuesta de satisfacción*

A partir de la realización de esta prueba de satisfacción, se visualizó como para el 37% de los estudiantes, fue importante el aprendizaje sobre los monocultivos para su formación académica, reconocieron que esta situación está presente en sus contextos, pues como ellos

afirman “*para donde uno mire, hay monocultivos*”, y conscientes acerca de las implicaciones que esta práctica trae, no solo a nivel ambiental sino también a nivel social. Solo para el 1,6% de los estudiantes no fue importante para su formación académica abordar esta temática.

Además, al preguntarles si estuvieron de acuerdo con las actividades realizadas para abordar la temática, el 52% de los estudiantes respondieron que fueron pertinentes y se encontraban satisfechos con la intervención, seguido de un 33% que manifestaron estuvieron bien, pero que igual se debía mejorar y por último un 11% de la población estudiantil afirmó que las intervenciones fueron aceptables, pero que se debían mejorar. En general, los estudiantes estuvieron satisfechos con las actividades realizadas durante la intervención, ya que a partir de esta metodología ellos podían sentir cómo era hacer ciencia, más allá de estar escuchando a un docente, o estar cumpliendo con las tareas por una nota, sino que con esta estrategia también se puede aprender una temática, o como ellos lo expresaban

E18: “*Fueron muy didácticas*”

E37: “*No solo se quedaron al frente explicando, también buscaban otras maneras de dar las clases*”

E33: “*Se realizaron diferentes actividades, experimentos*”

Al preguntarles el grado de satisfacción con respecto a la metodología ABP, el 40% de los estudiantes respondieron que estaban totalmente de acuerdo, mientras que un 1,6% afirmó que no estuvo de acuerdo. Se visualizó como esta estrategia permitió que los estudiantes concibieran otra metodología de enseñanza, donde no siempre el docente tiene

toda la información y solo la transmite, sino también, cómo los estudiantes, pueden ser conscientes de su proceso de aprendizaje en el cual reconozcan que necesitan aprender, lo que llamó la atención en ellos.

De igual manera, al cuestionarlos acerca del nivel de conocimiento sobre los monocultivos, el 15% de los estudiantes afirmaron que se sentían totalmente seguros a la hora de abordar esta temática, mientras que el 44% aseguró que comprendieron el tema, que conocieron aspectos relevantes, pero que todavía les faltaba abordar algunos puntos de vista que les ayudarían a comprender mejor, como por ejemplo, implicaciones a nivel social más allá de enfermedades y desplazamiento, a nivel ambiental profundizar acerca de las consecuencias que esto trae a la fauna. Asimismo, un 32% expresó que estaba en un nivel aceptable, es decir, que conocían los aspectos fundamentales acerca de los monocultivos, sin embargo, les faltaba mucho para comprender totalmente la temática. Por último, un 8% manifestaron que no se encuentran en nivel apropiado para abordar la temática de los monocultivos, pues según ellos les falta profundizar en la temática, ya que son varios aspectos los que han dejado a un lado, como por ejemplo, los tipos de plagas, cómo se combaten y cómo los químicos afectan el ecosistema.

Por último, al preguntarles si les gustaba resolver situaciones problema, el 33% de los estudiantes afirmaron que sí, pues ya que, a partir de estas situaciones el aprendizaje era divertido, no se quedaban simplemente sentados escuchando al docente, sino que ellos eran partícipes de su proceso de aprendizaje y además podían aprender cosas nuevas. El 34% de la población estudiantil expresó que, sí le gustaba, pero en menor medida, pues esta metodología les exigía más, y además habían momentos de frustración cuando no podían llegar de manera fácil a la solución, como estaban acostumbrados; sin embargo, les parece

interesante trabajar así. Mientras que un 22% expresó que para ellos la estrategia era aceptable, se podían aprender conceptos para su proceso de aprendizaje, no obstante, implicaba estar más activos y a veces se les dificultó la comprensión de las situaciones, por lo que se les tomaba más tiempo resolver dicha situación.

En conclusión, los estudiantes estuvieron satisfechos con la intervención realizada, pues para ellos fue relevante abordar una situación que estaba presente en su contexto, y cómo a partir de ahí se podían aprender conceptos del área de Ciencias Naturales. Además, para ellos era una metodología diferente de aprendizaje - evaluación, donde no simplemente eran sujetos pasivos y debían aprender los conceptos de manera literal, sino también participaban desde sus saberes previos, lo cual generó en ellos la motivación necesaria para responder a las actividades planteadas a lo largo de la intervención.

## CONCLUSIONES

Esta investigación permitió reconocer en un primer momento, la importancia de abordar temas relacionados con el contexto, pues al proponer situaciones problema de la cotidianidad de los estudiantes, permitió generar en ellos la motivación a la hora de realizar las actividades de aprendizaje, asumieron un rol activo en la realización de estas, no solo como receptores de conocimientos sino también como poseedores de algunos saberes, que fue el punto de partida para el proceso de construcción del aprendizaje. De acuerdo con lo anterior, se fomentó en los estudiantes la capacidad de aprender a aprender, pues ellos plantearon hipótesis, implementaron estrategias de búsqueda de información, analizaron los datos obtenidos y propusieron soluciones, lo cual promueve los procesos de metacognición en los estudiantes.

Asimismo, se visualizó cómo a partir de la motivación intrínseca, los estudiantes estuvieron dispuestos a la realización de las actividades propuestas a lo largo de la intervención, pues a partir de este factor, ellos buscaron información de manera independiente, sin necesidad de ser una instrucción de parte del docente. Además, fueron más participativos en las clases, al ser un tema de su contexto, ellos tenían conocimientos de cómo se lleva a cabo esta práctica en la región, aportaron en las clases a partir de sus saberes previos, por ejemplo, cómo es el funcionamiento de un monocultivo, cada cuanto se debe abonar, regar, fertilizar. Todos estos conocimientos fueron importantes en la construcción de un aprendizaje significativo.

A partir de la motivación intrínseca se logró desarrollar en los estudiantes aptitudes, actitudes y competencias científicas, como por ejemplo la autonomía, búsqueda de más información, realizar preguntas, ser participativos en las clases y el trabajo en equipo, en el que tomaban sus saberes previos como punto de partida para la construcción de su aprendizaje; fueron agentes activos en el aula de clase, pues al comenzar la intervención los estudiantes se comportaron de manera receptiva hacia la ejecución de las actividades de aprendizaje. En el transcurso de la intervención, se visualizó cómo para ellos ya su objetivo principal además de la adquisición de conocimientos, también se centró en adquirir competencias científicas como la indagación, explicación y la capacidad para expresarse en público.

En esta misma línea, el ABP como estrategia de evaluación formativa valora el proceso de construcción de conocimiento más allá de un resultado final. Es por esto, que por medio de esta estrategia de aprendizaje, los estudiantes se visualizaron como habitantes que podían contribuir a la solución de problemas en su entorno, lo cual permitió que ellos asumieran un rol activo tanto en el aula de clase como también en su comunidad.

Por último, cabe resaltar cómo la estrategia ABP implementada en este proyecto investigativo a partir de una situación problema relativa al monocultivo de hortensias, práctica que está presente en el contexto, permitió que no solo se abordaran temas relacionados al área de Ciencias Naturales, sino también a otras áreas del conocimiento como Ciencias Sociales, Lengua Castellana y educación Artística; se implementó la interdisciplinariedad, los estudiantes vieron el conocimiento como un conjunto de saberes interrelacionados y además fueron partícipes en la construcción de su conocimiento.

## **RECOMENDACIONES**

A partir de esta investigación, se recomienda realizar más trabajos asociados a la estrategia ABP en contextos escolares tanto en primaria como en secundaria, pues a la hora de llevar a cabo la revisión de literatura se encontró que la mayoría se desarrollaron en ámbitos universitarios. Es importante realizar este tipo de investigaciones en estos contextos, ya que permite visualizar el proceso de enseñanza - aprendizaje más allá de adquisición de conocimientos, y percibirlo como el desarrollo de aptitudes, actitudes y competencias científicas, importantes para los estudiantes de todos los niveles.

Por otro lado, a la hora de implementar la estrategia es importante tener claridad en el planteamiento de la situación problema, ya que este es el punto de partida y uno de los aspectos fundamentales para que el ABP sea exitoso en el aula de clase. Es por esto, que se deben tener en cuenta aspectos como el contexto de la situación problema, donde se recomienda tenga relación con lo que los estudiantes viven en su cotidianidad; esto promueve la motivación para resolver la situación problema, pues lo asumen como un reto y una oportunidad para construir aprendizaje significativo; además las situaciones deben permitir relacionar los conocimientos previos con los que se van adquiriendo a lo largo de la intervención. Por último, dada su complejidad, la estrategia debe estar orientada hacia la cooperación de los integrantes del grupo para la solución de esta, además promover la indagación y la discusión, pues fomenta en ellos habilidades científicas.

## REFERENCIAS

- Asociación Colombiana de Exportadores de Flores (Asocolflores), 2015. Boletín estadístico. Disponible en: <http://asocolflores.net.co/comunicaciones/centro-dedocumentacion/21#>; consultado: septiembre de 2019.
- Aguerri, M., & Torija, B. B. (2017). El uso de pruebas en la resolución de problemas reales en 4º de ESO: ¿debemos dragar el río Ebro? *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 14(2), 300-316.
- Albaaly, I. (2012). The effectiveness of using Cyclic Inquiry Model (CIM) in developing some of science processes and the achievement in Science. *Journal of Educational Research*, 31(26), 259-283
- Aymes, G. L. (2012). Pensamiento crítico en el aula. *Docencia e Investigación: revista de la Escuela Universitaria de Magisterio de Toledo*, 37(22), 41-60.
- Ausubel, D. Novak, J. y Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. México. Editorial Trillas.
- Badii, M. H., Guillen, A., Rodríguez, C. E., Lugo, O., Aguilar, J., & Acuña, M. (2015). Pérdida de Biodiversidad: Causas y Efectos. *Biodiversity Loss: Causes and Factors.*, 10(2), 156-174.
- Bertram, D. (2008). Likert Scales... are the meaning of life. Topic report: Recuperado de <http://poincare.matf.bg.ac.rs/~kristina/topic-dane-likert.pdf>
- Betancur, G., & María, L. (2017). Estudio de la conversión agroecológica de sistemas agrícolas convencionales de fríjol (*Phaseolus vulgaris*) en el municipio de El

Carmen de Viboral, Colombia. *instname: Universidad de Antioquia*. Recuperado de <http://bibliotecadigital.udea.edu.co/dspace/handle/10495/8030>

Bloom, B. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives*. New York: McKay

Branda, L.A. (2001). Aprendizaje basado en problemas, centrado en el estudiante, orientado a la comunidad. En: *Aportes para un Cambio Curricular en Argentina* (pp. 79-101). Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires y Organización Panamericana de la Salud.

Casas, R. (2004). La inferencia en la comprensión lectora. *Escritura y pensamiento*, año VII, N° 15, 2004, pp. 9 – 24

Recuperado de

<http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/letras/article/viewFile/7764/6763>

Casilimas, C. A. S. (1996). *Investigación cualitativa*. ICFES, Asociación Colombiana de Universidades e instituciones Universitarias Privadas.

Campanario, J. M. (2002). Asalto al castillo: ¿A qué esperamos para abordar en serio la formación didáctica de los profesores universitarios de ciencias? *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 20(2), 315-326-326.

Díaz Barriga, F. y Hernández, G. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje Significativo*. (3° ed.) México: Mc Graw Hill.

Dolmans, D.H., De Grave, W., Wolfhagen, I.H. y van der Vleuten, C.P. (2005). *Problem-based Learning:*

*Future challenges for educational practice and research*. Inédito, versión para publicación

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como estrategia didáctica—Dialnet. (s. f.).

Recuperado 18 de marzo de 2019, de

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5558104>

Espinoza Melo, C. C., & Sánchez Soto, I. R. (2014). Aprendizaje Basado En Problemas Para Enseñar Y Aprender Estadística Y Probabilidad. *Problem-based learning to teach and learn statistics and probability.*, 35(1), 103-128.

EVALUACIÓN... MÁS DE LO MISMO DESAFIANDO FORMATOS Y

MODALIDADES SIN LIBRETO: Discovery Service para Universidad de

Antioquia. (s. f.). Recuperado 22 de abril de 2019, de

[http://aplicacionesbiblioteca.udea.edu.co:2949/eds/detail/detail?vid=6&sid=aa10aa9](http://aplicacionesbiblioteca.udea.edu.co:2949/eds/detail/detail?vid=6&sid=aa10aa92-7127-4ab1-88f2-7f622614d4e3%40pdc-v-)

[2-7127-4ab1-88f2-7f622614d4e3%40pdc-v-](http://aplicacionesbiblioteca.udea.edu.co:2949/eds/detail/detail?vid=6&sid=aa10aa92-7127-4ab1-88f2-7f622614d4e3%40pdc-v-)

[sessmgr05&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1lZHMtbGl2ZQ%3d%3d#AN=11931](http://aplicacionesbiblioteca.udea.edu.co:2949/eds/detail/detail?vid=6&sid=aa10aa92-7127-4ab1-88f2-7f622614d4e3%40pdc-v-sessmgr05&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1lZHMtbGl2ZQ%3d%3d#AN=11931)

[7508&db=a9h](http://aplicacionesbiblioteca.udea.edu.co:2949/eds/detail/detail?vid=6&sid=aa10aa92-7127-4ab1-88f2-7f622614d4e3%40pdc-v-sessmgr05&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1lZHMtbGl2ZQ%3d%3d#AN=11931)

FERNANDO ALZATE G. SERGIO LUIS RODRÍGUEZ M, & MARIA CRISTINA

GOMEZ S. (2008). ESPECIES VEGETALES DEL ALTIPLANO DEL ORIENTE

ANTIOQUEÑO EN PELIGRO DE EXTINCIÓN. Recuperado 19 de enero de

2019, de [http://www.itto.int/files/user/pdf/publications/PD%20240%2003/pd240-](http://www.itto.int/files/user/pdf/publications/PD%20240%2003/pd240-03-2%20rev1(F)%20s.pdf)

[03-2%20rev1\(F\)%20s.pdf](http://www.itto.int/files/user/pdf/publications/PD%20240%2003/pd240-03-2%20rev1(F)%20s.pdf) Aguerri, M., & Torija, B. B. (2017). El uso de pruebas en

la resolución de problemas reales en 4º de ESO: ¿debemos dragar el río Ebro?

*Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 14(2), 300-316.

Giribet, M. C. i, & Tamayo, M. D. B. (2004). Similitudes entre el Proceso de Convergencia

en el ámbito de la Educación Superior Europea y la adopción del Aprendizaje

Basado en Problemas de la EUI Vall d'Hebron de Barcelona. Revista interuniversitaria de formación del profesorado, (49), 97-108.

González, A. E., & López, Á. del V. (2008). *El Aprendizaje Basado en Problemas: Una propuesta metodológica en Educación Superior*. Narcea Ediciones.

Illesca Pretty, M. (2012). Aprendizaje basado en problemas y competencias genéricas: Concepciones de los estudiantes de enfermería de la Universidad de la Frontera. Temuco-Chile (Ph.D. Thesis, Universitat de Lleida). Recuperado de <http://www.tdx.cat/handle/10803/110733>

Hernández, A. (2005). La motivación en los estudiantes universitarios. Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación, 5. <https://doi.org/10.15517/aie.v5i2.9157>

Hugo, V. (2001). El aprendizaje basado en problemas como enfoque en la educación en salud. Revista Colombia médica, 32 (4), 189-196.

León, C. E. C., & Jiménez, S. A. B. (2016). Aprendizaje basado en problemas. Un análisis crítico. Revista Publicando, 3(9), 341-350.

López, M.-A. A., Alzate, J. A., & Cano, N. A. (2017). Evaluación de la carga ambiental asociada a un cultivo de hortensias en La Ceja del Tambo (Antioquia-Colombia) mediante el Análisis de Ciclo de Vida. Gestión y Ambiente, 20(2), 210-221.

Masero Moreno, I. C., Camacho Peñalosa, M. E., & Vázquez Cueto, M. J. (2018). Cómo evaluar conocimientos y competencias en la resolución matemática de problemas en el contexto económico a través de rúbricas. *How to assess knowledge and skills in mathematical problem solving in economic context through rubrics.*, 21(1), 51-64. <https://doi.org/10.6018/reifop.21.1.277981>

- Martín, A., & Rodríguez, S. (2015). Motivación en alumnos de Primaria en aulas con metodología basada en proyectos. *Revista de Estudios e Investigación en Psicología y Educación*, 1, 058-062.
- Martín, A. I. B. (2015). Estudio de la influencia de una metodología investigativa de resolución de problemas en el aprendizaje de la química en alumnos de bachillerato (Http://purl.org/dc/dcmitype/Text, Universidad Complutense de Madrid).  
Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=99156>
- Sánchez, I. (2009b). Propuesta de aprendizaje significativos a través de resolución de problemas por investigación. *Educere*, Octubre a Diciembre.13 (47). (947-959)
- Santos (1990) Del diseño y Desarrollo Curricular como marco de la Formación de Profesorados
- Paneque Pérez, L. Á., Kindelán Castellanos, L., & Copa Rey, J. R. (2015). Identificación de aspectos ambientales en la comunidad La Victoria, Santiago de Cuba. *Identification of environmental topics in Victoria's community, Santiago de Cuba.*, 24(1), 65-71.
- PATRICIA MORALES B. y VICTORIA LANDA F. (2004) Aprendizaje basado en problemas. *Revista Theoría* Vol.13, 2004, págs.145-157
- Piaget, J. & B. Inhelder (1976). Génesis de las estructura lógicas elementales. Buenos Aires: Guadalupe.
- Ramírez, L. N. M. (2014). Floricultura colombiana en contexto: Experiencias y oportunidades en Asia pacífico. *Online Journal Mundo Asia Pacifico*, 3(5), 52-79.  
<https://doi.org/10.17230/map.v3.i5.03>
- Rodríguez-Sandoval, E., Vargas-Solano, É. M., & Luna-Cortés, J. (2010). Evaluación de la estrategia “aprendizaje basado en proyectos”. *Educación y Educadores*, 13(1).

Recuperado de

<http://educacionyeducadores.unisabana.edu.co/index.php/eye/article/view/1618>

Taylor, S. Bogdan, R. (1992) Introducción a los métodos cualitativos de investigación.

Barcelona: Paidós

Yong, A., & Leyva, A. (2010). La Biodiversidad Florística En Los Sistemas Agrícolas.

*Cultivos Tropicales*, 31(4), 5-11.

Ramírez, O, & Navarro, J. (2015). El aprendizaje Basado en problemas y su utilidad en el

desarrollo circular en las Ciencias de la salud. *The problema based – learning and its usefulness in curriculum developmen in health sciences.*

Restrepo, B., Aprendizaje Basado en Problemas (ABP): Una Innovación Didáctica para la

Enseñanza Universitaria. *Educación y Educadores*, 8, (2005).

Andrade, S.,(2004). Filosofía ética, Guadalajara México, UMBRAL.

## **ANEXOS**

### **Anexo 1. Situación problema Colflores.**

- Colflores es una asociación de empresarios que se encarga de la exportación de Hortensias a otros países del mundo, estos desean comprar una montaña que se ubica en la vereda Aguas Claras del municipio del Carmen de Viboral. Los monocultivos de Hortensias ocupan una amplia extensión de bosque, ¿Qué le dirías a los dueños de Colflores para convencerlos de no comprar este terreno?

### **Anexo 2. Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA)**

Elaborado de acuerdo a algunas de las actividades planteadas desde la intervención, en la que se recopila la información referente a las dinámicas del medio ambiente en relación a los monocultivos y sus implicaciones.

<https://castrogaviriaamali.wixsite.com/misitio>

### **Anexo 3. Secuencia didáctica**

Esta unidad didáctica tuvo como objetivo la organización y estructuración de actividades bajo la estrategia de aprendizaje basado en problemas, a partir de la enseñanza del concepto ecosistema, y su afectación por la acción antrópica. Por esta razón, se propuso un plan de clase, donde se tiene como base conceptual a Díaz Barriga (2013), para abordar actividades de apertura, desarrollo y cierre, hasta mecanismos de evaluación formativa, los cuales

permitieron establecer un orden en la elaboración de las clases y secuenciación de contenidos, promoviendo las competencias científicas en los estudiantes del grado séptimo.

De acuerdo a lo anterior, la unidad didáctica presentó estrategias de apoyo para la actividad docente, donde la organización de los contenidos presentaron orden y claridad con base a lo que se pretendió que el estudiante explorará a medida que se llevaba a cabo la clase; por esta razón el desarrollo de la secuencia didáctica, se enmarcó en aspectos teóricos y aplicativos en la resolución de problemas de su contexto, donde se vio la oportunidad al estudiante de aplicar los aprendizajes adquiridos durante la clase. Así pues, el maestro también pudo visualizar cómo fue el proceso de comprensión por parte de los estudiantes.

### Secuencia didáctica

**Asignatura:** Ciencias Naturales

**Tema general:** Ecosistema

**Contenidos:** Ecosistema – Relaciones ecológicas - Flujo de Energía – Ciclos Biogeoquímicos - Monocultivos de hortensias

**Duración de la secuencia y número de sesiones previstas:** Diez semanas

**Nombre del profesor que elaboró la secuencia:** Maria Cristina Castaño Hurtado – Amalia María Castro Gaviria

**Propósito:** Implementar la estrategia Aprendizaje basado en Problemas para identificar las dinámicas que se llevan a cabo en los ecosistemas, además, de la influencia que ha tenido el hombre en éstas, en el grado séptimo.

**Situación problema:** Colflores es una asociación de empresarios que se encarga de la exportación de Hortensias a otros países del mundo, estos desean comprar una montaña que se ubica en la vereda Aguas Claras del municipio del Carmen de Viboral. Los monocultivos de Hortensias ocupan una amplia extensión de bosque, ¿Qué le dirías a los dueños de Colflores para convencerlos de no comprar este terreno?

**Orientaciones generales para la evaluación:** Se llevó a cabo una evaluación formativa, donde se valora el proceso de cada estudiante y no simplemente el resultado. Se trabajó en grupos colaborativos, a partir de la construcción de mapas conceptuales y mentales.

### Secuencia didáctica

En esta secuencia didáctica se vinculó una situación presentada en el contexto la cual consistía en los monocultivos de hortensias, para así trabajar los conceptos relacionados a ecosistema y la pérdida de biodiversidad a causa de estas prácticas agrícolas. A través de esta situación del contexto, se relacionó los saberes previos del estudiante acerca de funcionamiento de los monocultivos de hortensia con los contenidos propios del área de Ciencias Naturales. Asimismo, para la obtención de evidencias de aprendizaje se implementaron estrategias como mapas conceptuales, mapas mentales, periódico informativo, conversatorios y debates realizados en el aula de clase.

## Secuencia didáctica

### Línea de Secuencias didácticas

#### - Actividades de apertura:

**1. Prueba diagnóstica:** Identificar como los estudiantes resuelven situaciones problema en cuanto a la pérdida de biodiversidad de su comunidad.

La prueba estaba compuesta de nueve preguntas, dividida en dos partes, en la primera eran preguntas tipo problema de selección múltiple, donde ellos tenían la oportunidad de escoger la respuesta “correcta” para resolver la pregunta, en la segunda parte eran preguntas abiertas de situaciones problema visualizadas en su contexto, como las afectaciones que trae los monocultivos para el equilibrio del ecosistema y sus relaciones.

**2. Historia del concepto ecosistema:** Demostrar que el concepto de ecosistema ha cambiado a través del tiempo.

Se conformaron los grupos colaborativos, leyeron el texto “Historia del concepto ecosistema”. Después de realizar la lectura, debían hacer un resumen con las ideas principales del texto. Mientras ellos llevaban a cabo la lectura y el resumen, el maestro en formación estaba pendiente del trabajo realizado, con el objetivo de resolver inquietudes.

- **Actividades de desarrollo:** Se plantea la situación problema que guía esta secuencia. Colflores es una asociación de empresarios que se encarga de la exportación de Hortensias a otros países del mundo, estos desean comprar una montaña que se ubica en la vereda Aguas Claras del municipio del Carmen de Viboral. Los monocultivos de Hortensias ocupan una amplia extensión de bosque, ¿Qué le dirías a los dueños de Colflores para convencerlos de no comprar este terreno?

**1. Conversatorio:** En un primer momento, se reunieron en sus grupos colaborativos e intentaban plantear posibles argumentos que podían convencer a los dueños de colflores, desde sus conocimientos previos. En un segundo momento, cada grupo socializó sus respuestas ante el grupo, donde el maestro los guiaba para observar que información les hacía falta para completar el argumento.

Al finalizar el conversatorio, el maestro y los estudiantes llegan a un acuerdo en el que se escogió la ruta, para resolver la situación.

## Secuencia didáctica

### Línea de Secuencias didácticas

**2. Webquest relaciones ecológicas:** Desarrollar la temática sobre las relaciones ecológicas que se llevan a cabo en un ecosistema.

Esta actividad se realizó en la sala de sistemas, donde los estudiantes se reunieron en parejas e ingresaban al portal educativo webquest, acá encontraron una —webquest— llamada relaciones ecológicas. Al entrar se observó una introducción, tarea, proceso, recursos, evaluación y conclusión, donde ellos tenían como tarea realizar un cuadro comparativo con las relaciones ecológicas (relaciones intraespecíficas e interespecíficas), y en este mismo portal encontraban las fuentes para completar la tarea.

**3. Valorar los conceptos adquiridos:** Evaluar el conocimiento adquirido acerca de las relaciones ecológicas a través de un mapa mental.

Se reunieron los grupos colaborativos, para realizar la primera actividad, la cual consistía en elaborar un mapa mental donde debían incluir los temas abordados, es decir, historia del concepto de ecosistema, ¿qué es un ecosistema? Y las relaciones ecológicas. Posteriormente, cada grupo colaborativo procedió a realizar la exposición de lo plasmado en el mapa mental.

**4. Técnica rompecabezas – Flujo de energía:** Fomentar el trabajo autónomo y colaborativo a través de la técnica de rompecabezas, a partir de la temática flujo de materia y energía.

Se llevó a cabo la técnica de rompecabezas, la cual consistía en conformar los grupos base (grupos colaborativos formados a comienzo del periodo) y cuatro subgrupos. El primero estudió los productores, el segundo consumidores primarios, el tercero consumidores secundarios – terciarios y el cuarto descomponedores (anexo 6). Se reunieron los grupos expertos y leyeron información referente al tema que les correspondió y realizaron un resumen. Al terminar de leer la información en los grupos expertos, se reunieron los grupos base para compartir toda la información referente a las redes tróficas.

**5. Valorar los conceptos adquiridos:** Valorar el trabajo colaborativo a partir de exposiciones de la temática de redes tróficas.

Cada grupo colaborativo con ayuda de la información recolectada por cada uno de sus integrantes, preparó una exposición relacionada con redes tróficas.

**6. Experimentos suelo:** Identificar cambios en la composición de los suelos a partir de la acción antrópica de la vereda Aguas Claras

## Secuencia didáctica

### Línea de Secuencias didácticas

Los estudiantes tenían dos tipos de suelo, el primer tipo estaba compuesto por tierra, gallinaza y cal (este tipo de suelo es el que implementan en los monocultivos) y el segundo era arcilloso y no tenía más compuestos. En un primer momento los estudiantes debían reconocer las diferencias entre los dos tipos de suelo.

En un segundo momento, debían realizar un experimento en el que se identificaba cuánta presencia orgánica había en cada suelo, este experimento se realizó con agua H<sub>2</sub>O y agua oxigenada H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.

Y por último los estudiantes tenían el reto de realizar un sedimento, utilizando esos mismos materiales (agua y suelo), ellos debían imaginar cómo hacerlo.

**7. Encuesta a la comunidad:** Identificar cambios en la biodiversidad a partir de la acción antrópica de la vereda Aguas Claras.

Los estudiantes realizaron una encuesta con el objetivo de aplicarla a empleados o dueños de monocultivo de la comunidad. Con los resultados obtenidos de la encuesta se realizó una socialización, donde los estudiantes exponían los hallazgos en su comunidad, además de encontrar semejanzas y diferencias en las respuestas.

**8. Documental:** Clasificar los principales cambios en el ecosistema debido a la pérdida de biodiversidad de la vereda Aguas Claras.

Los estudiantes observaron el documental “Monocultura: la expansión de los monocultivos en América Latina”, con el objetivo de comprender como se lleva a cabo esta práctica y las implicaciones tanto ambientales como sociales que genera la implementación del monocultivo en América Latina. El maestro en formación formular los siguientes enunciados, primero ¿Cuáles son las ideas principales del documental?, segundo ¿Qué aprendieron del documental? y tercero realizar un resumen del documental.

**9. Clasificación:** Clasificar los principales cambios en el ecosistema debido a la pérdida de biodiversidad de la vereda Aguas Claras.

Alrededor del aula de clase fueron distribuidas diferentes categorías, relacionadas con las implicaciones y los principales cambios en el ecosistema, debido a la implementación de monocultivos de Hortensias, estas categorías fueron biodiversidad, contaminación, suelo e implicaciones sociales. El maestro entregó a algunos estudiantes diferentes conceptos que pertenecían a las categorías mencionadas, y ellos debían pegar cada concepto en su respectiva categoría, por ejemplo, pérdida de flora pertenece a la categoría biodiversidad.

## Secuencia didáctica

### Línea de Secuencias didácticas

#### - Actividades de Cierre:

**1. Tapete BioMon:** Identificar cambios en la biodiversidad a partir de la acción antrópica de la vereda Aguas Claras.

A través del juego “el tapete BioMon”, el maestro visualizó el aprendizaje por parte de los estudiantes, sobre los monocultivos de Hortensias y sus implicaciones en el ecosistema. Esta actividad consistió en un tapete, el cual estaba dividido por cuatro colores, el estudiante lanzaba un dado y avanzaba dependiendo el número que le indicaba este —el dado—. El color rojo significaba que el estudiante debía responder una pregunta tipo problema o sobre conceptos relacionados con los monocultivos de Hortensias, el azul debía contestar verdadero o falso sobre datos curiosos de las hortensias, el verde significaba experimentos y por último el color morado con penas. Si el estudiante no respondía correctamente, no podía avanzar.

**2. Periódico informativo:** Explicar las alteraciones que tiene el ecosistema de la región, a causa de los monocultivos de hortensias.

Los estudiantes realizaron un periódico informativo, donde plasmaron sus aprendizajes adquiridos a lo largo de la implementación de la secuencia didáctica. Asimismo, este periódico informativo, permitió a los estudiantes comunicar a su comunidad educativa acerca de los monocultivos y sus implicaciones en el ecosistema, donde se tenía como énfasis la pérdida de flora y fauna nativa.

Los grupos colaborativos realizaron la socialización de los periódicos informativos, con el objetivo de identificar sus aprendizajes adquiridos a lo largo del periodo escolar. Asimismo, ellos respondieron la pregunta problema, la cual fue la base para desarrollar las actividades presentadas en esta secuencia didáctica.

### Línea de evidencias de evaluación del aprendizaje

La evaluación se llevó a cabo en los grupos colaborativos, a través de la realización de mapas conceptuales, exposiciones y la elaboración del periódico informativo. Se valoró el proceso y no solamente el resultado.

### Recursos:

Documental Monocultura: [https://www.youtube.com/watch?v=bPiNuQc\\_FuA](https://www.youtube.com/watch?v=bPiNuQc_FuA)

Webquest: <http://www.webquestcreator2.com/majwq/ver/ver/60855>

## Anexo 4. Evidencias de la intervención ABP

### Socialización de los periódicos informativos



**Elaboración de experimento sobre el suelo.**



## Elaboración del tapete BioMon:



**Proceso de construcción de los periódicos informativos:**



## Anexo 5. Experimento sobre la absorción de nutrientes en el suelo

### PRESENCIA DE MATERIA ORGÁNICA

#### Objetivo

Detectar la presencia de materia orgánica en muestras de suelo.

#### Materiales

- Muestras de suelo
- Agua oxigenada (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)
- Plato
- Agua

#### Procedimiento

Se toma una muestra de suelo y se humedece ligeramente con agua. A continuación, se aplican unas gotas de agua oxigenada.

**¿Qué crees que pasará?**

**¿Qué observaste?**

**¿Por qué crees que ocurre este fenómeno?**

**¿Cómo realizarías un sedimento con ese suelo?**