



**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA**

**Aportes de una experiencia escolar a la enseñanza-aprendizaje de la biodiversidad local.**

**Dalia De Jesús Ortega Martínez.**

**Línea de investigación: Didáctica De Las Ciencias Naturales**

**Universidad de Córdoba  
Facultad de Educación y Ciencias Humanas  
Maestría en Didáctica de las Ciencias Naturales  
Montería, Colombia  
2020**

**Aportes de una experiencia escolar a la enseñanza-aprendizaje de la biodiversidad local.**

**Dalia De Jesús Ortega Martínez.**

**Trabajo de grado de maestría presentado como requisito para optar  
al título de: Magíster en Didáctica de las Ciencias Naturales**

**Director**

**Edgar Orlay Valbuena Ussa**

**Dr. en Didáctica de las Ciencias Experimentales**

**Coodirectora**

**Nabi del Socorro Pérez Vásquez**

**Candidata a Doctora en Educación y Cultura**

**Universidad de Córdoba**

**Facultad de Educación y Ciencias Humanas**

**Maestría en Didáctica de las Ciencias Naturales**

**Montería, Colombia**

**2020**

**Dedicatoria**

*A Dios en primer lugar, porque su voluntad y tiempos son perfectos; por darme esta pasión, la biodiversidad y su conservación.*

*A mi familia, Oscar, Ada y James, quienes son mi mayor alegría y motivo; gracias por estar hay en este tiempo.*

*A mi madre, porque siempre ha creído en mí y me ha apoyado para seguir adelante con sus consejos, pero sobre todo con su amor y confianza; y a todas aquellas personas que se alegran de mis alegrías y éxitos, gracias.*

***Dalia***

## Agradecimientos

*A la **Universidad de Córdoba**, el alma Mater; a quien le debo la calidad y pertinencia de mis aprendizajes del pregrado y ahora de postgrado.*

*A la **Maestría en Didáctica de las Ciencias Naturales**, por la excelente calidad del programa y la calidad de su grupo de trabajo e investigación.*

*A mi Director **Edgar Orlay Valbuena Ussa**, por la dirección acertada en los momentos críticos y por compartir sus conocimientos que enriquecieron sustancialmente este trabajo.*

*A mi Codirectora **Nabi del Socorro Pérez Vásquez**, quien de manera sabia, oportuna y diligentemente aportó a este proceso de formación como maestrante y persona.*

*Al **grupo de amigos y compañeros de la primera Cohorte de la maestría**, de quien aprendí calidez, tolerancia, cooperación, además de compartirme y aprender de sus experiencias como profesionales y humanos.*

*A los **miembros estudiantes del grupo Biocenosis**, por compartir mis intereses y vincularse a esa aventura de sensibilizar para la conservación y la restauración, abriendo sus corazones y sentires; gracias por ayudarme a crecer como profesional y persona.*

### Resumen

Las ciencias naturales, como área del conocimiento científico, debe brindar al ser humano las herramientas para comprender el mundo y comprenderse en él, por ello se requiere estar siempre en la búsqueda constante de estrategias didácticas y metodológicas que aporten elementos para acercarse al problema de la enseñanza y el aprendizaje. Esta investigación aborda elementos importantes desde dos líneas de trabajo didáctico por un lado el estudio de la enseñanza de la biodiversidad, asunto de didáctica contemporánea, relevante en Colombia dada la megabiodiversidad y, por otro lado, la investigación en la escuela, que se entrelazan de manera dinámica como estrategias de aprendizaje para la generación de conocimiento significativo en los estudiantes. Apoyado en el enfoque cualitativo, mediante el método estudio de caso único y la fenomenología hermenéutica, con el objetivo de analizar los aportes de la experiencia escolar del grupo Biocenosis en la Institución Educativa Robinson Pitalúa de Montería -Córdoba, describiendo elementos didácticos relacionados con la configuración de la experiencia, entre ellas la investigación de aula como estrategia de enseñanza aprendizaje y la investigación acción como forma de gestión; y su contribución a las estrategias para la conservación y restauración de la biodiversidad a nivel local, configurando la formación en un saber sistémico de biodiversidad y la aplicación de los saberes alcanzados; lo anterior fue posible por la interacción de la investigación en la escuela, el carácter continuo y procesual, el trabajo en grupo, la salidas fuera del aula, el abordaje como proyecto ambiental, factores que hicieron particular este caso; permitiendo evidenciar el desarrollo de una experiencia de enseñanza de la biodiversidad desde un enfoque transversal que da cuenta de la complejidad del abordaje del constructo biodiversidad en el aula.

**Palabras clave:** Biodiversidad, Enseñanza de la biodiversidad, Investigación en la escuela, Experiencia escolar, Elementos didácticos, Saber

### Abstract

Natural sciences, as an area of scientific knowledge, must provide human beings with the tools to understand the world and understand themselves in it, therefore it is necessary to always be in the constant search for didactic and methodological strategies that provide elements to approach the problem of teaching and learning. This research addresses important elements from two lines of didactic work, on the one hand, the study of the teaching of biodiversity, a matter of contemporary didactics, relevant in Colombia given the megabiodiversity and, on the other hand, research in school, which are intertwined in dynamic way as learning strategies for the generation of meaningful knowledge in students. Supported by the qualitative approach, through the single case study method and hermeneutical phenomenology, with the aim of analyzing the contributions of the school experience of the Biocenosis group at the Robinson Pitalúa de Montería -Córdoba Educational Institution, describing didactic elements related to the configuration from experience, including classroom research as a teaching-learning strategy and action research as a form of management; and its contribution to strategies for the conservation and restoration of biodiversity at the local level, configuring training in a systemic knowledge of biodiversity and the application of the knowledge obtained; This was possible due to the interaction of the research in the school, the continuous and procedural nature, the group work, the outings outside the classroom, the approach as an environmental project, factors that made this case particular; allowing to demonstrate the development of an experience of teaching biodiversity from a transversal approach that accounts for the complexity of the approach to the biodiversity construct in the classroom.

**Keywords:** Biodiversity, Teaching of biodiversity, Research in school, School experience, didactic elements, knowing

**CONTENIDO**

**INTRODUCCIÓN..... 14**

**CAPITULO I. ASPECTOS PRELIMINARES ..... 21**

**1. Planteamiento del Problema ..... 21**

    1.1.1 Descripción del problema ..... 21

    1.1.2 Formulación del problema. .... 24

**1.2 Objetivos ..... 25**

    1.2.1 Objetivo General ..... 25

    1.2.2 Objetivos Específicos ..... 25

**1.3 Justificación. .... 25**

**CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL..... 29**

**2.1 Estado del arte ..... 29**

    2.1.2. Experiencias relacionadas con el estudio y conservación de la Biodiversidad. .... 29

    2.1.1. Investigaciones sobre la enseñanza aprendizaje de la biodiversidad. .... 33

**2.1.1.1 Contexto internacional..... 33**

**2.1.1.3 Contexto local..... 38**

**2.2 Marco Espacial ..... 40**

**2.3 Marco Teórico..... 42**

    2.3.1 La experiencia en el ámbito educativo. .... 42

    2.3.2 La investigación en la escuela..... 44

        2.3.2.2. La investigación en la escuela como modelo didáctico..... 46

    2.3.3 .Biodiversidad ..... 48

        2.3.3.2 Enseñanza de la biodiversidad. .... 51

**2.4. Marco legal..... 55**

    2.4.1 Aspectos legales ..... 55

<b>CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>59</b>
<b>3.1 Enfoque .....</b>	<b>59</b>
<b>3.2 Método.....</b>	<b>60</b>
<b>3.3. Paradigma. ....</b>	<b>62</b>
<b>3.4. Fases del caso Biocenosis. ....</b>	<b>63</b>
<b>3.5. Integrantes del caso Biocenosis. ....</b>	<b>65</b>
<b>3.6. Técnicas e instrumentos para la recolección de información.....</b>	<b>67</b>
<b>3.7. Análisis de la información. ....</b>	<b>68</b>
<b>3.8. Delimitación y Alcance .....</b>	<b>69</b>
<b>3.9. Consideraciones éticas. ....</b>	<b>70</b>
<b>CAPITULO IV. RESULTADOS .....</b>	<b>72</b>
<b>4.1. Elementos didácticos que subyacen a la planeación y desarrollo de la experiencia enseñanza aprendizaje de la biodiversidad local.....</b>	<b>72</b>
4.1.1. Primer elemento: La investigación de aula como estrategia de enseñanza. ....	74
4.1.2. Segundo elemento: La investigación escolar y la investigación acción, formas asumidas por la investigación en la escuela. ....	80
4.1.3. Tercer elemento: Desarrollo de saberes aplicados. ....	102
<b>4.2. Categorización de los elementos que aportan a la enseñanza y el aprendizaje de la biodiversidad local.....</b>	<b>118</b>
4.2.1. Elementos del saber en Biodiversidad.....	119
<b>CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>135</b>
<b>5.1. Conclusiones.....</b>	<b>135</b>
<b>5.2. Recomendaciones.....</b>	<b>136</b>

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 138**

**ANEXOS..... 151**

**Lista de Figuras**

**Figura 1.** Mapas área de estudio..... 40

**Figura 2.** Matriz metodológica caso Biocenosis ..... 63

**Figura 3.** Fases de la Investigación ..... 65

**Figura 4.** Elementos didácticos que subyacen en la planeación y desarrollo de Biocenosis. .... 73

**Figura 5.** Fotografía Grupo Biocenosis en divulgación de estrategias para la conservación y restauración de la biodiversidad. .... 79

**Figura 6.** Formas de investigaciones abordadas en el caso Biocenosis..... 81

**Figura 7.** Fotografía problematización del entorno local, con relación a la biodiversidad institucional. .... 83

**Figura 8.** Biocenosis en salida de campo a la Ronda del Sinú, avenida primera. .... 84

**Figura 9.** Fotografía, momento de observación y desarrollo de actividades propuestas en la Salida de campo, Ronda del Sinú. .... 86

**Figura 10.** Metodología de gestión de la experiencia Biocenosis. .... 101

**Figura 11.** Fotografía presentación de estrategias para la conservación y restauración de la biodiversidad y premiación ganadores Feria de la ciencia institucional 2019..... 105

**Figura 12.** Teatrino comics Shaman. .... 107

**Figura 13.** Divulgación estrategia Jardines colgantes para la restauración de la biodiversidad institucional. .... 109

**Figura 14.** Maqueta de juego escalera de la biodiversidad. .... 112

**Figura 15.** Portada del cuaderno de ilustraciones de Bioarte..... 114

**Figura 16.** Imagen e ilustración de historietas conflictos socioambientales..... 115

**Figura 17.** Collage de imágenes Biocenosis, de izquierda a derecha superior, premiación y presentación de la feria, inferior salida de campo y apoyo como monitores cátedra de medio ambiente..... 117

**Figura 18.** Imágenes de algunas especies presentes en las zonas verdes de la Institución educativa Robinson Pitalúa..... 119

**Figura 19.** Relación emergente entre los elementos en Biodiversidad..... 125

**Figura 20.** Triada del saber sistémico de biodiversidad, construida en la experiencia Biocenosis. .... 126

**Figura 21.** Areneros cargando la arena a orilla del río Sinú. .... 128

**Figura 22.** Fotografía jornadas de capacitación especies silvestres en peligro de extinción con ONG Omacha, Ciudad Verde y grupo GEDFAS; dirigida a Biocenosis y líderes ambientales de la Institución Educativa Robinson Pitalúa..... 129

**Figura 23.** Imagen presentación cuenteros y uso tradicional de la flora medicinal. .... 132

**Lista de tablas**

**Tabla 1.** Descripción miembros Biocenosis..... 66

**Tabla 2.** Categorización de participantes, técnicas de recolección e instrumentos de análisis..... 67

**Tabla 3.** Elemento didáctico relacionado con la investigación acción en la experiencia escolar Biocenosis..... 99

**Tabla 4.** Estrategias de sensibilización, conservación y restauración de la biodiversidad abordadas en el caso Biocenosis..... 103

**Tabla 5.** Estrategia restauración de la biodiversidad Shaman..... 107

**Tabla 6.** Estrategias para la restauración de la biodiversidad-huertos colgantes..... 109

**Tabla 7.** Voces Evidencia estrategia de sensibilización para la conservación de la biodiversidad zona de juegos..... 112

**Tabla 8.** Voces evidencia estrategia Bioarte..... 114

**Tabla 9.** Voces evidencia estrategia de sensibilización Historieta Conflictos Sociambientales. 116

**Tabla 10.** Voces de saberes identificados y articulados al elemento diversidad biológica..... 120

**Tabla 11.** Voces de saberes identificados y articulados al elemento amenazas a la biodiversidad local..... 121

**Tabla 12.** Voces de saberes identificados y articulados al elemento biocultura..... 122

**Tabla 13.** Voces de saberes identificados y articulados al elemento biodiversidad funcional. . 123

**Lista de Anexos**

**Anexo A.** Cronología y objetivo de las entrevista abierta desarrollada para el estudio del caso biocenosis..... 151

**Anexo B.** Mapas mentales elaborados por los integrantes de Biocenosis..... 153

**Anexo C.** Consentimiento informado miembros grupos Biocenosis..... 157

## Introducción

El constructo biodiversidad es considerado polisémico, en tanto, se ciñe a una variedad de definiciones que pueden estar relacionadas con los ámbitos político, epistémico, filosófico, ambiental, ético y cultural; brindando, además, diversas alternativas para su enseñanza. El término se consideró un nuevo vocablo introducido por Eduardo Wilson quien, al escribir las memorias del Foro Nacional sobre Biodiversidad en 1985, integró ambos términos en lo que hoy se acepta como *Biodiversidad*.

Posteriormente, en el marco del Convenio de Naciones Unidas sobre Conservación y Uso Sostenible de la Diversidad Biológica celebrado en 1992, se definió biodiversidad como “la variabilidad de organismos vivos de cualquier origen, incluidos, ecosistemas terrestres, marinos, acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; aludiendo a la diversidad dentro de cada especie, entre especies y de ecosistemas” (ONU, 1992)

En un sentido estrictamente biológico Halffter (1993), considera la biodiversidad como el resultado del proceso evolutivo, que abarca toda la escala de organización de los seres vivos y genera diferentes modos de ser para los seres vivos, condicionados por mutación y selección natural. Luego Rangel (2005), presenta un concepto más amplio de la biodiversidad, asumiéndola como fuente significativa de riquezas en campos como la salud, la agricultura y la biotecnología, con implicaciones locales, nacionales regionales y globales. Convirtiéndose en pieza clave para la planeación del desarrollo socioeconómico, que incluye la apropiación de la oferta ambiental, con propuestas de aprovechamiento sostenible que favorezcan la calidad de vida de las personas.

Díaz et al (2015), expone un punto de mayor complejidad de la biodiversidad, definiéndola como la variabilidad de organismos vivos en todos los niveles, incluyendo, ecosistemas

terrestres, marinos y sistemas acuáticos, entre otros, y los complejos ecológicos de los que forman parte, su variación en las características genéticas, fenotípicas, filogenéticas, además de las funcionales y los cambios en abundancia y distribución en el tiempo y el espacio dentro y entre especies, comunidades biológicas y ecosistemas

Conceptualizaciones más recientes y complejas le han otorgado a la biodiversidad un carácter multidimensional, (Castro, Valbuena, Roa, Escobar y López, 2018), definiéndola como un problema de conocimiento, e identificando cinco dimensiones en su comprensión, estas son: político-económica, sociocultural, filosófica, biológica y educativa.

La presente investigación se desarrolló en la región Caribe de Colombia uno de los 14 países con mayor índice de biodiversidad, denominándose por ello país megadiverso; sin embargo, diversas situaciones como la alteración física del hábitat, la deforestación para la extracción de madera y/o de yacimientos minerales, el cambio de uso de suelos para la ampliación de la frontera agrícola y ganadera, el acaparamiento ilegal de tierras, al aumento demográfico con su consecuente urbanización no planificada, la introducción de especies exóticas y la contaminación han contribuido a la pérdida de la misma; situación irreversible en algunos casos.

Hechos que demuestran el accionar antrópico insostenible prevalente en el desarrollo del país, que además desconoce del potencial estratégico de la misma. (Andrade, 2011).

De hecho el hombre como especie ha interactuado a lo largo de su vida, especialmente asociado a los fenómenos sociales y culturales; tanto así, que el uso y aprovechamiento ha dependido de las necesidades básicas de su grupo social, ubicación geográfica, condiciones climáticas y, por supuesto, la variabilidad de especies; en su visión humana, ha primado la concepción antropocéntrica que le ha llevado a justificar epistemológicamente su superioridad y el derecho a dominar, controlar, explotar la naturaleza y todo cuanto existe en ella.

Por consiguiente ante la situación anteriormente descrita la escuela debe comprometerse y aportar al conocimiento de la biodiversidad desde el contexto local y facilitar, si no soluciones directas, por lo menos contribuir al conocimiento escolar de la misma y al reconocimiento de su importancia en el mantenimiento de la vida a nivel local y global; siendo un tema recurrente en los debates en educación en ciencias, particularmente en la enseñanza de la biología y la educación ambiental, como en las propias disciplinas científicas, dada la “crisis de la biodiversidad” (Pérez, 2013), donde cobra relevancia especial, acciones conservacionista (Van y Wals, 2002).

El abordaje de la biodiversidad, un constructo complejo, multidimensional, implica para su enseñanza un proceso que favorezca su complejización, multidimensionalidad y transversalidad, que den cuenta de su relación con el ámbito natural, social, cultural y político, involucrando los intereses de los aprendices.

En el marco de lo anterior, la enseñanza-aprendizaje de la biodiversidad en la escuela es un compromiso que, además de necesario, reviste complejidad y requiere de la formación complejizada, multidimensional; que facilite la comprensión de la realidad próxima y tenga como propósito el desarrollo de saberes que contribuyan a la búsqueda de alternativas frente a las diversas problemáticas que afectan la biodiversidad local, para lograr impactar positivamente de manera local y global.

Aportando a lo referido previamente, Castro y Valbuena (2007), distinguen el contenido biodiversidad, dentro de la enseñanza de la biología, como contenido estructurante, ya que posibilita la construcción de nuevos conocimientos. Visto en esta perspectiva este contenido se constituye en una columna que conecta diversos temas y tramas que no son visibles al tratarlo de manera fragmentada. Posteriormente Fonseca (2018), retoma y amplía dicha propuesta,

asumiendo que la biodiversidad, favorece la caracterización de los seres vivos desde su composición, estructuras, dinámicas de relación; siendo observable a nivel genético, de especie y ecosistémico; por lo que sugiere incluirlo en los currículos como eje transversal y acorde a los diversos territorios del país, con el objetivos de que docentes y/o estudiantes puedan identificar, reconocer y valorar su espacio vital, respetando las diversas formas de vidas y las manifestaciones sociales y culturales asociadas a la misma.

Así la biodiversidad, es un contenido angular, que permite dar sentido mayor a la enseñanza de la biología, transversalizando contenidos del área, contribuyendo al desarrollo de actitudes positivas hacia la ciencia; aportando al desarrollo de estrategias para la comprensión de la pérdida de la biodiversidad y consecuente degradación del planeta; formando así una generación sensible hacia la misma, desde una visión conservacionista; aspecto destacado en las investigaciones en biodiversidad.

De acuerdo a De Longhi & Bermudez, (2015), la enseñanza de la biodiversidad debido a su carácter funcional debe dársele sentido para ser enseñado y aprehendido; haciendo uso de metodologías activas; acorde a la propuesta anterior, Orozco (2015), propone una nueva perspectiva a la enseñanza de la biodiversidad que exija a docentes y estudiantes el reconocimiento de su territorio, de sus realidades y recursos naturales locales, para darle sentido a su enseñanza y comprender la biodiversidad en las manifestaciones culturales locales y su vulnerabilidad por el uso inadecuado de la misma; saberes que en sinergia aportan a la creación de propuestas para su conservación, volviéndola más cercana y promoviendo su valoración y conservación.

Un aspecto clave enfocado en esta nueva perspectiva de la enseñanza de la biodiversidad, es la estrategia de enseñanza en la escuela, Fonseca (2018); evidencio que la investigación escolar asociada al estudio de la biodiversidad en contexto, aporta elementos teóricos y metodológicos importantes y relevantes para un aprendizaje contextualizado de las ciencias y vinculado a problemáticas reales del territorio de que hacen parte las instituciones educativas, sin detallar dichos elementos, y dejando abierto el espacio para profundizar en el potencial de dicha estrategia para la formación enfocada a la formación de ciudadanos comprometidos con la conservación de la biodiversidad, dado la integralidad del enfoque.

En este sentido, en la presente investigación se analiza la experiencia escolar como fundamento importante que aporta a la enseñanza enfocada hacia la comprensión de la biodiversidad en el contexto, dándole sentido a su enseñanza y aprendizaje, identificando los elementos didácticos que subyacen a la planeación y desarrollo que emergen en este proceso de enseñanza aprendizaje, cómo se conjugan e integran y la complejidad de estos aprendizajes y respondiendo a la necesidad.

Este documento da parte del proceso de investigación de estudio del caso Biocenosis, y está conformado por varios capítulos, así:

El capítulo I, Aspectos preliminares, constituido por 4 elementos fundamentales, primero el planteamiento del problema asociado a los aspectos destacados que llevaron establecer la experiencia escolar Biocenosis y todos sus desarrollo como un caso educativo, segundo, la formulación de la pregunta, donde se evidencia la importancia de comprender la experiencia de investigación escolar y su aporte al proceso de enseñanza – aprendizaje, además se establecen subpreguntas que fueron importantes a la hora de ejecutar el proceso investigativo, tercero, los

objetivos, que abrieron el horizonte asociados a los propósitos de la investigación, relacionados lógicamente y coherentemente con el problema y un cuarto elemento muestra las razones que justifican el desarrollo del proceso investigativo

En el capítulo II, Marco referencial, constituido por tres grandes caminos, el estado del arte, el marco espacial donde se destacan las realidades contextuales de la Institución Educativa Robinson Pitalúa en la que se desarrolló la investigación y el marco teórico que implicó el abordaje de constructos teóricos que robustecieron el proceso investigativo y finalmente el marco legal.

El capítulo III, Marco metodológico, haciendo la apertura y contextualización del enfoque cualitativo, así como del estudio de caso y el paradigma fenomenológico- hermenéutico, así como las técnicas y los instrumentos de recolección de información, la población y las fases del estudio, asimismo, se establecieron las delimitaciones, los alcances y las consideraciones éticas

En el capítulo IV, resultados y discusión en este se describieron y analizaron los resultados con respecto a los dos objetivos propuestos, el primero la descripción de elementos didácticos que se configuraron en la experiencia de investigación en la escuela acerca de la biodiversidad local y el segundo los elementos que aportan a la enseñanza de la biodiversidad; analizados desde la hermenéutica.

El capítulo V, en este se precisa las conclusiones articuladas a los objetivos desde los principales hallazgos y se plantean las recomendaciones.

Es importante mencionar que en el documento se hace reiterativamente el uso de la cursiva y de las comillas para destacar los sentires y las voces de los protagonistas tal como lo señalaron,

sin adular su opinión, señalamientos que permitieron identificar los aspectos relevantes destacados en los resultados del trabajo de investigación

## Capítulo I. Aspectos Preliminares

### 1. Planteamiento del Problema

#### 1.1.1 Descripción del problema

Colombia, es uno de los 14 países con mayor índice de biodiversidad, denominándose por ello como país megadiverso; sin embargo, situaciones como , la alteración física del hábitat, la deforestación para la extracción de madera y/o de yacimientos minerales, el cambio de uso de suelos para la ampliación de la frontera agrícola y ganadera, el acaparamiento ilegal de tierras, el aumento demográfico con su consecuente urbanización no planificada, la introducción de especies exóticas y la contaminación, han contribuido a la pérdida de la biodiversidad; evidenciando un avance insostenible paralelo a la poca investigación y reconocimiento del potencial de la biodiversidad (Andrade, 2011).

De igual manera, el hombre a lo largo de su vida ha convivido y dependido con la biodiversidad; por lo cual el uso y en algunos casos la sobreexplotación de la misma está íntimamente asociada a las necesidades básicas de los grupos sociales, su ubicación geográfica y condiciones climáticas. Por lo anterior la influencia de la actividad humana es relevante en la biodiversidad, y en muchos casos ha privilegiado algunas especies sobre otras; desplazando a especies nativas.

La situación develada anteriormente, invita a la escuela a comprometerse y aportar al conocimiento de la biodiversidad desde el contexto facilitando el conocimiento escolar de la misma y el reconocimiento de su importancia en el mantenimiento de la vida a nivel local y global; aportando así a un tema recurrente en los debates en educación en ciencias,

particularmente en la enseñanza de la biología y la educación ambiental, como en las propias disciplinas científicas, dada la “crisis de la biodiversidad” (Pérez, 2013).

La biodiversidad es un concepto de especial relevancia en medio de la crisis ambiental actual, es un constructo complejo, multidimensional, ligado al paraguas conservacionista que abarca un amplio abanico de significados (Van y Waals, 2002), y su enseñanza debe implicar niveles de complejidad, multidimensionalidad, transversalidad, en un desarrollo gradual, que implique al final dar cuenta de diversos espacios como el natural, el social, el cultural, el genético; de manera sistémica, en la escuela.

De allí que la enseñanza de la biodiversidad en la actualidad ha cobrado un protagonismo importante en las aulas Colombianas, a sabiendas de que somos un territorio biodiverso que está amenazado frente a las diversas acciones antrópicas, que continúa en un frenesí de uso insostenible de los recursos naturales, llevando al colapso de muchas especies, haciendo crecer las fronteras agrícola y urbana y disminuyendo a su vez el hábitat de especies silvestres, esto apoyado por la falta de políticas que hagan frente a esta problemática, que erosiona además nuestros recursos y nuestra identidad ambiental como legado.

En el marco anterior, la enseñanza-aprendizaje de la biodiversidad en la escuela es un compromiso que, además de necesario, reviste complejidad y requiere de la formación en contexto; que incluya la comprensión de la realidad próxima y la búsqueda de alternativas frente a las diversas problemáticas que afectan la biodiversidad local, para lograr impactar positivamente de manera local y global.

Esta visión de enseñanza de la Biodiversidad, en la escuela exige a docentes y estudiantes un conocimiento del territorio, de sus realidades y recursos naturales locales (Orozco, 2015). Se debe agregar a lo anterior la comprensión de la influencia de la biodiversidad en las

manifestaciones culturales locales y su vulnerabilidad por el uso inadecuado de la misma; factores que asociados pueden promover la creación de propuestas para su conservación.

Dentro de las características de su enseñanza, Fonseca (2018), resalta el carácter contextual que debe tener en la escuela la biodiversidad, y la importancia de promover la enseñanza basada en la investigación escolar, que permita extender estos procesos a los barrios y localidades, a su vez y para sustentar lo anterior, Orozco (2015), concluye sobre una experiencia de investigación escolar y Escenarios vivos de Aprendizaje (EVA) que es necesario el uso de la investigación escolar y el estudio de la biodiversidad en contexto, debido a que estas estrategias aportan elementos teóricos y metodológicos importantes y relevantes para un aprendizaje de las ciencias contextualizado y vinculado a problemáticas reales del territorio del cual las instituciones educativas hacen parte, dejando abierta la discusión acerca de qué tipo de elementos se construyen, como se conjugan que los caracteriza y como contribuyen estas experiencias de investigación escolar sobre la biodiversidad local.

En relación con lo anterior, este estudio analiza una experiencia singular en la institución educativa oficial Robinson Pitalúa perteneciente al municipio de Montería, departamento de Córdoba, donde se conformó un grupo de investigación denominado Biocenosis, integrado por cinco (5) estudiantes y la docente, quien es a su vez la autora principal de la presente investigación; con el propósito de aplicar la investigación apoyadas en estrategias de conservación de la biodiversidad. Esta experiencia se selecciona con el objetivo de sistematizarla y analizarla, considerando su particularidad, los aportes en relación con la enseñanza aprendizaje de la biodiversidad y la enseñanza activa y contextualizada de las ciencias. Permitiendo así destacar y profundizar el ejercicio del docente, el valor de su práctica y el aporte a la conservación de la biodiversidad; y cada uno de los elementos didácticos que permitieron la puesta en marcha de la experiencia escolar, de ahí la importancia de su análisis y comprensión en

el contexto de su territorio, identificando, cómo se conjugan e integran la complejidad de este conocimiento y la emergencia de los saberes

### **1.1.2 Formulación del problema.**

La presente investigación tiene el propósito de responder a la necesidad descrita anteriormente; identificar los elementos de la enseñanza-aprendizaje de la biodiversidad, que emergen de la experiencia del grupo de investigación escolar Biocenosis (caso); destacando como elementos estructurantes los siguientes interrogantes:

¿Cuáles son los aportes de una experiencia escolar en investigación sobre biodiversidad local en la Institución Educativa Robinson Pitalúa (Montería, Córdoba) en relación con la enseñanza-aprendizaje de la biodiversidad?

De las cual se desprenden las siguientes subpreguntas:

¿Cuáles son los elementos didácticos implicados en la experiencia escolar caso Biocenosis, basado en el uso de la investigación de aula?

¿Cuáles son los elementos de enseñanza aprendizaje, que surgen del seguimiento, sistematización y categorización del caso Biocenosis, y aportan a la enseñanza de la biodiversidad?

## 1.2 Objetivos

### 1.2.1 Objetivo General

- Analizar los aportes de una experiencia escolar en investigación sobre biodiversidad local en la Institución Educativa Robinson Pitalúa (Montería, Córdoba), en relación con la enseñanza-aprendizaje de la biodiversidad.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- Describir los elementos didácticos que subyacen a la planeación y desarrollo de la experiencia enseñanza aprendizaje de la biodiversidad local.
- Categorizar los elementos implicados en el desarrollo de la experiencia basada en la implementación de la investigación escolar, que aportan a la enseñanza y saberes de la biodiversidad local.

## 1.3 Justificación.

En Colombia y en especial en el departamento de Córdoba, se ha documentado una alta biodiversidad de especies, a la par de la degradación de la misma, asociado a la crisis ambiental que se ha vuelto realidad en este territorio y un factor que aporta significativamente a esto es el desconocimiento de la biodiversidad local, su potencial, su importancia, su valor tanto material como inmaterial y su aporte a la formación de identidad. A pesar de esto en el departamento hay una diversidad de grupos de investigación locales enfocados en el reconocimiento de su diversidad y atributos, y organizaciones que propenden por la conservación, restauración, conocimiento, protección, desarrollo de tecnología accesible para realizar investigación y sitios cercanos que favorecen el monitoreo de la dinámica de esta, sin embargo estos esfuerzos son

poco conocidos, hecho que puede atribuirse a la escasez de recursos para hacer extensión de estos programas, y al poco intereses de intervenir en el ámbito escolar; privilegiando el ámbito científico y en el mejor de los casos el comunitario; objeto de intervención.

Las causas de la crisis de la biodiversidad, surgen de problemáticas presentes en el departamento de Córdoba, como el uso inadecuado del suelo, la presión urbanizadora, procesos de deforestación con la consecuente pérdida de cobertura vegetal; que ocasionan pérdida de la biodiversidad, y posteriormente procesos de erosión, desecación de humedales, taponamiento de ríos y caños, contaminación de las fuentes de agua, deteriorando la calidad de vida de los que viven de los recursos naturales, como los pescadores artesanales y los areneros, a la par de la ampliación de la frontera ganadera, (Gutiérrez y Berrocal, 2013).

Por lo cual Ávila (2016), establece como recomendación, desarrollar ejercicios de autoreconocimiento de las potencialidades que han alcanzado las comunidades en su relación con el territorio, aportando al reconocimiento de las posibilidades que ofrece la biodiversidad en plazos cortos, medianos y largos en su bienestar.

Ante los anteriores razonamientos es importante que la escuela, comunidad de enseñanza y aprendizaje; reconozca esta realidad, sea pertinente, reconocedora de los desafíos locales, aportando a la construcción de una ciudadanía alfabetizada científica y ambientalmente. Abordando la enseñanza de la biodiversidad, desde estrategias que den cuenta de la complejidad de este constructo, desde dimensiones como la natural, la política, la social, la económica, entre otras; reconociendo así, características como su transversalidad, polisemia y complejidad.

Desde la experiencia docente se destaca que en la escuela son pocas las evidencias que permiten una enseñanza activa de la biodiversidad local, que busque responder a los desafíos ambientales, y la pérdida de la misma. Contribuyendo a su reconocimiento y a la sensibilización sobre su importancia; por lo anterior esta investigación busca aportar a la enseñanza de la

biodiversidad local, apostándole al análisis de una experiencia de investigación enfocada a este tópico.

Considerando como una clave lo que la experiencia puede aportar a la enseñanza aprendizaje pertinente y desde el contexto de la biodiversidad a partir de su sistematización y análisis, según Mejía (2015), la práctica docente por su riqueza al ser sistematizada, teorizada, formalizada y relacionada con el conocimiento preexistente; favorece un proceso en el cual el conocimiento que se genera desde la práctica rompe el umbral de los acumulados disciplinarios; y permite generar nuevas teorizaciones, acerca de los contenidos abordados.

Lo anterior se fundamenta en que la existencia de conocimientos y reflexiones en la práctica de enseñanza aprendizaje, permite integrar el aspecto cognitivo, el emocional, la teoría y la práctica; identificando a docentes y aprendices como un equipo que trabajan dentro de una comunidad; para generar conocimiento local, planeación de la práctica, sistematización y teorización Cohran & Lytle (2003).

Bajo este planteamiento, la investigación a nivel escolar se usa como una estrategia de producción del conocimiento y es el soporte para que los aprendices se encaminen hacia el pensamiento crítico, que favorece al aprendizaje Mejía (2015).

Así el caso Biocenosis permite sistematizar los elementos que subyacen en la práctica del docente, como parte fundamental del saber del educador, sus conceptualizaciones, experimentaciones, su práctica reflexiva y la puesta en escena en un proceso dentro y fuera del contexto de aula dando cuenta de su práctica investigativa y didáctica del mismo modo se sistematiza el saber de los estudiantes miembro del grupo, en el marco de la enseñanza de la biodiversidad; teniendo en cuenta la riqueza de la misma, su pertinencia y su contextualización, y la configuración de un proceso de enseñanza aprendizaje; donde el aprendiz juega un papel activo, que responde a la búsqueda de respuesta a problemáticas locales y su transformación,

invitando a la escuela a un papel diferente, desde donde se intercambian saberes y se logra una enseñanza aprendizaje de la biodiversidad, coherente con el territorio su realidades y necesidades.

La investigación realizada se constituye en una apuesta de los procesos formativos desarrollados en la Maestría en Didáctica de las Ciencias Naturales en tanto brinda elementos de construcción teórica en esta línea de trabajo, la cual puede ser aplicada en otros contextos educativos. Además, permite a través del proceso de sistematización y análisis de la experiencia, darle relevancia al ejercicio profesional de la docente autora, a través de la reflexión y comprensión de su propia práctica, como docente investigador.

Así mismo permite evidenciar la formación de un estudiante con un papel protagónico, quien aprende sobre sus intereses; relacionando sus saberes con el conocimiento científico, logrando un aprendizaje escolar significativo y sobre todo pertinente a su entorno; desarrollando diferentes habilidades y actitudes que favorecen la conservación de la biodiversidad, objeto de su estudio. De otra parte, este estudio evidencia como la articulación entre los diferentes estamentos de la Institución Educativa Robinson Pitalúa, y el respaldo al grupo en cuanto a la aperturas de espacios de socialización y la selección del proyecto como PRAE 2019, permitió concretar el grupo Biocenosis, como un colectivo representativo de la identidad institucional, en relación a los objetivos misionales, didácticos y curriculares de la misma.

## Capítulo II. Marco Referencial

### 2.1 Estado del arte

De acuerdo a la categorización generada a partir del análisis de la pregunta de investigación se realizó un rastreo documental en diferentes bancos de datos como ProQuest, ScienceDirect, metarevistas, de artículos que documentan investigaciones sobre experiencias escolar o comunitarias relacionadas con la estrategias de investigación y conservación para la biodiversidad local, y la enseñanza aprendizaje de la biodiversidad.

#### 2.1.2. Experiencias relacionadas con el estudio y conservación de la Biodiversidad.

Con respecto a esta búsqueda de destacan los estudios acerca de la sistematización de experiencias para con el objetivo de describirlas, caracterizarlas y analizarlas, destacan Castiblanco (2019), cuyo objetivo fue describir el proceso de la formación del primer semillero de investigación de Licenciatura en Educación Básica de la seccional Chiquinquirá, de la UPTC, explicando el proceso de surgimiento, la metodología de trabajo que allí se emplea, y la construcción social que se desarrolla en medios de estos procesos. Basada en la sistematización y reflexión de los procesos vividos.

Destacándose dentro de sus hallazgos que los grupos de investigación favorecen el desarrollo destrezas útiles para su formación académica y profesional. Logran desarrollar en los integrantes una expansión intelectual, donde estos conocimientos se usaran en el contexto real del que han salido y a contextos nuevos que probablemente generaran resultados nuevos, y a corregir su metodología de enseñanza o fortalecerla.

En un nivel de complejidad creciente Cortes y Pérez (2018), caracterizaron la experiencia del semillero de investigación del Instituto Técnico Central, como herramienta pedagógica enmarcada en el desarrollo de una nueva concepción de la relación sociedad-naturaleza, donde se aprende haciendo. Mediante el seguimiento, sistematización de la formación del semillero que se configuro a través de 4 etapas: inicio del semillero, etapa de exploración, etapa de profundización, etapa de producción.

Encontrando que la motivación y participación de los estudiantes de la institución permitió la socialización de experiencias en torno a cada uno de los trabajos realizados, enriqueciendo su información, siendo protagonistas en la construcción desconocimiento y llevándolo a la práctica no sólo en el aula sino desde sus hogares. Además permitió espacios comunes de reflexión para el desarrollo de criterios de solidaridad, tolerancia, búsqueda del consenso, respeto por la diferencia y la autonomía, preparar para la gestión y la toma de decisiones que aportan a la construcción de una mejor calidad de vida.

De otra parte, Casas et al., (2017), aborda con mayor profundidad, la sistematización de experiencias, con el objeto de extraer conclusiones que puedan ser de utilidad al objetivo de reorientar la investigación científica y contribuir a la construcción de ciencia para sustentabilidad, a través de la búsqueda y análisis de experiencias de investigación grupal e institucional y acciones educativas participativas que utilizan el diálogo de saberes.

En este estudio se hizo uso del análisis documental, y como conclusión relevante en relación con el objeto de investigación de este estudio, se encontró que la investigación en temas ambientales debe convertirse en un mecanismo vinculante entre las comunidades y sectores que viven y afrontan las problemáticas ambientales; que investigan los diversos grupos de

investigación, asumiendo un compromiso social la investigación, contemplando la idea de la construcción social de conocimiento.

Mientras que Vargas (2014), con el fin de generar participación en estrategias para la conservación y aprovechamiento de los recursos naturales y su biodiversidad en la parte media de la Cuenca del Rio La Vieja (PMCRLV), para recuperar los conocimientos en medio ambiente en la comunidad de la Institución Educativa La Popa.

La investigación se basó en la acción participativa, involucrando a la población perteneciente a la Institución Educativa La Popa, el diseño de esta investigación se hizo por ciclos, usando la encuesta. Dentro de los hallazgos con respecto al criterio de conservación se evidenció que la mayoría de la población encuestada “no interactúa” con los recursos naturales y biodiversidad presente en la zona de estudio. Frente al concepto de biodiversidad existe una “mediana interacción” que se mostró por encima de la “no interacción”, en los conceptos de reconocimiento de diversidad de especies florísticas, faunísticas, ecosistémicas, desde el punto de vista del conocimiento popular, el cual se dedujo desde sus necesidades y apropiación.

Además se destacó el esfuerzo de la escuela como dinamizador de prácticas amigables con eco en la comunidad y la preocupación por el medio ambiente de algunos integrantes: estudiantes, padres de familia y docentes, fue evidente porque surgieron ideas renovadoras.

En los estudios se evidencia el potencial del uso de experiencias particulares para aportar desde su análisis a la enseñanza de la biodiversidad en el contexto educativo-formativo, con miras a detallar procesos de desarrollo de actitudes de respeto hacia la conservación de la biodiversidad local.

De otra parte Campos., Nates y Lindemann-Matthies (2013), desarrollan una investigación en zonas urbanas y rurales de la zona del centro-oeste árida de Argentina, con el objetivo de revisar tres estudios acerca de las percepciones, conocimientos y apreciaciones de los estudiantes urbanos y rurales acerca de la biodiversidad y presentar los resultados de la evaluación de una intervención educativa orientada a mejorar conocimientos y actitudes hacia la biodiversidad.

Encontrando que factores como la procedencia, el género y la edad de los estudiantes afectan la percepción y el conocimiento acerca de la biodiversidad. Además los niños valoran e identifican más a las especies exóticas que a las nativas y, tienen mayor cercanía con las mascotas, las plantas ornamentales y los mamíferos carismáticos.

Asimismo Los estudiantes aprenden sobre biodiversidad utilizando diferentes fuentes; el acercamiento inicial de los estudiantes con las especies ocurre a través de los medios masivos de comunicación y los libros. Los niños están poco habituados a las especies nativas locales con problemas de conservación y conocen poco acerca de sus adaptaciones evolutivas locales. Con respecto a la intervención educativa en los hallazgos destacan que propician cambios en percepciones y conocimientos en el corto plazo, pero a largo plazo se pierden. Por lo cual es relevante extender el esfuerzo a las escuelas, la familia, las organizaciones no gubernamentales y otros para desarrollar el conocimiento y la apreciación de la biodiversidad nativa a través de actividades que se mantengan en el tiempo e impliquen el contacto directo con la naturaleza.

Se destaca entonces en los estudios anteriormente citados el potencial del uso de experiencias particulares para aportar desde su análisis a la enseñanza de la biodiversidad en el contexto educativo-formativo, con miras a detallar diferentes procesos, como el desarrollo actitudes de respeto hacia la conservación de la biodiversidad local; el diseño de estrategias para su

conservación, aprendizajes y su configuración, estrategias de trabajo en grupo, entre otras; que pueden aportar a la enseñanza de la biodiversidad en contexto, con miras a formar un ciudadano crítico, con conocimiento y actitudes amigables de cuidado y respeto hacia la biodiversidad que le rodea; evidenciando la necesidad de abordar este tipo de estudios, más allá de la sistematización.

## **2.1.1. Investigaciones sobre la enseñanza aprendizaje de la biodiversidad.**

### **2.1.1.1 Contexto internacional**

Bermúdez, De Longhi y Gavidia en el 2015, en su artículo titulado; la enseñanza monumentalista y utilitarista de las causas de la biodiversidad y de las estrategias para su conservación: un estudio sobre la transposición didáctica de los manuales de la Educación Secundaria en Española; encontraron en el análisis de textos que la enseñanza de este tópico se enfoca en la conservación de la biodiversidad como un “dogma” y como consecuencia, la enseñanza se vuelve monumentalista, pues deja de cuestionar el contenido y prioriza el estudio “porque sí” de los saberes.

En otros casos, las razones de la conservación de la biodiversidad tienen connotaciones biologicistas y utilitaristas, abandonando el punto de vista bioético y descuidando las dimensiones epistemológicas, sociales y culturales de la misma.

Posteriormente concluyen que el desligamiento entre el ámbito de los valores (normas) y el cognitivo, con fuerte impronta del contenido biológico y geológico, puede representar un obstáculo para el desarrollo de aprendizajes y actitudes ambientalmente favorables; por lo que plantean la necesidad de enseñar la biodiversidad como un proceso en donde los saberes no constituyan monumentos que el profesor expone a los estudiantes, sino como un conjunto de constructos conceptuales, procedimentales y axiológicos que se ponen en juego para resolver

problemáticas de la vida cotidiana; basados en la idea de un enfoque ambiental que ve a su objeto como a un sistema total que incluye tanto lo natural, como lo cultural y lo perceptivo.

De la anterior investigación se destaca la necesidad de plantear una enseñanza de la biodiversidad, basada en metodologías activas, alejándose un poco de los libros de textos y acercándose a la epistemología, a la naturaleza y el propósito de este concepto, en general la conservación, lo cual puede permitir un acercamiento de mayor complejidad y pertinencia.

Una propuesta en consonancia con lo anterior en el mismo año (2015) por parte de De Longhi y Bermúdez, en su libro; Retos para la enseñanza, aportes para la formación docente; promueven una propuesta académica interdisciplinar, que ofrece una visión integral y novedosa de la enseñanza de la biodiversidad. Abordando la noción de diversidad biológica y construyendo su conocimiento didáctico en un análisis desde diferentes miradas, considerando la biodiversidad como un constructo complejo que requiere enseñarlo, explicarlo y analizarlo; incluyendo múltiples aspectos e intrincadas relaciones entre elementos y procesos, en un momento dado y a lo largo del tiempo, a nivel micro y macroscópico, desde enfoques locales y globales; por lo cual es imposible comprenderla de manera aislada o individual.

Con respecto a su enseñanza en el aula, algunos autores consideran que este contenido de las ciencias debe trascender de las metodologías de enseñanza tradicional y ubicar al docente en un papel que se apoye en las ciencias sociales e integre aspectos económicos, geográficos y políticos, entre otros, buscando la integración de la diversidad biológica y la cultural (Bermudez, Longhi, & Gavidia, 2015)

En relación al tratamiento didáctico de este contenido, anteriormente García y Martínez, en el (2010), en su artículo titulado, Cómo y qué enseñar de la biodiversidad en la alfabetización científica en España; abordaron el tratamiento didáctico de la problemática sobre la conservación de la diversidad biológica desde la doble perspectiva de la alfabetización científica y la educación

ambiental, proponiendo la enseñanza de una dimensión ética y política de estos problemas relacionados con la pérdida de la biodiversidad como consustancial a su carácter científico, que atienda a aspectos como el ético, estético, económico o político, para aprovechar totalmente el potencial pedagógico del concepto con sus múltiples referentes.

De otra parte, en espacios no formales, se abordó el perfil educativo de la enseñanza de la biodiversidad en los zoológicos en Brasil y se identificó en su enseñanza perspectivas biológicas y ecológicas, involucrando también aspectos vinculados con las relaciones del hombre con la biodiversidad a través de la política, la economía y las prácticas culturales, respondiendo a algunos desafíos sobre la enseñanza de este concepto, detectados por investigadores del área en los contextos formales, hecho que llevo a los autores a proponer la articulación de una enseñanza donde ambos espacios se conjuguen y enriquezcan, para fortalecer la enseñanza de la biodiversidad para lo conservación, (Orozco y Karaccas, 2017).

#### **2.1.1.2. Contexto nacional Colombiano**

En el ámbito nacional, con respecto a la enseñanza aprendizaje de la biodiversidad, se reconocen algunas particularidades de la biología que derivan en importantes implicaciones didácticas. Castro y Valbuena (2007); afirman que la biología como ciencia tiene inmersas una estructura propia que proveen claves para una enseñanza coherente de diversos contenidos; en este caso el concepto polisémico y estructurante de la Biología, llevado a la escuela permitiría comprender la variedad de formas y procesos que se llevan a cabo en el mundo viviente.

Así, Castro y Valbuena (2007), proponen un nuevo concepto estructurante de la Biología: el de diversidad. Este concepto permitiría comprender la variedad de formas y procesos que se llevan a cabo en el mundo viviente; además el concepto de diversidad implica el de clasificación o sistematización, el cual es muy útil para ordenar nuestro saber en medio de tanta variedad; por lo cual este concepto ampliamente usado y con un tratamiento segmentado y en general

desartículo en el currículo colombiano, cobró nueva relevancia en el ámbito de la enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental siendo un tema de estudio reciente.

Al respecto Pérez (2016), considera que, en las concepciones de biodiversidad, en docentes en formación de la licenciatura de la universidad de la universidad Pedagógica Nacional (sede Bogotá y sede Chorrera, Amazonas); emergen diferentes dimensiones, en cuya trama se encuentran adheridos lo ontológico, lo epistémico, lo ético, lo educativo, lo cultural, lo biocultural, lo histórico y lo político, que muestran una configuración compleja en la elaboración de significados que dan cuenta del mundo.

Anteriormente la misma autora, Pérez (2013), en un estudio de revisión bibliográfica identificaba las categorías que se destacan en relación con las concepciones de biodiversidad y su abordaje en el contexto educativo que son: “Concepciones” y “Estrategias de Enseñanza-aprendizaje de la Biodiversidad”, “Pérdida de la Biodiversidad” y “Educación Ambiental-Educación para el Desarrollo Sostenible”, “Reconexión” y “Diversidad Biocultural”. Se evidencia entonces un marcado interés por la enseñanza de la biodiversidad y las estrategias de enseñanza y su inclusión en el ámbito ambiental y de desarrollo sustentable.

Dentro de los estudios sobre concepciones de la biodiversidad destacan los realizados a modo de estudio de caso en estudiantes profesores, estos se enmarcan en el ámbito biológico, desarrollando aspectos taxonómicos, ecosistémicos, genéticos, que permitieron identificar dificultad en estudiantes para comprender la diversidad no como cantidad, sino como variedad. Cuéllar et al (2015); de la universidad Surcolombiana en Neiva, en un estudio sobre la enseñanza de ciencia, se enfocó en la enseñanza de la biodiversidad, enfatizándola como riqueza, privilegiando el proceso de sistematización para la comprensión de la biodiversidad.

Fonseca (2018), enriquece la visión de enseñanza de la biodiversidad a partir del caso Yonier, futuro profesor de biología, encontrando que la relación con la enseñanza de la

biodiversidad se puede construir privilegiando el atributo de función, sobre los atributos de composición y estructura, inclinándose por una enseñanza de la biodiversidad y el mantenimiento de la vida desde la comprensión de las interacciones ecosistémicas, desde una perspectiva crítica, que se caracteriza por promover el cuidado de la vida, asumiendo una actitud crítica respecto a las condiciones que dificultan su conservación.

Esta perspectiva de enseñar de la biodiversidad enmarca una mayor complejidad, al contemplar la enseñanza desde la funcionalidad ecosistémica, antes que de la riqueza biológica, vista como una herramienta para desarrollar el pensamiento crítico de los estudiantes y la generación de actitudes para la conservación de la biodiversidad.

En ambos estudios la estrategia de enseñanza es la investigación escolar, se promueve como una forma de incentivar en los estudiantes una manera de pensar, a través de la pregunta, de hacerse responsable en la resolución de esta y el trabajo en equipo posibilitan una forma para comprender cualquier fenómeno.

A nivel escolar, Guarnizo, Puentes y Amórtegui (2015) analizaron la implementación de una unidad didáctica, para la enseñanza-aprendizaje del concepto diversidad vegetal en estudiantes de básica secundaria; logrando aprendizajes en relación a la identificación de referentes históricos-epistemológicos, contenidos conceptuales sobre la riqueza y abundancia biológica, la morfología vegetal, la taxonomía y clasificación de plantas, y paralelamente el desarrollo de habilidades asociadas con el tratamiento de material biológico y el trabajo de campo.

En relación a la implementación de estrategias para la enseñanza de la biodiversidad desde el territorio; Orozco (2013), con el propósito de lograr aprendizajes relacionados con la biodiversidad del cerro Majuy en Cota Cundinamarca, a través del uso de escenarios vivos de aprendizaje (EVA); enmarcados en la metodología de investigación escolar; implementando una

unidad didáctica en cuatro fases: conociendo lo que sabemos; construyendo problemas/preguntas; buscando nueva información, estableciendo conclusiones y llevando nuestro aprendizaje a la acción. Logrando que los estudiantes avanzaran de una visión lejana e inmóvil a una percepción interactiva de la biodiversidad en su territorio; favoreciendo la participación en acciones en favor de éstas al sembrar semillas de tres especies de plantas nativas.

Con respecto a las estrategias evaluativas, Orozco (2013), propone la investigación acción como una estrategia para la transformación y reflexión constante de las prácticas evaluativas del docente en el aula en la enseñanza de la biodiversidad. Considerando que en este proceso el rol protagónico es la dupla docente-estudiante. Adquiriendo así una nueva relevancia; en esta, el estudiante reconoce sus fortalezas y debilidades en la construcción de sus aprendizaje sobre lo vivo, la biodiversidad; vinculándose a ejercicios diferentes de evaluación en el aula; donde lo importante es reconocerse responsable del desarrollo de su proceso de aprendizaje.

### **2.1.1.3 Contexto local**

A nivel local los estudios han estado enmarcados en el desarrollo de estrategias didácticas, destacándose por su relación con la enseñanza de la biodiversidad las propuestas de Oviedo (2017); Tenorio y Fuenmayor (2018); Arteaga y Hernandez (2018), en el departamento de Cordoba.

Dentro de estos antecedentes se destaca, la propuesta de modelo pedagógico sostenible para escuelas y comunidades rurales y urbanas, del municipio de Planeta Rica, Córdoba, titulado por su autora, escuela-bosque: un programa para la vida (Oviedo, 2017), que tuvo como objetivo promover sociedades justas, equitativas, solidarias basadas en el respeto a todas las formas de vida, enfatizando en la importancia de la restauración y conservación de los recursos naturales en este caso del bosque , para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

En la investigación se hizo uso y aprovechamiento de los recursos y espacios naturales de una escuela rural, utilizando estrategias didácticas como salidas de campo y juegos ecológicos, dentro de un marco de actividades que buscó garantizar principalmente la seguridad alimentaria, el uso racional de los recursos del bosque y el agua, la educación inclusiva y diferentes ambientes de aprendizaje, propiciados a través del establecimiento de una huerta escolar.

Como resultado se destacó que en las comunidades participantes se promovieron aprendizajes significativos con la puesta en marcha de iniciativas que trascienden el aula de clases y tienen una proyección no solo educativa sino social, económica, política y, en consecuencia, ambiental.

Posteriormente, Tenorio y Fuenmayor, (2018) en su investigación titulada; Salidas de campo como estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales, plantean y desarrollan el uso de las salidas de campo como una estrategia didáctica para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales, concluyendo que las salidas de campo propician el desarrollo de experiencias significativas que aportan al aprendizaje de los estudiantes en las ciencias naturales.

En el mismo año a través de la investigación; Implementación de estrategias pedagógicas para la promoción de la preservación y conservación de la Hicotea *Trachemys callirostris*, realizada en el corregimiento Los Monos, Lorica, Córdoba, Arteaga y Hernandez (2018), desarrollan diversas estrategias didácticas, para sensibilizar acerca de la importancia de la preservación y conservación de la hicotea *Trachemys callirostris*, con estudiantes de la media vocacional, desde el trabajo social, basados en una encuesta sobre el grado de conocimiento sobre la ciénaga; logrando corroborar datos con respecto a la presencia de la especie y generando conocimientos locales a través del proceso de investigación-acción realizado por los estudiantes.

En las anteriores investigaciones, se destacó el papel de las metodologías activas que incluyen el contexto y busca integrar diferentes dimensiones entre ellas la social, la ambiental, la política,

entre otras, en búsqueda de una enseñanza con un enfoque hacia la protección, uso sostenible y conservación de la biodiversidad a través de estrategias de sensibilización dirigidas a la comunidad estudiantil, evidenciando que no se parte desde una asignatura particular, sino desde un ámbito como el de las ciencias naturales, el ambiental, o el social.

## 2.2 Marco Espacial

Este trabajo de investigación se desarrolla en el departamento de Córdoba- Colombia, específicamente el municipio de Montería, comuna cuatro, en la Institución Educativa Oficial Robinson Pitalúa-sede Laureano Mestra ubicado en el barrio Colina Real, estratificado en nivel 1, zona de asentamiento de viviendas de interés social prioritario VIPS.

**Figura 1.**

*Mapas área de estudio.*



Fuente [www.monteria.gov.co](http://www.monteria.gov.co)

A partir del análisis de la experiencia escolar de Biocenosis, un grupo de investigación originado a partir de la utilización de la investigación en la escuela como estrategia didáctica en

la enseñanza de las ciencias naturales. El grupo de investigación inició en el aula, y luego se extendió a la comunidad, integrado por cinco estudiantes, con aptitudes distintas, entre ellas, talentos para el dibujo, la expresión corporal, la narrativa, oralidad y una actitud en general curiosa, proactiva y propositiva, dichos estudiantes se integraron de manera voluntaria en el año 2018 y a la presente continúan haciendo parte de éste, apoyados por un docente de Ciencias Naturales de la Institución Educativa Robinson Pitalúa, ubicada en Montería (departamento de Córdoba, Colombia), en el barrio que lleva el mismo nombre, fundando en 1989, por 39 familias que la alcaldía reubicó por vivir en zona de alto riesgo, debido a las periódicas inundaciones del río Sinú, que atraviesa la ciudad. El terreno donado era un humedal que se rellenó para dar paso a la urbanización, que posteriormente se convirtió en un barrio subnormal receptor de población desplazada (Bustamante, 2006).

Biocenosis, fue inspirado por la observación de los estudiantes del deterioro y poco cuidado en las zonas verdes del colegio; asociado a la presencia de basuras y pocas prácticas amigables con la flora y fauna propia y de paso en estas zonas, desde su análisis, el grupo asumió que la falta de cuidado estaba relacionada con las actitudes de los estudiantes y la poca promoción en la institución educativa de estrategias para el manejo de esta problemática.

Las zonas verdes de la institución, motivo de preocupación del grupo Biocenosis, fueron construidas tras la pérdida de la biodiversidad nativa, en los escombros generados por la urbanización de los humedales, entregados por la alcaldía, para resolver el problema de hábitat de familias identificadas de alto riesgo por inundación. Estos espacios se construyeron para proveer servicios ecosistémicos como sombra, embellecimiento paisajístico, oxigenación del espacio, esparcimiento, espacios alternos al aula física y, con el tiempo, se han convertido en todo eso, pero, además, favorecen la biodiversidad y su estudio no solo al interior de la institución

educativa, sino del barrio en general. Consecuentemente han aflorado problemáticas en relación a su aprovechamiento y la biodiversidad que alberga, que fueron captadas por el grupo Biocenosis que inició sus procesos de investigación con la pregunta ¿Por qué los estudiantes de la Institución Educativa Robinson Pitalúa no cuidan la biodiversidad que les rodea?, cuya indagación condujo a la propuesta de desarrollar estrategias de sensibilización, mejoramiento y restauración, para la conservación de la biodiversidad en la Institución Educativa.

### **2.3 Marco Teórico.**

En este apartado se destaca el marco teórico que orienta y fundamenta estructurada a partir de tres categorías la experiencia en el ámbito educativa, la investigación de aula y la enseñanza de la biodiversidad, fundamentado a partir de la revisión teórica en textos artículo e investigaciones que aportan elementos estructurantes, como se explicita a continuación

#### **2.3.1 La experiencia en el ámbito educativo.**

La experiencia en la educación ha sido estudiada por varios autores, con diferentes miradas, y se le considera polisémica.

Desde una visión emancipadora, libertadora emocional Larrosa (2006), explica sobre la experiencia en el ámbito educativo es “eso que me pasa”, No lo que pasa, sino “eso que me pasa”; que se sintetiza así: La experiencia es siempre experiencia de algo, exige un acontecimiento, que no depende de mí; incluye al otro a mi lado. No hay experiencia sin la aparición de algo exterior, algo ajeno a mí, que no depende de mí, en esta el sujeto de experiencia es un sujeto que le pasan cosas, es vulnerable, abierto se conmueve, es un ser pasional, antes que activo. La experiencia es un lugar de paso un movimiento como viaje, una travesía cuyos

resultados son inesperados, además es singular, es irrepetible y no puede significar lo mismo para otras personas.

Dewey (2004), expresa que “toda experiencia recoge algo de lo que ha pasado antes y modifica en algún modo la cualidad de lo que viene después” por lo cual le confiere un carácter transformador, entre el individuo y el medio, y su temporalidad.

Dubet y Martuccelli (1998), plantean el concepto de experiencia escolar, desde la perspectiva de faceta subjetiva el sistema educativo, es la forma de cómo sus actores se representan y construyen en este sistema; las lógicas de acción se alinean a las tres "funciones" del sistema escolar: socialización, distribución de las competencias y la propiamente educativa.

Díaz (2007), destaca el concepto de lo significativo en el caso de una experiencia escolar, que se interpreta como significado vivido; lo significativo es eso que adquiere mayor valor para el sujeto, es lo que el profesor selecciona como esencial, relevante para su vida, trascendente; generador de aprendizajes; impactante, ya que afecta su ser personal; y emotivo.

Dándole importancia a las experiencias significativas reconocidas también como “acontecimientos críticos”, de acuerdo con Woods (1998); estas impactan a los que participan en el cotidiano escolar, favoreciendo el desarrollo de cambios evidentes en sus ambientes educativos y en sus vidas. Este tipo de experiencias se caracterizan por facilitar la configuración del saber pedagógico, propiciando una serie de aprendizajes reflexivos que ubican al maestro como un agente social crítico; emergiendo como un interlocutor de saber cuya principal fuente de conocimiento es su práctica docente y la relación con ésta.

Este tipo de estudios y reflexiones, al ser leídas e interpretadas desde la mirada de quienes las han vivido, coadyuvan en la generación de conocimiento basado en una práctica que se ha incorporado al nivel subjetivo-existencial del maestro, cuestión a partir de la cual afirmamos que el saber pedagógico no solamente se hace desde la experiencia “pragmática” que se deriva del

acto de enseñanza, sino muy particularmente de los relatos que se producen a propósito de la afectación y transformación de sí mismo. (Díaz, 2007).

Las experiencias se presentan en contextos en los cuales participan personas y se comprenden tomándolas en cuenta, por lo cual es importante partir de contextos locales de práctica, identificando los vínculos entre lo local, lo regional y lo nacional; se puede acercar a las experiencias a través del diálogo, en el que los alumnos y estudiantes narran sus vivencias. (Guzmán y Saucedo, 2015).

De acuerdo con los anteriores autores, la experiencia esta inevitablemente asociada a tres ámbitos, la escuela, el conocimiento y los estudios; en la escuela como espacio físico y lugar de encuentro entre la comunidad educativa; el conocimiento en relación con el saber, con el aprendizaje o la enseñanza que se da en la escuela; al papel social del estudio y su utilidad a través de títulos o niveles de escolaridad. De otra parte, las experiencias cuentan con tres dimensiones; el cuerpo, el tiempo y el espacio.

Para finalizar las experiencias se caracterizan por su singularidad e irrepetibilidad, aunque sea posible encontrar ejes de sentido, pautas, indicios, señales, resultados delimitados pero profundos. La descripción densa es un recurso útil para dar cuenta de las experiencias y vivencias; para lo cual se requiere "estar ahí" en el lugar de los acontecimientos, los procesos, requiere entender al detalle lo que alguien realiza. (Guzmán y Saucedo, 2015)

### **2.3.2 La investigación en la escuela.**

La investigación en el ámbito escolar se puede entender desde tres formas; como metodología, como principio didáctico, y como recurso didáctico puntual; como metodología comprende en conjunto de normas que organizan y regulan el funcionamiento del aula, en relación a el papel

asumido por los profesores, los alumnos, las decisiones relacionadas a la organización y secuenciación de actividades, el diseño de ambientes de aprendizajes en el aula; como principio didáctico implica adoptar una metodología investigativa en el aula; como recurso concreto la investigación es una actividad más, una estrategia que se utiliza específicamente en la programación. (García y García, 2000).

### **2.3.2.1. La investigación escolar en el aula.**

En relación con lo anterior Restrepo (2009) reconoce también tres tipos o formas de investigación de aula, que se vienen incluyendo en la escuela con el fin de posicionar la investigación en la práctica pedagógica, acercando al modelo del maestro investigador. Estas son: la investigación del docente sobre su práctica, la investigación del docente sobre las prácticas de los estudiantes y la investigación en la que el docente acompaña procesos investigativos de los estudiantes. De estas destaca para el caso la Última; que según Restrepo 2009, se caracteriza así:

- ✓ Docente y estudiantes se preguntan sobre los objetos de estudio de las diferentes disciplinas, desde la teoría, los aspectos prácticos o de aplicación.
- ✓ El docente puede asumir el rol de investigador principal planteando macroproyectos de investigación y los alumnos se unen a estos mediante el desarrollo de subproyectos relacionados, o incentiva a los estudiantes a plantear problemas o preguntas de investigación en áreas determinadas del currículo y los asesora en su desarrollo.
- ✓ Se plantea como alternativa a la cátedra magistral tradicional.
- ✓ Los estudiantes buscan en un clima de colaboración, el conocimiento-saber, ejercitándose así en el estudio independiente, el trabajo en equipo, los métodos de investigación, dejando de lado el conocimiento elaborado por el profesor.

### 2.3.2.2. La investigación en la escuela como modelo didáctico.

#### Fundamentos de la Investigación en la escuela.

A propósito de la forma de la investigación de docente con estudiantes, García (2000), propone tres fundamentos de estos, ahora asumidos desde un modelo didáctico de investigación en la escuela:

El primero la perspectiva constructivista y evolucionista del conocimiento; el cual parte de la idea de que no hay “significados absolutos”; los significados son construcciones individuales y sociales dados en un tiempo y espacio determinado y el conocimiento se genera en relación con problemas relevantes, la influencia recíproca y el encuentro significativo entre factores internos de las personas y comunidades.

El segundo fundamento es la perspectiva sistémica y compleja de la realidad escolar; de acuerdo con esta las ideas y la realidad escolar se consideran “sistemas”, que se pueden describir y analizar en razón a los elementos que la constituyen, las interacciones entre ellos, el tipo de organización y los cambios que se establecen a través del tiempo.

El último fundamento es la perspectiva crítica de la transformación de la escuela, desde esta perspectiva las ideas y conductas, así como los procesos de contraste y comunicación no son neutrales, así la visión de complejización del mundo sería una condición trascendente para la formación de alumnos y profesores, pero no suficiente, por lo cual es necesario asumir una perspectiva crítica, que implica reconocer la relación entre intereses y conocimientos.

Así la investigación escolar es una estrategia didáctica que se concibe como un proceso de conocimiento de cierto grado de complejidad, donde se encuentran involucrados contenidos de tipo conceptual y actitudinal de forma integrada con los de orden procedimental; esta debe

posibilitar la interacción entre el saber científico y el cotidiano, para así lograr el conocimiento escolar.

### **2.3.2.3. El conocimiento en la investigación escolar.**

La investigación de aula es promovida recientemente desde dos posiciones. La primera se mueve hoy como presión para alcanzar la competitividad basada en la calidad, dependientes ambas de una buena educación que, al involucrar la investigación, permite llegar a la innovación, la que a su vez catapulta la competitividad; la segunda posición es la reconsideración de los modelos de formación de formadores, que busca posicionar la figura de un maestro investigador capaz de motivar la investigación, la participación y la innovación.

Para Pozo (1996) en los procesos de investigación escolar están involucrados dos tipos de conocimiento procedimental. En primer lugar, las estrategias globales que utiliza el alumnado en la resolución de problemas, lo que constituirían los metaprocedimientos, o el conocimiento estratégico; y, en segundo lugar, los procedimientos más centrados en el desarrollo paso a paso de una determinada investigación en el aula, junto a aquellos otros que se refieren a la aplicación de una determinada técnica.

El conocimiento estratégico permite al alumnado tomar conciencia de cuándo ha de seleccionar un determinado procedimiento, por qué ha de hacerlo y cómo es más conveniente su aplicación. Este tipo de estrategias no se centran en el análisis de un determinado procedimiento o no sólo, sino en si es conveniente su utilización para elucidar un determinado problema o para obtener unos determinados resultados. Como puede observarse supone un conocimiento añadido al estrictamente procedimental, ya que supone un ejercicio de análisis sobre todos los elementos que configuran y confluyen en el problema y, en función de ese análisis, decidir qué

procedimientos seleccionar. Es, sin duda, un conocimiento básico en la construcción de los procesos de investigación, García (2000).

La investigación en el aprendizaje escolar se puede incluir en el currículo con diversos fines, el primero descubrir con respecto a un contenido específico; también como proceso de exploración y reflexión en torno a problemas y situaciones abiertas y ricas en posibilidades de aprendizajes; el tercer fin como contexto metodológico para procesos de elaboración de conocimientos de orientación constructivistas (Cañal, 1999).

### **2.3.3 .Biodiversidad**

El concepto de biodiversidad es considerado polisémico ya que se ciñe a variedad de definiciones que pueden estar relacionadas con el ámbito político, epistémico, filosófico, ambiental, ético y cultural; lo que brinda diversas alternativas para su enseñanza. De hecho, el término se considera un nuevo vocablo introducido por Eduardo Wilson, quien, al escribir las memorias del Foro Nacional sobre Biodiversidad en 1985, integró ambos términos en lo que hoy se acepta como *Biodiversidad*.

#### **2.3.3.1 La biodiversidad como categoría**

##### **Los Tres Elementos De La Biodiversidad**

Posteriormente en el marco del Convenio de Naciones Unidas sobre Conservación y Uso Sostenible de la Diversidad Biológica celebrado en 1992, se definió biodiversidad como la variabilidad de organismos vivos de cualquier origen, incluidos, ecosistemas terrestres, marinos, acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; aludiendo a la diversidad dentro de cada especie, entre especies y de ecosistemas.(ONU, 1992, p. 3); reconociendo a su vez tres (3) niveles de estudio directamente relacionados; el genético (diversidad de genes dentro y entre las

especies); el específico (diversidad entre especie) y el ecosistémico (variedad a un nivel superior, que se puede asumir desde la ecología).

### **Desarrollo del concepto biodiversidad.**

En un sentido estrictamente biológico la biodiversidad es el resultado del proceso evolutivo, que abarca toda la escala de organización de los seres vivos y genera diferentes modos de ser para los seres vivos, condicionados por mutación y selección natural (Halffter, 1993); bajo esta conceptualización se entiende la biodiversidad, como la heterogeneidad entre las diversas formas de vidas, producto del proceso de evolución.

Ampliando esta visión Gastón (2004), conceptualiza la diversidad biológica como la variabilidad entre los organismos vivos que han existido y existen en la actualidad de todas las fuentes, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; esto incluye la diversidad dentro de las especies, entre las especies y de los ecosistemas.

Más recientemente a la biodiversidad se le ha otorgado un carácter multidimensional, asumiendo dimensiones como la política, social, cultural, ambiental entre otros; al respecto Díaz (2015), define la biodiversidad como la variabilidad de los organismos vivos a todos los niveles, incluyendo, ecosistemas terrestres, marinos y sistemas acuáticos, entre otros, y los complejos ecológicos de los que forman parte; incluyendo su variación en las características genéticas, fenotípicas, filogenéticas y funcionales y cambios en abundancia y distribución en el tiempo y el espacio dentro y entre especies, comunidades biológicas y ecosistemas.

Rangel (2005), considera la biodiversidad como fuente significativa de riquezas en campos como la salud, la agricultura y la biotecnología, cuyas implicaciones pueden ser locales,

nacionales regionales o globales, convirtiéndola en pieza clave para la planeación de cualquier tipo de desarrollo socioeconómico; de hecho, el hombre ha dependido y aun depende de ella.

Debido a que el accionar del hombre depende de la biodiversidad, este le ha aprovechado para satisfacer sus necesidades básicas, también la ha intervenido modificando la composición de la misma como en el caso de la minería, agricultura, ganadería entre otras actividades de lucro económico, llegando en algunos casos sobreexplotarla, esto en relación con la concepción antropocéntrica que ha llevado al hombre a justificar epistemológicamente la superioridad humana y el derecho de la especie a dominar, controlar, explotar la naturaleza y todo cuanto existe en ella.

### **Medición de la Biodiversidad**

Para muchos propósitos, el concepto de biodiversidad es útil por sí mismo, ya que puede proporcionar una valiosa expresión taquigráfica de lo que es un fenómeno muy complejo. Sin embargo, para una aplicabilidad más general, se necesita poder medir la biodiversidad, para cuantificarla de alguna manera. Solo así se puede abordar preguntas fundamentales sobre cómo ha cambiado la biodiversidad a través del tiempo, dónde se produce y cómo se puede mantener. Solo desde la definición, está claro que ninguna medida única de biodiversidad será adecuada.

Las medidas de la diversidad en general, y no únicamente de la biodiversidad, se encuentran comúnmente en los textos ecológicos básicos. Esencialmente, muchas de estas medidas tienen dos componentes: (i) el número de entidades; y (ii) el grado de diferencia (disimilitud) entre esas entidades

### **Origen la biodiversidad**

Desde la época de Aristóteles, y posiblemente antes también, el ser humano se cuestionó por qué las especies estaban en determinados lugares y no en otros, por qué algunas eran similares y otras muy diferentes entre sí, y qué factores regulaban su éxito y su abundancia, o su extinción

(Lomolino, Riddle, Whittaker & Brown, 2010). El registro fósil muestra que en determinadas épocas de la historia de la tierra muchos grupos de organismos desaparecen. Los distintos taxones se originan a través del tiempo y el espacio como producto de la combinación de mecanismos denominados de micro y macroevolución. (De Longhi & Bermudez, 2015)

La dimensión global que adquiere la diversidad biológica y su relación con temas de orden ambiental, económico y político proporciona representaciones asociadas tanto con el valor directo de la biodiversidad, y su uso potencial en las industrias farmacéuticas y la agricultura, entre otros, como con el reconocimiento de su condición necesaria para el funcionamiento de los ecosistemas naturales y los servicios para la salud del planeta. En tal sentido, estas formas de concebir la biodiversidad permiten configurar un horizonte de investigación, cuyo objeto de estudio desborda las fronteras de la ciencia biológica para dar paso a la elaboración de redes interdisciplinarias que movilizan una lógica de conocimiento, uso y conservación de la biodiversidad, que entra en tensión con grupos minoritarios, (Ulloa, 2004)

### **2.3.3.2 Enseñanza de la biodiversidad.**

La biodiversidad se puede abordar desde al menos cinco dimensiones. Estas son la: biológica, político-económica, sociocultural, filosófica y educativa. Mientras que la biología de la conservación aún está por definir si es una dimensión adicional o si se trata de un elemento transversal a las ya mencionadas. Por lo que se refiere a estas, una de mucho interés es la dimensión educativa por su potencial que implica para el tratamiento integral de asuntos relacionados con la biodiversidad. Aunque, esta no ha sido tratada con el mismo nivel de profundidad; siendo uno de los contenidos más relegado en el ámbito escolar. Esto se debe, a las limitaciones constituyen las políticas educativas, el currículo, la formación de maestros y los propios materiales empleados para su enseñanza, Castro et al; (2018).

La importancia de la dimensión educativa de la biodiversidad la han venido documentándose por varios autores entre ellos Fonseca (2018); Bermúdez y De Longhi (2015); García y Martínez (2010), dado que esta sería útil para fundamentar y orientar la interpretación crítica y la toma de decisiones frente a las políticas de conservación, con bases sólidas, formando ciudadanos críticos y comprometidos hacia la conservación de la misma, (López y Castro, 2019).

Las tendencias del abordaje de la biodiversidad en los programas de formación de la educación básica, media y superior, de acuerdo con la revisión bibliográfica se encuentra delimitada en varias líneas de trabajo a saber. Estas son el análisis de los textos escolares y valoración de sus contenidos; la implementación de estrategias de enseñanza con un enfoque taxonómico y clasificatorio; la experiencia directa con la biodiversidad local, y el diseño, aplicación y evaluación de modelos didácticos, (Pérez, 2013).

### **Abordaje de la Biodiversidad.**

De acuerdo con la propuesta de Bermúdez y De Longui (2015), la enseñanza de la biodiversidad se debe abordar desde el constructivismo, donde el conocimiento surge como respuesta a preguntas que lo hacen funcional, lo vuelven útil para responder a interrogantes cotidianos y académicos. En la temática de biodiversidad su carácter funcional implica cuestionarlo, buscar en él ausencias, extrañeces, adecuaciones, complejidades, darle un sentido tanto para ser enseñado y aprenderse.

Para esta enseñanza se inicia, desde su desarrollo histórico, partiendo de la noción de biodiversidad planteada en la Convención sobre la Diversidad Biológica<sup>1</sup>, para resignificar su sentido, relacionándolo con nuevos enfoques y ampliándolo desde nuevas investigaciones en distintos campos.

Por lo anterior, se debe conceptualizar la biodiversidad y trabajar principalmente con los componentes ecosistémico, genético y específico; incluyendo “Otras ciencias” para ampliar la visión sobre diferentes abordajes de la diversidad biológica desde espacios relacionados con las ciencias sociales y humanas.

### **La educación ambiental y el manejo de la biodiversidad.**

La educación ambiental es en la actualidad una tarea relevante en la escuela, debido a la necesidad de desarrollar conocimientos, sentimientos, valores y modos de actuación que conlleven con una relación armónica y sostenible de la sociedad con el medio ambiente.

Una línea significativa en su desarrollo está relacionada con la investigación de vías instructivas y educativas que garanticen la conservación y uso sostenible de la biodiversidad (componente del medio ambiente). Buscando que los estudiantes y las comunidades, distingan los elementos que la componen, las amenazas que se ciernen sobre ella y las medidas para evitar su pérdida paulatina, apropiándose además de modos de actuación que propendan por su conservación, Méndez y Guerra (2014).

Bajo este contexto es evidente la necesidad de formar en una cultura de la biodiversidad que propenda por implementar acciones específicas para educar hacia su conservación, aspectos que en un mundo diverso impone retos importantes. Méndez y Guerra (2014)

### **Competencias teórico-prácticas que fundamentan la interpretación crítica y la toma de decisiones para la conservación de la biodiversidad.**

De acuerdo al planteamiento de Martínez y García (2010), capacitar a los futuros ciudadanos desde la educación científica con el propósito de que estos intervengan de manera fundamentada en la toma de decisiones se debe basar en proveer al alumnado de una base de competencias teórico-prácticas, que le sirvan para fundamentar y orientar la interpretación crítica para la toma

de decisiones en torno a las políticas sobre conservación de la biodiversidad. De acuerdo con los autores esta se sustentaría así:

En relación con fundamentar como la forma de basar la interpretación de las políticas de conservación en razonamientos sólidos, conceptual y procedimentalmente correctos y bien contruidos. Para que el estudiante sea capaz de sacar conclusiones sobre aspectos tales como la adecuación de las propuestas, su posible insuficiencia, su prioridad, la omisión de medidas importantes.

Orientar referido a la capacidad para establecer criterios valorativos que le apoyen en la toma de decisiones. De igual modo con la palabra políticas se hace referencia, de forma genérica, a las propuestas, leyes, proyectos y actuaciones políticas en materia de conservación de la biodiversidad. Asimismo otra consideración importante, es que cuando se refiere a interpretar críticamente las medidas o propuestas, se habla de concebir éstas dialógica y autónomamente, esto es, pensándolas como una parte no estática de la realidad y con independencia de la versión oficial imperante, que es a menudo un reflejo de las estructuras de poder.

Con respecto a la base teórico-práctica, ésta está constituida por los ámbitos axiológico, conceptual y procedimental.

La base axiológica faculta para capacitar al alumnado a ubicarse ante el componente humano: ético, estético y social de las medidas políticas, así como para considerar la conveniencia de una fundamentación científica y un cierto grado de compromiso y coherencia en las propuestas.

La base conceptual adecuada, y comprendida de forma significativa por el alumnado, forma a éste para entender las propuestas y actuaciones políticas en su dimensión científica. Además, le permite identificar la omisión en ellas de medidas importantes, o valorar, desde criterios científicos, su mayor o menor adecuación, eficacia, prioridad o integridad.

Por último, el ámbito procedimental, en relación con la capacidad de convertir los conceptos y valores aprendidos en criterios válidos y jerarquizados para el razonamiento a nivel formal e informal, y de realizar las operaciones cognitivas necesarias para construir y/o refutar argumentos correcta y eficazmente.

## **2.4. Marco legal**

### **2.4.1 Aspectos legales**

La Constitución Política de Colombia de 1991, categoriza como derechos colectivos la protección medioambiental “derecho colectivo” y establece para su mantenimiento, mecanismos de conservación que vinculen al estado y a la ciudadanía en general; consignando en su Artículo 79. El derecho que todas las personas tienen de gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines; mientras que el Artículo 80. Establece que el estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados. Así mismo, cooperará con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en las zonas fronterizas.

A esta lo preceden decretos que aportaron directrices para desarrollar la educación ambiental, entre ellos el decreto 2811 de 1974; Código nacional de recursos naturales renovables y de protección del medio ambiente, que promulgo las primeras leyes de defensa ambiental, con el objetivo de avanzar en el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y la

conservación ambiental en el país, estableciendo la ruta para el desarrollo de la legislación ambiental del país.

Se desprende de este decreto:

Título II: Acción educativa, uso de medios de comunicación social y servicio nacional ambiental: en su artículo 14, entrega la responsabilidad de incluir cursos sobre ecología, preservación ambiental y recursos naturales renovables; b.- Fomentar el desarrollo de estudios interdisciplinarios; c.- Promover la realización de jornadas ambientales con participación de la comunidad, y de campañas de educación popular, en los medios urbanos y rurales para lograr la comprensión de los problemas del ambiente, dentro del ámbito en el cual se presentan; al momento de reglamentar la educación, primaria, secundaria y universitaria.

Posteriormente en la Ley 99 de 1993 se entrega una función conjunta a los Ministerios del Medio Ambiente y de Educación Nacional, en relación con el desarrollo y ejecución de planes, programas y proyectos de educación ambiental que hacen parte del sector educativo oficial.

La Ley 70 de 1993: introduce el aspecto ambiental en los programas de etnoeducación en las comunidades afrocolombianas, y pertenecientes a diferentes cultura y territorios del país, fortaleciendo la formación en la educación ambiental.

En el ámbito escolar, se destaca la Ley 115 de 1994 que en su artículo 5, consagra como uno de los fines de la educación, el desarrollo de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente, de la calidad de vida, del uso racional de los recursos naturales, de la prevención de desastres, dentro de una cultura ecológica y del riesgo y la defensa del patrimonio cultural de la Nación, y en coherencia a este artículo la estructura de la educación pública está organizada para formar al educando en la protección, preservación y aprovechamiento de los recursos naturales y el mejoramiento de las condiciones humanas y del ambiente.

Asociados a estos compromisos formáticos el Decreto 1743 de 1994, establece el diseño e implementación de los Proyectos Ambientales Escolares (PRAE) en todos los niveles de educación formal, para promover alternativas frente a las diferentes problemáticas ambientales y se fijan criterios para la promoción de la educación ambiental no formal e informal.

En el 2002 se promulga la Política Nacional de Educación Ambiental (SINA), La Educación Ambiental de acuerdo a esta política debe atender al carácter sistémico del ambiente, la Educación Ambiental debe ser considerada como el proceso que le permite al individuo comprender las relaciones de interdependencia con su entorno, a partir del conocimiento reflexivo y crítico de su realidad biofísica, social, política, y económica y cultural para que, a partir de la apropiación de la realidad concreta, se puedan generar en él y en su comunidad actitudes de valoración y respeto por el ambiente.

Dentro de sus objetivos generales promueve la formulación de estrategias que permitan incorporar la educación ambiental como eje transversal en los planes, programas y otros que se generen en el sector ambiental y en el sector educativo, desde la visión sistémica del ambiente y formación integral de los ciudadanos; y favorecer la apertura de espacios para la reflexión crítica, que incluyan un concepto de sostenibilidad natural y social, basado en las fortalezas de nuestra diversidad cultural. Mientras que en sus objetivos específicos esta propiciar la inclusión de estrategias y acciones educativas tendientes al conocimiento, manejo y conservación del sistema de áreas naturales protegidas, en los proyectos de Educación Ambiental e incorporar la problemática de la biodiversidad en la educación formal, a través de los Proyectos Ambientales Escolares – PRAES.

Desde esta política también se establece que la inclusión de la Educación Ambiental en el currículo se hace enmarcada dentro de un proceso secuencial y permanente de formación, abordada desde la visión sistémica del ambiente, metodológica y estratégica. La propuesta se

puede plantear desde los siguientes perspectiva: a) Trabajo por problema ambiental, a través de proyectos escolares (PRAES); b) Construcción de escuela abierta, con proyección comunitaria; c) Formación permanente de maestros y dinamizadores ambientales a través de la investigación; d) Construcción de currículos flexibles; e) Formación para el trabajo intersectorial, interinstitucional e intercultural; f) Formación para el trabajo interdisciplinario; y, g) Formación para el reconocimiento de género.

La ley 1549 de 2012, la cual se fortalece la institucionalización de la política nacional de educación ambiental, busca la instalación efectiva de ésta en el desarrollo territorial; a partir de la consolidación de estrategias y mecanismos de mayor impacto, en los ámbitos locales y nacionales, en materia de sostenibilidad del tema, en los escenarios intra, interinstitucionales e intersectoriales, del desarrollo nacional. Que lleven a la consolidación de una cultura ambiental. En su artículo 8. Proclama que los PRAEs de acuerdo a su concepción a partir de la Política Nacional, incorporarán, a las dinámicas curriculares de los establecimientos educativos, de manera transversal, problemas ambientales relacionados con los diagnósticos de sus contextos particulares, tales como, cambio climático, biodiversidad, agua, manejo de suelo, gestión del riesgo y gestión integral de residuos sólidos, entre otros, para lo cual, desarrollarán proyectos concretos, que permitan a los niños, niñas y adolescentes, el desarrollo de competencias básicas y ciudadanas, para la toma de decisiones éticas y responsables, frente al manejo sostenible del ambiente.

### Capítulo III. Marco metodológico

La metodología se constituye en el camino que muestra las diferentes rutas que soportan la investigación de manera ordenada, sistemática y organizada, iniciando por la perspectiva o enfoque que fundamenta en este caso la práctica educativa de Biocenosis.

#### 3.1 Enfoque

El enfoque investigativo que apoyó el trabajo de investigación fue el cualitativo, en tanto se analizó la experiencia escolar de la conformación de un grupo de investigación llamado Biocenosis como estrategia para la enseñanza aprendizaje de la biodiversidad local a partir de las voces de los protagonistas y la observación de las actividades desarrolladas, así como el trabajo colaborativo que emergió de cada una de las acciones analizadas. Según Martínez ( 2011), la investigación cualitativa busca la comprensión e interpretación de la realidad humana y social, con un interés práctico, es decir con el propósito de ubicar y orientar la acción humana y su realidad subjetiva.

La investigación cualitativa a través de sus diferente métodos encuentra el espacio para hacer énfasis en un enfoque estructural, sistémico, gestáltico y humanista; preocupándose de la descripción de los resultados con la respectiva riqueza de sus detalles, como una vivencia profunda que se pueda transmitir al lector, asumiendo variadas posturas epistemológicas, y teóricas para dar lugar a la comprensión de la realidad estudiada y/o a su transformación y su propia teorización; en consecuencia está orientada por varias corrientes; entre ellas la fenomenología, hermenéutica e interaccionismo simbólico (Mesías, 2010); aspectos relevantes de la experiencia Biocenosis donde se destacaron la vivencias, el ser, su complejidad, para

comprender a profundidad el proceso de enseñanza aprendizaje de la biodiversidad a nivel local, desde los sentires de sus protagonistas.

### **3.2 Método.**

La investigación se fundamentó en el método estudio de caso único, vinculada a la sociología clásica a través de autores como Spencer, Weber o Merton y que tiene su punto álgido en la Escuela de Chicago. Desde el diseño hasta la presentación de sus resultados, el método de casos está estrechamente vinculado con la teoría (Álvarez & San Fabián, 2012). Pérez Serrano (1994) expresa que "su objetivo básico es comprender el significado de una experiencia". El conocimiento de lo particular, de lo idiosincrásico, sin olvidar su contexto, que está presente en la intencionalidad de la investigación basada en estudios de caso. En el caso Biocenosis se buscó comprender cómo la experiencia del grupo de investigación en biodiversidad desarrolló en los involucrados una necesidad de conocer, profundizar y aplicar el saber de la biodiversidad en su contexto, sus potencialidades y las amenazas y estrategias para de sensibilización para su conservación y restauración, educativa y la del entorno local, y en esa ruta identificar cómo este aspecto influye en la formación biocultural e idiosincrasias locales.

Autores como Yin (1998), hace énfasis en la contextualización del objeto de investigación, ya que un estudio de caso está dirigido a investigar un fenómeno contemporáneo dentro de su contexto real por la necesidad de observar las variables de estudio en su contexto. La observación del caso Biocenosis, de su desarrollo en el contexto de la institución educativa, la localidad y la ciudad permitió observar cómo los miembros diseñan, generan e implementan estrategias, que aportaron elementos para plantear alternativas en relación con las amenazas a la biodiversidad previamente identificadas en su contexto.

Según Stake (2005), "El estudio de casos es el estudio de la particularidad y de la complejidad de un caso singular, para llegar a comprender su actividad en circunstancias importantes". Desde una perspectiva interpretativa, así la singularidad del estudio de casos está en la comprensión de la realidad objeto de estudio en determinadas circunstancias y contexto. Teniendo en cuenta esto Biocenosis se destaca por su peculiaridad frente a la normalidad del desarrollo académico, en tanto se parte desde una preocupación auténtica de los involucrados, que a su vez generaron mayor compromiso frente al desarrollo de su propuesta de investigación e intervención.

Este estudio de caso se ajustó a las propuestas de Yin (1989), dado que asume un diseño de investigación donde se articulan los siguientes elementos: la pregunta del estudio, la unidad o unidades de análisis, la lógica que vincula los datos con las unidades de análisis y los criterios para interpretar los hallazgos. Así el caso objeto de estudio partió de una pregunta, relacionada con el aporte de la experiencia Biocenosis a la enseñanza de la biodiversidad local producto de una problematización del contexto, que originaron su propósito, estableciendo relaciones y hallazgos producto de la investigación.

Según Neiman y Quaranta (2006), otro aspecto rescatable del estudio de caso es la variedad de las fuentes de información que se pueden utilizar (observación, entrevistas, documentos, fotografías, fuentes documentales, entre otras); orientadas a captar y describir la complejidad de los fenómenos en estudio y su contexto con la mayor riqueza posible, sin perder el respeto debido a los actores sociales involucrados. En el caso Biocenosis se tuvieron en cuenta las voces de los involucrados, videos, documentos surgidos como producto del proceso del desarrollo de las actividades del grupo lo que facilitó la comprensión del proceso vivido.

El caso Biocenosis, apoyado en la interpretación acudió a la filosofía hermenéutica al develar los sentidos, las vivencias, de los protagonistas que al salir a la luz permiten una mejor comprensión de ellos, favoreciendo la convivencia escolar y el crecimiento personal y grupal;

asegurando de acuerdo Rios (2005), el carácter científico de la investigación cualitativa y la comprensión de la misma basada en la explicación objetiva a través del análisis estructural, que finalmente es sobrepasado al entrelazarlo con el mundo nuevo que queda al descubierto.

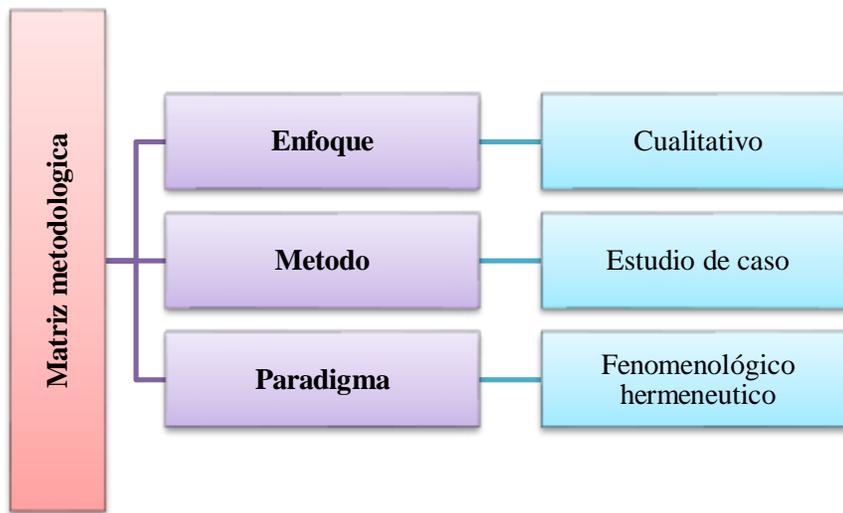
### **3.3. Paradigma.**

Fuster (2019), afirma que las experiencias registradas y descritas bajo el paradigma de la fenomenología-hermenéutica; son relevantes para el análisis de aspectos pedagógicos importantes para el docente, ayudando a mejorar la práctica docente, a través del reconocimiento de la complejidad de lo que ocurre en el aula. En este caso se aborda el quehacer que rodea el grupo de investigación en la escuela Biocenosis, las experiencias vividas y su importancia en el ámbito escolar, el impacto que tiene en los miembros participantes en su proceso de formación, y en la enseñanza aprendizaje de la biodiversidad local y su implicación en el desarrollo de liderazgo y actitudes favorables hacia esta; acogiendo los criterios que fundamentan la validez de la hermenéutica pedagógica; que según Rincón (2006) son dos pilares fundamentales: la intersubjetividad y la comunicación, a través de los diferentes sentidos que se dan a las voces.

Así, en el caso Biocenosis, por ser una experiencia humana escolar, al seguimiento y sistematización se le dio un carácter interpretativo, humano, y cultural como narración contada por sus protagonistas, en tiempos y espacios distintos; lo anterior completa el perfilamiento metodológico de esta investigación como se observa en la figura 2, la matriz metodológica.

**Figura 2.**

*Matriz metodológica caso Biocenosis*



**3.4. Fases del caso Biocenosis.**

Para esta investigación se acogieron las propuestas de fases de estudio del caso propuestas por Pérez Serrano (1994) y Martínez Bonafé (1990) Álvarez & San Fabián, (2012), donde se sintetizan tres fases el estudio de caso ampliamente, que a continuación se describen:

*Fase preactiva* (Fase 1). En ella se tuvieron en cuenta los fundamentos epistemológicos que enmarcan el problema o caso, los objetivos pretendidos, la información de que se dispone, los criterios de selección de los casos, las influencias del contexto donde se han desarrollado los estudios, los recursos y las técnicas que se han de necesitar y una temporalización aproximada; en esta fase se selecciona y construye el caso Biocenosis, reconociendo su singularidad frente a la “normalidad escolar”, encontrando en este oportunidades para la construcción de aportes desde el análisis de la praxis docente enmarcada en pedagogías activas, en este espacio se reconstruyo lo vivido reconociendo las particularidades del caso.

*Fase interactiva* (Fase 2). Correspondió al trabajo de campo y a los procedimientos y desarrollo del estudio, utilizando diferentes técnicas cualitativas: toma de contacto y negociación que sirvieron para delimitar las perspectivas iniciales del investigador, las entrevistas y el análisis documental, para el caso Biocenosis, esta se dividió en dos subfases, en la primera se inició con el seguimiento al caso y la sistematización de la experiencia aplicando las técnicas e instrumentos mencionados anteriormente; en la segunda realizó la descripción de los hallazgos encontrados con respecto a los elementos didácticos de la enseñanza de la biodiversidad local y la identificación y caracterización de los elementos que aportan a la enseñanza de la biodiversidad.

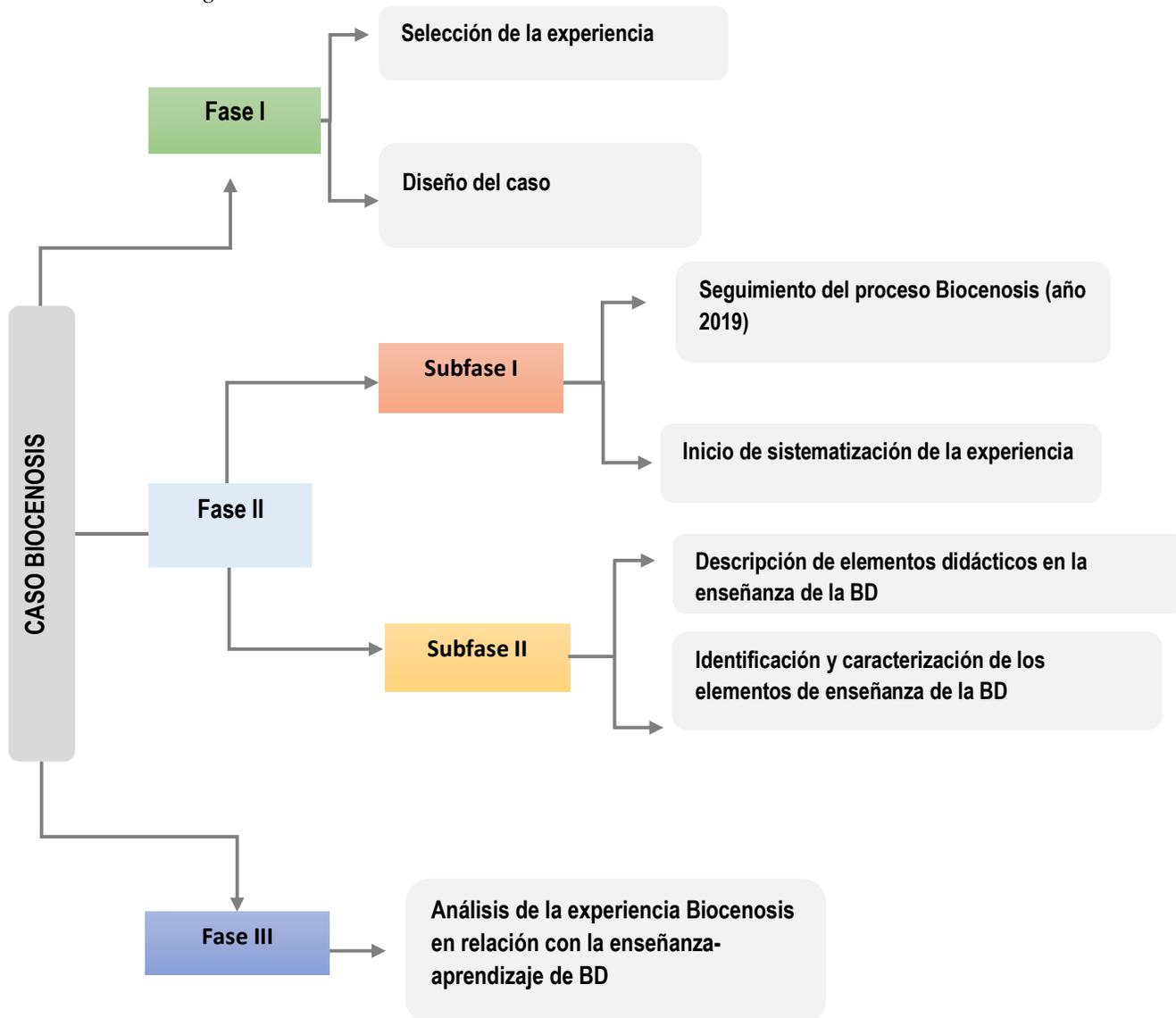
*Fase postactiva* (Fase 3). Relacionada con la elaboración del informe del estudio final en que se detallaron las reflexiones críticas sobre el problema o caso estudiado, en esta fase del caso Biocenosis se hizo el análisis de la experiencia en relación con el aporte de esta a la enseñanza de la biodiversidad, de acuerdo con lo evidenciado en las voces y documentos objeto de estudio.

En este caso, se realizó un seguimiento en espacio y tiempo, atendiendo el estudio como proceso donde emergen y se consolidan diferentes elementos de la enseñanza de la biodiversidad a lo largo de un espacio y de unos tiempos específicos del grupo de investigación.

En resumen, el caso Biocenosis, se dividió en 3 fases, que a su vez abarcan varias acciones, como se observa en la figura 3.

Figura 3.

Fases de la Investigación



### 3.5. Integrantes del caso Biocenosis.

Los participantes en el proceso investigativo fueron cinco estudiantes; y 1 docente, los estudiantes se encuentran entre los 14 y 16 años, quienes cursaron entre el año 2018 y 2019 grado octavo (8) y noveno (9) de la básica secundaria, 3 hombres y 2 mujeres. En general jóvenes con un grado de compromiso destacado entre sus grupos, con liderazgo y/o talentos para la danza el

dibujo y la lectura, además se les facilita presentar sus ideas frente a sus compañeros y participan del grupo de manera voluntaria y abierta en el entorno escolar, Biocenosis es además un grupo adscrito al colegio que desarrollo sus actividades en espacios extraescolares, generalmente en contrajornada y se reúnen de manera voluntaria. Tabla 1.

**Tabla 1.**

*Descripción miembros Biocenosis.*

<b>Integrante y código</b>	<b>Descripción de habilidades-experiencia</b>
<b>Profesora: P</b>	<p>Bióloga, experiencia directas relacionadas con elaboración de inventarios de biodiversidad Parques Nacional Natural Paramillo, educación ambiental dirigida a la escuela y comunidades como parte de estrategias para la conservación de especies en peligro de extinción; con la Fundación Omacha y para el establecimiento de corredores de conexión biológica, en la zona de préstamo 6, Tierralta Córdoba; y elaboración de procesos de zonificación ambiental en la ciénaga de Ayapel.</p> <p>En educación, experiencia en enseñanza desde el año 2013; como tutor, programa educativo rural (PER), para el desarrollo situado de maestro, centrado en la capacitación en estrategias de enseñanzas activas en ciencias; como profesora de aula desde el 2015, impartiendo principalmente la cátedra de emprendimiento ambiental, educación ambiental y la asignatura biología.</p>
<b>Estudiante 1:E1.</b>	<p>Estudiante destacado en los primeros puestos de rendimiento académico, líder, con capacidad de orientar, talento en el dibujo de preferencia en carboncillo, de gran capacidad creativa, con intereses afines al estudio de la biodiversidad, visión naturalista.</p>
<b>Estudiante 2:E2.</b>	<p>Estudiante que se destaca por ser extrovertido, afín a las actividades culturales, miembro del grupo de danza y folclórico del colegio; capacidad de oratoria y empatía con docentes y estudiantes, trabaja de medio tiempo para sostenerse y aportar a su núcleo familiar.</p>
<b>Estudiante 3:E3.</b>	<p>Integrante que se destaca por su compromiso con su desarrollo académico, cercana a E1; con sentido crítico y reflexivo ante la realidad local, posee talento para desarrollar guiones e historias que parten del estudio de su realidad.</p>
<b>Estudiante 4:E4.</b>	<p>Este miembro es introvertido, se destaca por su gran capacidad para el dibujo, su creatividad, su sentido crítico y su aporte a los grupos que conforma para trabajar en el aula, donde se le facilita expresarse, tiene habilidad para el baile.</p>
<b>Estudiante 5:E5.</b>	<p>Estudiante extrovertido, integrado actividades deportivas específicamente el futbol; es buen compañero y se apoya en los demás</p>

---

para comprender los contenido, se expresa con fluidez y se le facilita el desarrollo de habilidades procedimentales como el establecimiento de muestreos.

---

Son asimismo estudiantes de estrato 1 de bajos recursos económicos; dos (2) de ellos trabajan media jornada o fines de semana y aportan al mantenimiento de sus hogares, el resto ocasionalmente son cuidares de familiares en la ausencia de sus padres o cuidadores, debido a que estos laboran extensas jornadas.

**3.6. Técnicas e instrumentos para la recolección de información**

Las técnicas fueron usadas en correspondencia con los objetivos y problema de investigación planteado y en la siguiente tabla se enuncian los participantes de la experiencia, las técnicas que se usaron para recoger la información y los instrumentos de recolección.

**Tabla 2.**

*Categorización de participantes, técnicas de recolección e instrumentos de análisis.*

Participantes	Técnicas	Instrumentos de recolección de Información
Grupo de Investigación en Biodiversidad (5 Estudiantes-9 Grado)  Docente-Coinvestigador.	Entrevista abiertas Análisis documental	Videos Documentos. Audiograbaciones.

Entrevista abiertas: Esta técnica de producción tuvo como objeto el análisis del habla, textual, contextual y situacional, incluyendo los lenguajes no verbales a la interacción verbal cara a cara y el uso del espacio; favoreciendo la flexibilidad del entrevistado para conocer, compartir, expresarse o manifestarse (Díaz y Andrés, 2005). Para esta no se necesita guion previo, la información resultó espontanea a partir de los respuestas de los entrevistados, que son

direccionados sutilmente por el entrevistador, comprendiendo y maximizando el significado de la experiencia; dando una respuesta subjetiva sincera, percibiendo y plasmando las emociones.

(Murillo, 2006). Para el caso Biocenosis, fue la técnica de mayor uso, debido a la pretensión de captar en las voces el sentir de los estudiantes, a la luz de una interpretación profunda del proceso vivido, en la cual se sumergió el entrevistador como miembro del grupo detallando al máximo lo vivido y expresado a través de las voces en los encuentros de reflexión y planeación, en el marco del desarrollo del grupo de investigación. (Anexo A).

Análisis Documental: correspondió al estudio realizado en el documento con el objetivo de extraer y analizar información valiosa del contenido. En el caso Biocenosis, esta se utilizó para recoger información de la última fase, que tuvo fines evaluativos sobre la experiencia, condensada en mapas mentales (Anexo B); de los cuales al igual que en las entrevistas se extrajeron expresiones a modo de voces consignadas por los estudiantes.

Análisis de contenido: “técnica de investigación destinada a formular, a partir de ciertos datos, inferencias reproducibles y válidas que puedan aplicarse al contexto” (Krippendorff, 1990, p 28). Procedimiento que se acercan a los postulados cualitativos en sus propósitos al analizar mensajes, preocupaciones y otros aspectos subjetivos.

Se continuó con el análisis de las voces, por medio de la fenomenología hermenéutica, verificando elementos didácticos en esta área, emergente en la experiencia asociada a la enseñanza de la biodiversidad local.

### **3.7. Análisis de la información.**

Para el análisis de información en la investigación se seleccionaron evidencias de actividades de planeación, reflexión y divulgación para el desarrollo e implementación de estrategias de

conservación de la biodiversidad, utilizando registros de once (11) encuentros; de los cuales cinco estaban dirigidos a la reflexión y planeación; cuatro a la divulgación de actividades y la reflexión sobre la construcción de la misma, y dos a la evaluación de actividades propuestas, uno sobre el contenido expuesto de una estrategias a través de entrevistas abiertas, consignados en audiograbaciones y evidencias documentales de cinco mapas mentales, elaborados como evaluación de la experiencia por parte de los miembros estudiantes del grupo Biocenosis, todo lo anterior se sistematizo en hojas de cálculo del programa Microsoft Excel (2010).

### **3.8. Delimitación y Alcance**

La investigación hace un aporte significativo desde el análisis de una experiencia escolar en respuesta a los logros evidenciados, al compararla con la educación tradicional, asociada a la acumulación de conocimientos, hechos y datos, que fragmentan el saber y conduce al asignaturismos; que desconoce la necesidad de formar personas creativas, capaces de adaptarse a nuevas situaciones, flexibles, que trabajen en equipo, con auto-confianza (Larrañaga, 2012), mientras que la investigación escolar cultiva la capacidad de asombro, la búsqueda reflexiva, mueve y motiva conocimientos.

Lo anterior, se relaciona con los planteamientos de Cañal (1999), en el sentido que se centran en el desarrollo de capacidades generales, el aprendizaje de principios y esquemas conceptuales, actitudes y procedimientos; dejando de lado contenidos factuales y conceptuales propios de la educación tradicional; hecho, por demás, necesario en la escuela, para promover un proceso de enseñanza aprendizaje con significado para docentes y estudiantes. En el modelo de investigación escolar, las tareas escolares se convierten en retos de conocimientos, actividades que implican el intelecto y la emoción, que movilizan ideas, procedimientos y actitudes, el proceso educativo gestionado por docentes y alumnos y las actividades pueden centrarse en el análisis de asuntos

presentes (Cano, 2009). Así, Biocenosis en su actuar escolar evidencia estas características, en relación con la filosofía del conocimiento transversal, al desarrollo de esquemas conceptuales, actitudes y procedimientos; al desarrollo de tareas como retos y el análisis de situaciones contextuales hacia su transformación.

### **3.9. Consideraciones éticas.**

En la investigación se siguieron medidas éticas soportadas en el consentimiento informado, la confidencialidad, el anonimato y las relaciones de reciprocidad.

El consentimiento informado es una consideración ética relevante que atiende al ejercicio de la Patria Potestad, establecido en el Código Civil Colombiano en su artículo 288, el artículo 24 del Decreto 2820 de 1974 y la Ley de Infancia y Adolescencia, en el que reza que corresponde a los padres conjuntamente, el ejercicio de la patria potestad sobre sus hijos legítimos. A falta de uno de los padres, la ejercerá el otro; amparando así bajo este decreto a los menores de edad que de acuerdo a la legislación colombiana son aquellos menores de 18 años.

Uno de los fines del consentimiento informado es conocer los riesgos y consecuencias de asumir o participar en una actividad; así mismo al finalizar la acción del monitor, profesor o profesional, se exonera a este de los daños en que se pueda incurrir siempre y cuando se haya actuado de manera diligente, informando a los participantes, para que ellos tomen decisiones acerca de su participación. No existe responsable si no ha existido falta de diligencia por parte de aquel a quien se le exige responsabilidad (Nasarre, 2013); de lo cual se desprende la importancia de informar a los padres sobre actividades que pueden conllevar algún riesgos frente al uso de información suministrada por el estudiante; y la familia asume el “riesgo” en que incurrirá el

menor de edad al participar voluntariamente en una actividad, al igual que en el ámbito médico (Luque y Pérez, 2009).

En este estudio los consentimientos informados fueron firmados por los padres de familia, o las personas que ejercen la patria potestad de los estudiantes que hacen parte del estudio, estos están consignados en un anexo (Anexo C).

Con respecto a la confidencialidad, en la sociedad de la información el respeto a esta no es automático; asegurar la confidencial significa que lo dicho no se repetirá sin permiso. En el contexto de una investigación social, esta no es totalmente posible, debido a que dentro de sus deberes esta informar sus hallazgos (Wiles et al., 2006). Lo que sí puede hacer es anonimizar a los participantes, manteniendo en privado información que permita identificar a los participantes (Meo, 2010). Por lo cual en este estudio no se hace mención a los nombres de los estudiantes que participaron de manera voluntaria en el estudio; evidenciando solo con objeto de contextualización la institución en donde se desenvuelve la experiencia y sus características biofísicas y socioeconómicas.

Partiendo de la reciprocidad como invitación al agradecimiento y retribución de lo recibido, entre personas que tienen algún vínculo; la reciprocidad permite mantener una relación de intercambio con diversas personas, en especial en la medida en que la confianza sea el sustento de las normas de reciprocidad, (Gordon, 2006). Así pues en este estudio se veló porque los integrantes objeto de estudio gozaron de relaciones establecidas en la base de la confianza, la solidaridad y la sinceridad, la orientación y el apoyo mutuo a lo largo del proceso.

## Capítulo IV. Resultados

### 4. Resultado y discusión.

Teniendo en cuenta la experiencia Biocenosis y su naturaleza, el análisis de los resultados trascendió de la sistematización de datos a diferentes formas para su comprensión destacando las voces y los sentires de los protagonistas. Los resultados que se muestran a continuación hacen parte de un proceso complejo que involucró la construcción, deconstrucción y reconstrucción, de eventos que orientaron el desarrollo de la práctica pedagógica e investigativa a partir de la reflexión y concertación de los procesos formativos, tomando como referencia la enseñanza y el aprendizaje de la biodiversidad local, apoyados en una experiencia escolar de investigación, para ello se apoyó en los sentires, imaginarios, cosmovisiones a partir de las voces de los protagonistas contextualizadas y analizadas de manera simultánea en cada apartado.

Atendiendo a la dinámica estructural del informe final los resultados se presentan de acuerdo con los objetivos planteados y en cada uno de los apartes se retoman elementos anteriores, buscando mostrar la complejidad y la integral de la experiencia.

#### **4.1. Elementos didácticos que subyacen a la planeación y desarrollo de la experiencia enseñanza aprendizaje de la biodiversidad local.**

En este aspecto se establece la importancia didáctica de la sistematización de las experiencias de investigación en la escuela como estrategia en la producción del conocimiento, autores como Pérez de Maza (2006), reconocen que *“a partir de la práctica, las experiencias vividas han adquirido especial relevancia en el contexto educativo, y desde su concepción teórica, se entiende como un proceso reflexivo, analítico e interpretativo que parte de la noción de realidad que poseen los involucrados para comprender la experiencia de la cual forman parte”*.

Los elementos didácticos se identificaron a la luz del planteamiento de Porlan (1993) quien los reconoce asociados; “*el conocimiento sobre como unas personas (los profesores) pueden ayudar institucionalmente a otras (estudiantes) a construir un conocimiento personal y colectivamente significativo al que denomina el conocimiento escolar.*”, en estos resultados se destacaron las evidencias asociados a los tres elementos claves de la didáctica, los profesores, los estudiantes, y el conocimiento escolar, como se destaca en la figura 4.

**Figura 4.**

*Elementos didácticos que subyacen en la planeación y desarrollo de Biocenosis.*



Los elementos didácticos que subyacen a la planeación y desarrollo de esta experiencia se construyeron a lo largo del proceso y/o de manera paralela, como a continuación se describe.

#### **4.1.1. Primer elemento: La investigación de aula como estrategia de enseñanza.**

La experiencia Biocenosis en su singularidad tuvo su origen en la intención del docente, profesional en el área de la Biología, quien centró su interés en la formación para el conocimiento y la valoración de los recursos naturales desde lo local. Generando una enseñanza motivadora que además aportó al desarrollo de nuevas actitudes en los educando, frente a la conservación de los recursos naturales.

Promoviendo un abordaje activo de las ciencias naturales en la escuela; quien logró conformar un grupo enfocado hacia el estudio de actitudes que amenazan la biodiversidad local, que concluyó en su segundo año con la divulgación de estrategias para la conservación de la biodiversidad, atravesando la formación en elementos conceptuales, procedimentales y actitudinales.

De acuerdo con Restrepo (2009), la investigación de aula está circunscrita a todos los ambientes educativos en los que se promueve el aprendizaje formal, se constituye en una de las pedagogías activas que fomentan el aprendizaje, siendo protagonista el alumno, quien se destaca por su autonomía y produce conocimiento estratégico.

El autor describe tres tipos; la investigación del docente sobre su práctica, la investigación del docente sobre las prácticas de los estudiantes y la investigación en la que el docente acompaña procesos investigativos de los estudiantes, en esta última se ubica el caso Biocenosis en tanto, en todos los procesos investigativos desarrollados partieron de la planeación didáctica del maestro que llevaron a la autonomía formativa del estudiante.

Así el primer elemento didáctico que subyace en el caso Biocenosis es la implementación de la investigación de aula como estrategia de enseñanza; como se evidencia en las siguientes voces.

*“Ella nos motivó a estar ahí, para que así representar al colegio y siempre nos motivó a pensar como podíamos modificar el colegio en el que estamos teniéndolo limpio y con ambiente sano.” (E3).*

En esta se evidencia a través del estudiante que existe un proceso orientado por el docente hacia el desarrollo del “pensar” desde lo local, desde la identificación y selección de los problemas in situ, que afectan a la comunidad, que comprende también la solución de problemas y la formación de liderazgo, a su vez soportado según el mismo estudiante en la motivación de representar a la institución. Así en la planeación del docente permite reconocer ese primer momento propio del docente que asumen la investigación en la escuela, la propuesta de desarrollo de actividades que se refieren a la búsqueda, reconocimiento selección y formulación de problemas. El tratamiento de problemas interesantes significativos y relevantes que además conectan con los intereses de los alumnos ofrece ventajas para una enseñanza aprendizaje significativo (García, 2000).

En la siguiente explicación de la docente, enfatiza en la importancia del contenido, desde el saber sabio así:

*“Nosotros no podemos desconocer que el concepto de biodiversidad no lo inventamos nosotros entonces nosotros tenemos que saber de dónde parte ese conocimiento, ¿qué significa esa biodiversidad?, ¿en qué niveles está la biodiversidad?, la biodiversidad de Colombia ¿cómo es la biodiversidad de la costa atlántica?, ¿cómo es la biodiversidad de Córdoba?, ¿Qué factores afectan la biodiversidad en Córdoba? ¿qué factores afectan esa biodiversidad en Montería? (Docente).*

Esta explicación permitió identificar la intención del docente de promover la interacción de los saberes previos y promover la búsqueda de nueva información; con respecto al problema de la

conservación y restauración de la biodiversidad que aterriza en el abordaje de la biodiversidad local. Característica que se identifica con el segundo momento de la planeación de la investigación escolar plantear actividades que posibilitan la resolución de los problemas, a través de la interacción de los saberes previos del estudiante y la nueva información, con respecto al problema.

La voz también aporta identificar la intención del docente de buscar la construcción del saber de alumnos hacia modelos rigurosos y potentes, de comprensión e intervención en la realidad en que viven, hecho que coincide con lo expuesto por García y García (1992), con respecto a la construcción del conocimiento escolar.

En la experiencia Biocenosis, se evidencia apoyado en esta voz como el docente desarrolla la actividad con el estudiante, dejando de proporcionar contenido y formulando preguntas, promoviendo la búsqueda de información, el desarrollo de habilidades cognitivas, el abordaje de las problemáticas locales de la biodiversidad. Asumiendo así el rol de investigador, que según (Cañal, Lledó, Pozuelos y Travé, 1997), se desarrolla al participar como promotores y orientadores y guías de los estudiantes, y al reflexionar críticamente acerca de la enseñanza que desarrollan en sus aulas, al abordar problemáticas contemporáneas, como el caso de la conservación de la biodiversidad. Proponiendo soluciones basadas en la fundamentación teórica, prácticas e ideológicas de las decisiones individuales y colectivas de docentes y estudiantes.

A continuación se presenta la voz a analizar.

*“y estamos trabajando en un proyecto que es para el cuidado de la biodiversidad pero para poder cuidar hay que conocer cierto ósea yo conozco a partir de,..... yo amo lo que conozco.*

*Ósea yo a primera vista me puedo enamorar si chévere bonita la muchacha pero si la muchacha es vacía y hueca yo me desenamoro cierto, eso pasa, cuando uno realmente ama de verdad, cuando conoce, igual pasa con este concepto de biodiversidad” (P)*

Se devela en la anterior expresión como la profesora en su expresión incluye al estudiante en una relación de par con el estudiante, dándole relevancia a su papel como investigador, sin dejar de dar pautas y enfocar en el problema de investigación; haciendo uso de analogías. Este resultado destaco con lo expuesto por Pozuelos, Estrada, Travé, Cañal, (2007), quienes identificaron que los profesores de mayor experiencia en la investigación escolar definen la investigación escolar como un proceso de búsqueda conjunta de profesores y alumnos.

Destaca además en la explicación del docente la intención de reconocer el valor del contenido tratado, desde el conocer como una estrategia que favorece amar y por tanto implementar acciones que la favorezcan. Así el maestro ocupa un nuevo papel, ahora motiva a investigar para valorar, acogiendo la postura del maestro del futuro de Restrepo (2009).

La siguiente voz se destaca en relación con el desarrollo de procesos reflexivos en el estudiante promovidos por el docente así:

*“Bueno seño, yo me comprometo, sé que este periodo estaba un poco flojo por la situación de esto, lo otro entonces a mí me genera estrés pero igual si nosotros nos ponemos de acuerdo que cada actividad que nos deje la podemos adelantar, y aún así la podemos adelantar más, entonces a nosotros no se nos dificulta más, al momento de hacer la actividad que nos deja preparar todo lo que está de aquí al día que llega la feria de la ciencia” (E2).*

La planeación de ambientes reflexivos como el establecido por el docente en los encuentros de planeación de actividades, propició un marco para el desarrollo de procesos metacognitivos a nivel del estudiante quien reflexiono sobre el cumplimiento de sus compromisos y el desarrollo

de sus estrategias. Y además permitieron al docente reajustar las actividades propuestas como colectivo de investigación, de acuerdo a las necesidades y obstáculos que se atravesaron a lo largo de la experiencia y que además permiten al docente crecer en su ejercicio profesional acercándose a una enseñanza que implica y compromete a los estudiantes a través del aprendizajes de tópicos que suscitan sus intereses.

Lo anterior en consonancia al tercer momento importante en la planeación de las actividades, que favorecen la reflexión y ajuste el trabajo realizado, elaborar conclusiones y expresar resultados propuestos por García y García (2000).

Complementando el anterior hallazgo se consignó la siguiente voz:

*“nuestra pregunta nació de unos temas que nos dio la profesora” (E2)*

Expresión en las que se reconoció el proceso de acompañamiento del docente, quien orientó, motivó y contribuyó al proceso de enseñanza y aprendizaje en la investigación, siendo parte del grupo, proponiendo temas generadores que favorecieron la problematización, del estudio del entorno natural. En la figura 5, se muestran evidencias fotográficas de acompañamiento a divulgación de estrategias para la conservación de la Biodiversidad, en el marco del lanzamiento del PRAE, 2020, en la institución educativa Robinson Pitalúa.

**Figura 5.**

*Fotografía Grupo Biocenosis en divulgación de estrategias para la conservación y restauración de la biodiversidad.*



A través del proceso de investigación el docente fue identificando las diferencias individuales de los estudiantes en la apropiación de conceptos previos y en la comprensión de nueva información, y a partir de estos propuso nuevas actividades de acuerdo con las necesidades del grupo Biocenosis en este caso, y el proceso de cada integrante; de acuerdo con lo expuesto por Restrepo (2009).

A continuación se ilustra la importancia de los encuentros de planeación y reflexión, en el marco de la experiencia en esta última voz:

*“Chicos bien el objetivo de hoy es tener un reencuentro y retomar esas ideas que se venían trabajando, con respecto al Proyecto” (Docente).*

El espacio operativo de la investigación acción que asume el grupo conlleva al docente a establecer prácticas de reflexión que favorecen los procesos metacognitivos de los estudiantes. Además acercan al docente a la reflexión sobre su propio proceso de profesionalización como docente, ya que se puede evidenciar el progreso cognitivo de cada estudiante, desde una evaluación formativa y establecer los ajustes pertinentes en relación con los planteamientos establecidos alrededor de la implementación del proyectos.

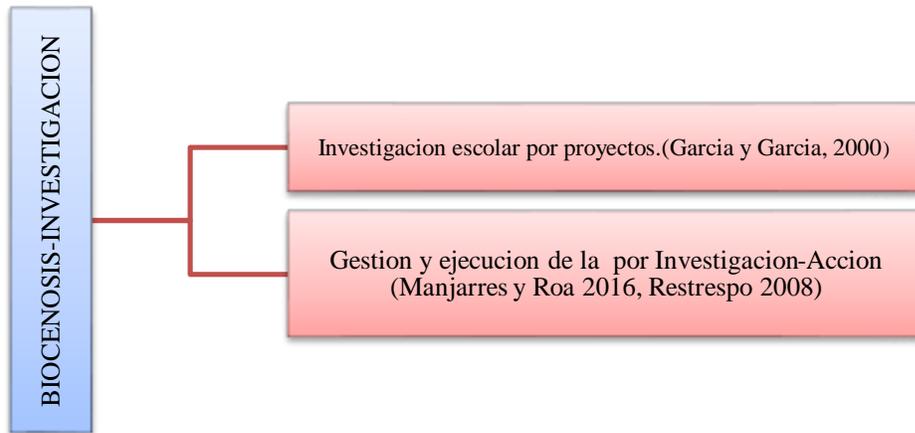
Estableciendo una nueva relación de poderes, donde el docente y el estudiante son protagonista del proceso, y las decisiones son direccionadas por el docente y asume las responsabilidades de sus desarrollos; frente a la creación de estrategia. Así la enseñanza tiene una nueva forma y comienzan a tener un rol importante los procesos de autoevaluación del estudiante y del docente frente a los aprendizajes alcanzados, hechos que favorecen una enseñanza aprendizaje significativa de la biodiversidad y su conservación.

#### **4.1.2. Segundo elemento: La investigación escolar y la investigación acción, formas asumidas por la investigación en la escuela.**

El segundo elemento didáctico se relacionó con las formas en las que se asumió la investigación en la escuela, desde el análisis del proceso de aprendizaje de los estudiantes en la investigación evidenció una investigación enriquecida en dos formas intrincada e integrada por dos subelementos, el tipo de investigación desarrollada, cercana a la caracterización de la investigación escolar como estrategia didáctica, y en sus formas de operar a la investigación acción, como estrategia de gestión. En la figura 6, se sintetiza en un esquema el tipo investigación que abordó Biocenosis, evidenciando la integración de la investigación escolar como estrategia didáctica y la investigación acción como la forma de gestión a lo largo de su proceso.

**Figura 6.**

*Formas de investigaciones abordadas en el caso Biocenosis*



**4.1.2.1. La investigación escolar como estrategia didáctica.**

Con relación a lo anterior se detalla inicialmente el primer subelemento; la afinidad con la perspectiva de la investigación escolar propuesta por García y García, (2000); teniendo en cuenta aspectos como la planeación cuidadosa, el interés y protagonismos del estudiante, que permitió analizar e identificar los problemas locales, la búsqueda e integración de información necesaria para plantear soluciones que condujeran a la transformación de la problemática, y la generación de nuevos saberes complejizados; que contaron con el acompañamiento orientación y enfoque constantes por parte de la docente a lo largo del proceso, y que fueron vitales en esta experiencia investigativa.

✓ **Características de la investigación escolar en el caso Biocenosis.**

Así la planeación para el desarrollo de las estrategias asociadas a la conservación y restauración de la biodiversidad local, fueron direccionadas por el docente, a través de un proceso continuo, consensuado y dialogado con los estudiantes protagonistas del proceso del aprendizaje, lo que favoreció la construcción de saberes, a nivel conceptual, del hacer-habilidades y actitudinal, y el saber en biodiversidad, en especial con respecto a la conservación; considerado

estratégico; aporte ampliado en el apartado del saber sistémico, a través de la elaboración e implementación de proyectos en este caso de investigación intervención; como se evidencia en la en una de las voces:

*“Lo que hemos hecho para responder nuestra pregunta fue primero identificar el problema, y armar bien la pregunta como tal y acomodar la estrategia que teníamos, que harían el cambio después, ya que teníamos todo listo nos citaron para presentar nuestro proyecto y allá explicamos lo que teníamos en mente y como lo íbamos hacer para responder y aplicar nuestra estrategia”.* (E1)

Aquí, se evidenció el inicio de un proceso investigativo que partió de la problematización, más que de un contenido dado, tal como fue señalado por García y García (2000) y Cañal (1999), acciones que se fueron nutriendo con la observación y el análisis crítico de la realidad, de ahí que se hace uso de diferentes fuentes primarias y secundarias, y de una revisión de documentos y artículos relacionados con el tema que se le brindaron al estudiante, estas herramientas lograron complejizar lo que conocían y lo que estaban aprendiendo. Es importante destacar que en este tipo de investigación escolar donde el foco es el problema, los conocimientos factuales se ven reducidos y el estudiante aprende a seleccionar la información relevante para la construcción de sus propuestas, tal conocimiento además se integra con los saberes previos del mismo y le permite un acercamiento a la creación de propuestas cercanas y aplicables a su realidad, siendo el tiempo de dedicación mayor que el establecido en el aula.

Para finalizar esta característica se destaca una voz que explica:

*“El problema que movió a formular nuestra pregunta fue el mal hábito que tenían los estudiantes acerca a la biodiversidad de nuestra institución y como podíamos llegar también a la comunidad educativa de manera positiva y hacerle ver los problemas y como podían ayudar con su apoyo y empezar el cambio con estrategias a pensar”* (E1).

En la voz se evidencia, que se partió de problemas locales, cercanos, concretos y sentidos por el estudiante; se indagó y se propusieron alternativas de solución, frente a la problemática, que además se desarrollaron socializaron e implementaron en la comunidad educativa, cumpliendo así con la caracterización del punto de partida de la investigación escolar iniciar con la identificación de un problema; en la figura cinco (5), se observa el proceso de problematización del entorno local, de parte de algunos miembros de Biocenosis.

**Figura 7.**

*Fotografía problematización del entorno local, con relación a la biodiversidad institucional.*



En la siguiente voz del grupo Biocenosis, el estudiante reflexiona sobre su proceso, en el marco de la socialización del proyecto de la feria de la ciencia; destacando su afinidad con el proyecto, su crecimiento como persona en especial en lo concerniente a la problemática que atraviesa la biodiversidad a nivel local, manifestándolo así:

*“Este proyecto me ha gustado porque a nivel personal me ha ayudado a crecer y entender que en si hay una problemática, que debemos afrontar.”(E4)*

En consecuencia para los miembros de Biocenosis el problema se convierte en un objeto autentico de conocimiento para el estudiante, cuestiona su realidad y se convierte en protagonista activo al comprender y trabajar sobre la problemática para afrontarla, contribuyendo a posibles

transformaciones en su entorno; evidenciando que el proceso tuvo en cuenta las motivaciones, las concepciones e ideas de los estudiantes, durante todo el proceso, desarrollando actividades que permiten indagar acerca de esas concepciones individuales y grupales es una característica propia de la investigación escolar; de acuerdo a la propuesta de García & García (2000). La figura 6. Muestra al grupo Biocenosis (suéteres verdes) y grupo de apoyo compartiendo en salida de campo a la avenida primera.

**Figura 8.**

*Biocenosis en salida de campo a la Ronda del Sinú, avenida primera.*



Asimismo, las siguientes voces de Biocenosis, conectan la experiencia con la tercera característica; de la investigación escolar según García & García (2000)

*“La salida que hubo a la avenida primera es una experiencia importante, porque aprendimos cosas que no sabíamos, aprendimos cómo reciclar, porque ahí había cosas de reciclaje, había especies nuevas, que no conocíamos, también nos divertimos como grupo y tuvimos un conocimiento más.”(E3)*

*“Con el proyecto de teatrino donde el objetivo era llegar a los niños por medio de títeres, hacerle llegar un mensaje sobre cómo podemos nosotros interactuar con la biodiversidad de manera sana, y que hay hábitos que nosotros podemos corregir como la tira de basura y la contaminación que hacemos con ciertas sustancias que nosotros tiramos”.*(E1)

*“Que hemos hecho para resolver nuestra pregunta: lo que hemos hecho fue algunas investigaciones y encuesta para poder resolver la pregunta, pero también hicimos un diagnóstico para así poder motivar a las personas para que ellos nos den las poquitas cosas que nos brindan, pero antes de esos preparamos todas las investigaciones que hicimos.”*(E2).

La particularidad de estas voces, evidenció que lo estudiantes pueden establecer conexiones entre un saber natural cotidiano, atravesado por un saber conceptual posteriormente usado para comprender o intervenir una realidad, por ejemplo en el caso de la voz que reflexiona sobre la salida a la avenida primera, esta señala que tenía un saber previo (*que conocía*), pero que además la actividad y el proceso formativo planeado le generó nuevos conocimientos y aplicó lo conceptualizado para reconocerlo en el entorno, integrando y vinculando información de diferentes fuentes; hecho asociado a la tercera característica propuesta por los teóricos referenciados (Figura 9).

**Figura 9.**

*Fotografía, momento de observación y desarrollo de actividades propuestas en la Salida de campo, Ronda del Sinú.*



Para finalizar con la identificación de características que acercan la experiencia de Biocenosis a la investigación escolar se seleccionaron las siguientes voces, consignadas en mapas mentales que se elaboraron de manera grupal.

*“Cuidar la Biodiversidad, porque nosotros necesitamos de ella.”*

*“Valoración de la biodiversidad; cuidándola, no destruyéndola, siendo participes de ella.”*

*“valoro la biodiversidad y me estoy valorando yo mismo.”*

*“La biodiversidad hace parte de nosotros, porque nosotros dependemos de ella.”*

*“Pues que la biodiversidad estado que tiene que ver con el planeta tierra, como animales y plantas y si valoramos todo eso, somos buenas personas.”*

*“Nosotros desarrollamos estrategias para que cambien el entorno a nuestra institución a sensibilizar a la comunidad acerca .....y entre todos podemos cambiar.”*

En estas voces se develan las conclusiones que logran desarrollar los estudiantes; de modo que Biocenosis concluye asumiendo una actitud de compromiso y valoración de la biodiversidad local más allá de su valor extrínseco atendiendo el valor intrínseco de la misma. Evidenciando

una comprensión de la problemática, que se acerca a una visión biocéntrica; evidenciando en las voces el reconocimiento de la igualdad que deben tener todos los seres vivos a existir, desarrollarse, y expresarse; y el deseo de brindarles el mismo respeto y valor a cada ser vivos y componente del planeta; esta posición de parte de los miembros de Biocenosis, favoreció el planteamiento de soluciones a la degradación de la biodiversidad a nivel local.

Estas conclusiones comenzaron a construirse desde el origen del grupo, cuando se problematizó sobre sus intereses, e inició con la buscando de respuestas relacionada con la conservación de la biodiversidad. Así los hallazgos principales se centran más que en la ignorancia sobre la importancia de la biodiversidad, en las actitudes de los estudiantes, y en la valoración de esta; hecho que direccionó la investigación hacia la búsqueda y el desarrollo de estrategias pertinentes para la conservación y restauración de la biodiversidad institucional local.

✓ **Otros hallazgos que acercan la experiencia a la investigación escolar.**

Después de la caracterización de la investigación del grupo de Biocenosis como investigación escolar, se profundizó en hallazgos que rodearon la experiencia y la terminaron por acercar aún más la experiencia a la investigación escolar propuesta por Cañal (1999), como el hecho de tener un objetivo establecido desde el inicio de la experiencia, en este contexto se partió del conocer, del indagar las razones por las cuales los estudiantes de la Institución Educativa Robinson Pitalúa, no cuidaban la biodiversidad que les rodea, lo que le brindó al grupo investigador una oportunidad para plantear estrategias y proveer soluciones frente al poco cuidado de la biodiversidad en su ámbito escolar local, lo que a su vez favoreció el desarrollo de capacidades personales, sentido crítico, autonomía, cooperación, creatividad y, contribuyendo al aprendizaje conceptual, procedimental y actitudinal, reduciendo el uso de contenidos factuales, y aumentando el tiempo de dedicación dentro y fuera del ámbito escolar formal.

**Desarrollo de capacidades personales en los miembros del grupo Biocenosis.**

**Sentido crítico;** asociado al pensamiento crítico que según Santiuste et al. (2001), es pensamiento reflexivo que se piensa y evalúa a sí mismo, es decir, metacognitivo, y se optimice a sí mismo en el proceso; pensando de forma adecuada a su realidad y aplicando todas las potencialidades del ser humano. (Montoya y Monsalve (2008). para evidenciar esta habilidad en los miembros Biocenosis, a continuación se destacan cuatro voces,

*“es necesario aprender que tenemos que cuidar y que no sólo destruir y destruir tenemos que reutilizar como dijo mi compañero (E2), tenemos que encargarnos de las cosas buenas que tenemos y hacerlo algo mejor es necesario todo eso, y cuidar nuestro casco urbano”(E5)*  
*“La biodiversidad es nuestro hogar aquí en la tierra y debemos cuidarla, porque cuando la necesitemos ya no estará.”(E4).*

*“Lo que pasa en el colegio es que los alumnos les da flojera, y como ven los puestos verdes de la institución prefieren arrojarlos ahí, creen que eso no va a pasar nada, pero porque ellos no se dan cuenta que están dañando el ambiente”.(E3).*

*“Profe, lo que aprenden aquí no se les olvida..lo que aprenden en clase si..jajaja”.(E5).*

Así, los estudiante en su conversación establecieron juicios con respecto a lo que considera correcto desde el abordaje del cuidado de la biodiversidad y su importancia, la valoración de lo local lo cercano, la preocupación por las acciones antropicas y sus efectos; y evaluaron su proceso de aprendizaje a través de la investigación escolar; en estos sentires se evidenció la densidad y la importancia de la actitudes hacia la conservación de la biodiversidad.

**Autonomía;** en relación al proceso donde el propio estudiante autoregula su aprendizaje y toma conciencia de sus procesos de aprendizaje, que requiere el esfuerzo del profesor hacia la formación centrada en orientar al estudiante en la planificación, revisión, control y evaluación de su propio aprendizaje (Martínez, 2004); capacidad que se destaca en esta voz:

*“Seño yo digo que para poder sembrar las primeras hay que hacer un estudio sobre cuales, son las que atraen a las deber ser...que por medio es que vamos a hacer el trampeo”.(E1).*

En esta voz el estudiante a través de su explicación evidencia que en esta experiencia se rompió con el esquema del docente transmisor, ya que el expone sus ideas con respecto al tipo de intervención que se hará para la restauración de la biodiversidad en la institución y frente a las planeación para la elección de los procedimientos de campo adecuados, para la identificación de especies; contribuyendo a la generación de conocimiento, y hablando desde la libertad del saber que será escuchado, orientado y apoyado por un grupo que heterogeneo que comparte sus intereses. El desarrollo del aprendizaje autónomo promueve en el estudiante habilidades para la aplicación y actualización de nuevos conocimientos, a la luz de los presaberes, favoreciendo una actitud creativa.

**Creatividad;** asumida como una característica diferencial de la especie humana, que aporta novedad en cualquier campo (García y García del Dujo, 2001), los procesos de creatividad necesitan una disposición, un interés, que escape de las reglas y se ubique en una actitud abierta a nuevas preguntas, relaciones, orientaciones y observaciones; por lo cual la pedagogía de la creatividad busca la gestión de las posibilidades, es decir que gestionar dificultades; y afirma que si crear soluciones es fuente de placer, proveer situaciones controladas de descubrimiento constituye una de las fuentes más poderosas de la motivación (Domínguez et al., 2012), como afirma García (2004) Todo hombre es creativo en la medida en que se ve en la obligación de categorizar de forma inédita sus percepciones.

La creatividad fue un componente clave a la hora de desarrollar las estrategias para la conservación y restauración de la biodiversidad, como quedó plasmado en la siguiente explicación:

*“Por medio de los títeres nosotros le mostramos ejemplos que cuidamos el planeta, cómo podemos reciclar, como podemos actuar ante una problemática.” (E1).*

Esta se vio influenciada por los objetivos del proyecto de investigación en biodiversidad liderado por Biocenosis, de donde se desprende el propósito de desarrollar estrategias para la conservación de la biodiversidad; como el estudiante lo expresa como el cuidado del planeta; que conlleva a la creación de los títeres, uno de los espacios propuestos para presentar las creaciones de Biocenosis, entre los personajes se destacaron un Chamán y un superhéroe, fue un espacio que además permitió diseñar historietas, juegos, huertas para la restauración, y cuentos tradicionales originales, invención original de los estudiantes que recrearon su saber para hacerlo transmisible al público objetivo en este caso la comunidad educativa; convirtiéndose en motivo de orgullo de los mismos, quienes imprimieron su sello personal en cada creación, este apartado se amplía al retomar las estrategias para la conservación y restauración de la biodiversidad.

**La cooperación;** otra habilidad personal desarrollada en el marco de la experiencia, según Lage y Cataldi (2001), cooperar significa trabajar unidos para alcanzar objetivos comunes y se asocia al "aprendizaje cooperativo" que se logra a través de la formación de grupos pequeños, donde los estudiantes trabajan juntos, orientados por el docente, para desarrollar sus propios aprendizajes y los de los demás. La cooperación para el aprendizaje está basada en la búsqueda de objetivos, los niveles de cooperación para cumplirlos, el esquema de interacción y en la evaluación de los resultados.

En la siguiente expresión se evidencia como los miembros del grupo aplicaron el trabajo cooperativo:

*“Nos hemos reunido con varios compañeros, porque estoy haciendo un grupo para realizar varias actividades aquí en el colegio”...y también me he reunido con dos docentes del área de castellana para un proyecto de jardines colgantes” (E2).*

*“Lo que he aprendido acá a conocer nuevas especies con mi grupo y a reconocer nuevas especies de plantas y animales ; y me he sentido bien en el grupo porque me han sabido entender como nuevo integrante” (E5).*

Se devela en las voces además de la autonomía para organizar grupos, el reconocimiento del uso de este tipo de trabajo como medio para alcanzar los objetivos propuestos en el marco del desarrollo de estrategias para la conservación de la biodiversidad; además el desarrollo de habilidades en relación con la sana convivencia, aceptación y motivación mutua entre los miembros de grupo; evidentes en la segunda voz, permiten inferir que este tipo de trabajo afianza las relaciones personales y crea vínculos emocionales entre los miembros, hecho que permitió al grupo mantenerse unido en medio de los diferentes obstáculos que se presentaron.

Dado que favoreció un clima agradable de trabajo y fraternidad entre los miembros, ayudando a cada miembro a crecer frente a sus metas y de manera personal. Construyendo autonomía, desde el acompañamiento el aporte, la crítica constructiva al otro, la motivación para el avance en el cumplimiento global de los objetivos propuestos, que generaron además sentimientos vinculados de respeto y fraternidad entre los miembros del grupo; en fin identidad de grupo.

#### **Desarrollo de conocimiento escolar contextualizado.**

Con respecto al conocimiento escolar contextualizado, Cañal (1999), lo presenta como un saber con un fuerte carácter de conocimiento contextualizado, no centrado en el aprendizaje de determinados conceptos sobre la realidad; persigue más bien la adecuada comprensión y desenvolvimiento de la persona en contextos determinados; siendo un aprendizaje privilegiado en la educación obligatoria. Este se amplía a través de esta explicación:

*“El objetivo de mi proyecto es que en la institución haya nuevas especies de plantas que traeremos en la institución, para que haya más productividad, más comestibilidad de ellas, y haya más poblaciones, más grandes, también quisiera que en las institución, se dieran las*

*plantas para que adornen la institución, haya más faunas y menos bote de basura en los suelos para que las plantas sigan creciendo y den un buen ambiente.”(E5).*

Se identificó a través de esta voz la comprensión del estudiante de la problemática ambiental de la institución educativa, vista como amenaza a la biodiversidad de la misma, que lo lleva a proponer y desarrollar soluciones creativas aplicadas en su contexto, transformado su saber a saber pertinente, convirtiéndose así en un líder de su comunidad educativa.

✓ **La investigación escolar mediada por proyectos**

En los siguientes párrafos se reconoce en la experiencia Biocenosis, la implicación de aspectos reseñados por Anijovich, Malbergier, y Sigal, C. (2004); y López y Hinojosa (2005), con respecto a los aportes de la investigación escolar lograda a través de proyectos en los cuales el objetivo es desarrollar productos, durante un período considerable de tiempo, dando cuenta de una evaluación alternativa, que demuestra conocimientos sobre asignaturas específicas. Evaluando la habilidad para asumir responsabilidades, tomar decisiones y satisfacer intereses individuales y grupales, promoviendo la creatividad, al dejar que los estudiantes tomen decisiones. Apoyados en las orientaciones del docente, que en este caso hace de coordinador del proyecto; en esta metodología el docente le puede proporcionar a los alumnos, algunas orientaciones para asegura la realización adecuada del proyecto; como se muestra en la siguiente expresión:

*“Hago parte del grupo Biocenosis y mi proyecto Bioarte, la salida a la Avenida Primera fue una experiencia agradable, aprendí a conocer nuevos animales plantas y cosas que no conocía, en cierto caso aprendí cómo cuidar el medio ambiente cómo lo podemos tratar y como mi punto fue el arte tomé la biodiversidad como mi referencia en cómo podemos o sea que es la perspectiva de ella como la vemos como la sentimos y la manera en que cómo la utilizamos, fue*

*una experiencia muy bonita porque aprendí que la naturaleza aunque uno no la ve es una variedad muy linda, y que debemos cuidarla de manera grata, entonces para mí fue agradable ir a ese lugar y conocer nuevas cosas”(E4).*

Lo destacado en negrilla evidencia las acciones que realiza el estudiante, orientado por el docente, se muestra que el estudiante se decidió por un proyecto afín a sus intereses, sin salirse de los objetivos del proyecto, fortaleciendo sus habilidades y generando saberes que aportan a la construcción de los productos-saberes. De este modo los miembros de Biocenosis desarrollaron diversas habilidades asumiendo compromisos y tomando decisiones acertados en el marco de los encuentros de planeación y reflexión.

Esta visión de desarrollar productos quedó plasmada en la voz de uno de los miembros líderes del grupo, de la siguiente manera:

*“Primero que todo el proyecto de nosotros, queremos enfocarnos en la sensibilización, en la identificación y la preservación de la biodiversidad a nivel institucional.”(E1).*

La voz permite reconocer el pensamiento de los miembros que contrario a lo que sucede en la educación tradicional, en el marco del trabajo por investigación escolar por proyectos tienen claro el objetivo que desean alcanzar y están constantemente velando por alcanzarlos, convirtiéndose en algo personal que cobra sentidos para el estudiante y el docente involucrados, es algo cercano, es real, trasciende el aula, según Manjarrés et al. (2016), desde el construccionismo dejar de lado el conocimiento instrumental e identificar los diferentes procesos que se van viviendo a lo largo de la experiencia, permite conectar los saberes previos investigativos con los saberes previos transformados, reconociendo así su proceso de aprendizaje

En esta experiencia además el docente orientó y brindó materiales bibliográficos, el diseño y ejecución de actividades en campo, lideró las reuniones, la planeación y reflexión, en muchas

ocasiones en contra-jornada; evidenciado por uno de los integrantes de la experiencia quien aclara y delimita el objeto de la implementación del proyecto:

*“Esas actividades no están sueltas, el hecho de hacer actividades de limpieza, el hecho de hacer actividades de campaña, el hecho de hacer muchas, no está suelto esas actividades están amarradas al proyecto y el proyecto está relacionado con la conservación de la biodiversidad”*

*(Docente)*

El énfasis en las actividades que fueron pensadas y en las que insistió la docente a lo largo del proceso se evidencia en la voz anterior, además de la orientación hacia el tipo de contenido concerniente al proyecto favoreció en Biocenosis el desarrollo de los productos individuales, contextualizados y pertinentes.

✓ **La evaluación alternativa en la investigación escolar Biocenosis.**

De otra parte, el enfoque de evaluación alternativa se basa en la observación directa del trabajo de los estudiantes y de sus habilidades y las evidencias generadas como producto; según Mateo y Martínez (2008), y como aclara López e Hinojosa (2005), necesita la integración de conocimientos sobre contenidos específicos, destrezas, habilidades mentales y ciertas actitudes para lograr la meta.

**Características de la evaluación alternativa en el caso Biocenosis;** de acuerdo con las voces anteriormente analizadas se desarrolló un sentido de perspectiva sistémica construida en la experiencia e identificada en los saberes; así las características de los productos de que aportan a la evaluación alternativa fueron:

- ✓ Buscar resolver una problemática real, por lo cual estuvo dirigida a un público determinado, la comunidad educativa Robinson Pitalúa.
- ✓ Ser diseñadas y desarrolladas por los miembros aprovechando sus talentos y fortalezas.

- ✓ Se tuvieron en cuenta los saberes, el contexto escolar y cultural; de su escuela, su entorno y la ciudad.
- ✓ La planeación y ajuste sobre el avance constituyeron un proceso de autoevaluación y coevaluación continua que permitió orientar el desarrollo del producto.
- ✓ Ser un proceso a nivel grupal e individual donde primó la ideología.
- ✓ Exigir un proceso más largo, que la educación tradicional para cumplir con los objetivos planteados.
- ✓ Permitir que los miembros del grupo de manera individual o grupal aplicaran y relacionaran contenido escolar a su cotidianidad.
- ✓ Los productos que se elaboraron para cumplir con los objetivos cumplieron con los criterios consensuados a nivel grupal, en las reuniones de reflexión y planeación.

**Características de la evaluación alternativa en la experiencia;** A continuación con el propósito de brindar una mayor profundidad a la caracterización de la evaluación alternativa se presentan cinco voces en donde se identifican particularidades con respecto a los productos que se desarrollaron como objetivos de proyecto por Biocenosis; la primera en relación con la afinidad del contenido trabajado, expresa:

*“En la parte que me tocó fue de la sensibilización, este proyecto me ha gustado porque a nivel personal me ha ayudado a crecer y entender que en si hay una problemática, que debemos afrontar”.* En esta el estudiante manifiesta afinidad por el contenido biodiversidad enfocado hacia la sensibilización, destacando que le ha permitido crecer a nivel personal, entendiendo la problemática que hay alrededor de la conservación de la biodiversidad, dándole importancia y significado para el alumno, quien orientado por la docente mantuvo el interés en la ejecución del proyecto.

En la segunda voz, planteando una nueva particularidad la integración de varios saberes y su complejización el estudiante explica

*“Y como lo implemente o lo maneje en mi proyecto que se trata de teatrino, que mi personaje principal fue el Chamán y como ya sabemos Chamán es un jaguar que está en vía de extinción, y por naturaleza el cuida su entorno, entonces al momento que él cuida su entorno, está cumpliendo primero por instinto lo que hace como animal, segundo cuida y ayuda a conservar a las especies a los ecosistema donde él habita.” (E1).*

En esta explicación convergen varios aspectos que le dan sentido a la estrategia desarrollada por el estudiante, para transformar la problemática de la pérdida de la biodiversidad en la institución educativa, entre ello reconoce el papel natural del jaguar como depredador y especie clave en el mantenimiento del equilibrio ecológico, que está ubicado en la lista roja, como una especie vulnerable y lo recrea como un personaje que además le asigna poderes sobrenaturales, para la restauración de la biodiversidad; evidenciando así la integración de varios saberes y una complejización del saber en biodiversidad, aplicable a problemas importantes en el área, en este caso el problema es la pérdida de la biodiversidad, ante su destrucción y degradación, relacionada con el actuar insostenible del hombre, que encuentra a su vez alternativas en las estrategias de restauración, donde los “héroes” deberían ser lo humanos, es decir los llamados a realizar una intervención rápida y eficaz.

La tercera voz, asociada a la formación de un saber complejizado interconectado con distintos contenidos explica:

*“No sólo lo que tenía qué ver sobre biodiversidad sino aquellos dibujos que no sirven para entender que es nuestra naturaleza, y como la debemos que cuidar, al igual que plasmar historietas y ciertas socializaciones la cual nos sirve para aprender y saber que es bueno y qué es malo en nuestra sociedad o en nuestra biodiversidad, fue un proyecto muy bonito en el cual le enseñamos a nuestros niños que es eso y que debemos hacer respectivamente a esa problemática”.* (E4).

Demostrando la construcción de un saber complejizado que muestra conexión entre distintos contenidos, entre ellos la comprensión de la importancia de la naturaleza, los factores que afectan la biodiversidad, el rol que debemos cumplir como humanos frente a su cuidado y el papel de la educación para la sensibilización frente a la importancia del cuidado de la biodiversidad, saberes que traspasan lo tradicional y se instalan en lo actitudinal, que permanecerá y hará parte del que hacer, de la cotidianidad de los estudiantes, desarrollando ciudadanos activistas una cultura ambiental comprometidos con la conservación y restauración de la biodiversidad.

En el sentir expresado en la cuarta voz, que se idéntica con el énfasis en el resultado y la reducción de conceptualizaciones poco relevantes así:

*“Este proyecto trata de sensibilizar a las estudiantes por medio de los títeres, el objetivo de este proyecto es hacer ver que existen los problemas por medio de los títeres especialmente a los niños, que ellos se consideran como una paja, que todo lo que ven es lo que hacen.” (E1).*

En esta estudiante y miembro del grupo reconoce que sensibilizara acerca de las problemáticas asociadas con la conservación de la biodiversidad, a través de los títeres; para ello debió identificar cuáles problemáticas y como se presentan en su colegio, para llegar a un público receptivo a esta estrategia, “los niños”; en resumen el estudiante se centra en el resultado, el objetivo que desea obtener y deja de lado conceptualizaciones poco importantes, como datos sin conexión, que aportaran poco al desarrollo de estrategia; así maximiza la eficiencia en su trabajo y se enfoca en el producto objetivo del proyecto

Para finalizar la quinta voz, el docente orienta el proceso de aprendizaje; como se demuestra en la siguiente pregunta:

*“Esos materiales son para el trabajo que está gestionado con el muestreo, yo les iba a preguntar sobre su pregunta, ósea ¿cuál ha sido el horizonte que ustedes tienen con respecto a lo quiere investigar en biodiversidad?” (Docente).*

Esta última voz es del docente implicado quien coolidera el proceso, este genera una pregunta y de manera simultánea plantea la necesidad de avanzar en el proyecto, entregando materiales para el muestreo y consolidando las líneas de investigación, que al finalizar se concretaran en los productos desarrollados por los miembros del grupo, apoyados en el marco de la cátedra de educación ambiental, como objetivo del proyecto liderado por Biocenosis, direccionando así el proceso hacia el desarrollo de las estrategias objeto del proyecto.

#### **4.1.2.2. La investigación acción como estrategia de gestión.**

El segundo subelemento didáctico de la experiencia escolar, frente a la forma asumida en el ámbito escolar fue el uso la investigación acción; como estrategia de gestión del grupo Biocenosis, la cual fue relevante en el caso Biocenosis, en tanto la gestión del desarrollo de las estrategias para la conservación de la biodiversidad involucró momentos de planeación, reflexión y retroalimentación, para el desarrollo de conocimiento-habilidades del grupo Biocenosis, que posteriormente se proyectaron al interior de la comunidad educativa, con el objetivo de transformar y fomentar actitudes positivas hacia la biodiversidad; cumpliendo con el propósito de la investigación acción que según Kemmis & McTaggart, (1988) es involucrar a los participantes en la comprensión de sus quehaceres, para modificarlas a favor de los contextos que han problematizado, a través del trabajo colaborativo e individual; generando espacios para la crítica y reflexión para comprender y transformar los problemas, a continuación se describe el proceso, en la tabla 3.

**Tabla 3.**

*Elemento didáctico relacionado con la investigación acción en la experiencia escolar Biocenosis.*

Fase	M	Descripción
Planeación	1	Observación e identificación de problemática ambientales que afectan el colegio, formulación de pregunta <i>¿por qué los estudiantes de la institución educativa Robinson Pitalúa no cuida la biodiversidad que le rodea?</i>
	2	Elaboración del diagnóstico, basado en 8 preguntas, qué indagaron acerca de las actitudes hacia las zonas verdes que representan la biodiversidad de la institución educativa. Elaboración de una propuesta de intervención para la conservación de la biodiversidad en la institución educativa, basada en el diagnóstico previo, en esta se propuso desarrollar de estrategias para la sensibilización de la comunidad educativa, posteriormente se acogió como PRAE 2019, involucrando al estamento administrativo y favoreciendo la inclusión curricular de la cátedra de medio ambiente, direccionada hacia el campo de conocimiento de la biodiversidad, esto permitió ampliar la acción del grupo, incluyéndose un espacio exclusivo en el aula para el desarrollo de este tópico bajo el marco de la metodología basada en proyectos,
Acción	1	Planeación y desarrollo de dos conversatorios, con docentes padres de familia y estudiantes miembros del gobierno escolar, con el objetivo de dar a conocer la problemática detectada e invitándolos a aportar del accionar del grupo, para superar obstáculos en el trabajo del grupo.
	2	Distribución por afinidad y talentos de responsabilidades para el diseño, desarrollo en implementación de estrategias para la conservación de la biodiversidad; a partir de salidas al campo, muestreos con uso de App para la identificación taxonómica de especies; y rescate de saberes locales con respecto al uso de la flora. Desarrollo de estrategias de sensibilización; teatrino-títeres, zona de juegos, cuentos costumbristas uso medicinal de la biodiversidad, Bioarte y juego limpio. Estrategias de restauración, partiendo de la identificación de la biodiversidad y sus usos, seleccionando especies locales que atraen polinizadores y aporten a la parte estética desde un jardín en estructura vertical con botellas plásticas recicladas.
		Implementación de estrategias, en dos espacios-eventos; la feria de la ciencia y la jornada de sensibilización sobre la conservación de biodiversidad, organizada y ejecutada con estudiantes 6-8°
Reflexión	1	Paralela a cada momento de las fases, se establecieron espacios de encuentros en la institución educativa, generalmente en contra jornada, el objetivo de esta era reflexionar sobre el desarrollo de las metas establecidas en el proyecto, retomando y reajustando aspectos concernientes a la planeación.
Sistema de sistematización	1	Se ejecutó paralela al desarrollo de actividades realizadas por estudiantes y docente, el acopio final de información lo consolidó el docente, para efectos de sistematización general y como sustrato al estudio de caso Biocenosis

Como se observa a la anterior tabla, la elaboración e implementación de los proyectos de investigación del grupo Biocenosis, se desarrollaron entre 2019 y 2020, en un gran bucle de la investigación acción participativa dividido en cuatro fases a saber, partiendo de la planeación que incluyó la identificación de la problemática, a su vez direccionó el contenido a trabajar en este caso la biodiversidad, su conservación y restauración, iniciando con la elaboración de un diagnóstico que se constituyó en el insumo principal de la construcción de las propuestas de intervención de la realidad detectada y la observación del proceso de intervención en su fase de

acción, paralela a la reflexión que aportó significativamente al ajuste de las actividades desarrolladas y la sistematización de la experiencia vivida; este bucle se detalla en la figura 10.

✓ **Aportes de la investigación acción a la experiencia Biocenosis.**

En relación a los aportes de la investigación acción en la formación de los miembros Biocenosis, se evidenció el desarrollo de una visión crítica de su entorno, promoviendo estrategias de la sustentabilidad a través del ejercicio constante de reflexión, sobre el accionar del grupo, desarrollándose de forma continua sobre su quehacer, con tendencia freireana; en tanto no hay enseñanza sin investigación y sin pedagogía de la pregunta; en esta se construye sana convivencia, paz, equidad y un aprendizaje con el corazón a través de la mediación crítica.

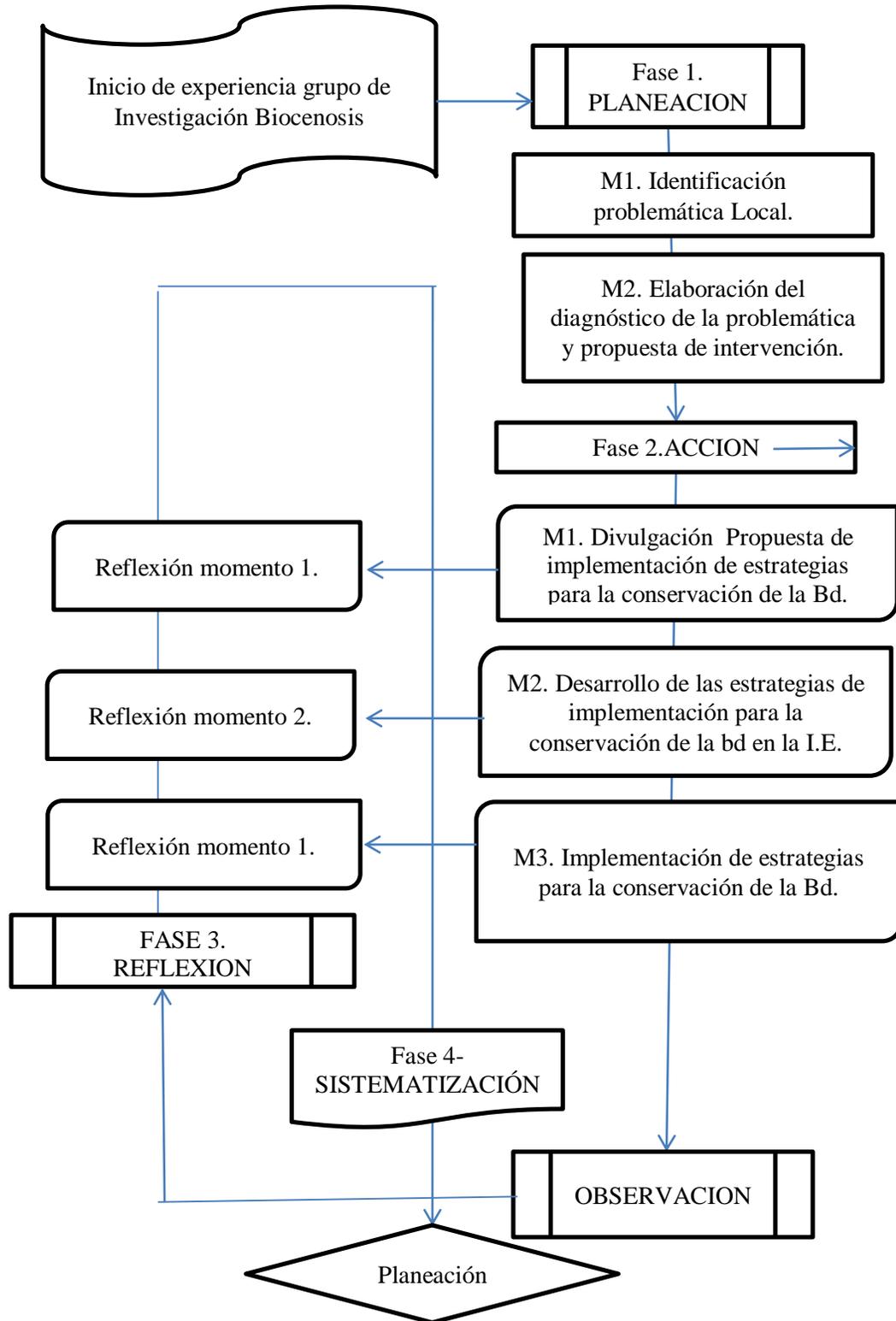
Evidenciada en la siguiente voz,

*“yo estuve encargada de las zonas de juego fue muy bueno porque fui la que se reía y me pareció algo muy bonito que las personas se diviertan, pero también aprendan de la biodiversidad, es necesario aprender que tenemos que cuidar, y que no sólo destruir y destruir, tenemos que reutilizar como dijo mi compañero tenemos que encargarnos de las cosas buenas que tenemos y hacerlo algo mejor es necesario todo eso y cuidar nuestro casco urbano como siempre” (E4).*

Las diferentes apreciaciones de la estudiante que van desde asumir su responsabilidad, valorarla no solo por lo aprendido, sino lo vivido desde las emociones, valorar el aporte que puede brindar a los demás a través de lo que sabe, frente a las amenazas que se ciernen sobre la biodiversidad local, se traducen en satisfacción ante el trabajo desarrollado, que es un aliciente para un aprendizaje con valor y significado “libertador” para el estudiante, sus pares y su localidad en general (Figura 10).

Figura 10.

Metodología de gestión de la experiencia Biocenosis.



En consecuencia se evidencia que Biocenosis cuestionó su realidad, se preguntó y buscó razones para comprender y aportar a la transformación de su entorno, a través de la formulación de un auténtico problema de investigación para entender y transformar su realidad, visibilizando y sensibilizando sobre la importancia del cuidado de la biodiversidad en su comunidad educativa, reconociendo la biodiversidad, su importancia, sus componentes y enfrentando la problemática que la afectan a través de un empoderamiento que brindó soluciones locales.

#### **4.1.3. Tercer elemento: Desarrollo de saberes aplicados.**

El tercer elemento que se consolidó a lo largo del proceso fue la generación de saberes aplicados, que desde la perspectiva de esta investigación se traducirá en las estrategias para la conservación y restauración de la biodiversidad a nivel local a través del uso de la investigación escolar, en un proceso de investigación acción.

Para reconocer como este emerge se debe reconocer el contexto subyacente a la construcción de estas estrategias; que a continuación se sintetiza; Biocenosis, ganador de la feria de la ciencia 2018 y representante de la institución como líder ambiental, apoyó su desarrollo en la cátedra de medio ambiente, que se creó en el marco de la reforma institucional al PEI, en el año 2019, siendo la docente líder del grupo, quien aportó al desarrollo la malla curricular y el cuadernillo a trabajar en los grados 9, 10 y 11, junto con los profesores del área de Naturales, abordando el contenido biodiversidad, entendido desde la complejidad y la integralidad.

Lo anterior con la intención de establecer una identidad del quehacer de la educación ambiental en la institución; creando un vínculo entre lo trabajado espacio físico de aula y los espacios de encuentro para planeación, concertación y reflexión del grupo Biocenosis; hecho que aportó a direccionar el trabajo de grupo dando referentes teóricos y apuntando al desarrollo y la

implementación de estrategias para la conservación y restauración de la biodiversidad desde el aula, hechos que se evidencian en algunas voces:

*¿que se podría hacer para presentar todo el producto que se está avanzando con la cátedra de medio ambiente y movilizar todo ese trabajo que se está haciendo en la institución educativa, tanto por el grupo de investigación que ya venía trabajando desde antes como por el trabajo que se está adelantando en las aulas? (Docente)*

*Otra voz afirma “Bueno en si lo que me hizo mover y formular mi pregunta es mirar y velar por que las personas estén en un lugar sano para compartir momentos lindos con mis compañeros de proyectos, pero lo que me hizo mover fuerte fue guiar cada día más para hacer milagros de estudiantes y hacer lo que ahora he logrado, empecé ayudar a mis compañeros...y estuve unas semana atrás con ellos estuve en una exposición y como todos nos hemos destacado”E5.*

Para enriquecer las estrategias que desarrollarían los estudiantes miembros del grupo, el docente en la cartilla de cátedra de medio ambiente propuso la creación de superhéroes, historietas y juegos, a favor de la conservación de la biodiversidad; estableciendo estas como el producto objeto de evaluación en la cátedra; esto favoreció el clima creativo de los miembros de Biocenosis, quienes aportaron convirtiéndose en orientadores-pares de sus compañeros; como en la segunda voz destaca el estudiante.

Biocenosis desarrolló diversas actividades, logrando formarse en dos aspectos, la conservación y restauración de la biodiversidad en la comunidad, aportando así a la reducción de problemáticas asociadas a estas en su comunidad educativa. Tabla 4.

**Tabla 4.**

*Estrategias de sensibilización, conservación y restauración de la biodiversidad abordadas en el caso Biocenosis.*

<b>Sensibilización-Conservación</b>	<b>Restauración</b>
Juego. E4	Teatrino-Chamán.E1
Bioarte E5	Reciclaje-Huertas verticales E2
Historieta Amenazas biodiversidad E2	

Las estrategias desarrolladas, se constituyen en el producto del proceso de enseñanza aprendizaje y fueron desarrolladas a través del liderazgo individual, contando con el aporte grupal en los encuentros de planeación y reflexión; y en los espacios de encuentro informales con los miembros del grupo dentro y fuera del aula; solo dos actividades, los inventarios y el rescate de usos de la biodiversidad se desarrollaron de manera grupal, y fortalecieron complementando las estrategias para la conservación de la biodiversidad.

En el desarrollo de estas estrategias no hubo una métrica preestablecida, y el proceso orientado por el docente se adaptó a la diversidad y fortalezas de los estudiantes, quienes a animados por el docente aplicaron sus talentos para diseñar e implementar sus productos, usando diversos conocimientos relacionados con su objeto de estudio en este caso la biodiversidad y su conservación; todas estas fueron divulgadas en el marco de la Feria de la Ciencia Institucional del año 2020; de la cual fueron por segunda vez ganadores, en el área de proyectos en educación ambiental (Figura 11).

**Figura 11.**

*Fotografía presentación de estrategias para la conservación y restauración de la biodiversidad y premiación ganadores Feria de la ciencia institucional 2019.*



Inicialmente la restauración fue ubicada dentro de las estrategias para la conservación considerando su aporte a soluciones frente a la pérdida de la biodiversidad, sin embargo, posteriormente tras la lectura de varios autores, se considera que, aunque va de la mano con la conservación de la biodiversidad, esta interviene buscando recuperar ecosistemas degradados; recuperando su biodiversidad complementando los esfuerzos por su conservación

Afirma Vargas (2011), que frente a la pérdida de la biodiversidad, ya no basta con conservar y proteger áreas representativas, sino que se debe aprender a restaurar paisajes; la relación entre biodiversidad, conservación, y restauración es cada día más evidente, dado que la diversidad funcional es posible con altos valores de biodiversidad, la cual se pierde tras las constantes amenazas a la misma, esto hace necesario intervenciones de restauración a nivel de paisajes, para garantizar la sustentabilidad de los sistemas naturales, seminaturales y sociales y la disponibilidad de servicios ambientales regionales.

✓ **Estrategias para la restauración de la biodiversidad local**

Teniendo en cuenta las razones anteriores se abordara inicialmente las dos estrategias que aportan a la formación para la restauración que se originó en las reuniones de reflexión y

planeación para el desarrollo de estrategias, donde se conversó acerca de las alternativas frente a la pérdida de la biodiversidad y su impacto en especial desde la pérdida de hábitats.

**Creación del superhéroe shaman y representación en teatrino;** este nace de la alusión realizada a los ecosistemas locales como el Parque Natural Paramillo, donde se enfatizó en especies claves para el equilibrio ecológico, como lo felinos, en este marco a los estudiantes les llamó la atención el papel de Jaguar, que posteriormente en el aula, tras una actividad planteada por el docente donde se explicita la creación de un superhéroe, uno de los miembros de Biocenosis responde con la elaboración de un personaje, asociado a este felino y en este momento lo dibuja, le da nombre y una misión, estrategia explicada en párrafos anteriores.

Posteriormente se consigue ahondar en el mismo aportándole poderes, un origen y una historia, que en este momento aún sigue nutriéndose; el autor logra llevar a este personaje a dos espacios a nivel de comics, que de acuerdo con Rojas y Tejada (2015) visibilizan el aprendizaje y los procesos de formación y reflexión y es posible que representan situaciones de la vida de los estudiantes y a la vez una mirada crítica, reflexiva y propositiva frente a estos, ya que se percibe como mediante el cómic establecen relaciones con su vida diaria, sus relaciones interpersonales, sus estilos de vida, la manera de afrontar los conflictos que se le presentan en su comunidad, las posturas que toman frente a estas y la posibilidad de concientizar a sus mismos compañeros; en este marco el teatrino, contribuye a un nuevo espacio que visibiliza la historia contada en el comic Shaman, ahora con el objetivo de alcanzar a los niños como público objetivo; evidenciando así la autonomía que logra el estudiantes, ya ubicado en el papel de educador ambiental; en la figura 12, se expone imagen de comics Shaman y teatrino creada por estudiante Biocenosis.

**Figura 12.**

*Teatrino comics Shaman.*



Shaman como comics dentro de la estrategia provee un marco para el aprendizaje del equilibrio ecológico y su importancia en el mantenimiento de la biodiversidad en los ecosistemas; hechos que dan pista para la construcción de estrategias para la restauración basadas en las especies claves; en el estudio de la biodiversidad funcional, que es el saber implicado en esta estrategias que se aborda con mayor profundidad en el último apartado, en la tabla 5 , se registran una serie de voces que apuntan a la construcción de la estrategia Shaman, que aporta a la sensibilización y restauración de la Biodiversidad a nivel local.

**Tabla 5.**

*Estrategia restauración de la biodiversidad Shaman.*

ESTRATEGIA	VOZ E1.	APORTE
CREACIÓN DEL SUPERHÉROE SHAMAN Y REPRESENTACIÓN EN TEATRINO	<i>“También tenemos un superhéroe o un guía, es este que se llama Shaman es un jaguar que cuida la selva húmeda, su poder es el de la reforestación, cuando él mueve su bastón el reforesta las partes donde el ser humano a talado, también cuida las especies que están cerca de su zona, como lo que es jaguar”</i>	Creación de superhéroe, Chamán, con misión similar a la del ecosistema como especie clave en el equilibrio ecológico.
	<i>“Y como lo implemente o lo maneje en mi proyecto que se trata de teatrino, que mi personaje principal es Chamán y como ya sabemos Chamán es un jaguar que está en vía de extinción, y por naturaleza cuida su entorno, entonces al momento que él cuida su entorno, está cumpliendo primero por instinto lo que hace como animal, segundo cuida y ayuda a conservar a las especies a los ecosistemas donde él habita.”</i>	El teatrino como propuesta de sensibilización, a través de la personificación del personaje Chamán, un Jaguar, reconociendo así su función natural como protector del ecosistema.
	<i>“También hablamos sobre cómo su poder aplicar en la sociedad que como su poder es la reforestación, reforestaría parques que estarían contaminados o ríos</i>	En este el superpoder de Shaman aporta a la restauración de bosques y agua, emulando su papel de especie

<p><i>o lagos donde la contaminación donde uno de los principales factores es el petróleo o la tira de aceite; el con sólo mover su bastón limpiaría y purificaría el agua”</i></p>	<p>clave en el ecosistema.</p>
<p><i>“Este proyecto trata de sensibilizar a las estudiantes por medio de los títeres, el objetivo de este proyecto es hacer ver que existen los problemas por medio de los títeres especialmente a los niños, que ellos se consideran como una paja, que todo lo que ven es lo que hacen.”</i></p>	<p>Discrimina el objetivo del proyecto, en este caso evidenciar las problemáticas de la biodiversidad, para sensibilizar acerca de la urgencia de su cuidado, distinguiendo además un público en este caso los niños, por su capacidad de aprendizaje.</p>
<p><i>“Por medio de los títeres nosotros le mostramos ejemplos donde cuidamos el planeta, cómo podemos reciclar, como podemos actuar por medio de una problemática”.</i></p>	<p>Justifica el uso de los títeres en el teatrino, como estrategia de sensibilización.</p>
<p><i>“Con el proyecto de teatrino donde el objetivo era llegar a los niños por medio de títeres hacerle llegar un mensaje sobre cómo podemos nosotros interactuar con la biodiversidad de manera sana y que hay hábitos que nosotros podemos corregir como la tira de basura y la contaminación es que hacemos con ciertas sustancias que nosotros tiramos.”</i></p>	<p>Reconoce el objetivo de la implementación del teatrino, valorando su potencial para enseñar además de contenidos, actitudes, motivando al público al cambio de hábitos que generen daños a la biodiversidad.</p>

**Huertos colgantes para aumentar la biodiversidad a base de reciclaje de ();** la segunda estrategia orientados por el docente, fue la implementación de jardines colgantes para el aumento de la biodiversidad en la institución educativa; a través de la siembra de especies que atrajeran especies polinizadoras locales y además fueran estéticamente atractivas, para convertir la institución educativa en un refugio o corredor local para las especies de fauna silvestre, en la imagen 13, se observa la exposición de la propuesta en la feria de la ciencia.

**Figura 13.**

*Divulgación estrategia Jardines colgantes para la restauración de la biodiversidad institucional.*



A continuación, se presentan las voces que exponen el proceso de construcción de la estrategia para el mejoramiento de la biodiversidad, entendida desde la biología como un proceso en miras a la restauración ecológica, y sus aportes; tabla 6.

**Tabla 6.**

*Estrategias para la restauración de la biodiversidad-huertos colgantes.*

ESTRATEGIA	VOZ E2.	APORTE
<b>HUERTOS COLGANTES PARA AUMENTAR LA BIODIVERSIDAD A BASE DE RECICLAJE DE PET.</b>	<i>Mi proyecto fue sobre reciclaje y jardines colgante, como podemos ver ahí yo he ido aprendiendo a cómo tratar más con las plantas a cómo las plantas..., también he aprendido a cómo tratar más con mis compañeros y seguiré aprendiendo muchas cosas.</i>	Referido al montaje de huertos colgantes con pet, para sembrar determinadas plantas, apoyados en el grupo.
	<i>“El objetivo del proyecto es mejorar la biodiversidad sea dentro de la I.E. Robinson Pitalúa y sus alrededores”</i>	Siembra de especies atractivas para polinizadores, que aportan a aumentar la biodiversidad.
	<i>“Yo digo que para poder sembrar las primeras hay que hacer un estudio sobre cuales, son las que atraen a las deber ser...que por medio es que vamos a hacer el trampeo”</i>	Selección de especies locales atractivas a polinizadores para el montaje de los jardines colgante.
	<i>“Nos hemos reunido varios compañeros, porque estoy haciendo un grupo para realizar varias actividades aquí en el colegio” ...y también me he reunido con uno los dos docentes del área de castellana para un proyecto de jardines colgantes”.</i>	Liderazgo y transversalización del proyecto.
	<i>“Mi proyecto fue sobre el reciclaje.... reciclar no solamente es guardar y guardar, sino que también es reutilizar, es todo eso que recogemos crear algo con</i>	El reciclaje como alternativa de creación.

<p><i>eso.”</i></p> <p><i>“Como podemos ver la forma de reciclaje no solo es guardar tarros y tarros y guardarlos también podemos hacer jardines colgantes podemos hacer materitas pequeñas que no sean colgantes, puede coger tela para hacer esto, y no solo te ayuda para tenerlo de adorno, sino también te ayuda en la parte económica porque esto se pueden vender y esas cosas.”</i></p>	<p>El reciclaje aplicado a los jardines colgantes y como alternativa económica.</p>
---	---

Esta estrategia aportó significativamente desde la perspectiva de la siembra de especies atractivas para los polinizadores, que según Parra (2016) consigna en la Iniciativa Colombiana de Polinizadores (ICPA), se constituye en la “biodiversidad invisible” aquella que se da por la interacción ecológica planta-polinizador o planta-dispersor y precisa ser manejada de acuerdo con la naturaleza y dinámica de funcionamiento, para lograr la conservación de la biodiversidad tropical, además el estudio sobre este mecanismos da luces a los proceso de restauración ecológica para ser mediados por el hombre.

✓ **Estrategias de sensibilización para la conservación de la biodiversidad.**

Educar para la conservación es para Guerra (2011), es un proceso permanente y sistemático, que busca el aprendizaje significativo y con sentido de los contenidos relacionados con la biodiversidad, para que el estudiante desarrolle conciencia, sentimientos y convicciones que guíen sus modos de actuación hacia su uso y manejo sostenibles, al involucrarse en la transformación de la realidad que posee esta problemática en su entorno local. Es importante que la enseñanza aprendizaje de la biodiversidad comprometa a la comunidad educativa en procesos que busquen la solución a la problemáticas que enfrenta esta en la actualidad; a través de los conocimientos, procedimientos y aptitudes que aporten así a conservación en los territorios y contextos locales. Para lograr la formación integral, que incluya el conocimiento y valoración de la biocultura, las especies y ecosistemas locales; con miras a un uso adecuado.

**Zona de juegos;** esta fue la tercera estrategia que se ilustra, se originó en una reunión reflexión y planeación que orientó el docente, con el objetivo de planear las actividades que se presentarían en la feria de la ciencia interna, en la cual se recalcó la importancia de crear estrategias atractivas para el estudiantes; y a raíz de esto unos estudiantes propusieron la creación de diversos juegos, idea que luego se concretarían en el diseño de un juego a base de fichas con datos sobre la biodiversidad colombiana; de nuevo el estudiante desarrolla un saber que lo empodera y lo ubica en un papel de estudiante educador para su comunidad educativa, así se reitera Biocenosis como una escuela formadora no solo de saberes para la conservación de la biodiversidad, sino de líderes con una actitud proactiva hacia el cuidado de su entorno.

Al respecto Leiva (2011), reconoce como finalidades didácticos del juego, apoyo para guiar al educando a encontrar soluciones, comprender reglas, disfrutar aprendiendo, y lograr la construcción de conocimientos y aprendizajes mediante las situaciones de juego previamente planeadas; en el caso Biocenosis de manera implícita el estudiante orientado por el docente capta el potencial del juego para concretar aportar al proceso de sensibilización en la institución y desarrolla un juego en donde participa un estudiante que avanza dentro de un esquema de 4 escaleras en la medida en que logra responder acertadamente datos específicos de la biodiversidad colombiana, presentadas en la cátedra de medio ambiente, convirtiéndose el miembro de biocenosis ahora en el educador-sensibilizador para la conservación de la biodiversidad a través del aprendizaje de la promoción del aprendizaje sobre datos que aportan a reconocer y valorar la biodiversidad local; en la figura 14, se observa la imagen de la maqueta de juego socializada en la feria de la ciencia 2019.

**Figura 14.**

*Maqueta de juego escalera de la biodiversidad.*



En la tabla 7, se destacan voces del estudiante que aportan a la comprensión del desarrollo y la implementación de la zona de juegos en el marco de la implementación de estrategias para la conservación de la biodiversidad local.

**Tabla 7.**

*Voces Evidencia estrategia de sensibilización para la conservación de la biodiversidad zona de juegos.*

ESTRATEGIA	VOZ E4.	APORTE
ZONA DE JUEGOS-CREACION DE JUEGOS FICHAS DATOS DE BIODIVERSIDAD COLOMBIANA	<i>“fui a presentar mi proyecto, que era zona de juegos fue muy bonito la experiencia que tuve porque los estudiantes de Robinson participaron con atención y respondieron correctamente a las preguntas; se ha visto que en el área de biología habido un gran avance con estos niños ya que saben sus respuestas saben manejar más ese control de la biodiversidad”</i>	La gamificación, como propuesta se sensibilización acerca del cuidado de la biodiversidad, una experiencia atractiva para los jóvenes, quienes se divierten y usan datos aprendidos sobre la biodiversidad para avanzar en el juego.
	<i>“Aprendiendo con la biodiversidad, vamos a aprender sobre todo lo que hemos destruido y que el hombre trata de construir, pero ya no va a ser lo mismo que lo tradicional. Cuantas cosas se han perdido cuantas cosas, cuantos animales se han extinguido, por nosotros mismo por los avances, porque avances significa consecuencias y el hombre con esas consecuencias no trata de cuidar.”</i>	El juego busca que los estudiantes aprendan datos sobre la biodiversidad colombiana, para reconocer su importancia y las implicaciones de su pérdida.
	<i>“Las zonas de juego fue muy bueno porque fui la que se reía y me pareció algo muy bonito que las personas se diviertan, pero también aprendan de la biodiversidad, es necesario aprender que tenemos que cuidar y que no sólo destruir y destruir.”</i>	Juego, diversión, risa y aprendizaje se conjugan para concretar una estrategia cercana a los estudiantes ya que le permite cercanía y confianza.
	<i>“Nos sirve para aprender y saber que es bueno y qué es</i>	El juego como herramienta de

<p><i>malo en nuestra sociedad o en nuestra biodiversidad fue un proyecto muy bonito en el cual le enseñamos a nuestros niños que es eso y que debemos hacer respectivamente a esa problemática”.</i></p>	<p>enseñanza de la biodiversidad, que permite aprendizajes para reconocer las acciones positivas y negativas frente a la conservación de la biodiversidad, fomentando una cultura del cuidado hacia la misma.</p>
<p><i>“El objetivo de este juego, aprender más sobre lo que tenemos nosotros, de lo que hacemos y de los estamos destruyendo poco a poco, la riqueza que podemos destruir poquito a poquito pero que en esos cambios se van a notar”</i></p>	<p>El objetivo del juego es conocer para valorar nuestra biodiversidad, reconociendo el papel que como especies se tiene en la conservación de esta.</p>

**Bioarte;** la cuarta estrategia, esta fue desarrollada liderada por una estudiante con actitudes para el dibujo; al respecto Guerra y Hernández (2015), plantean que el arte como portador de construcción simbólicas que expresan significados, implícita o explícitamente, puede contribuir a destacar la importancia de la biodiversidad y desarrollar sentimientos a su favor, construyendo además una fuente de información valiosa sobre la presencia de especies, entre otras características de las mismas, así mismo que Betancur y Cañón (2016), suponen que la fotografía y el dibujo despiertan la sensibilidad visual, que conmueve ante características como belleza, imponencia o fragilidad de la fauna y la flora, promoviendo la conservación de la biodiversidad.

En el caso Biocenosis el arte para la conservación como estrategia desarrollada por uno de sus miembros logró establecer sinergias entre esta pasión personal y la contemplación en admiración por las especies locales llevándolas a dibujos que exaltaban la belleza estas promoviendo su conservación, que impactan con contrastes y escenas cotidianas, desarrollando en el procesos habilidades personales, superando la timidez y valorando sus talentos; contando a lo largo de la experiencia con la orientación, motivación, y apoyo alentada y, quien descubrió su talento en el aula y la motivo a integrarse al grupo (figura 15).

**Figura 15.**

*Portada del cuaderno de ilustraciones de Bioarte.*



Después de destacar aspectos de esta estrategia se consignan las voces que aportan a su reconocimiento en la experiencia en la tabla 8.

**Tabla 8.**

*Voces evidencia estrategia Bioarte.*

ESTRATEGIA	VOZES	APORTE
BIOARTE-DIBUJANDO BIODIVERSIDAD LOCAL PARA LA CONSERVACIÓN.	<p><i>“Trabajé en el proyecto Bioarte en la cual me di a conocer... podemos mirar la biodiversidad en otro punto de vista también trabajando lo manualmente haciendo dibujos que hacen parte de nuestra diversidad y que nos enseñan a como conservarla y cómo tratar con ella”</i></p>	<p>El arte, el dibujo como estrategia alternativa de enseñanza y conservación de la biodiversidad local.</p>
	<p><i>“Mi proyecto Bioarte.....como mi punto fue el arte tomé la biodiversidad como mi referencia en cómo podemos, o sea que es la perspectiva de ella como la vemos como la sentimos y la manera en que cómo la utilizamos, fue una experiencia muy bonita porque aprendí que la naturaleza, aunque uno no la vé es una variedad muy linda, y que debemos cuidarla de manera grata, entonces para mí fue agradable ir a ese lugar y conocer nuevas cosas”</i></p>	<p>El arte para representar el sentir, una mirada hacia la biodiversidad local, su belleza y aporte estético al territorio, como estrategia de sensibilización.</p>
	<p><i>“Aquellos dibujos que no sirven para entender que es nuestra naturaleza y como la debemos de cuidar, al igual que plasmar historietas y ciertas socializaciones la cual nos sirve para aprender y saber que es bueno y qué es malo en nuestra sociedad o en nuestra biodiversidad fue un proyecto muy bonito en el cual le enseñamos a nuestros niños que es eso y que debemos hacer respectivamente a esa problemática”</i></p>	<p>El dibujo herramienta para la comprensión y valoración de nuestra biodiversidad, a través de la enseñanza de actitudes positivas para su conservación dirigido hacia los niños.</p>
	<p><i>“Aprendí a conocer un poco sobre plantas y aprendí a tratar más con el grupo de Biodiversidad”.</i></p>	<p>El aprendizaje mayor, fue sobre la riqueza de especies vegetales locales y la interacción con los diferentes miembros del grupo.</p>

**Historieta conflictos sociambiental;** Para finalizar, se presenta la quinta estrategia; orientada por el docente en cuanto al tipo de actividad y el formato de presentación; esta historieta desarrollada por un estudiante ilustró los conflictos sociambientales, vistos desde su origen en el aula de clase y las actitudes que genera en los estudiantes, finalizando con la promoción de actitudes amigables hacia la biodiversidad; partiendo con el adecuado residuo de manejo sólidos en el aula, como se observa en la imagen 16. De acuerdo a Maca, Mera y Ramírez (2018); la historieta es un medio de expresión que permite enseñar y aprender, de un alcance profundo que contribuyendo a la formación y educación en valores; su uso educativo estimula la lectura, conecta visualmente, incentiva la creatividad y motiva el aprendizaje.

**Figura 16.**

*Imagen e ilustración de historietas conflictos socioambientales.*



Biocenosis en esta estrategia abordó temas cercanos, con la intención de atraer a un público juvenil con la ilustración; hacia el tema de amenazas a la biodiversidad, desde la perspectiva de los conflictos socioambientales, buscando así generar conciencia y un pensamiento institucional que cuestiona y reflexiona sobre la realidad local, con la intención de comunicar sensibilizar, incentivando consecuentemente una actitud crítica frente a la realidad local. En la tabla 9 se consignan las voces que evidencian el desarrollo y divulgación de esta estrategia al interior de la comunidad educativa.

**Tabla 9.**

*Voces evidencia estrategia de sensibilización Historieta Conflictos Sociambientales.*

ESTRATEGIA	VOZ E3.	APORTE
HISTORIETA CONFLICTOS SOCIAMBIENTAL	<p><i>“Mi proyecto se trata sobre los conflictos socioambientales, que es cuando las personas no cuidan al medio ambiente en sitios locales, por ejemplo arrojando residuos sólidos eh a los mares, cunetas etc, y además las personas no saben dónde va a caer eso, o las enfermedades que esto puede causar.”</i></p>	<p>Conceptualización del conflicto socioambiental, aplicando saber a realidad local y efectos de este</p>
	<p><i>“Mi mini proyecto es conflictos socioambientales y en el daba a conocer la problemática que se presenta en la actualidad, esté bueno, daba a conocer la problemática y cómo se podría solucionar el conflicto socioambiental, y ahí se da a conocer las causas y consecuencias que da el no cuidar el medio ambiente, y como se puede ver afectado y cómo cuidarlos”</i></p>	<p>Apropiación de elaboración de la estrategia, definiendo objetivo, y tópicos a trabajar con respecto a la sensibilización y alternativas de solución frente a los conflictos ambientales locales.</p>
	<p><i>“La reflexionamos mucho también en conflictos socioambiental, ya aquí allí encontraban unas partes que se encontraban en un mal estado ya que en conflicto socioambiental se presentaba más en las zonas urbanas como en unos sitios así ya que las personas no las cuidan”.</i></p>	<p>Identificación de la incidencia de conflictos socioambientales a nivel local en las zonas urbanas.</p>

En resumen, la experiencia del grupo biocenosis estuvo marcada por el desarrollo la divulgación e implementación de estrategias para la conservación y restauración de la biodiversidad; que se originó como respuesta a la problemática detectada, tras la indagación de la pregunta inicial del grupo de investigación, ¿Por qué los estudiantes de la I.E Robinson Pitalúa, no cuidan la biodiversidad que les rodea?

El desarrollo de estrategias por parte de Biocenosis estableció un contexto motivante que demando la implicación intelectual, actitudinal y emocional, en especial por la presentación de sus ideas en ferias internas y externas y en jornadas de sensibilización entre sedes; hecho que apporto a la construcción, ajuste y reflexión sobre sus desarrollos; potenciando actitudes como la responsabilidad, el trabajo en cooperativo a nivel de grupo y el pensamiento crítico entre otras.

En síntesis, el proceso que vivieron los miembros del grupo en el marco de la actividad investigativa generó como resultados diversas estrategias, al igual que en un proyecto de investigación desarrollaron productos, que estaban planteados como objetivos. A su vez estos resultados estuvieron fuertemente influenciado por la intención de enseñanza y se constituyeron en un saber novedoso, en tanto, el saber que se produce es nuevo para el estudiante y el docente miembro, y le permite cuestionar el proceso producto del modelo instruccionalista. En el collage imágenes que hacen parte de la figura 17, se muestran diversos momentos trascendentes del proceso Biocenosis por el que atravesaron sus miembros.

**Figura 17.**

*Collage de imágenes Biocenosis, de izquierda a derecha superior, premiación y presentación de la feria, inferior salida de campo y apoyo como monitores cátedra de medio ambiente.*



#### **4.2. Categorización de los elementos que aportan a la enseñanza y el aprendizaje de la biodiversidad local.**

El estudio del caso Biocenosis permitió identificar la construcción de un saber de biodiversidad complejo, desarrollado por los aprendices con la orientación del coinvestigador (docente), en esta dinámica de enseñanza aprendizaje se lograron identificar relaciones entre elementos emergentes de biodiversidad; soportadas en las voces y sentires de los integrantes del grupo Biocenosis, como diversidad biológica, biocultura, biodiversidad funcional, y amenazas a la biodiversidad, estos le aportaron sentido y aplicabilidad a este saber en su entorno, y evidenciaron las relaciones que se tejen entre diversos saberes, que aportan a la construcción de un saber sistémico en biodiversidad en relación con el saber conceptual, el saber hacer y el saber ser.

En relación con el término saber, su elección se debe a la afinidad con el lenguaje escolar; en lo relativo al currículo propuesto en los estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias, y ciudadanas; publicados en 2006, por el Ministerio de Educación, donde se caracteriza la competencia como la integración de un contenido desde un ámbito del saber qué, el saber cómo y el saber para qué; así cada competencia requiere conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y disposiciones específicas para su desarrollo y dominio; sin la integración de estos no se puede decir que se es competente, en determinado ámbito (MEN, 2006); posteriormente en los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) de Ciencias Naturales, publicados en 2016, se entienden integralmente como aprendizajes, que otorgan un contexto cultural e histórico a quien aprende (MEN, 2016).

#### 4.2.1. Elementos del saber en Biodiversidad

Continuando con los elementos, el primero, diversidad biológica, se caracterizó por un conocimiento relacionado con la identificación de especies a nivel taxonómico, logrando el desarrollo de inventarios a nivel de especies de fauna y flora en las institución educativa, que se logran observar en la figura 18; haciendo uso de herramientas TICs, en este caso la app Naturalista.

##### **Figura 18.**

*Imágenes de algunas especies presentes en las zonas verdes de la Institución educativa Robinson Pitalúa.*



Para lo cual los estudiantes aplicaron habilidades relacionadas con el dominio de la biodiversidad a nivel específico y el desarrollo de actitudes asociadas al reconocimiento del impacto de las actividades antrópicas sobre la biodiversidad, de estos; en la tabla 10, se detallan algunas voces de saberes que se relacionaron con este elemento.

El elemento amenazas a la biodiversidad local fue clave e iluminó la pregunta de investigación: ¿Por qué los estudiante de la institucion educativa Robinson Pitalúa, no cuidan la biodiversidad que les rodea?, enrutando el estudio, desde un saber circunscrito al hacer, a través del desarrollo de habilidades como la observación para identificar las problemática y su descripción, y al ser, desarrollando la empatia frente al sentir de los otros y lo otro, la

biodiversidad; aportando al desarrollo estrategias de sensibilización, conservación y restauración de la biodiversidad; en búsqueda de la intervención y transformación de su realidad

**Tabla 10.**

*Voces de saberes identificados y articulados al elemento diversidad biológica.*

ELEMENTO DE BD	SABER CONCEPTUAL		SABER HACER		SABER SER	
	Saber	Evidencia	Saber	Evidencia	Saber	Evidencia
Diversidad biológica	Identificación de especies vegetales	<p>“En esta salida aprendí muchas cosas, primero que todo, aprendí <u>varias nombre de plantas que no conocía</u>, conocí nuevas especies que no conocía.”</p> <p>[Además, durante la salida de campo, el estudiante hizo referencia diversas plantas riverañas, helechos, palmas y utilizo App, para explorar la clasificación de las especies de su interés.]</p>	Utilización de mediaciones tecnológicas para la Identificación de especies a nivel institucional	<p>“Ya descargué la <u>App, eh, la vamos a poner en práctica desde que empezamos el proyecto</u> “</p> <p>[Referido a la App Naturalista, usada para la identificación de especies al interior de la Institución educativa, y especies de uso tradicional local, con fines de apoyo a la estrategia jardines colgantes, huertas y restauración ecológica]</p>	Convivencia en el contexto del grupo de investigación Biocenosis.	<p>“El libro representativo de la biodiversidad, aprendí a conocer un poco sobre plantas y <u>aprendí a tratar más con el grupo de Biodiversidad</u>”</p> <p>[Refiere el trato, como un aprendizaje que emerge en la dinámica del grupo, donde los miembros comparten objetivos e intereses personales, y trabajan en conjunto, para alcanzarlos]</p>

En la tabla 11, se detallan a través de algunas voces la construcción de este elemento, al interior del grupo Biocenosis.



Tabla 12.

Voces de saberes identificados y articulados al elemento biocultura.

ELEMENTO DE BD	SABER CONCEPTUAL		SABER HACER		SABER SER	
	Saber	Evidencia	Saber	Evidencia	Saber	Evidencia
Biocultura	Influencia de la biodiversidad local en la cultura.	<p><i>Aprendí a conocer nuevas especies plantas, por formas de diversas culturas que manejamos nosotros los Monterianos.</i></p> <p>[Apreciación final de estudiante, luego de observar y preguntar por el uso dado de las diferentes especies y recursos a los visitantes frecuentes del bosque de galería, como pescadores y areneros, en los que evidenciaron la dependencia del recurso y la cultura propia de estas comunidades, que convergen en el uso, economía, tradiciones, destrezas y la misma cultura.]</p>	Desarrollo de estrategias para rescate y uso de la bd.	<p>Guion de Cuentero.</p> <p><i>“ercolé y me fui pa’ onde la abuela mía, esa señora que tiene como doscientos años,..... y esa señora me ha dicho ella, y eso que el matarratón sirve para la varicela, eso hágale un baño de matarratón.”</i></p> <p>[Parte del guion desarrollado por el estudiante que evidencia, la asociación entre los usos de la biodiversidad silvestre local y su uso medicinal ancestral, saber que asocian, con los abuelos o personas mayores.]</p>	Desarrollo de actitudes de respeto hacia manifestaciones, culturales locales, asociadas a la biodiversidad.	<p>Guion de Cuentero.</p> <p><i>“Y véai que yo se lo hice porque yo lo quiero mucho, y se curó enseguida, jeso es tan efectivo!”</i></p> <p>[Apreciación del estudiante con respecto al uso de la planta medicinal, como expresión de afecto, por cuidar de la salud del otro, así en la presentación conecta el uso de determinadas especies, con el cuidado de la salud y lo que implica esto a nivel del ser ]</p>

Finalmente, el elemento Biodiversidad funcional se asoció en este caso, al reconocimiento de especies claves para el equilibrio y restauración del ecosistemas, evidenciado en el desarrollo de habilidades para la elaboración de propuestas de enriquecimiento de biodiversidad en la institucion educativa, mediante la siembra de plantas atractivas paras aves e insectos polinizadores, y al desarrollo de un guión sobre un superheroe restaurador de la naturaleza, que personifica al jaguar, especie clave y simbólica a nivel local, clasificada como vulnerable por la UICN; (Alberico y Jorgenson, 2006) ; debido principalmente a la cacería, por represalia ante la

depredación de animales domésticos, (González et al. 2013), el uso de la piel como adorno o consumo de su carne (González et al. 2010).

Hecho, que motivó al grupo, y favoreció el empoderamiento y desarrollo de actitudes de liderazgo, para la búsqueda de información relacionada y la construcción de estregias que ayudaran a visibilizar y sensibilizar sobre esta problemática, que atañe a la biodiversidad local. A continuación en la tabla 13, se presentan algunas voces relacionadas con el elemento biodiversidad funcional.

**Tabla 13.**

*Voces de saberes identificados y articulados al elemento biodiversidad funcional.*

ELEMENTO DE BD	SABER CONCEPTUAL		SABER HACER		SABER SER	
	Saber	Evidencia	Saber	Evidencia	Saber	Evidencia
Biodiversidad funcional	Estrategias a nivel local, para el mantenimiento del equilibrio ecológico.	<p><i>“Hoy les vengo a hablar de la <u>Biodiversidad urbana</u> y de lo que <u>aprendí</u> las <u>personas tratan de reemplazar lo que ya estuvo aquí, que es muy rico en biodiversidad”</u></i></p> <p>[Reflexión, frente a la adecuación del Parque Ronda del Sinú, un bosque de Galería; donde se visibiliza la implementación de corredores, cuidado y adecuación de espacios para el mantenimiento y fortalecimiento del refugio de especies de flora y fauna locales]</p>	Diseño de estrategias para la restauración de la Biodiversidad.	<p><i>“No importa que sea una flor, <u>la idea es que llame a los insectos y los pájaros”</u></i></p> <p>[Refiriéndose a las plantas que se pretende sembrar en los jardines verticales, como especies claves para el enriquecimiento de la biodiversidad en la institución educativa]</p>	Empoderamiento hacia la resolución de problemáticas que afectan a la bd.	<p><i>“En la parte que me tocó fue de la sensibilización este proyecto me ha gustado <u>porque a nivel personal me ha ayudado a crecer y entender que en si hay una problemática, que debemos afrontar.”</u></i></p> <p>[Reflexión, acerca de lo que ha implicado el a nivel personal el desarrollo de estrategias para la conservación de la biodiversidad, entre ellas comprender las problemáticas y afrontarlas, a través de las estrategias como las restauración ecológica.]</p>

Además, se evidenció en la dinámica de los elementos emergentes anteriormente mencionados; que estos interactuaban como un sistema y cada componente, complementaba, enriquecía y se interrelacionaba de diversas maneras; como respuesta al estímulo o necesidad detectada en el contexto; así en las voces fue posible identificar una serie de saberes que actuaron como conectores entre los diferentes elementos; como la relación hombre naturaleza y la influencia de la biodiversidad en la génesis de la cultura local y la biofilia; conectores entre el saber asociado a las amenazas de la biodiversidad y la biocultura; enlace relevante en el estudio de la biodiversidad y escasamente visible en la enseñanza tradicional; también se identificó que el desarrollo y emergencia de estos elementos no dependía de un tiempo o espacio determinado.

La construcción de estos elementos aporta a la enseñanza aprendizaje de la biodiversidad, bajo diferentes miradas, como el uso, asociado a la biocultura; la restauración ecológica, relacionado con la identificación de la biodiversidad local y su funcionalidad; la identificación de las amenazas a la biodiversidad local, lograda a través de la identificación de los conflictos sociambientales del contexto que hicieron necesario hacer educación ambiental, a través del diseño e implementación de estrategias de sensibilización dirigida a la comunidad educativa en general. Obsérvese esta relación en la figura 19.

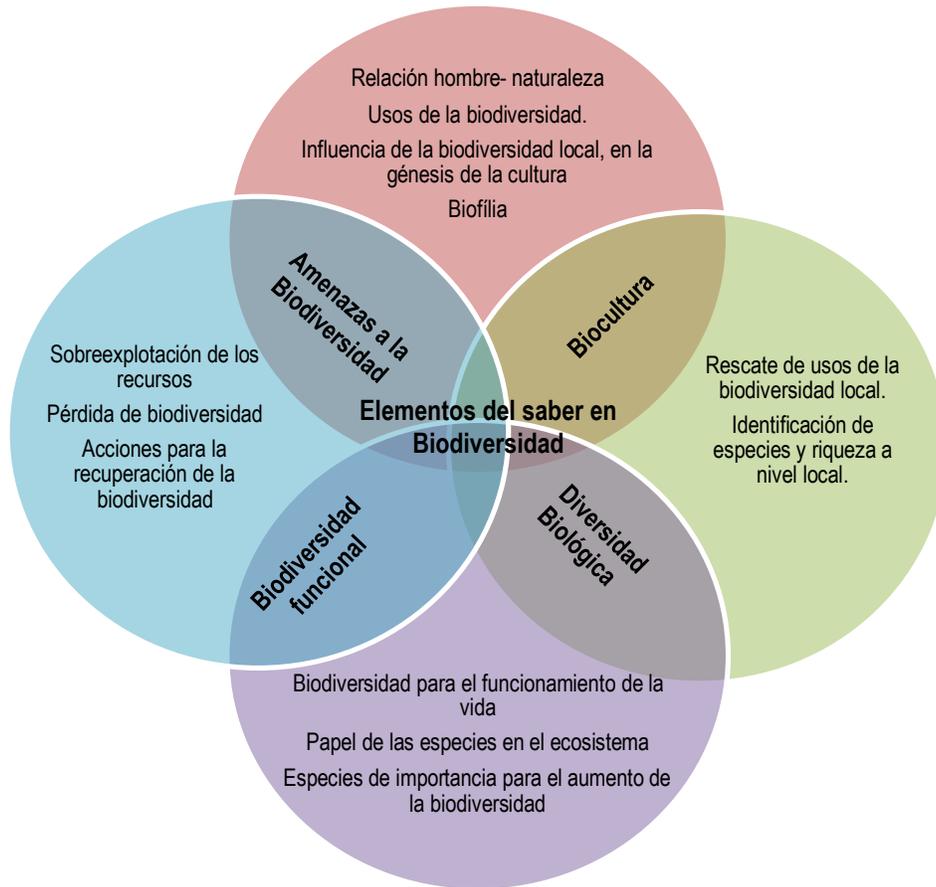
Luego de identificar estos cuatro elementos de la biodiversidad, y analizar sus dinámicas de enseñanza aprendizaje, en la experiencia Biocenosis se evidenció la construcción de un saber complejo de la biodiversidad; un saber sistémico, expresado en relación con cuatro elementos de la biodiversidad.

Los anteriores resultados, evidencian como aporte relevante de esta investigación el reconocimiento de la construcción de un saber sistémico de la biodiversidad, destacando al

concepto de sistema; desde la teoría general de los sistemas de Bertalanffy (1991), que aborda al sistema como un todo, dejando de lado la idea de la suma de las partes

**Figura 19.**

*Relación emergente entre los elementos en Biodiversidad.*



**4.2.2. El saber sistémico en biodiversidad.**

Para este caso de acuerdo al análisis de los sentires y las voces, el saber sistémico se caracterizó de acuerdo a las siguientes particularidades:

- ✓ Está compuesto por tres saberes, una triada, de la biodiversidad, conformada por un saber conceptual, un saber hacer y un saber ser, que se interrelacionan como un todo, dependen uno de otro y coexisten, dándose sentido entre sí.

✓ Posee una estructura dada por las interacciones de cada componente de la triada, donde el orden lo define la necesidad de aprendizaje de los integrantes.

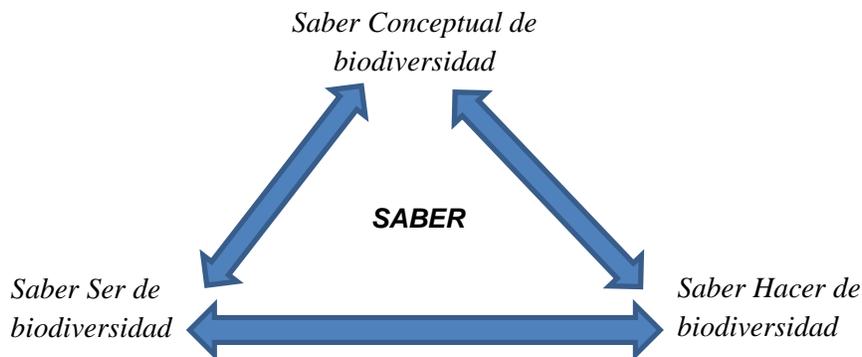
✓ El sistema de saber responde al estímulo del medio externo (contexto), a través del desarrollo de determinado saber o saberes que respondan correctamente al estímulo o necesidad, planteada al grupo en el desarrollo de actividades, al igual que en un proceso homeostático.

✓ Cada saber, es indispensable en la construcción de un saber sistémico en biodiversidad.

En cuanto a los saberes que integraron el saber sistémico en biodiversidad, el saber conceptual se relacionó con las construcción y complejización de este contenido, a nivel teórico, mientras el saber hacer, se asoció al desarrollo de habilidades y aspectos procedimentales; y finalmente el saber ser refirió a las actitudes y valores que desarrollaron lo integrantes, y asumen desde el yo, como estudiantes, el otro como compañero-amigo; y con respecto a lo otro, es decir la biodiversidad; así pues estos saberes se articulan entre sí, y favorecen el aprendizaje con sentido para los miembros del grupo. En la figura 20, se presenta la triada de este saber sistémico de la biodiversidad.

**Figura 20.**

*Triada del saber sistémico de biodiversidad, construida en la experiencia Biocenosis.*



De los anteriores saberes se destacó en esta experiencia, el saber hacer en biodiversidad, ya que se constituyó en el de mayor riqueza, con más voces e intervenciones ; estando asociado al desarrollo de habilidades, y al objetivo del grupo de investigación escolar; en relación al diseño, elaboración y divulgación de las estrategias orientadas a la conservación de la biodiversidad local; cuya configuración se presentó como respuesta a la necesidad o problemática identificada, a nivel escolar y local, dándole relevancia a la conexión entre la construcción de un saber y la relación con su contexto, para lo cual el grupo contó con la orientación de un coinvestigador u experto en este caso una docente formada en el área

Para ilustrar lo anterior se detallan a continuación algunas voces que aportan al elemento del saber sistémico en biodiversidad, Biocultura, presentado en la tabla 4; iniciando con la voz de un estudiante, quien en un espacio de planeación-reflexión organizado por el coinvestigador (docente); precisó,

*“aprendí a conocer nuevas especies plantas, por formas de diversas culturas que manejamos nosotros los monterianos”;*

al finalizar una salida de campo al parque La Ronda de Sinú, zona verde ubicada a las orillas del río, refugio de flora y fauna local, actividad planteada por la profesora coinvestigadora organizada por el grupo; con el objetivo de reconocer la flora, fauna y recursos naturales locales, y su uso; para lo cual se debía recorrer el sitio haciendo observación, realizar entrevistas libres a pescadores y areneros o personas que estuvieran haciendo aprovechamiento artesanal de los recursos naturales, y tomar un registro fotográfico de las actividades adelantadas.

Como conclusión de la salida de campo, según la voz de un estudiante, se relaciona la riqueza de fauna y flora con la cultura de los monterianos, más exactamente areneros y pescadores, a

quienes observaron y posteriormente entrevistaron, por lo cual se consideró un saber asociado con la Biocultura. En la figura 19, se observa el cargue de arena por parte de los areneros a orillas del Rio Sinú.

**Figura 21.**

*Areneros cargando la arena a orilla del rio Sinú.*



En las escuela es poco conocida la relación entre los saberes locales en biodiversidad y la ciencia; dando socialmente mayor relevancia al saber acabado sobre la misma en las aulas, como el conocimiento verdadero; sin embargo, este saber según Toledo y Barrera (2008), la biocultura es un saber que permite reconocer la conexión entre lo humano y la naturaleza, como real y como una producción discursiva y significativa; quien, en su estudio implica, además, el reconocimiento de lo local, su entramado social y permite establecer un diálogo de saberes entre la ciencia y el saber local, atesorado por ciertos grupos, reunidos en torno al uso de cierto recurso local; por lo cual merece ser abordado dado su pertinencia e importancia para aumentar los saberes de la biodiversidad y las estrategias para su conservación a nivel local.

Debido a la pérdida de biodiversidad en el departamento este elemento ha sido clave en los procesos de conservación y restauración de especies en peligro de extinción local, integrando a la comunidades nativas locales que han hecho artesanal de los recursos naturales como los pescadores artesanales, madereros y areneros que han sido coinvestigadores en diversas

estrategias como el rescate de semillas nativas y la descripción de usos ancestrales de la especies vegetales en el Parque Nacional Natural Paramillo, la protección de especies en peligro de extinción como el manatí, la nutria e hicoteas en el departamento de Córdoba; procesos liderado por ONG o entes como Fundación Omacha, Fundación Bosques y Humedales, Conservación Internacional; entre otros; desarrollando diálogos participativo que incluyen comunidades, gremios y escuelas, en procura de la conservación de la biodiversidad local, evidencia del valioso vínculo entre la investigación de la biodiversidad local, su conservación y los diálogos participativos entre comunidades e investigadores. Figura 20.

**Figura 22.**

*Fotografía jornadas de capacitación especies silvestres en peligro de extinción con ONG Omacha, Ciudad Verde y grupo GEDFAS; dirigida a Biocenosis y líderes ambientales de la Institución Educativa Robinson Pitalúa.*



Posteriormente en la feria de ciencia interna de 2019, en el lanzamiento del desarrollo de estrategias para la conservación de la biodiversidad, otro integrante de Biocenosis expresa:

*“Mi proyecto es de huertas y lo que yo quiero hacer con este proyecto es que los chicos nuevos aprendan cómo cuidar las plantas, el medio ambiente y cómo cuidar los vegetales para hacer lo que he aprendido acá a conocer nuevas especies con mi grupo y reconocer nuevas especies de plantas y animales”.*

Esta voz, evidencia un saber hacer relacionado con la biocultura, en el rescate de usos de la biodiversidad local, asociando conocimiento, uso, cuidado de las especies locales y trabajo en equipo, para adelantar propuestas; alrededor de estos aspectos, los integrantes de Biocenosis usaron la App Naturalista, que según El Tiempo (2019), sección Medio Ambiente, es un espacio virtual para expertos y curiosos que quieren intercambiar conocimientos alrededor de la naturaleza que habita en determinado territorio. La mediación de tecnologías asociadas al conocimiento y divulgación de la biodiversidad fue orientada por el coinvestigador (docente).

También el colectivo de investigación escolar tomó fotografías y comparó con las diversas opciones que presentaba la App, seleccionando de acuerdo la similitud y las descripciones ofrecidas para confirmar la identificación de diversas especies presentes en la institución educativa y sus alrededores; luego elaboraron un catálogo de especies locales y gestionaron estrategias como la huerta, los jardines colgantes, y la siembra de plantas medicinales.

De otra parte, la voz anterior refleja detalles de trabajo en equipo para desarrollar el proceso, de manera eficiente, mostrando un rasgo de la investigación en ciencia el trabajo cooperativo. Con respecto al saber ser un estudiante expresa:

Enriqueciendo lo anterior y paralelamente en la experiencia, se adelantó el rescate de saberes asociados al uso de varias especies; a través de una encuesta dirigida a familiares y vecinos, orientada por la docente, con el propósito de identificar especies con determinada relevancia, dado su uso tradicional, en diferentes campos como el medicinal, alimenticio, ornamental, etc., como resultado de esta, se evidencio el papel relevante de la flora; a nivel medicinal; que goza de una tradición que data de varias generaciones en las familias y es muy similar, por lo cual se puede asumir así como una saber colectivo local; lo que inspiro a los estudiantes a formular

estrategias como el montaje de le huertas y además fue aprovechado hábilmente por los miembros para crear un guión literario de cuenteros (narradores locales) basados en los diferentes usos medicinales de flora local, presentado en el marco del lanzamiento de la feria de la ciencia 2019; en donde se escucharon entre otras la siguiente expresión:

*“Ercolé y me fui pa’onde la abuela mía, esa señora que tiene como doscientos años,..... y esa señora me ha dicho ella, y eso que el matarratón sirve para la varicela, eso hágale un baño de matarratón.*

En esta frase el estudiante identifica como el sujeto de saber a la abuela, por lo cual se asume que este saber está inserto a las tradiciones, se hereda generacionalmente, y hace parte de la cultura local; de otra parte, se evidencia que hay un conocimiento sobre la preparación de dicha planta, que proviene del acercamiento empírico a las propiedades de esta, por los pobladores locales. Al plasmar este saber en el guión de cuenteros, el grupo pretendió educar sobre el uso e importancia de especies vegetales, a través de un nuevo manera de acercamiento en la escuela, divertida, amena y desde el lenguaje local.

Lo anterior coincide con la explicación de Palacios (2010), sobre el cuentero, refiriendo que este utiliza una estrategia que permite captar la atención del público, hasta el final para promover su punto de vista y legitimarlo; los integrantes de Biocenosis, lograron un guión entretenido y jocoso utilizando modismos propios de la región y tradiciones locales, con los cuales la comunidad educativa se identifica, un lenguaje del saber local con matices que inspiran el respeto por los saberes de los abuelos hacia los diversas usos como medicina casera basada en el uso ancestral de la flora local. En diálogo con estos hallazgos Toledo y Barrera (2008), afirman que la diversidad es creada a través de la imaginación (como un plan de juego y acción contextual) y

de la creatividad de los actores (como trabajo o labor). En la producción y reproducción de diversidad está también la producción de experiencia.

Para cerrar esta triada del saber sistémico de la biodiversidad, interpretado desde el elemento de la biodiversidad biocultura, se ilustra la voz de un estudiante de Biocenosis que en el marco de la presentación de cuenteros expresa, “*y véai que yo se lo hice porque yo lo quiero mucho, y se curó enseguida, jeso es tan efectivo!*”

Destacando en la expresión, el afecto, que en este caso implica el cuidado del otro, de su salud; a través del uso de las plantas medicinales locales, que además hacen parte de la tradición y cultura local, y han logrado conectar a las generaciones y compartiendo un saber que ha servido para enfrentar problemas comunes que los han afectado, y a los cuales han hallado solución, en su conexión con la naturaleza y sus usos. En la figura 21 se observa la imagen de la presentación de cuenteros en el marco de un evento cultural en la institución educativa.

**Figura 23.**

*Imagen presentación cuenteros y uso tradicional de la flora medicinal.*



Del análisis anterior de las voces se destaca; el rol del elemento de biocultura, que favoreció la comprensión del contexto, sus realidades, su riqueza natural, lo que se puede traducir en la

valoración de su entorno, no solo por lo que brinda, sino por lo que es y los significados que encierra para su tradición y cultura.

Además, las relaciones entre cultura y biodiversidad existen a diferentes escalas de apreciación de la relación hombre y naturaleza (Pérez, 2016). Como consecuencia, la pérdida de diversidad significa la extinción de experiencia biológica y cultural, implica la erosión del acto de descubrir y la reducción de la creatividad, de acuerdo con Barrera, (2008).

Hechos entendidos por los miembros de Biocenosis, quienes contando con la orientación del docente que hacía las veces de coordinador del proyecto, adelantaron el desarrollo de estas estrategias para contribuir a la conservación de la biodiversidad local, basados en el desarrollo de aspectos relacionados con la biodiversidad y sus huellas en la cultura local

Todos los desarrollos anteriormente mencionados, se consideran el producto del desarrollo de las actividades propuestas por el docente y ajustadas posteriormente con los estudiantes; como la salida de campo; el rescate de usos de las plantas entre familiares, parientes y amigos, las salidas al patio de la escuela, y la identificación a través de la App, que permitieron evidenciar un hilo conductor, en el que asocia la biodiversidad y la cultura; situación que muchas veces se invisibiliza al trabajar conceptos fragmentados en el aula, y es relevante, debido al impacto que puede alcanzar en los procesos de sensibilización para la conservación de la biodiversidad local, a la que está invitada la escuela.

De otra parte en las voces de los miembros de Biocenosis, se evidenció el desarrollo de un saber conceptual un saber hacer y un saber ser, que logra un saber sistémico para este contenido en la escuela, evidenciando en cada elemento de la biodiversidad que se construyó, que ha progresado, ha sido pertinente y ha tenido un significado personal, a través del desarrollo de

actitudes, en las voces mayormente ilustradas, expresan el cuidado de la cultura, como aporte al cuidado de la riqueza de especies.

## CAPITULO V. Conclusiones y recomendaciones

### 5.1. Conclusiones.

Los elementos didácticos que subyacen a la experiencia Biocenosis; se asociaron a tres componentes claves en el proceso de enseñanza aprendizaje, el docente en su intención al implementar la investigación de aula, y aportó al fortalecimiento de su experiencia profesional; el estudiante que se interesa por la misma y se involucró en su reconocimiento; y como último el conocimiento escolar que se configuro a través del desarrollo de cinco (5) estrategias para la conservación y restauración de la biodiversidad, en las cuales subyace el saber complejizado de la biodiversidad local.

La investigación escolar se constituyó en la estrategia didáctica más evidenciada en la experiencia, esta se concretó a través del desarrollo de proyectos que mostraron sus productos, basados en los propósitos y configurando la valoración alternativa a modo de evaluación en la experiencia.

Con respecto a los elementos que aportan a la enseñanza y saberes de la biodiversidad local, en las voces de los estudiantes se evidenciaron cuatro elementos de la biodiversidad, que fueron claves en el desarrollo de la experiencia, estos fueron diversidad biológica, amenazas a la biodiversidad, biocultura y biodiversidad funcional.

La experiencia del grupo de investigación escolar Biocenosis, favoreció la construcción de un saber sistémico en biodiversidad. Este saber está integrado por una triada de saberes, conformado por un saber conceptual, asociado a los conocimientos y teorías; un saber hacer, relacionado con el desarrollo de habilidades, procedimientos que enriquecen la teorización en biodiversidad y el saber actitudinal, conexo a las actitudes y valores frente a la biodiversidad y su pérdida.

El caso Biocenosis permitió evidenciar la importancia de la implementación de estrategias didácticas activas para la enseñanza de la biodiversidad, entre ellas la investigación escolar y la investigación acción, para el reconocimiento y problematización local, que generen actitudes y propuestas enfocada en la conservación y restauración de esta; formando en un saber escolar significativo para el docente y el estudiante.

La experiencia objeto del caso se constituye en una novedad en cuanto aporta a la comprensión del aporte de la implementación de estrategias activas a la enseñanza de la conservación y restauración de la biodiversidad de lo local, entre estas la investigación de aula, la investigación escolar, y la investigación acción, que en el caso Biocenosis dan cuenta de la complejidad del constructo y su enseñanza a través del análisis de los diversos elementos que emergen y se configuran; además permitió reconocer cuatro elementos claves de la enseñanza de la biodiversidad.

## **5.2. Recomendaciones.**

El análisis de esta experiencia abre un nuevo espacio para profundizar en la importancia de la enseñanza desde lo local, y con proyección a la cultura caribe y su entramado con la biodiversidad; apoyado en la afectividad e idiosincrasia de los habitantes, quienes en su cotidianidad son poseedores de saberes valiosos para comprender y acercarse a la biodiversidad, desde actitudes amigables y cercanas a una perspectiva biocéntrica.

Es importante avanzar en la comprensión de la estrategia, llevada a cabo con la intención de lograr desarrollar aprendizajes significativos en los estudiantes, generando conocimiento escolar; por lo cual sería importante abordar experiencias que asuman otras estrategias didácticas activas

o profundicen en el estudio de aspectos relevantes para la enseñanza aprendizaje de la biodiversidad.

La identificación de los 4 saberes asociados a la enseñanza de la biodiversidad local, puede orientar contenidos de enseñanza aprendizaje de la biodiversidad, desde un abordaje local, implementando metodologías activas, lo que consecuentemente puede generar un proceso de aprendizaje continuo y con significado para el docente y el estudiante.

En el ámbito educativo hay que destacar el papel de la experiencia, de lo vivido y el proceso de sistematización; como fortalecedora del acto didáctico, trascendente para sus actores, formadora de habilidad orientadora y sobre todo significativa. En esta investigación se documentan elementos que aportan desde la experiencia en investigación en la escuela a la enseñanza aprendizaje de la biodiversidad, sin embargo quedan pendientes otros elementos trascendentes como los obstáculos que revisten este tipo de procesos en la escuela.

**Referencias bibliográficas**

- Alberico, M., y Jorgenson, F. (2006). *Libro rojo de los mamíferos de Colombia*. J. V. Rodríguez-Mahecha (Ed.). Bogotá, Colombia: conservación internacional
- Álvarez Álvarez, C., & San Fabián, J. L. (2012). La elección del estudio de caso en la investigación cualitativa. *Gazeta de Antropología*, 28(1).
- Andrade, M. (2011). Estado del conocimiento de la biodiversidad en Colombia y sus amenazas. Consideraciones para fortalecer la interacción ciencia-política. *Revista de La Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 35 (137), 491–507.
- Anijovich, R., Malbergier, M., & Sigal, C. (2004). La evaluación alternativa, develando la complejidad. *Introducción a la enseñanza para la diversidad*.
- Arteaga, E., & Hernandez, K. (2018). Implementación De Estrategias Pedagógicas Para La Promoción De La Preservación Y Conservación De La Hicotea. Universidad de Córdoba.
- Ávila Castillo, F. A. (2016). Dinámicas del uso de la biodiversidad en los sistemas agroalimentarios regionales. Estudio de caso, Montería, Córdoba.
- Betancur, E., y Cañon, J. (2016). La ciencia ciudadana como herramienta de aprendizaje significativo en educación para la conservación de la biodiversidad en Colombia. *Revista Científica en Ciencias Ambientales y Sostenibilidad*, 3(2).
- Bertalanffy, L. (1991), *Teoría general de Sistemas*. México. Editorial Fondo de Cultura.
- Bermúdez, G. M. A., Longhi, A., & Gavidia, V. (2015). La enseñanza monumentalista y utilitarista de las causas de la biodiversidad y de las estrategias para su conservación: un

estudio sobre la transposición didáctica de los manuales de la Educación Secundaria española. *Ciência & Educação (Bauru)*, 21(3), 673-691.

Bernat, F. J. M., & Gómez, J. G. (2009). Análisis del tratamiento didáctico de la biodiversidad en los libros de texto de Biología y Geología en Secundaria. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*, (23), 109-122.

Bustamante, G. (2006). *Montería, desplazamiento forzado y cambios en el sistema urbano, 1980-2004*. (Tesis de maestría). Universidad de los Andes, Bogotá.

Campos, C. M., Nates, J., & Lindemannn Matthies, P. (2013). Percepción y conocimiento de la biodiversidad por estudiantes urbanos y rurales de las tierras áridas del centro-oeste de Argentina. *Ecología Austral* 23:174-183.

Cano, M. (2009). La investigación escolar: un asunto de enseñanza aprendizaje en la educación secundaria. *Investigación En La Escuela*, 67, 63–79. Recuperado de from [https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/60839/R-67\\_5.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/60839/R-67_5.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Cañal, P. (1999). Investigación escolar y estrategias de enseñanza por investigación. *Investigación en la Escuela*, 38, 15-36.

Cañal, P., Lledó, A., Pozuelos, F. Y Travé, G. (1997). *Investigar en la escuela*. Sevilla: Díada.

Castiblanco, Y. A. R. (2019). Perspectiva educacional colectiva: una experiencia significativa. *RASTROS Y ROSTROS DEL SABER*, 4(6), 62-77.

Casas, A., Torres, I., Delgado-Lemus, A., Rangel-Landa, S., Ilsley, C., Torres-Guevara, J., & Castillo, A. (2017). Ciencia para la sustentabilidad: investigación, educación y procesos participativos. *Revista mexicana de biodiversidad*, 88, 113-128.

Castro J.A., y Valbuena E. (2007). ¿Qué biología enseñar y cómo hacerlo? *Tecné, Episteme y Didaxis*. 22 (1), 126-145.

Castro, J.A., Valbuena, É., Roa, R., Escobar, G., y López, M. (2018). Propuesta preliminar para configurar la Biodiversidad como un contenido relevante en la formación de profesores de Biología en Colombia. Un abordaje multidimensional. Ponencia presentada en el *VIII Congreso Internacional de Enseñanza de la Biología, Asociación de Docentes de Ciencias Biológicas de la Argentina (ADBiA)*. Bernal, Buenos Aires, 1-3 de agosto.  
Disponible en

<http://adbia.org.ar/congresos/index.php/JNEB2018/jneb2018/paper/view/166>

Código Civil Colombiano, Diario Oficial No. 2.867 de 31 de mayo de 1873,

[http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/codigo\\_civil.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/codigo_civil.html)

Código de Infancia y Adolescencia, *Ley 1098 de 2006* (Noviembre 8),

<https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/codigoinfancialey1098.pdf>

Cochran-Smith, M. y Lytle, S. (2003). Más allá de la certidumbre: adoptar una actitud indagadora sobre la práctica (pp. 65-79). En Lieberman, A. Y Miller, L. La indagación como base de la formación del profesorado y la mejora de la educación. Barcelona: Octaedro

Cortes,L., & Perez, C. (2018). Construyendo Conciencia Ambiental. *Letras Con\* Ciencia Tecno\* Lógica*, 39-45.

Cortes, L. M. U., & Pérez, C. P. (2018). Construyendo Conciencia Ambiental. *Letras Con\* Ciencia Tecno\* Lógica*, 39-45.

Cuellar. Z, Rodríguez, L., & Garritz, A. (2015). Las grandes ideas sobre biodiversidad y la ReCo de un estudiante-profesor.\* Visita de una profesora de la Universidad Surcolombiana.

*Educacion Quimica* 26 (1) 2-8.

Díaz, C. (2007). Narrativas docentes y experiencias escolares significativas: relatando el sentido de ser maestro. *Revista Guillermo De Ockham*, 5(2).

<https://doi.org/10.21500/22563202.506>

Díaz, C. (2007). Propiciar voces y construir historias: la tarea de convertir la experiencia escolar en relato pedagógico de sí mismo. *Actualidades Pedagógicas*, 1(50), 139-146.

Díaz, S., Demissew, S., Carabias, J., Joly, C., Lonsdale, M., Ash, N., y Bartuska, A. (2015). El marco conceptual de IPBES: conectando la naturaleza y las personas. *Opinión Actual en Sostenibilidad Ambiental*, 14, 1-16.

Díaz, G., y Andrés, R. (2005). La entrevista cualitativa. *Universidad Mesoamericana*, 31.

Díaz, S., Demissew, S., Carabias, J., Joly, C., Lonsdale, M., Ash, N., ... & Bartuska, A. (2015). The IPBES Conceptual Framework—connecting nature and people. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 14, 1-16.

De Longhi, A., y Bermudez, G. (2015). *Retos para la enseñanza de la biodiversidad hoy. Aportes para la formación docente*. (UNC, ed.). Cordoba-Argentina.

Dewey, John (2004). *Experiencia y Educación*, Madrid: Editorial Biblioteca Nueva.

Domínguez Mora, J., Velasco, E., Sánchez, E., Parra, L. R., & Montoya, J. (2012). Activación de la cultura de la autoformación en carreras de perfil agrícola basada en problemas de física que estimulan la creatividad del estudiante. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 21(3), 79-83.

Dubet, F., & Martuccelli, D. (1998). En la escuela. *Sociología de la experiencia escolar*, 1, 9-11.

Fonseca, G. (2018). *El conocimiento profesional del profesor de biología sobre la biodiversidad.*

*Un estudio de caso en la formación inicial durante la práctica pedagógica en la*

*Universidad Distrital Francisco José de Caldas.* (Tesis doctoral) Universidad Distrital

Francisco José de Caldas. Bogotá

Freire, P., & Faúndez, A. (1986). *Hacia una pedagogía de la pregunta. Conversaciones con*

*Antonio Faundez.* Buenos Aires: Ediciones La Aurora.

Fuster Guillen, D. E. (2019). Investigación cualitativa: Método fenomenológico

hermenéutico. *Propósitos y Representaciones*, 7(1), 201-229.

García, C. J. y García del Dujo, A. (2001) .*Teoría de la Educación II. Procesos primarios de*

*formación del pensamiento y la acción* (Vol. 64). Universidad de Salamanca.

García, L. (2004). Consideraciones de la creatividad en maestros. *García, L.(selección).(2004).*

*La creatividad en la educación. Habana: Editorial Pueblo y educación.* p, 46-72.

García, F. (2000). Un modelo didáctico alternativo para transformar la educación: el Modelo de

Investigación en la Escuela. *Scripta nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias*

*Sociales*, 4 (64), 1-24.

García, J., & Martínez, F. (2010). Cómo y qué enseñar de la biodiversidad en la alfabetización

científica. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*,

175-184.

García, J., y García, F. (1992). Investigando nuestro mundo. *Cuadernos de Pedagogía.*

García, J. E., & García, F. F. (2000). *Aprender investigando: una propuesta metodológica*

*basada en la investigación.* Ediciones Diada.

- Gaston, K. J., & Spicer, J. (2004). *Biodiversidad, Introducción*, Editorial Acribia, SA. Zaragoza, España.
- González, J., Cepeda, A., Zárrate, D., Granados, R., Pérez, W., & González, M. (2013). Conflictos felinos-vida silvestre en el Caribe colombiano: un estudio de caso en los departamentos del Cesar y La Guajira. *Plan de Conservación de Felinos del Caribe Colombiano: Los felinos y su papel en la planificación regional integral basada en especies clave*, 51-9.
- González, J., Zárrate, D., Hernández, A., Cepeda, A., Balaguera, S., Castaño, C., & Ange, C. (2010). Traditional uses of wild felids in the Caribbean region of Colombia: new threats for conservation. *Latin American Journal of Conservation*, 1(1), 64-69.
- Gordon, S. (2006). Confianza, reciprocidad y asociatividad: ¿relación indispensable para el desempeño institucional?. *Estudios Sociológicos*, 397-421.
- Guarnizo, M., Puentes, O., y Amórtegui, E. (2015). Diseño y aplicación de una unidad didáctica para la enseñanza-aprendizaje del concepto diversidad vegetal en estudiantes de noveno grado de la institución educativa Eugenio Ferro Falla, Campoalegre, Huila. *Tecné Episteme y Didaxis: TED*, (37).
- Guerra, M., & Hernández, J. (2015). Significado de los saberes popular y artístico para educar en la conservación de la biodiversidad. *Agrisost*, 22(1), 41-62.
- Guerra, M. (2011). *Estrategia pedagógica orientada a la biodiversidad y su conservación en la formación de estudiantes de Ciencias Naturales*. Tesis doctoral inédita. Camagüey: Universidad de Ciencias Pedagógicas "José Martí".
- Gutiérrez, R. D. G., & Berrocal, R. G. (2013). Los temas ambientales como aspectos claves en la

revisión y ajuste del plan de ordenamiento territorial de Montería 2011. Cuadernos de Vivienda y Urbanismo.

Guzmán Gómez, C., & Saucedo Ramos, C. L. (2015). Experiencias, vivencias y sentidos en torno a la escuela ya los estudios: Abordajes desde las perspectivas de alumnos y estudiantes. *Revista mexicana de investigación educativa*, 20(67), 1019-1054.

Halffter, G. (1993). ¿Que es la Biodiversidad? In *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*. Recuperado de <https://www.raco.cat/index.php/ButlletiICHN/article/view/233324/315391>

Kemmis, S., & McTaggart, R. (1992). *Cómo planificar la investigación: Acción*. Editorial Laertes.

Krippendorff, K. (1990). *Metodología de análisis de contenido teoría y práctica* (No. 001.42 K71).

Lage, F., & Cataldi, Z. (2001). Una experiencia de resolución de problemas a través de modelos cooperativos-colaborativos aplicada a algoritmia usando nuevas tecnologías de comunicación. *Facultad de ingeniería. Universidad de Buenos Aires*.

Larrañaga, A. (2012). *El modelo educativo tradicional frente a las nuevas estrategias de aprendizaje* (Tesis de maestría). Bilbao.

Larrosa, J. (2006). Sobre la experiencia I. *Revista Educación Y Pedagogía*, 18. Recuperado a partir de <https://revistas.udea.edu.co/index.php/revistaeyp/article/view/19065>

Leyva G, A. (2011). *El juego como estrategia didáctica en la educación infantil*. (Trabajo de grado-pregrado). Pontificia Universidad Javeriana. Bogota.

Lomolino, M. V., Riddle, B. R., Whittaker, R. J., & Brown, J. H. (2010). *Biogeography* (Sinauer,

Sunderland, MA). 3 Ed.

López, F. B., y Hinojosa, K. M. (2005). *Evaluación del aprendizaje: alternativas y nuevos desarrollos*. MAD.

López, L. M., & Castro, A. (2019). Diseño de un material didáctico dirigido a maestros, como propuesta para el abordaje multidimensional de la biodiversidad. *Bio-grafía*, 635-643.

Luque, P., & Pérez, F. (2018). Autorización escolar vs. Consentimiento informado escolar. *EmásF: revista digital de educación física*, (54), 8-16.

Macas-Salinas, L. E., Mera-Maldonado, D. E., & Ramírez-Rivas, J. B. (2018). Las historietas como estrategia metodológica para la enseñanza de la Historia. *Maestro y Sociedad*, 15(1), 64-76.

Manjarrés, M. E., Mejía, M., Bravo, A., Boada, M., & Peñolaza, G. (2011). *La investigación como estrategia pedagógica*.

<http://repositorio.colciencias.gov.co:8080/handle/11146/455>

Martínez Bonafé, J. (1990). El estudio de casos en la investigación cualitativa. *JB Martínez Rodríguez, Hacia un enfoque interpretativo de la enseñanza*, 57-68.

Martínez, R. (2004). *Concepción de aprendizaje, metacognición y cambio conceptual en estudiantes universitarios de psicología*. Universitat de Barcelona.

Martínez, J. (2011). Métodos de investigación cualitativa. *Revista de La Corporación Internacional Para El Desarrollo Educativo Bogotá-Colombia.*, 8, 1-33.

Martínez, J. (1990). El estudio de casos en la investigación cualitativa. *JB Martínez Rodríguez, Hacia un enfoque interpretativo de la enseñanza*, 57-68.

Mateo, J., & Martínez, F. (2008). La evaluación alternativa de los aprendizajes. *Cuadernos de*

*docencia universitaria, 3.*

Meo, A. I. (2010). Consentimiento informado, anonimato y confidencialidad en investigación social. La experiencia internacional y el caso de la sociología en Argentina. *Aposta. Revista de Ciencias Sociales*, (44), 1-30.

Méndez, I., & Guerra, M. (2014). El reto de educar para la conservación de la

biodiversidad. *Revista Transformación*, 10(1), 14-28.

Mejía, M. R.J. (2015). El maestro y la maestra, como productores de saber y conocimiento, refundamentan el saber escolar en el siglo XXI. *Educación y ciudad*, (29), 15-38.

Mesías, O. (2010). La investigación cualitativa. Universidad Central de Venezuela, Doctorado en Urbanismo, Seminario de Tesis. Recuperado en <http://bit.ly/30unp0C>.

Ministerio de Educación Nacional, (2006). *Estándares básicos de competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*.

Ministerio de Educación Nacional (2016). *Derechos Básicos de Aprendizaje Ciencias Naturales*.

Montoya, M. J., y Monsalve, J. (2008). Estrategias didácticas para fomentar el pensamiento crítico en el aula. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (25).

Murillo T, J. (2006). La entrevista. *Madrid, España: Universidad Autónoma de Madrid*.

Naciones Unidas (1992). Convenio sobre la diversidad Biológica. *Recuperado de <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf>*.

Nates Parra, G. (2016). *Iniciativa Colombiana de Polinizadores Capítulo Abejas*.

Nasarre, J.M. (2013). (2013). *Responsabilidad civil: en deportes de montaña y actividades en la naturaleza*. Desnivel.

- Neiman, G., & Quaranta, G. (2006). Los estudios de caso en la investigación sociológica. *Estrategias de investigación cualitativa*, 1, 213-237.
- Orozco, Y. (2015). *Aprendiendo sobre la biodiversidad en el territorio y transformando practicas docentes: una experiencia didactica a través de las investigacion escolar y los escenarios vivos (EVA)*. (Tesis de pregrado) Universidad, Distrital Francisco, José De Caldas., Bogota.
- Orozco, Y. (2013). Restaurando el Cerro Majuy, Cota, Cundinamarca: entre biodiversidad y escenarios vivos de aprendizaje. *Conservación Colombiana* 21, 52.
- Orozco, Y. (2013). Transformando las prácticas de evaluación en el aula. Descripción de una experiencia en la enseñanza del concepto de biodiversidad. *Bio-grafía*, 526-534.
- Orozco, Y. A. M., & de Carvalho, Y. K. (2017). Caracterización del perfil educativo y el abordaje dado al concepto biodiversidad en algunos zoológicos de Brasil y Colombia. *Revista de educación en biología*, 20(1), 16-39.
- Oviedo, G. (2017). *Escuela-Bosque: Un Programa Para La Vida*. Universidad de Cordoba.
- Palacio Guerrero, J. M. (2010). *Estudio de las estrategias narrativas utilizadas por los cuenteros de la ciudad de Bogotá en relatos al aire libre*. (Tesis de pregrado). Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá.
- Pérez de Maza, T. (2016). Sistematización de experiencias en contextos universitarios. *guía didáctica*. Caracas, Venezuela: Ediciones del Vicerrectorado Académico, Universidad Nacional Abierta.
- Pérez Mesa, M. R (2013). La Biodiversidad en el contexto Educativo. Múltiples miradas en el escenario mundial. *Revista nodos y nudos*, 35, 63-75
- Pérez Mesa, M. R. (2016). *Diversidad cultural y concepciones de biodiversidad de docentes en*

*formación inicial de licenciatura en Biología.* (Tesis doctoral). Universidad Distrital Francisco José De Caldas. Bogota.

Porlán, R. (1993). *Constructivismo y escuela. Hacia un modelo de enseñanza-aprendizaje basado en la investigación*, Sevilla, Díada editora, 1993, 194 p

Pozuelos, F., Travé., G.,Cañal, P. (2007). Acerca de cómo el profesorado de primaria concibe y experimenta los procesos de investigación escolar<sup>1</sup>. *Revista de Educación*, 344, 403-423.

Pérez Serrano, G. (1994). Investigación cualitativa. *Retos e interrogantes*, 1.

Pozo, J.I. (1996): Aprendices y maestros. *Madrid. Alianza*.

Rangel, J. (2005). La biodiversidad de Colombia. *Palimpsestvs*, 5, 292-304

Restrepo, B. (2009). Investigación de aula: formas y actores. *Revista Educación y Pedagogía*. 53 (enero-abril 2009).

Rincón, J. (2006). Complejidad educativa, epistemología y planteamientos tecnológicos. *Revista de Educación*, 340, 1119-1144.

Ríos, T. (2005). La hermenéutica reflexiva en la investigación educacional. *Revista enfoques educacionales*, 7(1), 51-66.

Ricoeur, P., & Aranzueque Sahuquillo, G. (1997). *Narratividad, fenomenología y hermenéutica*. En: Aranzueque, G. (ed) (1997). *Horizontes del relato. Lecturas y conversaciones con Paul Ricoeur*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.

Rojas Hurtado, K. J., & Tejada Rentería, J. D. C. (2015). *El cómic: un lugar para la narración del mundo de los niños y las niñas.*(Tesis de maestría) Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá.

Stake, R. E. (2005). *Investigación con estudio de casos*. Ediciones Morata S.L.

- Santiuste Bermejo, V., Ayala, C., Barrigüete, C., García, E., González, J., Rossignoli, J., & Toledo, E. (2001). *El pensamiento crítico en la práctica educativa*. Madrid: Fugaz Ediciones.
- Toledo, V., y Barrera., N. (2008). *Memoria biocultural. La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales*. Barcelona: Icaria. 371.
- Tenorio, K., & Fuenmayor, M. (2018). *Salidas De Campo Como Estrategia Didáctica Para La Enseñanza- Aprendizaje De Las Ciencias Naturales En Estudiantes Del Grado 5° En La Institución La Esperanza De Planeta Rica- Córdoba*. Universidad de Cordoba. Cordoba.
- Una ‘app’ para llenar los vacíos de información sobre biodiversidad. (26 de agosto de 2019). *El Tiempo, medio ambiente*. Recuperado de <https://www.eltiempo.com/vida/medio-ambiente/naturalista-una-app-con-informacion-sobre-la-biodiversidad-405158>
- Ulloa Cubillos, A. (2004). *La construcción del nativo ecológico: complejidades, paradojas y dilemas de la relación entre los movimientos indígenas y el ambientalismo en Colombia*. Colciencias Bogotá.
- Van Dann y Wals Arjen (2002) Haciendo que la biodiversidad sea significativa a través de la educación ambiental, *International Journal of Science Education*, 24 (11), 1143-1156, DOI: 10.1080 / 09500690210134839.
- Valle, P. L., & Valenzuela, F. D. P. P. (2018). Autorización escolar vs. Consentimiento informado escolar. *EmásF: revista digital de educación física*, (54), 8-16.
- Vargas, R. O. (2011). Restauración ecológica: biodiversidad y conservación. *Acta biológica colombiana*, 16 (2), 221-246.

- Vargas, P. A. (2014). *Generación participativa de estrategias para la conservación y aprovechamiento de los recursos naturales y biodiversidad, con la comunidad de la Institución Educativa La Popa, que tiene influencia en la parte media de la cuenca del río La Vieja, La Tebaida, Quindío*. Universidad de Manizales. Manizales.
- Wiles, R., Heath, S., Crow, G., y Charles, V. (2005). Informed consent in social research: A literature review. NCRM Methods Review Papers. NCRM/001 London: ESRC National Centre for Research Methods.
- Woods, P. (1998). El arte de enseñar. Investigar el arte de la enseñanza, el uso de la etnografía en la educación. *Papeles de coyuntura* 33, 32-39.
- Yin, R. (1989). *Case Study Research. Design and Methods*. London, SAGE
- Yin, R. (1998). *Investigacion sobre estudios de casos*. Retrieved from [www.pdfactory.com](http://www.pdfactory.com)

Anexos

Anexo A.

*Cronología y objetivos de las entrevistas abiertas desarrollada para el estudio del caso biocenosis*

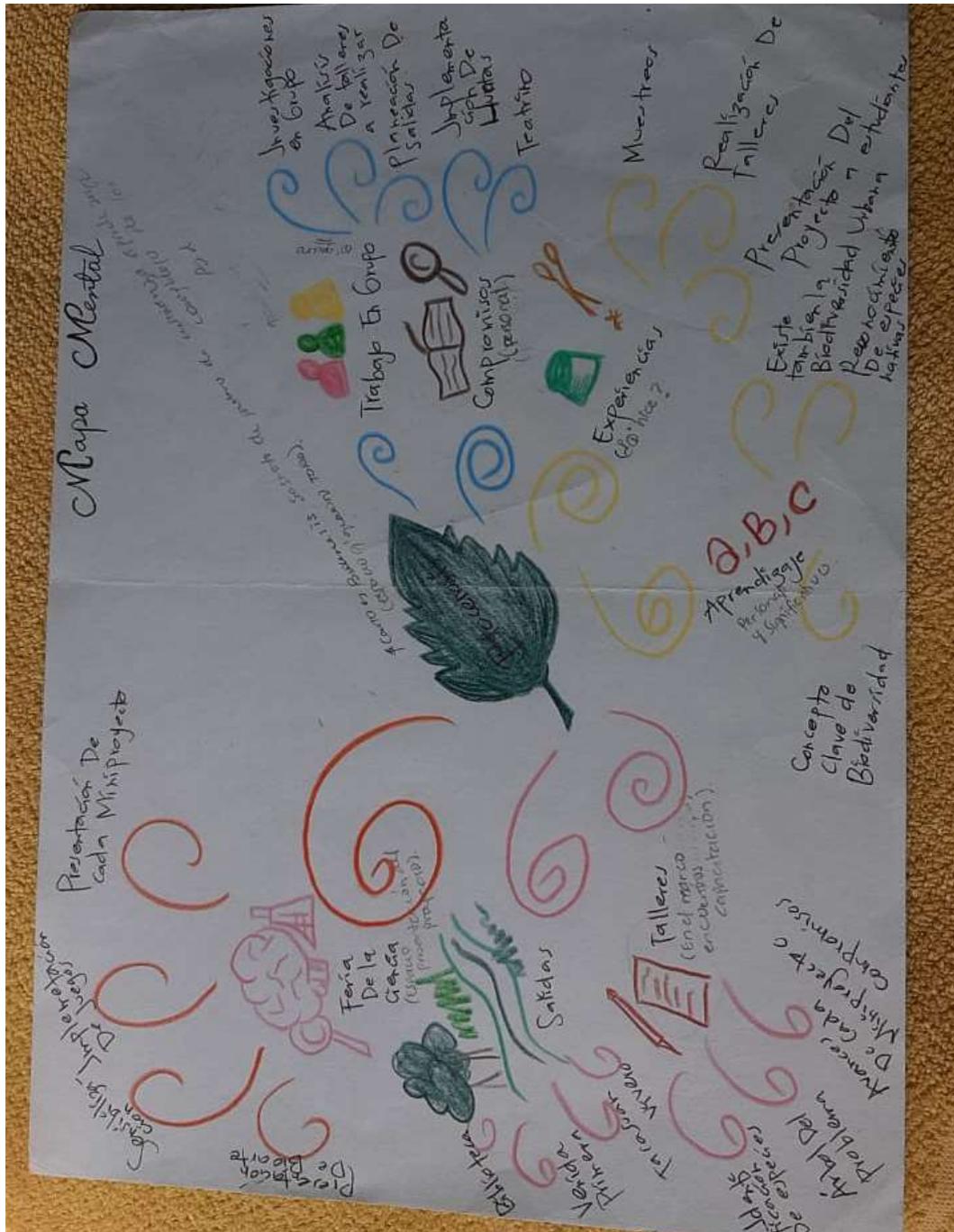
ACTIVIDAD	OBJETIVOS DE LA ENTREVISTA
Reunión Retroalimentación 2018 y planeación 2019.	El objetivo de la entrevista fue registrar la reconstrucción a través de las voces apartes del proceso 2019, retomando la identificación de la problemática y la pregunta problema. Tiempo 6 min.
Reunión Proyección 2019.	Se direccionó hacia el registro de las propuestas con respecto a las actividades a desarrollar como grupo y a designar actividades individuales en el 2019. Tiempo 45 min.
Reunión 2, Ajustes y planeación 2019.	En esta entrevista se buscó captar voces, en relación a los avances alcanzados con respecto a las actividades individuales, y sus reflexiones sobre su desempeño, y nuevos compromisos y enfatizar en el enfoque del grupo. Tiempo 55 min.
Reunión organización feria de la ciencia.	El objetivo de esta fue registrar el avance en el desarrollo de las propuestas-estrategias que se presentarían en la feria de la ciencia interna 2019, y captar sus reflexiones sobre la experiencia, sus desempeños, satisfacciones y obstáculos y propuestas para resolverlos, pasando por el consenso del grupo y la orientación del docente. Tiempo 17 min.
Reunión organización feria de la ciencia.	El fin de esta fue registrar el avance en el desarrollo de las propuestas-estrategias que se presentarían en la feria de la ciencia interna 2019, y captar sus reflexiones sobre la experiencia, sus desempeños, satisfacciones y obstáculos y propuestas para resolverlos, pasando por el consenso del grupo y la orientación del docente Tiempo 23 min.
Presentación Biocenosis, feria de la ciencia interna 2019.	El objetivo de esta fue evidenciar la consolidación del grupo, y la presentación de su producto, como estrategia de sensibilización para la conservación y restauración a nombre del grupo Biocenosis. Tiempo 3 min.
Presentaciones feria de la ciencia individuales	En esta se buscó registrar las presentaciones de los estudiantes, destacando las estrategias desarrolladas, su aporte, y significado para la comunidad educativa, además los aprendizajes y emociones que giraron en torno a su construcción. Tiempo 12 min.
Evaluación feria de la ciencia	El propósito fue registrar voces que dieran cuenta de proceso de autoevaluación en los estudiantes, luego de presentarse en la feria, estas en relación con sus desempeños, motivación, emociones y la formulación de nuevos compromisos, a partir de lo vivido.

	Tiempo 12 min.
Salida de Campo	El fin fue registrar voces para evidenciar los aprendizajes alcanzados en la salida, reflexiones en torno a la importancia de las actividades realizadas con respecto al uso de los recursos naturales por diversos gremios locales, como pescadores y areneros. Tiempo 7 min.
Reflexión salida de campo avenida Ronda de Campo	En esta se buscó registrar reflexiones en torno a las emociones que suscito la salida de campo, los nuevos aprendizajes en relación con los anteriores. Tiempo 8 min.
Reflexión Experiencia Valle	El propósito fue registrar en los sentires de los estudiantes, sus reflexiones en torno a la primera actividad se sensibilización realizada como grupo en otras sede de la institución educativa. Tiempo 10 min.

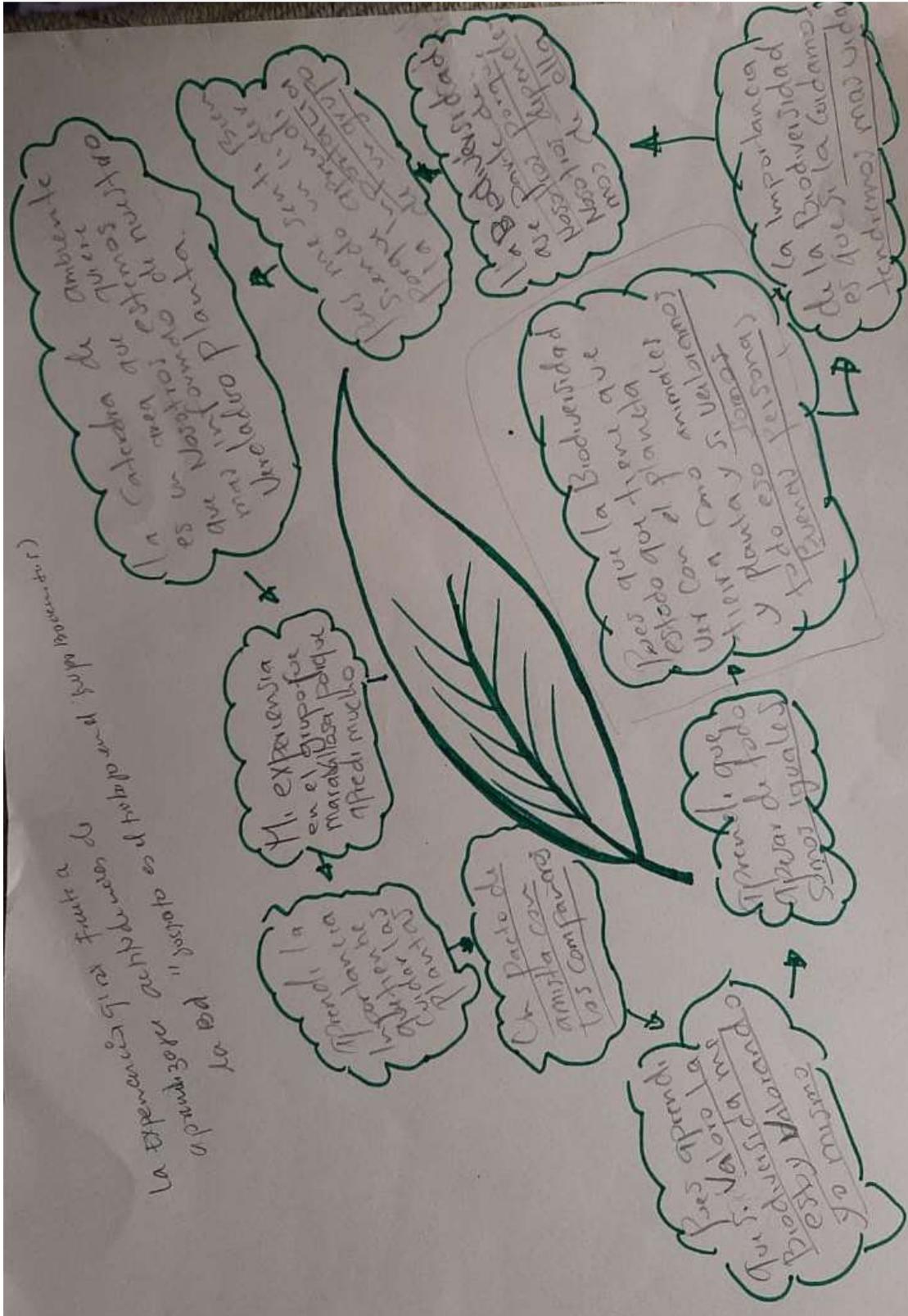
Anexo B.

Mapas mentales por los integrantes de Biocenosis

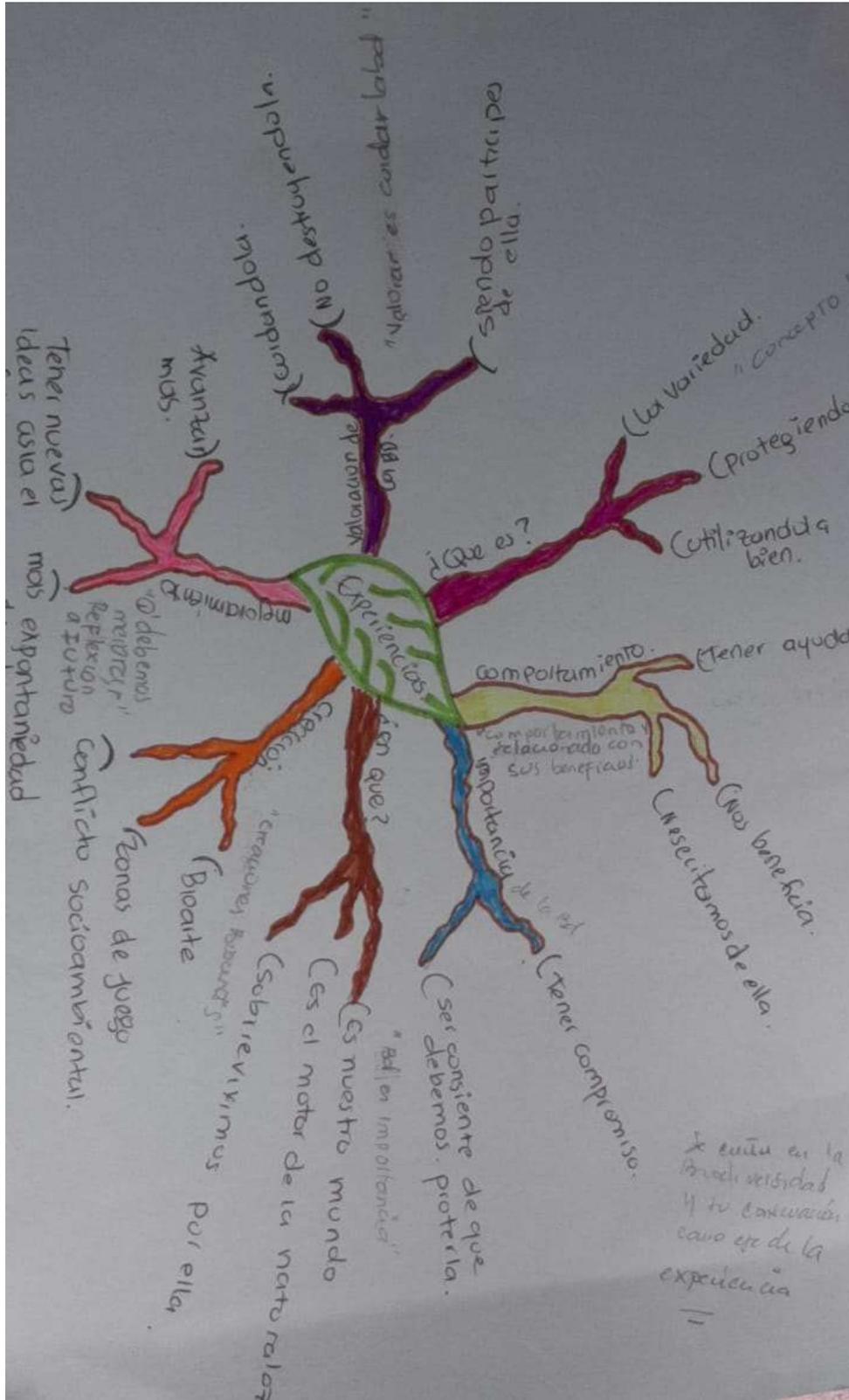
Mapa integrante E1.



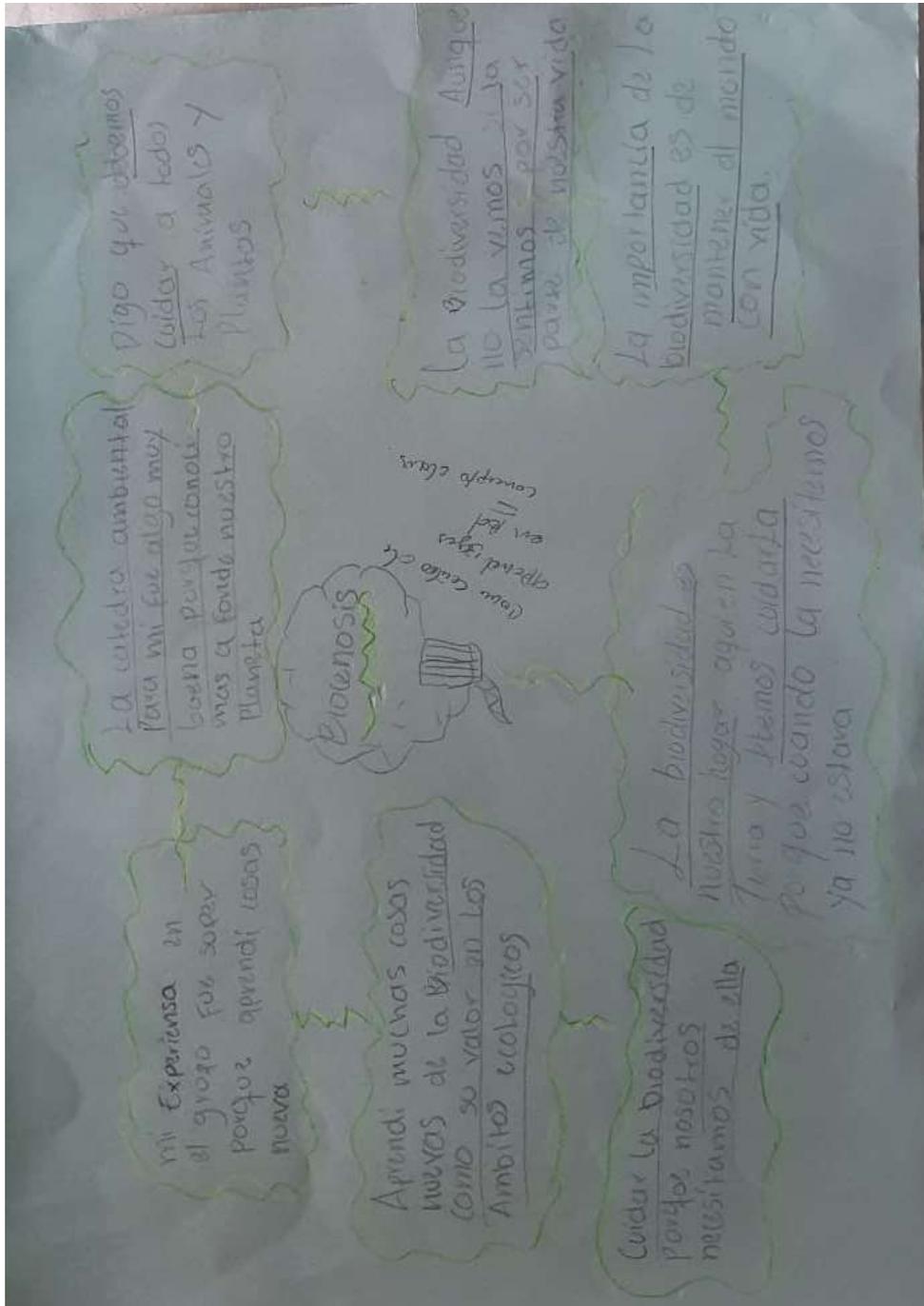
Mapa mental integrantes E2



Mapa mental integrantes E3



Mapa mental integrantes E4.





Anexo C. Consentimiento informado miembros grupos Biocenosis

Consentimiento Integrante E1.

**DOCUMENTO DE AUTORIZACIÓN DE USO DE IMAGEN SOBRE FOTOGRAFÍAS Y FIJACIONES AUDIOVISUALES (VIDEOS) Y AUDIOS PARA USO PÚBLICO**

Atendiendo al ejercicio de la Patria Potestad, establecido en el Código Civil Colombiano en su artículo 288, el artículo 24 del Decreto 2820 de 1974 y la Ley de Infancia y Adolescencia, el colegio la Institución Educativa Robinson Pitalua, solicita la autorización escrita del padre/madre de familia o acudiente del (la) estudiante Julio Cesar Ávila Tirado, identificado(a) con tarjeta de identidad número 100 300 1736, alumno de la Institución Educativa Robinson Pitalua **para que aparezca en videos, en audios e imágenes que se realizan con fines pedagógicos en el desarrollo de la experiencia como grupo de investigación escolar en Biodiversidad.**

El propósito del video es evidenciar y sistematizar el desarrollo de esta Experiencia Significativa con uso pedagógico de la investigación escolar en la enseñanza/aprendizaje de la **Biodiversidad Local**. Sus fines son netamente educativos, sin lucro y en ningún momento será utilizado para objetivos distintos, así como podrá ser utilizado con fines demostrativos ante otros docentes o comunidad educativa en general.

Autorizo,

Ana Tilde Tirado Uertel

Nombre del padre/madre de familia o acudiente

50 900 333

C.C

Julio Cesar Ávila Tirado

Nombre del estudiante

100 300 1736

Tarjeta de Identidad

Fecha: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_

Consentimiento Integrante E2.

**DOCUMENTO DE AUTORIZACIÓN DE USO DE IMAGEN SOBRE FOTOGRAFÍAS Y FIJACIONES AUDIOVISUALES (VIDEOS) Y AUDIOS PARA USO PÚBLICO**

Atendiendo al ejercicio de la Patria Potestad, establecido en el Código Civil Colombiano en su artículo 288, el artículo 24 del Decreto 2820 de 1974 y la Ley de Infancia y Adolescencia, el colegio la Institución Educativa Robinson Pitalua, solicita la autorización escrita del padre/madre de familia o acudiente del (la) estudiante Fredy Lara Martínez, identificado(a) con tarjeta de identidad número \_\_\_\_\_, alumno de la Institución Educativa Robinson Pitalua **para que aparezca en videos, en audios e imágenes que se realizan con fines pedagógicos en el desarrollo de la experiencia como grupo de investigación escolar en Biodiversidad.**

El propósito del video es evidenciar y sistematizar el desarrollo de esta Experiencia Significativa con uso pedagógico de la investigación escolar en la enseñanza/aprendizaje de la **Biodiversidad Local**. Sus fines son netamente educativos, sin lucro y en ningún momento será utilizado para objetivos distintos, así como podrá ser utilizado con fines demostrativos ante otros docentes o comunidad educativa en general.

Autorizo,

Beatriz del Carmen  
Nombre del padre/madre de familia o acudiente

50916002  
C.C

Fredy Lara M.  
Nombre del estudiante

\_\_\_\_\_  
Tarjeta de Identidad

Fecha: 24/10/2019.

Consentimiento Integrante E3.

**DOCUMENTO DE AUTORIZACIÓN DE USO DE IMAGEN SOBRE FOTOGRAFÍAS Y FIJACIONES AUDIOVISUALES (VIDEOS) Y AUDIOS PARA USO PÚBLICO**

Atendiendo al ejercicio de la Patria Potestad, establecido en el Código Civil Colombiano en su artículo 288, el artículo 24 del Decreto 2820 de 1974 y la Ley de Infancia y Adolescencia, el colegio la Institución Educativa Robinson Pitalua, solicita la autorización escrita del padre/madre de familia o acudiente del (la) estudiante Yoliana Perez Folaye', identificado(a) con tarjeta de identidad número 1068598302, alumno de la Institución Educativa Robinson Pitalua **para que aparezca en videos, en audios e imágenes que se realizan con fines pedagógicos en el desarrollo de la experiencia como grupo de investigación escolar en Biodiversidad.**

El propósito del video es evidenciar y sistematizar el desarrollo de esta Experiencia Significativa con uso pedagógico de la investigación escolar en la enseñanza/aprendizaje de la **Biodiversidad Local**. Sus fines son netamente educativos, sin lucro y en ningún momento será utilizado para objetivos distintos, así como podrá ser utilizado con fines demostrativos ante otros docentes o comunidad educativa en general.

Autorizo,

<p><u>Ingris Folaye'</u> Nombre del padre/madre de familia o acudiente</p>	<p><u>106859839</u> C.C</p>
<p><u>Yoliana Perez Folaye'</u> Nombre del estudiante</p>	<p><u>1068598302</u> Tarjeta de Identidad</p>

Fecha: 24/10/2019

Consentimiento Integrante E4.

**DOCUMENTO DE AUTORIZACIÓN DE USO DE IMAGEN SOBRE FOTOGRAFÍAS Y FIJACIONES AUDIOVISUALES (VIDEOS) Y AUDIOS PARA USO PÚBLICO**

Atendiendo al ejercicio de la Patria Potestad, establecido en el Código Civil Colombiano en su artículo 288, el artículo 24 del Decreto 2820 de 1974 y la Ley de Infancia y Adolescencia, el colegio la Institución Educativa Robinson Pitalua, solicita la autorización escrita del padre/madre de familia o acudiente del (la) estudiante Diana Carolina Padrón, identificado(a) con tarjeta de identidad número 1.133.794.163 alumno de la Institución Educativa Robinson Pitalua **para que aparezca en videos, en audios e imágenes que se realizan con fines pedagógicos en el desarrollo de la experiencia como grupo de investigación escolar en Biodiversidad.**

El propósito del video es evidenciar y sistematizar el desarrollo de esta Experiencia Significativa con uso pedagógico de la investigación escolar en la enseñanza/aprendizaje de la **Biodiversidad Local**. Sus fines son netamente educativos, sin lucro y en ningún momento será utilizado para objetivos distintos, así como podrá ser utilizado con fines demostrativos ante otros docentes o comunidad educativa en general.

Autorizo,

*José Raúl*

José Raúl Padrón Carderón  
Nombre del padre/madre de familia o acudiente

786980047  
C.C

Diana Padrón Arteaga  
Nombre del estudiante

1.133.794.163  
Tarjeta de Identidad

Fecha: 24 / 10 / 2019

Consentimiento Integrante E5.

**DOCUMENTO DE AUTORIZACIÓN DE USO DE IMAGEN SOBRE FOTOGRAFÍAS Y FIJACIONES AUDIOVISUALES (VIDEOS) Y AUDIOS PARA USO PÚBLICO**

Atendiendo al ejercicio de la Patria Potestad, establecido en el Código Civil Colombiano en su artículo 288, el artículo 24 del Decreto 2820 de 1974 y la Ley de Infancia y Adolescencia, el colegio la Institución Educativa Robinson Pitalua, solicita la autorización escrita del padre/madre de familia o acudiente del (la) estudiante Breiner Manuel Cortés Jeli, identificado(a) con tarjeta de identidad número 1062426247, alumno de la Institución Educativa J. B. Robinson Pitalua **para que aparezca en videos, en audios e imágenes que se realizan con fines pedagógicos en el desarrollo de la experiencia como grupo de investigación escolar en Biodiversidad.**

El propósito del video es evidenciar y sistematizar el desarrollo de esta Experiencia Significativa con uso pedagógico de la investigación escolar en la enseñanza/aprendizaje de la **Biodiversidad Local**. Sus fines son netamente educativos, sin lucro y en ningún momento será utilizado para objetivos distintos, así como podrá ser utilizado con fines demostrativos ante otros docentes o comunidad educativa en general.

Autorizo,

Nora Luz Durango

Nombre del padre/madre de familia o acudiente

25 776912

C.C

Breiner Manuel Cortés Jeli

Nombre del estudiante

1062426247

Tarjeta de Identidad

Fecha: 24 / 10 / 19