

Estrategia educativa para el reconocimiento de los escarabajos coprófagos y su papel ecológico con estudiantes de grado sexto del colegio Gimnasio San Mateo (Zipaquirá), hacia la concientización de la conservación de las especies.



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA
NACIONAL**

Rafael Ricardo Romero Neira

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA
GRUPO DE INVESTIGACIÓN CASCADA
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN LEE
BOGOTÁ DC
2021**

Estrategia educativa para el reconocimiento de los escarabajos coprófagos y su papel ecológico con estudiantes de grado sexto del colegio Gimnasio San Mateo (Zipaquirá), hacia la concientización de la conservación de las especies.

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de LICENCIADO EN BIOLOGÍA

Rafael Ricardo Romero Neira

Grupo de investigación CASCADA- Línea de investigación LEE

**Director:
Francisco Alberto Medellín Cadena**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA
GRUPO DE INVESTIGACIÓN CASCADA
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN LEE
BOGOTÁ DC
2021**

AGRADECIMIENTOS

A la vida por permitirme estar en este tiempo y espacio, en un universo de 14000 millones de años.

A mi madre, mujer tenaz, que con su infinito amor ha guiado cada uno de mis pasos.

A mi padre, hombre perseverante y de buen corazón, que siempre ha estado presente.

A mis hermanas, fuente de inspiración para nunca rendirme.

A mi abuelo, un ser único, que siempre quiso verme triunfar, hoy lo hago por ti.

A la pedagogía, motivo de mi amor y pasión.

A cada uno de mis estudiantes, que durante todos estos años me han permitido entrar a sus vidas y cultivar una semilla de cambio, hacia la transformación de una mejor sociedad para todos.

A mi alma mater, aunque pensé que no lo lograría, hoy soy feliz por ser egresado de la mejor universidad de maestros del país.

Tabla de contenido.

1-Introduccion.....	6
2-Planteamiento del problema.....	8
2.1 Selección y delimitación del tema.....	8
2.2 Descripción del problema.....	8
2.3 Formulación de la pregunta.....	9
3-Justificacion.....	10
4-Objetivos.....	12
4.1 Objetivo general.....	12
4.2 Objetivos específicos.....	12
5-Marco Referencial.....	13
5.1 Referentes antecedentes.....	13
6-Marco Teórico.....	16
6.1 Referentes disciplinares.....	16
6.2 Referentes pedagógicos.....	19
6.3 Referentes metodológicos.....	23
7-Metodología.....	25
7.1 Perspectiva metodológica.....	25
7.2 Contextualización de la zona.....	25
7.3 Contexto de la investigación.....	26
7.4 Ruta metodológica.....	27
7.4.1 Fase de exploración.....	27
7.4.2 Fase de planificación.....	27
7.4.3 Fase de diseño.....	30
8-Resultados y análisis.....	32
8.1 Análisis fase de exploración.....	32
8.2 Análisis fase de planificación.....	36
9-Conclusiones.....	54
10- Recomendaciones.....	56
11. Bibliografía.....	57
12- Anexos.....	64

Lista de figuras

-Figura N°1. Tabla de secuencia de actividades para su implementación.

-Figura N°2. Ruta metodológica para el diseño de la unidad didáctica.

Lista de imágenes

-Imagen N°1. Localización de la institución, colegio gimnasio San Mateo.

-Imagen N°2. Representaciones en plastilina del insecto más llamativo para los estudiantes

-Imagen N°3. Mapas mentales realizados por los estudiantes

-Imagen N°4. Practica de campo en las instalaciones de la institución y zonas aledañas

-Imagen N°5. Descripciones y dibujos realizados por los estudiantes de la biodiversidad de la zona

-Imagen N°6. Instalación de trampas de caída por parte de los estudiantes

-Imagen N°7. Recolección de las trampas de caída y descripción de organismos colectados.

-Imagen N°8. Dibujos de coprófagos realizados por los estudiantes.

-Imagen N°9. Representaciones con plastilina de los escarabajos coprófagos.

-Imagen N°10. Poster para explicar hábitos de los escarabajos coprófagos.

-Imagen N°11. Poster para explicar importancia ecológica de los escarabajos coprófagos.

Listado de anexos

-Anexo N°1. Cuestionario para recopilar ideas de los estudiantes

-Anexo N°2. Guía para el reconocimiento de los insectos y su diversidad.

-Anexo N°3. Presentación virtual.

-Anexo N°4. Guía para el reconocimiento de la biodiversidad y problemáticas ambientales de la zona.

-Anexo N°5. Guía para el reconocimiento de escarabajos coprófagos y problemáticas ambientales asociados a ellos.

-Anexo N°6. Unidad didáctica. Reconocimiento de los escarabajos coprófagos, hacia la concientización de la conservación de especies.

1. Introducción

La pérdida de especies se ha dado a lo largo de la historia del planeta como consecuencia de determinados cambios climáticos globales, aunque probablemente existen diferentes causas o motivaciones de ello (Pascual, 2003), sin embargo, como producto de la colonización del hombre en casi todas las áreas del planeta y con la llegada en los últimos años de la industrialización, la escasez de recursos, la pérdida de áreas boscosas y otros ecosistemas naturales, la contaminación del agua, del aire, así como del suelo, ha llevado a la rápida disminución en la diversidad biológica (Soulé & Sanjayan, 1998), si bien el hombre es el principal causante de esta modificación voluntaria, profunda e irreversible de las condiciones ambientales, también es la posible solución, que deberá abordarse desde fundamentos sociales, económicos y filosóficos de la propia existencia del ser (Tellería, 2013).

Debido a esta pérdida de ecosistemas y diversidad biológica, se requiere que el maestro de biología dentro de su práctica pedagógica implemente proyectos ambientales que posibiliten la solución de problemas cercanos e inmediatos del estudiante y que conlleven a la transformación de pensamientos y actitudes generando un compromiso con el cambio (Bocanegra, Calderón & Cañón, 2003), inspirando el amor hacia lo vivo y el compromiso hacia la conservación de los ecosistemas y especies, todo esto a partir del reconocimiento del contexto del niño haciendo una aproximación a su cotidianidad mediante diversas estrategias de enseñanza-aprendizaje.

Esta pérdida de diversidad biológica se refleja también en los coleópteros, estos organismos dentro del grupo de los insectos son el grupo más amplio y diverso con 358.000 especies (Costa, 2000), lo cual corresponde aproximadamente al 40% del total de insectos. En Colombia para la familia Scarabaeidae se registran hasta el 2009 un total de 295 especies en 37 géneros, aunque para la región andina los trabajos realizados con este grupo son muy escasos, siendo una zona con grandes vacíos biogeográficos (Noriega, 2009). Gracias a su gran diversidad sobresalen por ser buenos indicadores de biodiversidad en lugares específicos, además de ser útiles en estudios de biología de la conservación debido a su fragilidad a las perturbaciones y a sus cortos ciclos de vida (García, López & Méndez, 2012). Dentro de los coleópteros los escarabajos coprófagos cumplen papeles ecológicos fundamentales como el reciclaje de excremento de vertebrados terrestres, cuyos nutrientes se incorporan al suelo (Escobar, 1997) se encargan también de la dispersión de semillas y el control de posibles vectores de parásitos y enfermedades (Waterhouse, 1974). Estos organismos se encuentran en casi todos los ecosistemas en altitudes desde el nivel del mar a los 3500 msnm (Estupiñán & Guacaneme, 2012). Por todo lo anterior los escarabajos coprófagos se tornan como una herramienta útil para el diseño e implementación de actividades que ayuden a generar una conciencia ambientalista en los niños y jóvenes.

El presente trabajo muestra una estrategia educativa desarrollada a través de una unidad didáctica para estudiantes de grado sexto del colegio Gimnasio San Mateo de Zipaquirá, encaminada a la concientización acerca de la conservación

de las especies mediante el estudio de insectos coprófagos su diversidad y papel ecológico. Esta estrategia, tendrá como base el enfoque pedagógico constructivista basado en la didáctica de la biología, centrándose en la resolución de problemas, promoviendo la comprensión de las ideas científicas hacia un afrontamiento de argumentos en la búsqueda de posibles soluciones (El-Hani & Mortimer, 2007) y la corriente de pensamiento del aprendizaje significativo basado en el descubrimiento, donde se privilegia el activismo y postula que se aprende aquello que se descubre (Rodríguez, 2011) enmarcado en el contexto del estudiante, partiendo de sus preconcepciones, introduciendo nuevos conceptos de manera explícita, estimulando la participación activa del estudiante (lafrancesco, 2005), generando que el niño pueda atribuirle significado a esos contenidos. Se utilizaron este modelo pedagógico y corriente de pensamiento para el desarrollo e implementación de esta estrategia teniendo en cuenta también los lineamientos del PEI de la institución.

La institución educativa Gimnasio San Mateo (sede bachillerato), lugar donde se llevó a cabo este trabajo investigativo, se encuentra ubicada en zona rural del municipio de Zipaquirá con un aumento significativo de viviendas de interés social en su entorno, debido a la incorporación de zonas rurales dentro del perímetro urbano para la construcción de viviendas de interés (Plan de Ordenamiento Territorial, Acuerdo No. 012 de 2.000), lo que conlleva a una pérdida significativa de espacios naturales en la zona y su biodiversidad. Teniendo en cuenta las problemáticas ambientales del municipio y el impacto de estas sobre los organismos, el maestro de biología se convierte en líder de estrategias educativas que permitan el reconocimiento, análisis y discusión de estas problemáticas y con esto generar espacios en donde el estudiante pueda crear una conciencia crítica y propositiva hacia la conservación.

En resumen, el presente trabajo tiene como objetivo diseñar e implementar una estrategia educativa para incentivar la conservación de las especies, utilizando como recurso los escarabajos coprófagos, presentada en una unidad didáctica dirigida a estudiantes de sexto grado del Colegio Gimnasio San mateo, ubicado en la ciudad de Zipaquirá, Cundinamarca.

2-Planteamiento del problema

2.1 Selección y delimitación del tema.

Estrategia educativa para la concientización de la conservación de las especies, a partir del reconocimiento de los escarabajos coprófagos, con estudiantes de grado sexto del colegio Gimnasio San Mateo, Zipaquirá

2.2 Descripción del problema

El conocimiento de la biodiversidad para la conservación de las especies es fundamental en un país como Colombia megadiverso que ocupa el primer lugar en aves y orquídeas, el segundo en plantas, anfibios, mariposas y además cuenta con un registro taxonómico de 7000 especies de coleópteros (Instituto Alexander von Humboldt, 2017) de los cuales 5 se encuentran entre un estado de conservación vulnerable y peligro crítico.

En el municipio de Zipaquirá (Cundinamarca) se ha evidenciado una significativa pérdida de espacios naturales, producto de problemas ambientales como la contaminación de los suelos debido a la inadecuada disposición de los residuos sólidos, la contaminación de afluentes hídricos por la falta de protección de las cuencas, vertimientos puntuales y un alcantarillado insuficiente (Monroy 2012) y el avance significativo en la construcción de viviendas incorporando zonas rurales dentro del perímetro urbano para la construcción de viviendas de interés (Plan de Ordenamiento Territorial, Acuerdo No. 012 de 2.000), provocando con esto una pérdida de la biodiversidad. Por ello, se hace necesario la incorporación de estrategias educativas dentro de las instituciones que promuevan el reconocimiento de estas problemáticas guiadas hacia la concientización de la conservación de los espacios naturales, los ecosistemas y su biodiversidad.

El Colegio Gimnasio San Mateo, institución donde se llevó a cabo este trabajo no es ajeno a las problemáticas ambientales del municipio y dentro de su PRAE propone la formación de una cultura ambiental responsable e idónea que ayude a solucionar las problemáticas que afecta a la comunidad educativa en el ámbito externo e interno de la institución, basándose en dos problemáticas principales como el mal manejo del agua y la clasificación inadecuada de los residuos sólidos. Sin embargo, si bien la institución se encuentra ubicada en zona rural del municipio no se evidencia dentro del PRAES un análisis de la problemática ambiental próxima a la institución como la pérdida de los ecosistemas.

Como respuesta a esta crisis, la educación para la conservación liderada por el maestro de biología debe promover en la sociedad conocimientos, actitudes y comportamientos que aporten a la conservación de las especies. Desde la práctica docente se requieren generar espacios de aprendizaje y de integración entre el sujeto y la naturaleza, mediante el reconocimiento de las características, comportamientos, hábitos y papel ecológico de los organismos. Si bien dentro de los programas curriculares de las instituciones se manejan temas como las problemáticas ambientales, sus causas y consecuencias, se debe tener en cuenta el contexto del estudiante y la institución para generar una mayor apropiación del conocimiento. De igual manera desde la educación ambiental la

biología de la conservación aporta herramientas al maestro hacia el estudio de la biodiversidad y sus interacciones, con un enfoque interdisciplinario, proponiendo modelos que permitan restaurar, preservar y conservar la biota en todos sus niveles y procesos; así como un desarrollo económico sustentable que garantice un grado deseable de calidad de vida para la población humana (Herrera, 2011).

2.3 Formulación de la pregunta

Bajo este contexto se plantea la siguiente pregunta problema **¿Que estrategia educativa basada en escarabajos coprófagos se puede establecer con estudiantes de grado sexto del colegio Gimnasio San Mateo para incentivar la conservación de las especies?**

3- Justificación

Los coleópteros conforman un grupo ideal para el estudio de la diversidad biológica, diferentes experiencias demuestran que, en el ámbito educativo, los insectos y particularmente los coleópteros, son un buen grupo para establecer estrategias didácticas para la enseñanza de la biología y las ciencias en general, propiciando la sensibilización, reconocimiento, valoración y conservación de la diversidad biológica (Pulido & Riveros, 2001).

El estudio de la diversidad de especies en insectos en el mundo ha sido bien inventariado con 850.000 mil especies, dentro de los coleópteros, en Colombia para los escarabajos coprófagos se conocen aproximadamente 35 géneros y 238 especies (Gill, Lopera, Medina & Vitolo, 2001) y aún son muchas las especies por descubrir y clasificar. Teniendo en cuenta que estos escarabajos son especies claves dentro de los ecosistemas actuando como especies paraguas ya que su existencia hace posible que muchas otras especies puedan existir, incluso otras redes tróficas, debido a sus hábitos ecológicos, hace a este un grupo apropiado e interesante para la investigación escolar.

Estos animales han ido desapareciendo debido a problemáticas ambientales como la aplicación de biocidas, la fragmentación de sus ecosistemas, la colonización del hombre en espacios naturales, entre otros factores. Por esta razón se hace indispensable el reconocimiento de los hábitos y funciones de estos insectos en los ecosistemas para aportar a su conservación y a la de muchas otras especies.

Por otra parte, desde mediados del siglo XX en Colombia, se ha dado una expansión de las ciudades de manera vertiginosa y con esto la migración rural a las ciudades (CEPAL, 2019), esto como consecuencia de la disminución de la agricultura en la economía y el poco manejo en los temas de desarrollo rural y de la tierra (acceso, tenencia, distribución, uso) en las agendas políticas de los gobiernos de las últimas décadas (Baribbi & Spijkers, 2011). El municipio de Zipaquirá no es la excepción a esta problemática, propiciando en su plan de ordenamiento territorial la expansión urbana hacia zonas rurales (Plan de Ordenamiento Territorial, Acuerdo No. 012 de 2.000).

La educación ambiental para la sociedad en general, es de relevante importancia pues a partir de esta se puede promover el conocimiento, actitudes, comportamientos y hábitos frente a la conservación (Jiménez, 2019). A partir de las necesidades ambientales actuales aparece la educación para la conservación, una ciencia interdisciplinar que relaciona el manejo y uso de los recursos naturales que hacen las personas, con la búsqueda de acciones que permitan la conservación de los espacios naturales y la diversidad biológica.

La escuela como promotora de la enseñanza-aprendizaje debe propiciar estos espacios en los cuales se pueda dar una interacción entre el sujeto y la naturaleza, en donde el maestro de biología juega un papel importante en la generación de estrategias para el reconocimiento y la sensibilización de las problemáticas ambientales actuales partiendo desde el entorno y contexto del niño.

Para el diseño y ejecución de actividades que aporten significativamente a la construcción del conocimiento, el maestro debe reconocer el contexto en el cual se desarrolla el estudiante. Para este trabajo investigativo se tuvo en cuenta la localización de la institución, la cual está ubicada en zona rural del municipio de Zipaquirá, Cundinamarca, con espacios naturales fragmentados y una alta afectación de estas zonas por la construcción de viviendas, lo cual permite una aproximación mayor al reconocimiento de la diversidad biológica y su posible conservación.



Imagen N°1. Localización de la institución, colegio gimnasio San Mateo. (Tomado de Google maps)

4- Objetivos

4.1 Objetivo general

-Diseñar e implementar una estrategia educativa basada en el uso de los escarabajos coprófagos, para la concientización sobre la conservación de las especies, con estudiantes de grado sexto del Colegio Gimnasio San Mateo (Zipaquirá).

4.2 Objetivos específicos:

-Indagar las ideas que tienen los estudiantes de grado sexto del gimnasio San Mateo acerca de la diversidad y papel ecológico de los escarabajos en los ecosistemas.

-Generar elementos educativos pertinentes, para estudiantes de sexto grado del colegio gimnasio San Mateo, encaminados al reconocimiento de los escarabajos coprófagos y su papel ecológico, incentivando con esto la conservación de las especies

-Diseñar una unidad didáctica dirigida a estudiantes de grado sexto, con elementos educativos que promuevan la conservación de las especies, mediante el estudio de los escarabajos coprófagos.

5-Marco referencial

5.1 Referentes antecedentes

Actualmente el estudio de los escarabajos coprófagos en cuanto a su diversidad y distribución ha tomado mayor relevancia, al ser estos organismos con un papel ecológico importante en los ecosistemas. Estos estudios están encaminados a reconocer la abundancia y riqueza de este grupo, pero son pocos los estudios en la implementación de estos organismos como una estrategia educativa en el aula. A continuación, se presentan una serie de investigaciones de trabajos de grado, tesis de maestría y artículos científicos, abordados desde un ámbito local, nacional e internacional, relacionadas al estudio de los escarabajos coprófagos y algunas estrategias para la conservación de las especies.

En la Universidad Pedagógica Nacional se han desarrollado trabajos como el de Pulido y Riveros en el 2001, quienes diseñaron e implementaron una cartilla utilizando a los escarabajos coprófagos como herramienta para el conocimiento de la biodiversidad y conservación del Santuario de Fauna y Flora Otún Quimbaya (Risarcaldá, Colombia), la cual fue dirigida a los visitantes de éste Santuario y obteniendo como resultado una gran acogida del público en el reconocimiento de la biodiversidad y conservación de las especies en un área protegida

Hacia el 2012 se presentan dos trabajos de investigación dentro del departamento de biología de la Universidad Pedagógica Nacional el primero de Estupiñán y Guacaneme, el cual realiza una aproximación al conocimiento de los escarabajos coprófagos mediante la determinación de estas especies en el municipio del Peñón, Cundinamarca y la creación de una lista anotada, obteniendo como resultado la colecta de 16 especies de coprófagos de la subfamilia Scarabaeinae y resaltando los registros para la zona del género *Ateuchus* y las especies *Eurysternus foedus* y *Ontherus diabolicus*. El segundo trabajo para este año es presentado por Vargas y Vija quienes caracterizan la riqueza de los coleópteros de la familia Scarabaeidae presentes en la reserva natural Cascadas de Sueva, proponiendo una lista anotada obteniendo como resulta una colecta un total de 200 especímenes representantes en 4 subfamilias, 10 géneros y 13 especies, algunas de ellas son de importancia agrícola.

Más adelante en el 2014 Martínez en su proyecto de grado realizado en la Universidad Pedagógica Nacional valle de Tenza, plantea una estrategia educativa utilizando como herramienta los coleópteros en el proceso de enseñanza de las funciones ecosistémicas que cumple la diversidad biológica para estudiantes de quinto grado, concluyendo la gran utilidad del estudio de los coleópteros en la enseñanza de la biología al poseer una gran diversidad biológica, representada en una variedad de formas, colores, tamaños, funciones y dietas que los hacen atractivos para los niños y por consecuencia un buen referente de trabajo.

Hacia el 2016, Rodríguez también en la Universidad Pedagógica, evalúa la estructura espacial del ensamblaje de escarabajos coprófagos en una reserva

del municipio de San Martín, Meta, obteniendo como resultado la colecta de 4,182 escarabajos, pertenecientes a 25 especies, 11 géneros y 6 tribus, concluyendo que la riqueza y la abundancia de los escarabajos coprófagos está estrechamente relacionada con las condiciones climáticas, la precipitación, el tipo de cobertura vegetal y las variables abióticas como temperatura, humedad, tipo de suelo

En cuanto a la enseñanza de la conservación encontramos trabajos realizados en la Universidad Pedagógica como el de Urrego, quien en el 2016 diseña una guía para el maestro de secundaria desde los trabajos prácticos (práctica de campo; laboratorio; índice de riqueza de especies y abundancia de organismos; perfil ecológico; y flujo de energía;) como una estrategia pedagógica para la enseñanza – aprendizaje en pro de la conservación del Páramo de Sumapaz, concluyendo la importancia del diseño de estrategias como guías educativas para la formación del docente de biología, acercando al maestro a seguir innovando en este tipo de propuestas que generan un aprendizaje significativo como base teórica para la conservación.

En el 2018 Díaz, también en la Universidad pedagógica propone una unidad didáctica basada en la enseñanza de la conservación del oso Andino (*Tremarctos ornatus*) con un grupo focal de estudiantes de la Institución Educativa Departamental Monseñor Agustín Gutiérrez (IDEMAG) en el municipio de Fómeque, Cundinamarca. Mediante el desarrollo de esta secuencia didáctica y bajo la relación arte-biología se pudieron propiciar espacios donde se le posibilitó a los estudiantes ampliar, fortalecer y comprender los conocimientos sobre la conservación del oso andino, también permitió potenciar habilidades como la creatividad y la comunicación.

A nivel nacional, en la Universidad Nacional De Colombia se proponen trabajos de investigación de maestría encaminados a la conservación de las especies. El primero de ellos realizado por Herrera en el año 2011 que tiene como objetivo profundizar en los conceptos y teorías sobre biología de la conservación, educación ambiental y didáctica de la biología, con el fin de diseñar una unidad didáctica dirigida a estudiantes de grado octavo de la Institución Educativa Distrital Los Pinos, que facilite la comprensión de la biodiversidad en sus diferentes niveles, haciendo énfasis en la importancia de la conservación de la diversidad biológica de los Cerros Orientales en la localidad de Santa Fe, dejando como conclusión que el diseño de la unidad didáctica sobre la biodiversidad y su conservación, facilita la articulación de programas y recursos en los ámbitos: intrainstitucional e interinstitucional. De igual manera, promueve el aprovechamiento sustentable y deseable del medio natural; en especial, para adelantar procesos formales de enseñanza con los educandos, de manera motivante, y de educación ambiental con la comunidad educativa.

También en la Universidad Nacional (Medellín) en el año 2018 Jiménez realiza una propuesta para la enseñanza de la conservación de organismos endémicos a partir de las prácticas escolares en la IER Las Brisas, con esto se logró evidenciar la necesidad de implementar estrategias de enseñanza y aprendizaje que permitan en los estudiantes tomar conciencia del manejo que se hace de los recursos naturales disponibles en su entorno y sensibilizarse ante las prácticas

cotidianas que deterioran el medio ambiente, además de incluir diagnosticar la necesidad de incluir dentro del currículo escolar estrategias que potencien el conocimiento de la fauna y flora representativos de la región a la cual pertenece el establecimiento, con el fin de que los educandos promuevan la conservación entre los habitantes, concientizándose de las problemáticas ambientales de su región y del mundo.

A nivel internacional, Hernández, Maes, Vílchez, Medina y Sánchez para el 2003 publican para la revista agroforestería en las Américas, *abundancia y diversidad de escarabajos coprófagos y mariposas diurnas en un paisaje ganadero en el departamento de Rivas, Nicaragua*, en donde se comparó la abundancia, riqueza y diversidad de escarabajos y mariposas en diferentes tipos de hábitat como potreros, bosques primarios y secundarios, cercas vivas para determinar la importancia de diferentes hábitats para la conservación, recolectando 15679 individuos de 33 especies de escarabajos coprófagos, de los cuales los más abundantes fueron *Copris lugubris*, *Onthophagus batesi* y *Ateuchus rodriguezi*. Los resultados obtenidos de muestran que hubo pocas diferencias claras en la abundancia, diversidad y riqueza de las especies en los diferentes hábitats, esto se debió a que las especies fueron encontradas en todos los hábitats, lo cual conduce a la idea que estos organismos están adaptados a usar una variedad de hábitat tanto naturales como intervenidos.

Hacia el 2001 también en la revista agroforestería en las Américas, Guiracocha, Harvey, Somarriba, Krauss y Carrillo presentan el artículo, *Conservación de la biodiversidad en sistemas agroforestales con cacao y banano en Talamanca, Costa Rica*, en donde se comparó la diversidad de árboles y mamíferos presentes en sistemas agroforestales con cacao *Theobroma cacao*, con banano *Musa spp* y en bosques naturales en fincas de productores de Baja Talamanca, Costa Rica, obteniendo como resultado que la diversidad y abundancia de mamíferos fue similar en los sistemas agroforestales y el bosque, lo que supone que los sistemas agroforestales pueden proveer hábitat y recursos para los animales. Así mismo el artículo propone que la biodiversidad presente en los sistemas agroforestales proporciona beneficios como madera, frutos, leña, carne, pero también problemas como daños de mamíferos a los cultivos de los indígenas de la región.

6. Marco Teórico

El desarrollo del marco teórico se aborda desde tres ejes fundamentales, referentes disciplinares, pedagógicos y metodológicos, en donde cada uno de estos ejes cuenta con unos conceptos estructurantes que guían la realización de esta propuesta educativa.

6.1 Referentes disciplinares

Generalidades de los insectos.

Los Insectos constituyen el subfilo más importante de los Artrópodos, debido a su número y diversidad, representando el 80% de las especies animales conocidas en la actualidad (García, 2012). En la actualidad se conocen entre 29 y 34 órdenes de insectos, de estos se destacan los Coleóptera, Himenóptera, Díptera y Lepidóptera considerados megadiversos (Amat, 2007). Estos organismos se consideran con gran éxito en la naturaleza debido a su tamaño corporal pequeño entre 0,2 y 160 mm, condición alada, metamorfosis, ciclos de vida cortos, alto potencial reproductivo y multiplicidad de formas de vida.

Los insectos se reconocen por sus tres pares de patas, posesión de exoesqueleto y cutícula, la cual forma una cubierta protectora que impide la deshidratación de los tejidos internos. Su cuerpo está compuesto de tres regiones: la cabeza que contiene las piezas bucales, los ojos, las antenas y otros órganos sensoriales, también contiene el cerebro como centro de procesamiento de los impulsos nerviosos que proceden de los órganos sensoriales inmediatos, el tórax se especializa en la locomoción, en esta parte se insertan tres pares de patas completamente articuladas y dos pares de alas, así como los músculos que los accionan y el abdomen, que aloja a la mayoría de las vísceras, incluyendo a los órganos reproductores, una gran parte del tracto digestivo y los órganos excretores. (McGavin, 2002).

Generalidades de los escarabajos coprófagos.

Los escarabajos pertenecen al orden de los coleópteros los cuales son un grupo muy amplio, con ejemplares de tamaños variados, desde diminutos a muy grandes. Presentan ojos compuestos, grandes y en general sin ocelos, aparato bucal masticador, alas anteriores duras, rígidas (élitros), no plegables y sin venaciones, se juntan a lo largo de la línea medio-dorsal; las alas posteriores son membranosas y están plegadas bajo los élitros cuando están en reposo (García, 2012). Dentro de este grupo de insectos encontramos los escarabajos coprófagos estos pertenecen a la familia Scarabaeidae, subfamilia Scarabaeinae donde la mayoría de sus grupos utilizan el excremento de vertebrados para su alimentación tanto de larvas como adultos y para la nidificación, los adultos de Scarabaeinae toma los nutrientes de microorganismos y coloides del excremento, la evolución de este grupo ha sido caracterizada por una inversión fenotípica en adaptaciones para la eficiente explotación del excremento, una fuente de comida altamente percedera y vulnerable a factores físicos y biológicos (Halffter y Edmonds, 1982). Además, estos insectos cumplen muchas funciones ecológicas dentro de los ecosistemas, como por ejemplo el enterramiento de los desechos de excremento y carroña que produce un efecto acondicionador que incrementa los nutrientes del suelo, son dispersores

secundarios de semillas, son controladores biológicos de muchas enfermedades como los mosquitos que afectan a los vertebrados, entre otras (Nichols et al. 2008).

Escarabajos coprófagos como especies claves.

Las especies claves son determinantes para que otras especies puedan persistir dentro de una comunidad biológica, estas constituyen un pequeño porcentaje de la biomasa total del ecosistema, pero si estas desaparecieran la comunidad podría cambiar de forma radical. Es el caso de los escarabajos estercoleros que aunque en bosques tropicales existen en una baja densidad, constituyendo una pequeña parte de biomasa, juegan un papel fundamental en la descomposición de desechos orgánicos (Espinoza & García, 2019), además de la dispersión y enterramiento de carroña permitiendo la rápida disponibilidad de nutrientes para las plantas y el control de muchas plagas y enfermedades (Primack, 2010), de esta manera estos organismos cumplen funciones esenciales para el mantenimiento de los ecosistemas.

Los escarabajos coprófagos además son organismo bioindicadores de buena calidad del hábitat ya que están relacionados a la rápida respuesta a las perturbaciones humanas, son bioindicadores de condiciones ecológicas como temperatura, humedad, entre otras ya que presentan características morfológicas que los hacen tener las mejores condiciones adaptativas para la existencia en ambientes muy variados (Espinoza & García, 2019), de ahí la búsqueda de estrategias para su estudio y conservación.

Para Colombia el estudio de este grupo de insectos aumento en las últimas décadas, es un grupo que comprende aproximadamente 5900 especies distribuidas en 250 géneros a nivel mundial (Espinoza et.al., 2019)

Diversidad Biológica.

El reconocimiento de la diversidad biológica existe desde los inicios del conocimiento científico, remontándose hacia el Siglo IV AC en donde el filósofo griego Aristóteles desarrollo su Scala Naturae (Lindberg, 1992) este conocimiento ha ido incrementando exponencialmente en los últimos 200 años con el auge de las ciencias naturales. Esta diversidad biológica es entendida como la variedad de formas de vida, así como las interacciones entre sí y con el ambiente físico y se organiza en tres niveles: genético, especies y ecosistemas, siendo el primero las bases moleculares de cada individuo; el segundo, el grupo de organismos con la capacidad de reproducirse entre sí y el tercero el conjunto de relaciones e interacciones entre las poblaciones y el medio ambiente donde viven (Crisci, 2006).

Aunque la pérdida de biodiversidad es algo propio de la historia en el planeta con evidencia científica de cinco grandes extinciones en masa debido a factores ambientales; en la actualidad la pérdida total o parcial del ambiente debido a la construcción de viviendas sobre áreas anteriormente boscosas, el deterioro del ambiente natural nativo debido a la remoción de algunas especies de flora o fauna, a través de la tala, colecta o cacería, o la modificación de la estructura de la vegetación, son las principales amenazas de disminución de la diversidad

biológica, en particular basándose en la experiencia con especies de vertebrados, invertebrados, plantas y hongos (Primack, 1995). Otras causas también pueden asociarse a procesos ecológicos y la modificación de ciclos biogeoquímicos.

Colombia gracias a su ubicación biogeográfica es considerado como un país megadiverso biológicamente, esta biodiversidad se ha visto afectada por acciones antrópicas (Castro et al. 2021). Por ello se hace necesario el reconocimiento de la biodiversidad para su conservación y poder acceder a ella de una forma responsable y crítica, en este sentido el papel de la escuela es fundamental en cuanto a la formación de ciudadanos con conocimiento al respecto.

Biología de la conservación

La pérdida de la biodiversidad en el planeta debido a la escasez de recursos, la disminución de ecosistemas naturales debido a prácticas humanas, la contaminación del agua, el aire y los suelos, ha llevado al humano a generar estrategias para medir, evaluar y aminorar el impacto de las causas, de esta crisis, a través de aproximaciones teóricas y prácticas (Primack, 1995). A partir de estas necesidades nace la biología de la conservación, la cual es una ciencia interdisciplinar que tiene como objetivos la investigación de los efectos de las actividades humanas sobre los demás seres vivos, las comunidades biológicas, los ecosistemas y el desarrollo de prácticas para prevenir la degradación de los hábitat y la extinción de especies, para restaurar ecosistemas, reintroducir poblaciones y para reestablecer relaciones sustentables entre las comunidades humanas y los ecosistemas. (Mejía, 2019)

Dentro de la biología de la conservación las disciplinas científicas se encargan de identificar, describir y tratar de predecir los fenómenos biológicos y físicos a las escalas de organismos, interacciones y ambientes, además se ocupan de llevar a cabo el manejo de organismos, poblaciones y ambientes con diferentes fines predeterminados (Monroy, 2007), con la integración de las ciencias sociales se pretende recibir, analizar y transmitir la información tanto proveniente de las comunidades humanas como recibida por éstas procurando la conservación y manejo sustentable de los recursos.

La biología de la conservación se encarga de la protección de la diversidad biológica, el mantenimiento de la estructura y el funcionamiento de los sistemas biológicos y la conservación de la persistencia temporal de los mismos (Callicott Crowder & Munford, 1999)

La importancia entonces de estas investigaciones es el incremento del conocimiento, el cual refuerza las capacidades del docente en su práctica, hacia un mejor conocimiento del ambiente local y el enriquecimiento de la sensibilidad y la experiencia humana.

Educación para la conservación.

La conservación implica un manejo de los ecosistemas de tal manera que puedan usarse y disfrutar sus servicios, sin modificaciones en sus condiciones óptimas, implementar medidas de conservación en un área, probablemente va a

generar conflictos por la utilización de los recursos, ya que históricamente se ha hecho en formas que no respetan las dinámicas de los ecosistemas involucrados, poniendo en peligro su continuidad y evolución. Educar para la conservación es una forma de generar un diálogo que ponga en evidencia los usos sustentables que sí se pueden hacer y lo beneficioso que es contar con esos recursos a largo plazo (Calixto, 2013).

La conservación no es solo asunto de los científicos, pues las comunidades se pueden enriquecer cultural, estética y anímicamente del contacto educado con otros organismos y sus ambientes (Torres & García, 2011), por ello conocer y divulgar la diversidad de especies es un primer paso para una educación más consciente hacia la educación de la conservación. Cada vez más se utilizan en instituciones educativas la historia natural y los seres vivos como materiales que fomenten la apreciación escénica de la naturaleza.

En este sentido el docente de Biología debe tomar el rol de líder en la consolidación de acciones que permitan la conservación de los espacios naturales, el estudio de la diversidad biológica y su aplicación en acciones de conservación que fusiona las perspectivas académicas aplicadas desde varias disciplinas (Bynum & Porzecanski, 2004)

6.2 Referentes pedagógicos

Constructivismo

El constructivismo es una corriente pedagógica basada en la investigación psicológica y educativa, alimentada de teorías de varios autores como Jean Piaget (1952), Lev Vygotsky (1978), David Ausubel (1963), Jerome Bruner (1960) en la cual se parte de que el conocimiento no proviene de la nada, sino que a partir de un conocimiento previo se da origen a conocimiento nuevo (Payer, S.f.)

El fundador del constructivismo social es Lev Vygotsky el cual considera al individuo como el resultado del proceso histórico y social donde el lenguaje desempeña un papel esencial. Para Lev Vygotsky, el conocimiento es un proceso de interacción entre el sujeto y el medio, pero el medio entendido como algo social y cultural, no solamente físico. (Payer, s.f.)

Jean Piaget otro precursor del constructivismo, pero este un constructivismo psicológico, propone al sujeto como un individuo con su cerebro casi omnipotente, capaz de generar hipótesis, usando procesos inductivos y deductivos para entender el mundo y poniendo estas hipótesis a prueba con su experiencia personal.

Es así que el constructivismo resalta al individuo no como un producto del ambiente, si no como una construcción propia que se da con la interacción de varios factores. Según el constructivismo el conocimiento es una construcción del ser humano producto de la relación con el medio (Carretero, 1997), esta construcción se realiza día a día teniendo en cuenta la representación inicial de

la nueva información y de la actividad externa o interna que se desarrolle al respecto.

El constructivismo se propone ayudar a los estudiantes a internalizar, reacomodar, o transformar la información nueva. Esta transformación ocurre a través de la creación de nuevos aprendizajes y esto resulta del surgimiento de nuevas estructuras cognitivas (Grennon y Brooks, 1999), que permiten enfrentarse a situaciones iguales o parecidas en la realidad.

Es así que el constructivismo propone crear circunstancias que hagan tambalear las estructuras previas del conocimiento y a partir de esto reacomodar esas ideas con el conocimiento nuevo. Este aprendizaje se basa en el aprendizaje por descubrimiento, experimentación y manipulación de realidades concretas, pensamiento crítico, diálogo y cuestionamiento continuo (Payer, s.f).

En la actualidad el constructivismo está organizado mediante una estructura jerárquica dotada de tres niveles de toma de decisiones. El primer nivel incluye los principios acerca de la naturaleza y funciones de la educación, el segundo nivel reside en las características propias y específicas de los procesos de construcción del conocimiento en el aula y el tercer nivel comprende las nociones de los procesos de enseñanza y aprendizaje comprendidos por los dos niveles anteriores. (Serrano & Pons, 2011)

Aprendizaje significativo

El aprendizaje significativo es una teoría psicológica de aprendizaje en el aula, la cual tiene como precursor a David Ausubel (1963). Este modelo está basado en el descubrimiento, donde se privilegia el activismo y postula que se aprende aquello que se descubre (Rodríguez, 2011).

Esta teoría se ocupa del proceso de construcción de significados por parte del estudiante, como el eje esencial de la enseñanza, generando la adquisición, la asimilación y la retención del contenido que la escuela ofrece, de manera que éstos puedan atribuirle significado a esos contenidos.

Para Ausubel los estudiantes no comienzan su aprendizaje de cero, sino que aportan a ese proceso de dotación de significados sus experiencias y conocimientos, de tal manera que éstos condicionan aquello que aprenden y si son explicitados y manipulados adecuadamente, pueden ser aprovechados para mejorar el proceso mismo de aprendizaje y para hacerlo significativo. El papel del docente está, en llevar a cabo esa manipulación de manera efectiva. (Rodríguez, 2011).

Para la creación de un material que sea potencialmente significativo debe tener un significado lógico, es decir, que sea potencialmente razonable para la estructura cognitiva del estudiante y debe estar constituido por ideas de anclaje adecuadas que le permitan al sujeto hacer una interacción con sus conocimientos y el material nuevo que se le presenta.

Respecto a otros autores más recientes como Novak (1998) se le da un carácter más humanista a este aprendizaje ya que realiza una integración constructiva de

pensamiento, sentimiento y acción teniendo en cuenta la importante influencia de la experiencia emocional en el proceso que conduce al desarrollo de un aprendizaje significativo.

Para lograr un aprendizaje significativo debemos salirnos de la organización de un contenido lineal y simplista, teniendo en cuenta que la labor del docente no es entretener al estudiante mediante juegos, de hecho, no está comprobado un mejor aprendizaje con esta lúdica, sino que se pretende lograr que se aprenda eficaz y significativamente (Rodríguez, 2011)

Estrategia educativa.

Las estrategias educativas se refieren a tareas y actividades que pone en marcha el docente facilitando el aprendizaje del estudiante, promoviendo la adquisición, elaboración y comprensión del conocimiento (Morales & Sora, 2019).

Estas estrategias son un conjunto de acciones que se proyectan y se ponen en marcha de forma ordenada para alcanzar un determinado propósito. Para la pedagogía estas estrategias ofrecen grandes posibilidades y expectativas de mejorar la práctica docente (Tobón, 2010)

Para conseguir un proceso de enseñanza-aprendizaje eficaz Morales & Sora (2019) plantean unos aspectos importantes para la realización y ejecución de estrategias educativas:

- 1- El establecimiento de objetivos específicos claros
- 2- El manejo apropiado de los conocimientos por parte del maestro
- 3- Prever y preparar materiales necesarios para la enseñanza
- 4- Promover la asociación de los conocimientos teóricos con la práctica
- 5- Fomentar la autonomía del estudiante.
- 6- El educador ha de ser consciente de que su rol es tan solo el de facilitar el aprendizaje y servir de guía en la adquisición de estrategias de aprendizaje.
- 7- Realizar evaluaciones constantes para seguir el proceso del estudiante.

Unidad didáctica.

La didáctica es aquel saber preocupado por el qué, el cómo y el para qué de la enseñanza, en donde la unidad didáctica es una herramienta muy útil, para la organización de contenidos escolares, su diseño e implementación pueden llegar a ser una gran ayuda para el docente en su práctica pedagógica.

Una unidad didáctica es entendida como un conjunto de elementos pedagógicos dispuestos organizadamente para desarrollar una clase en un espacio, tiempo y contexto determinado (Arias & Torres, 2017). Para el planteamiento de una unidad didáctica se debe tener en cuenta los contenidos a trabajar, objetivos procedimentales y valorativos y el tiempo para su desarrollo.

Arias & Torres (2011) plantean una serie de componentes esenciales como partes de la unidad didáctica:

- 1- Título: Da cuenta del tema a trabajar, este debe ser corto e indicar los propósitos conceptuales a trabajar
- 2- Objetivo: Este debe responder a la pregunta ¿Cuál es la intención de la unidad didáctica? Deben fijar una meta particular permitiendo materializar una pregunta problema o idea.
- 3- Pregunta orientadora: Este interrogante está dirigido a resolver un problema con los aportes del desarrollo de la Unidad didáctica.
- 4- La motivación: Se basa en la generación de estrategias, actividades, creativas generando una motivación y superación a los obstáculos de manera constructiva.
- 5- Los conceptos: Son esas categorías estructurantes que permiten entender la realidad y se construyen mediante un complejo proceso de abstracción y síntesis.
- 6- Los procedimientos: Son un conjunto de acciones ordenadas y finalizadas dirigidas a la consecución de un objetivo.
- 7- El desarrollo de la Unidad: Este es uno de los componentes más importante porque materializa en actividades y pasos concretos los objetivos, los procedimientos y los contenidos de la unidad.
- 8- La evaluación: Es entendida como una estrategia formativa para generar nuevos aprendizajes. Esta aporta a que el estudiante gradualmente comprenda la dinámica de sus procesos y se comprometa en sus propios planes de cualificación.

Aprendizaje Colaborativo

El trabajo en equipo se trata de un grupo de personas organizadas para cumplir una meta propuesta, mediante un modelo colaborativo entre los integrantes (Ospina & Posada, 2017), destacando tanto el trabajo individual como el colectivo, para llevar a cabo una secuencia de actividades que sean capaces de satisfacer los componentes del objetivo planteado con anterioridad.

El trabajo en equipo conlleva a un aprendizaje colaborativo, que se puede definir como el conjunto de métodos de instrucción y entrenamiento apoyados con tecnología, así como de estrategias para propiciar el desarrollo de habilidades mixtas (aprendizaje y desarrollo personal y social), donde cada miembro del grupo es responsable tanto de su aprendizaje como del de los restantes miembros del grupo (Lucero, 2002)

Este tipo de aprendizaje se centra en la interacción y el aporte de los integrantes de un grupo en la construcción del conocimiento; permitiendo promover, incentivar, fortalecer y cumplir objetivos propuestos por un equipo de trabajo que valora el conocimiento individual y desarrolla el pensamiento crítico cuando es confrontado con otro, lo que lleva a una apertura mental ya que permite conocer temas y también generar solidaridad y respeto.

Prácticas de campo.

La práctica de campo es una valiosa herramienta educativa para estructurar y afianzar los conocimientos en las ciencias naturales, ya que posibilita el aprendizaje significativo del espacio natural en el que vivimos, que permite comprender el mundo real desde una mirada sistémica, posibilitando una estrategia estrechamente relacionada con el proceso de construcción del conocimiento científico al abordarla y manifestarla como una de las prácticas de la ciencia moderna, desde la cual se produce, se reproduce y se lleva a cabo una apropiación del conocimiento directo en la Enseñanza de la Biología (Castro, 2014)

Estas prácticas adquieren un valor especial en la enseñanza y aprendizaje de la Biología, pues permiten al estudiante abordar el objeto de estudio, lo más cerca posible a sus condiciones naturales, facilitándole la elaboración de un modelo con el que pueda entender e interpretar el medio ambiente que le rodea. (Amórtegui, Gavidia & Mayoral, 2018). Además, ofrecen oportunidades educativas de alto valor relacionadas con aspectos procedimentales y actitudinales, como son la apreciación del significado de naturaleza, la valoración, conservación y disfrute sostenible de los recursos naturales.

Mapas mentales

Los mapas mentales dentro de la educación se tornan como buena herramienta de aprendizaje, ubicándose dentro de la categoría de procesadores de información con fundamentación en la psicología cognitiva (Mazarella & Monsanto, 2009) que permiten explicar la forma como el hombre aprende sobre la base de la estructura y funcionamiento del cerebro. Estos mapas son una expresión del pensamiento irradiante y por tanto, una función natural de la mente humana, que se presentan como una técnica grafica que puede contribuir al maestro para acceder al potencial del cerebro en el estudiante (Buzan & Buzan, 1996)

Los mapas mentales son ampliamente utilizados para la enseñanza y aprendizaje de la ciencia y la tecnología, ya que, a través de la expresión gráfica de las ideas, el creador da rienda suelta a su creatividad, que se convierte en un elemento motivador y al mismo tiempo en un canal de liberación de emociones. Por su cercanía al arte, los mapas mentales excitan la sensibilidad del autor, liberando su personalidad más allá de las convenciones rígidas de la lógica formal (Flórez, 2010)

6.3 Referentes metodológicos

Investigación acción participativa (IAP)

La investigación Acción Participativa nace en los años setenta en Latinoamérica, Asia y África con énfasis en la justicia social y el activismo político, siendo uno de los promotores en América Latina el colombiano Orlando Fals Borda (1925-2008).

La investigación acción participativa también conocida como la IAP, es una estrategia investigativa que busca ayudar a grupos de personas a desarrollar sus capacidades para identificar sus problemáticas y oportunidades, y por medio de esto, encontrar soluciones propias para mejorar su realidad y calidad de vida (Zapata & Rondan, 2016).

Esta estrategia es un conjunto de corrientes de pensamientos encaminados hacia la investigación y se soporta en tres pilares fundamentales.

1-La investigación, como poder de conocimiento, dirigida al respeto de las diversas expresiones y formas de producirlo.

2-La participación, destacando la importancia entre la relación del investigador con los miembros de la comunidad.

3-La acción, hacia la búsqueda de un cambio que pueda mejorar las condiciones de vida de la comunidad

Es así que la IAP incluye diferentes formas de hacer investigación para el cambio social, mediante la participación activa de la sociedad, fundamentados en el conocimiento y la experiencia. Esta investigación se centra en el compromiso con el cambio social y el empoderamiento de grupos vulnerables hacia la gestión de su propio cambio.

Enfoque investigativo cualitativo

Este tipo de investigación permite el acercamiento a la comprensión de los acontecimientos sociales, desde la interpretación de las perspectivas de los propios sujetos con quienes se realiza la investigación y para quienes se realiza, siempre buscando producir algún cambio (Schettini & Cortazzo 2016). Este enfoque genera un análisis profundo y reflexivo de los significados subjetivos e intersubjetivos que forman parte de las realidades estudiadas (Mata, 2019).

El enfoque cualitativo, aunque se centra en la interpretación de realidades subjetivas, no deja de ser científico y tienen un valor epistemológico similar a la investigación cuantitativa, sus resultados se extraen mediante métodos rigurosos, partiendo de postulados propios del paradigma científico naturalista, los cuales determinan las características particulares del proceso investigativo.

Este enfoque parte del supuesto de que quien investiga no es un ente ajeno a la realidad que estudia, por el contrario, está inmerso en el contexto de interacción que se desea investigar y asume una participación activa dentro de la comunidad. Su participación se basa desde el punto de vista de su propia experiencia personal como investigador, desde sus experiencias en el campo y la reflexividad de su quehacer.

7- Metodología

7.1 Perspectiva Metodológica

La metodología utilizada en la investigación, está marcada en la acción participativa (IAP) al ser una estrategia de vida que incluye la creación de espacios para el aprendizaje colaborativo y el diseño, ejecución y evaluación de acciones liberadoras (Greenwood, 2000).

Además, se utiliza el enfoque investigativo cualitativo que proporciona un conocimiento acerca de la dinámica de los procesos sociales, del cambio, del contexto social y la habilidad para contestar, a las preguntas ¿Cómo? y ¿Por qué? (Vasilachis, 2006)

Esta propuesta educativa se basó en la corriente pedagógica del constructivismo en donde se pretende que los estudiantes puedan transformar su conocimiento a través de la creación de nuevos aprendizajes y esto resulta del surgimiento de nuevas estructuras cognitivas (Grennon y Brooks, 1999), que permitan enfrentarse a situaciones iguales o parecidas en la realidad, con un enfoque pedagógico del aprendizaje significativo, en el cual los estudiantes no comienzan su aprendizaje de cero, sino que, a través del proceso de dotación de significados, sus experiencias y conocimientos, se pueda mejorar el proceso mismo de aprendizaje para hacerlo significativo (Rodríguez, 2011) partiendo del descubrimiento, donde se privilegia el activismo y postula que se aprende aquello que se descubre.

7.2 Contextualización de la zona

Este proyecto investigativo se llevó a cabo en el municipio de Zipaquirá, ubicado en el departamento de Cundinamarca, Colombia, el cual delimita al norte con los municipios de Pacho y Cogua, al sur con Cajicá y Tabio, al occidente con Subachoque y Pacho y al Oriente con Cogua, Nemocón y Tocancipá, su temperatura media es de 14 grados centígrados, una altitud media de 2552 msnm, con una extensión de la zona de 19439 ha, con un gran territorio de zonas rurales (veredas) y grandes afluentes de agua como el río frío, río Bogotá río Neusa y embalse de pantano redondo.

Zipaquirá es principalmente un municipio urbano, donde el crecimiento espacial y de población ha sido continuo. El crecimiento en las áreas urbanas ha sido de conjuntos unifamiliares y multifamiliares, y es uno de los pocos municipios de Cundinamarca que posee edificios multifamiliares en altura. Los terrenos con fertilidad moderada aptos para los cultivos de subsistencia (papa, arveja, fresa) y la ganadería extensiva representan alrededor del 21% de la superficie. Las tierras de fertilidad moderada y alta representan el 14,9% y son aptas para cultivos transitorios como la papa, fresa, hortalizas y las flores. El 4,4% es de fertilidad moderada a baja y es apto para la ganadería semiintensiva y la agricultura intensiva y comercial. Los demás terrenos tienen baja fertilidad y presentan mayores dificultades para la agricultura, aunque algunos son aptos para la agroforestería (Plan Económico para la Competitividad de Zipaquirá, (2005).

Además, se encuentran áreas de bosques secundarios fragmentados o áreas que debieran ser de bosques y se encuentran deterioradas y ocupadas con pastos y cultivos transitorios Dentro de la conformación de su paisaje Zipaquirá presenta las siguientes altitudes (POT Zipaquirá, 2015):

Paisaje de Planicie: Alturas entre 2.600 a 2.700 msnm.

Paisaje de Montaña (Bosque Alto andino): Alturas entre los 2.700 y 3.00 msnm

Paisaje de Montaña (Sub-Páramo): Alturas entre 3.000 a 3.400 msnm

Paisaje de Montaña (Páramo): Alturas entre 3.400 a 3.600 msnm

En cuanto a la Fauna de la región está representada principalmente por aves, con 110 especies pertenecientes a 81 géneros, 37 familias, y 11 órdenes (CI-CAR, 2012), también encontramos 26 especies de mamíferos, de las cuales alrededor del 50% son roedores y quirópteros correspondientes a 24 géneros, 17 familias y 7 órdenes, anfibios con 7 especies distribuías en 2 órdenes, y 4 familias, reptiles con 7 especies distribuidas en 3 familias, 6 géneros. Para el caso de los insectos se registran 3 familias, 7 subfamilias y 24 especies de lepidópteros, además de especies de Coleóptera, otros Hexápodos, Diplura, Psocoptera, Nematoda, Hymenoptera, Geophylomorfa, sin embargo, un estudio y número determinado de estos organismos no se encuentra registrado. (Moreno & Ruiz 2016)

7.3. Contexto de la investigación

El colegio Gimnasio San Mateo se encuentra ubicado en el municipio de Zipaquirá, Cundinamarca, cuenta con dos sedes, la sede bachillerato (donde se llevó a cabo este trabajo investigativo) está localizada en zona rural de la vereda San Antonio, Finca El Vergel. Es una institución de carácter no oficial, mixto, de calendario A, fundada en 1990 y cuenta con todos los niveles de educación desde preescolar hasta media.

Su misión está enfocada en la formación integral de los niños, con un alto nivel académico, cultural y social, potenciando en ellos la intelectualidad y los valores (éticos, morales, sociales y culturales). Se proyecta en ser una institución líder en el sector educativo de la región; lo cual se reflejará en sus estudiantes quienes serán competentes a nivel académico y tecnológico, propiciando ambientes de sana convivencia donde se viven y potencian los valores inculcados en la familia y el colegio, con el fin de formar personas integra preparadas para afrontar las exigencias de un mundo en permanente cambio.

El proyecto educativo de la institución está orientado desde la perspectiva educativa del modelo curricular inter estructurante y un modelo pedagógico integrador, cuyos componentes, el constructivismo como modelo pedagógico, la pedagogía de la humanización como enfoque y el aprendizaje significativo como corriente de pensamiento, dinamizan de manera holística la propuesta pedagógica.

Dentro del PRAES el colegio Gimnasio San Mateo plantea como objetivo contribuir en los procesos de formación ambiental en los estudiantes, identificando dos problemáticas, el mal manejo del agua y la clasificación inadecuada de los residuos sólidos, a partir de esto la institución plantea un proyecto denominado “concienticar”, este pretende que los estudiantes se apropien del entorno escolar, aprendan a clasificar residuos, manejar adecuadamente el agua y puedan llevar el mensaje a sus familias. Está diseñado para favorecer el desarrollo integral del estudiante, propiciando un trabajo coordinado con la familia y la comunidad en un proceso permanente de construcción y reconstrucción de conocimientos.

Este trabajo investigativo se llevó a cabo con estudiantes de grado sexto, con edades entre los 10 a 12 años entre niños y niñas. El primer objetivo se realizó con 35 estudiantes de los cuales 14 estudiantes participaron para el segundo objetivo.

7.4 Ruta metodológica

7.4.1. Fase de exploración: Indagación de conocimientos

Para lograr el primer objetivo el cual consistió en reconocer las ideas que tienen los estudiantes de grado sexto del Gimnasio San Mateo acerca de las características, diversidad y papel ecológico de los escarabajos en los ecosistemas, se generó y aplicó un cuestionario utilizando como herramienta virtual Google Forms (Ver anexo 1) en donde se realizaron seis preguntas abiertas y una de selección múltiple a 35 estudiantes. Como herramienta para recolectar la información se utilizó el cuestionario, el cual permitió evidenciar las dificultades y fortalezas de los estudiantes sobre el tema y a partir de esto generar las estrategias pertinentes para el desarrollo de la propuesta.

7.4.2. Fase de planificación: Elaboración del material para la estrategia educativa.

Para el cumplimiento del segundo objetivo sobre la determinación de elementos educativos pertinentes para el diseño de una unidad didáctica basada en escarabajos coprófagos, la cual pretende un acercamiento a la conservación de las especies, se diseñaron actividades y material educativo, bajo ideas enmarcadas desde el constructivismo y la corriente de pensamiento del aprendizaje significativo, a partir de trabajos teóricos y prácticos, partiendo de la experiencia de los sujetos involucrados, teniendo en cuenta elementos visuales, incorporando estrategias vivenciales como prácticas de campo, posibilitando el trabajo colaborativo, en donde el lenguaje jugó un importante papel, posibilitando un aprendizaje significativo en el estudiante.

Esta fase se desarrolló con una muestra focal de 14 estudiantes de grado sexto. A continuación, se muestran las cinco actividades propuestas, de las cuales, las dos primeras se llevaron a cabo en modalidad virtual debido a las condiciones de pandemia a nivel mundial y las restantes tres de forma presencial.

Actividad	Objetivo	Duración
1. Explorando con insectos. Hacia el reconocimiento de los insectos y su diversidad.	Generar en el estudiante la curiosidad e interés por los insectos, hacia el reconocimiento de sus características, hábitos y diversidad.	Tres sesiones
2. El mundo de los escarabajos. Explicación teórica de los temas.	Dar a conocer al estudiante de manera explícita las características de los insectos y particularmente los escarabajos coprófagos, su distribución, hábitos e importancia ecológica	Una sesión
3. Practica de campo para el reconocimiento de la biodiversidad y problemáticas ambientales.	Realizar un acercamiento del estudiante al reconocimiento de la biodiversidad y problemáticas ambientales presentes en la institución y alrededores, por medio de una práctica de campo.	Una sesión.
4. Guía de campo para la colecta y reconocimiento de escarabajos coprófagos.	Realizar un reconocimiento de los caracteres morfológicos, hábitos, papel ecológico y problemáticas de los escarabajos coprófagos mediante un aprendizaje experiencial, por parte del estudiante.	Dos sesiones.
5. Feria coprófaga. Evaluación.	Evaluar la construcción del conocimiento del estudiante mediante una feria científica.	Dos sesiones.

Figura N°1. Tabla de secuencia de actividades para su implementación.

1. Explorando con insectos. Hacia el reconocimiento de los insectos y su diversidad.

El objetivo de esta actividad estableció poder generar en el estudiante la curiosidad e interés por los insectos, hacia el reconocimiento de sus características, hábitos y diversidad. Esta actividad se dividió en tres fases, las cuales son:

- 1- **Exploración** del estudiante en la web o los recursos disponibles (libros, revistas, etc.) de un insecto, determinando sus características físicas.
- 2- **Creación** del insecto investigado en plastilina o dibujado
- 3- **Socialización** de los insectos realizados por cada estudiante para poder analizar las similitudes y diferencias de cada orden de insectos, estructurando patrones que le ayuden a entender su clasificación

taxonómica, hábitos y diversidad de este grupo de animales. (Ver anexo 2)

2. El mundo de los escarabajos. Explicación teórica de los temas.

En esta actividad se planteó dar a conocer al estudiante de manera explícita las características de los insectos y particularmente los escarabajos coprófagos, su distribución, hábitos e importancia ecológica, para esto se desarrolló una guía teórica, utilizando como herramienta la plataforma canva (Ver anexo 3). A partir de esto, el estudiante diseñó un mapa mental en donde plasmó la adquisición y el fortalecimiento de conocimientos a través de la asociación y reflexión mediante la realización de un esquema con un tema central, ideas principales, ramificaciones e imágenes. Se escoge el mapa mental como herramienta educativa ya que al estar categorizado dentro de los procesadores de información con fundamentación en la psicología cognitiva (Mazzarella & Monsanto, 2009) permiten estudiar e investigar los procesos de la mente que están involucrados en la capacidad humana para resolver problemas, aprender conceptos, adquirir conocimientos y pensar. (Peiró, 2020).

3. Práctica de campo para el reconocimiento de la biodiversidad y problemáticas ambientales.

Las prácticas de campo pueden considerarse como una estrategia oportuna para la enseñanza en las ciencias naturales (con especificidad en Biología y Geología) donde los alumnos han de utilizar procedimientos, habilidades y destrezas específicas para resolver problemas de carácter científico (Del Carmen, 2000) favoreciendo la adquisición de habilidades científicas como observar, clasificar, interpretar fenómenos, plantear y contrastar hipótesis y extraer conclusiones; Además, potencian actitudes positivas hacia la ciencia, tales como la curiosidad, el trabajo en equipo, la indagación y la divulgación del conocimiento (Caamaño, 2003)

Por ello se hace necesario que la educación para la conservación se base desde lo experiencial, en donde el estudiante viva la realidad como algo incomparable, extraordinario, único e insólito, para que pueda identificar lo que puede representar y conocer (Larrosa, s.f.) generando con esto un impacto en su aprendizaje, que conlleve al reconocimiento de la biodiversidad hacia su conservación.

La institución donde se llevó a cabo este trabajo investigativo se encuentra ubicado en zona rural del municipio, facilitando la aproximación a espacios naturales. Para esta actividad se programó un recorrido en la institución y alrededores, mediante una guía (Ver anexo 4), enfocada a la observación participativa, realizando una colecta manual de artrópodos por parte del estudiante para su posterior descripción. Así mismo, mediante unas preguntas guiadas, se pretendió que el estudiante reconociera las problemáticas ambientales de la zona y generara una conciencia ambiental activa desde su contexto.

4. Guía de campo para la colecta y reconocimiento de escarabajos coprófagos.

Para el reconocimiento de los hábitos, papel ecológico y caracteres morfológicos de los escarabajos coprófagos, por parte de los estudiantes, se generó y aplicó una guía de campo, la cual se dividió en dos momentos, el primer momento encaminado a la colecta de escarabajos coprófagos, mediante la construcción de trampas de caída, ubicadas en diferentes zonas de la institución. El segundo momento se dio luego de 48 horas con la revisión de las trampas, aplicando una actividad de reconocimiento de los caracteres morfológicos, hábitos de estos organismos, su diversidad en la zona e importancia ecológica. (Ver anexo 5)

5. Evaluación: Feria Coprófaga.

Está comprobado que una de las formas más efectivas de aprendizaje es enseñar al otro, (Prieto, s.f.) por ello, se escoge como estrategia evaluativa una feria escolar dirigida a la comunidad educativa, en donde el estudiante expone, sus conocimientos sobre los escarabajos coprófagos, sus características, hábitos, papel ecológico, problemáticas ambientales presentes en la zona y acciones para mitigar la pérdida de estos organismos y sus ecosistemas.

Esta actividad se dividió en dos momentos, el primero en la realización de material de apoyo como posters o trabajos en plastilina, donde se tuvo en cuenta el trabajo colaborativo, en el cual, el aprendizaje se centra en la interacción y el aporte de los integrantes del grupo en la construcción del conocimiento, es decir que el aprendizaje se logra con la participación de las partes que forman un todo (Ospina & Posada, s.f.) y el segundo momento encaminado a la exposición de las temáticas a la comunidad educativa.

7.4.3. Fase de diseño: Diseño de unidad didáctica través de elementos educativos.

Esta unidad didáctica está diseñada desde un enfoque de investigación acción, en donde la enseñanza puede ser tomada como un proceso acción participante que el docente desarrolla desde su práctica (Jiménez, 2018). Teniendo en cuenta la experiencia del docente, su trabajo en el aula y la reflexión de su proceso enseñanza-aprendizaje, se generan situaciones problematizadoras para ser analizadas y tratadas desde los procesos educativos, esto siempre con la participación directa del docente como agente impulsor del cambio.

Esta propuesta educativa hacia la posibilidad de la conservación de algunas especies, se genera desde un enfoque cualitativo, con una intervención en el aula a través de una unidad didáctica, con la motivación de dar solución al problema planteado, basándose en la interacción con los estudiantes, se diseñan las estrategias, se proponen los instrumentos y se evalúa el impacto de dichas estrategias, como conclusión a los objetivos propuestos para la solución de la problemática.

Es así, que para el cumplimiento del tercer objetivo el cual consistió en diseñar una unidad didáctica dirigida a estudiantes de grado sexto, que permitiera el reconocimiento de los escarabajos coprófagos, sus hábitos y papel ecológico, propiciando con esto un espacio para la concientización de la conservación de las especies, se reunieron elementos educativos, diseñados e implementados en el aula (Ver anexo 6).

Para la realización de esta unidad se plantean tres fases: diagnóstico, planificación y ejecución, y evaluación.

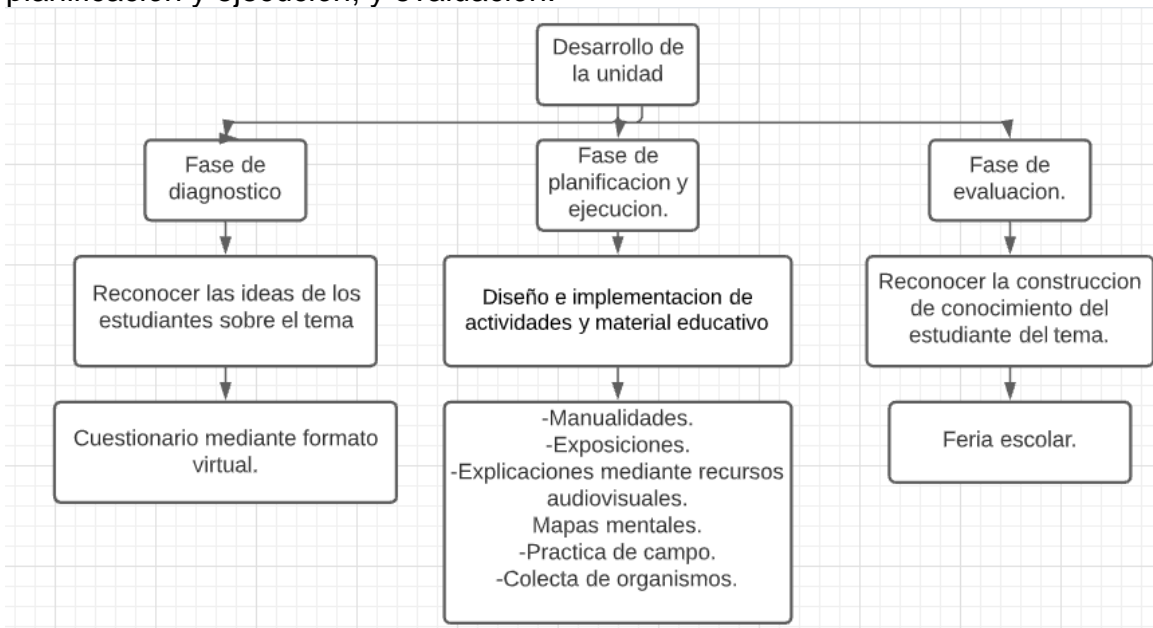


Figura N°2. Ruta metodológica para el diseño de la unidad didáctica.

8. Resultados y análisis.

Para el análisis de cada una de las preguntas abiertas, de selección múltiple, mapas mentales, representaciones en plastilina y dibujos desarrollados a lo largo de la fase de exploración y planificación, se desarrolló un proceso de codificación de los datos que culminó con el surgimiento de categorías. Se utilizó la codificación sustantiva en donde los códigos son inicialmente fragmentos textuales o conceptualizados que revelan una relación abstracta entre los participantes y los datos que han generado. Para este modelo de codificación se analiza y se toma decisiones sobre cuales códigos y categorías considerar, con ello se fragmentan datos y códigos, dejando atrás lo que no es relevante para la consideración del investigador (Monge 2015), de esta forma se organizan las categorías y se agrupan respuestas similares de los estudiantes.

8.1 Análisis fase de exploración.

A continuación, se presentan los resultados del análisis de la actividad diagnóstica, cuyo propósito fue identificar las ideas que tienen los estudiantes sobre los insectos y su diversidad, enfatizando en las características de los escarabajos, hábitos e importancia ecológica. Para ello se realizaron Siete preguntas (ver anexo 1) a 35 estudiantes de grado sexto del Colegio Gimnasio San Mateo, entre las que se encontraban seis preguntas abiertas y una de selección múltiple.

Con relación a la primera pregunta, la cual pretendió una revisión general de las ideas de los estudiantes sobre los insectos, se propone el interrogante ¿Qué es un insecto? A partir de las respuestas de los estudiantes se establecen dos categorías, la primera en cuanto al *reconocimiento morfológico de los insectos*, en donde los estudiantes identifican a los insectos por sus rasgos físicos, como ejemplo de esto hacen parte ideas como: su pequeño tamaño, colores, antenas y la segunda categoría en cuanto al *reconocimiento de estos como animales invertebrados*, a continuación, algunas de las respuestas:

Categoría 1: reconocimiento morfológico de los insectos

- 1- *Un insecto creo que es un **animal muy pequeño** que vive de bajo de la tierra.*
- 2- *Son **animales pequeños** que viven en todos los ambientes de la tierra.*

Categoría 2: reconocimiento de estos como animales invertebrados

- 3- *Es un **invertebrado de pequeño tamaño** con un **par de antenas**.*
- 4- *Un **animal pequeño** e **invertebrado***
- 5- *Es **un invertebrado de pequeño tamaño** con un **par de antenas***
- 6- *Es **un cuerpo invertebrado** con mucha **variedad de colores***

Sobre la pregunta dos, que pretende conocer a profundidad el conocimiento de los estudiantes sobre el orden de los coleópteros, se plantea el interrogante ¿Cuáles son las características de un escarabajo o cucarrón? De acuerdo a esto, se identifica que los estudiantes reconocen a estos organismos por sus *aspectos morfológicos*, resaltando colores, tamaños, cuernos, patas, alas, también los

reconocen por *estructuras específicas de los escarabajos*, como los élitros, esto teniendo en cuenta respuestas como:

Categoría 1: aspectos morfológicos

- 1- **Tienen alas** que les permiten volar, son de **tamaño pequeño** y **tiene tonos oscuros.**
- 2- Los cucarrones **tienen alas, 6 patas, cabeza con pequeñas antenas.**
- 3- **Es grande, tiene patas largas, algunas tienen alas**

Categoría 2: estructuras específicas

- 4- **Diferentes tamaños, 6 patas, caparazón duro**
- 5- **Alas duras seis patas y dos pares de alas**

Al ser estudiantes de edades entre los 10 a 12 años y como lo plantea Piaget, las personas en esta edad aprenden a clasificar objetos de acuerdo a sus semejanzas o en función de alguna característica (Tomas, Almenara, Gondon & Batlle, 2007), se evidencia que los estudiantes reconocen a este grupo de animales por sus caracteres morfológicos, ya que son organismos visualmente atractivos por sus formas y colores.

Sobre la pregunta tres ¿Has visto escarabajos? ¿Dónde?, que pretendía reconocer la proximidad de los estudiantes con estos animales. Encontramos dos categorías para estas respuestas, la primera es *el contacto directo*, en donde un número alto de los encuestados ha tenido un acercamiento con estos organismos en sus casas, jardines, parques e incluso el colegio y la segunda categoría corresponde a la *“educación informal”* donde un grupo de estudiantes han visto estos organismos a través de medios de comunicación. Algunas de las respuestas para este análisis fueron:

Categoría 1: el contacto directo

- 1- He visto escarabajos cuando estamos afuera **en algún parque y salen de la tierra**
- 2- **En el patio de mi casa y en el pasto del parque**
- 3- Si en el **páramo donde mi tía.**
- 4- Si **los he visto en mi anterior colegio** más que todo cuando era mayo.

Categoría 2: educación informal

- 5- Si, **en un programa de la televisión.**
- 6- Si, **en la televisión o medios de comunicación**

Si bien la mayoría de los estudiantes de la institución, viven en zonas urbanas de la ciudad tienen espacios próximos como parques, jardines en los cuales tienen contacto directo con escarabajos. Esto da a conocer porque los estudiantes identifican con facilidad las características de este grupo de organismos. Además, el incremento en el consumo de Internet, de nuevas tecnologías y de contenidos audiovisuales por parte de los jóvenes, y a edades cada vez más tempranas, conlleva a una gran influencia en la cultura, los hábitos y los procesos de aprendizaje de los alumnos, por ello, es necesario incluir esta clase de contenidos en la práctica docente (Marcos & Moreno, 2020)

Para la pregunta 4 ¿En dónde más crees que podemos encontrar estos animales?, la cual tenía como objetivo identificar el conocimiento de los estudiantes en cuanto al hábitat de estos organismos, podemos identificar dos categorías, una de *reconocimiento de hábitat* y la otra de *proximidad con estos organismos*. Para la primera categoría se evidencia que gran mayoría de los estudiantes relacionan a estos organismos con ecosistemas como selvas, bosques, pantanos, montañas, lagos, páramos, entre otros y para la segunda categoría algunos estudiantes relacionan estos organismos con lugares próximos a ellos como prados, jardines, hogares. Dentro de las respuestas que se encontraron fueron:

Categoría 1: reconocimiento de hábitat

- 1- **En el campo, selvas o lugares fértiles**
- 2- **En pantanos, montañas, lagos, etc.**
- 3- *Son muy **variables de lugares** se podría decir que se adecua a cualquier lugar.*
- 4- **En cualquier parte del mundo** también pueden llegar a estar en madrigueras
- 5- **Casi en todos lugares**

Categoría 2: proximidad con estos organismos.

- 6- **En los prados**
- 7- **El piso cuando llueve.**
- 8- **En la tierra fría** donde mis abuelos hay muchos.

Estas respuestas sugieren la evidencia que la mayoría de los estudiantes relacionan a estos organismos con su adaptación a diferentes ecosistemas, otorgándoles la característica de habitar en diferentes lugares. Otro porcentaje de la población de estudiantes los sigue relacionando con lugares muy próximos a ellos como prados, el césped, jardines. De aquí la importancia de generar actividades como prácticas de campo, como una estrategia didáctica que facilite el proceso de enseñanza por parte de los docentes y favorezca el aprendizaje de los estudiantes, ya que brindan la oportunidad de relacionar el espacio biofísico, con los aspectos sociales y ambientales que se generan dentro de las practicas del aula de clase (Pulgarín 1998) De esta forma el estudiante puede reconocer de forma vivencial y experiencial los hábitos y ecología de estos organismos, así como los problemas ambientales asociados a ellos.

Ante la pregunta 5 ¿De qué se alimenta un escarabajo?, que proponía indagar sobre el conocimiento de los estudiantes sobre los hábitos de los escarabajos, se evidencian dos categorías, una relacionada al reconocimiento de estos organismos con sus *hábitos alimenticios* como animales herbívoros, carnívoros, carroñeros y coprófagos y la otra con el *desconocimiento de los hábitos* de estos organismos ya que los estudiantes no responden a esta pregunta. A continuación, se muestran algunas respuestas de los estudiantes con relación a la primera categoría:

Categoría 1: hábitos alimenticios

- 1- **Comen excremento, carroña (animales muertos) y plantas muertas.**

- 2- Del **excremento de las vacas o (popo)**, esto lo sé porque lo vi en Discovery planet.
- 3- **Comen hojas y corteza de los arboles**
- 4- **De animales pequeños.**
- 5- **Comen el popo** de otros animales
- 6- **Hojas, tallos, brotes, frutos y semillas,**

Estas respuestas nos dan una idea de que los estudiantes tienen conocimiento sobre los hábitos alimenticios de estos organismos, aunque no se les pregunta por qué lo saben, teniendo en cuenta algunas repuestas se hace nuevamente evidente la proximidad entre la tecnología y el niño de la cual pueden obtener información académica valiosa, es así, que el uso de contenidos audiovisuales como recurso didáctico ofrece la posibilidad de incrementar el interés del estudiante por los contenidos curriculares, tanto conceptuales como actitudinales (Moreno & Ramos, 2020)

Para la indagación de las ideas de los estudiantes en cuanto a la importancia de los escarabajos en los ecosistemas, se genera la Pregunta 6, ¿Ocurriría algo si no existieran los escarabajos en el planeta? ¿Qué pasaría?, con esto se pudo identificar dos categorías, la primera, el *desconocimiento del papel de estos organismos dentro de los ecosistemas* por casi la mitad de los encuestados y la segunda, *el reconocimiento del papel ecológico* de estos organismos, relacionando su perdida en los ecosistemas, con problemas ambientales como la alteración en las cadenas alimenticias y la acumulación de materia orgánica en los ambientes, esto de acuerdo con las siguientes respuestas

Categoría 1: desconocimiento del papel de estos organismos dentro de los ecosistemas

- 1- No porque **no dan beneficios al ser humano**
- 2- Creo que si pasaría algo, pero **no sé qué pasaría**

Categoría 2: reconocimiento del papel ecológico de estos organismos

- 3- Si porque **cada ser vivo tiene importancia** en el planeta
- 4- Si, porque ellos también comen desechos de la naturaleza y si no existieran **se acumularían los desechos y dañaría el medio ambiente**"
- 5- El **planeta colapsaría** porque no existirían animales que se alimentaran de excremento carroña o plantas muertas
- 6- Puede que **afectarán a la pirámide alimenticia** de otros animales

Que un gran porcentaje de los estudiantes no reconozcan el papel ecológico de estos organismos en los ecosistemas, es una gran preocupación para la educación para la conservación, la forma en que valoramos la diversidad y nuestra relación con ella influyen, de manera sustancial, en el manejo que le damos a lo vivo (Torres, 2017). De esto, la imperiosa necesidad de que el maestro de biología genere estrategias que permitan el acercamiento de los estudiantes implementando a los seres vivos como materiales que fomenten la apreciación escénica de la naturaleza, hacia un mejor conocimiento del ambiente local y el enriquecimiento de la sensibilidad y la experiencia humana (Torres & García, 2011).

Para la pregunta 7, se les presento a los estudiantes imágenes de diferentes artrópodos donde se quería determinar si los estudiantes por medio de imágenes podían identificar el grupo de coleópteros y diferenciarlos de otros ordenes de insectos, ya que como lo plantean Torres y García (1998) no es posible ejercer derechos y prebendas sobre algo que, aunque sentimos, desconocemos. Se Evidencio que los estudiantes no reconocen a las familias curculionidae y coccinellidae dentro del orden de los coleópteros, ya que no marcaron como representantes de los coleópteros a las mariquitas y gorgojos, pero sí reconocen la familia Scarabaeidae dentro de este grupo.

8.2 Análisis Fase de planificación.

De los 35 estudiantes con los que se realizó la fase exploración, se seleccionaron 14 estudiantes, entre los que se encontraban siete niñas y siete niños entre los 10 a 12 años. Para la aplicación de las dos primeras actividades se reunió el grupo mediante plataforma Zoom, las otras tres actividades se realizaron de forma presencial en las instalaciones de la institución.

1. “Explorando con insectos.” Hacia el reconocimiento de los insectos y su diversidad.

La actividad “explorando con insectos”, tenía como objetivo que el estudiante reconociera las características particulares de los insectos y la diversidad dentro este grupo, para ello la actividad se dividió en tres momentos, el primer momento fue una búsqueda por parte de los estudiantes en diferentes fuentes de información como libros de texto o la web, eligiendo el que para ellos es el insecto más llamativo.

En un segundo momento de la actividad, se les pidió a los estudiantes que por medio de plastilina representaran el insecto escogido, resaltando muy bien sus características morfológicas como articulaciones, antenas, alas, ojos, etc. Por último, se realizó una socialización donde cada estudiante presento las características de su insecto, señalando y explicando cada una de sus partes. Posteriormente el estudiante en una guía (Ver anexo 2) consignaba las similitudes y diferencias de su insecto con relación a las de sus compañeros.

De acuerdo a las respuestas de los estudiantes en cuanto a las similitudes dentro del grupo de los insectos, los estudiantes logran reconocer sus características, resaltado en una categoría la *similitud morfológica de los insectos*, como tres pares de patas, alas, antenas, colores, evidenciado en ideas como

Categoría 1: similitud morfológica de los insectos

- *Estudiante 1: Tienen **3 pares de patas**, Tienes **alas**, **Colores llamativos**, Tienen **2 antenas***
- *Estudiante 2: Tiene **tres pares de patas** y **alas**, **antenas***
- *Estudiante 3: Tiene **3 pares de patas**, Tienes **2 antenas**, Tiene **alas** muy grandes y con **colores llamativos**, El cuerpo dividido en tres partes: cabeza, tórax y abdomen*
- *Estudiante 4: **6 patas**, **alas**, **antenas***

Con relación a las respuestas de las diferencias dentro del grupo de insectos, se identifica dos categorías en las cuales el estudiante logra reconocer la diversidad dentro de este grupo, basándose en *aspectos morfológicos de color, tamaño y hábitat*. En muchas respuestas de los estudiantes se evidenció que utilizan las dos categorías dentro de la misma respuesta, como se muestra a continuación.

- *Estudiante 1: El **color blanco**. Su **tamaño**. Que **habitan en Suramérica**. Que es una parte individual de los lepidópteros. Su **gran tamaño**.*
- *Estudiante 2: Su **tamaño**. El **lugar en el que habitan**. Diferentes tipos de mariquitas. **Diferentes colores**.*
- *Estudiante 3: Las mariposas según su especie **tienen diferentes tamaños y colores**.*
- *Estudiante 4: El **tamaño**. **Lugar en que habitan***

Además, teniendo en cuenta las representaciones realizadas con plastilina por los estudiantes, se evidencia una gran afinidad de los estudiantes por coleópteros de la familia Coccinellidae, esto tal vez pueda deberse a la proximidad que tienen los niños con estos insectos ya que son organismos fáciles de encontrar en jardines y parques. Lo anterior sustenta el análisis de la pregunta tres de la actividad de exploración, en donde los estudiantes asocian el hábitat de los escarabajos a parques, jardines y el colegio. Con esto se resalta la importancia de generar espacios como prácticas de campo, en donde el niño refuerce sus saberes a través del aprendizaje significativo, en donde se aprende aquello que se descubre (Rodríguez, 2011).



Imagen N°2. Representaciones en plastilina del insecto más llamativo para los estudiantes

2. "El mundo de los escarabajos." Explicación teórica de los temas.

Con esta actividad se pretendió que el estudiante pudiera afianzar los conocimientos en cuanto a las características y ordenes de insectos, destacando las características de los escarabajos coprófagos, su distribución, hábitos e importancia ecológica, por medio de una presentación digital (Ver anexo 3). A partir de esto, los estudiantes debían crear un mapa mental, los cuales son una herramienta utilizada ampliamente para la enseñanza y el aprendizaje de contenidos relacionados con la ciencia y la tecnología, y nos sirve como técnica gráfica para acceder al potencial del cerebro del estudiante. (Buzan y Buzan 1996).

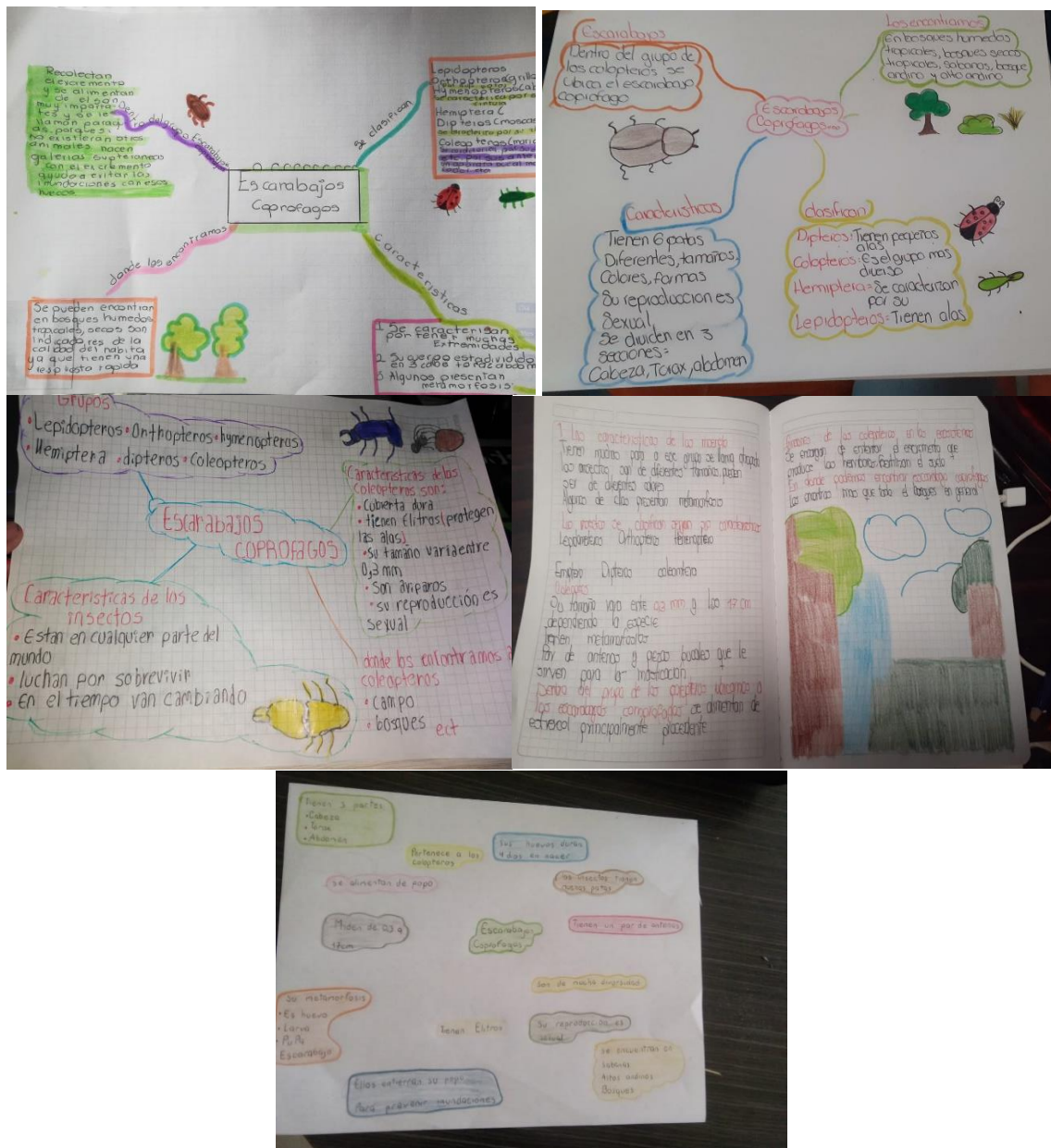


Imagen N°3. Mapas mentales realizados por los estudiantes

Con estos gráficos podemos evidenciar que los estudiantes realizan un buen análisis de la información suministrada, ya que en sus esquemas hacen un recuento desde las características generales de los insectos, hábitos y

clasificación taxonómica, hasta llegar a la identificación de los escarabajos coprófagos dentro del grupo de los coleópteros, sus caracteres morfológicos, hábitos, distribución e importancia ecológica.

El reconocimiento de las características generales de los insectos y sus procesos reproductivos, se ve reflejado en ideas de esquemas como:

- Estudiante 1: **Tienen muchas patas**, a ese grupo se le llama artrópodo
- Estudiante 2: **Tienen tres partes, cabeza tórax y abdomen**
- Estudiante 3: Los insectos **tienen muchas patas. Tienen un par de antenas, su reproducción es sexual**
- Estudiante 4: **Tienen 6 patas**, diferentes tamaños, colores, su **reproducción es sexual**, se **divide en 3 secciones: cabeza, tórax y abdomen**
- Estudiante 5: Se caracterizan **por tener muchas extremidades**, su **cuerpo está dividido en 3, cabeza, tórax, abdomen**, algunos **presentan metamorfosis**

Además, reconocen la clasificación taxonómica dentro del grupo de los insectos, en donde enfocan parte de su esquema a resaltar los diferentes grupos y algunos estudiantes profundizan un poco más y llegan a describir características de cada grupo y sus representantes (Ver imagen 2)

Los estudiantes dentro de sus mapas mentales, resaltan el tema principal que son los escarabajos coprófagos, ubicándolo en el centro del esquema y le otorgan un gran espacio a la descripción de los *caracteres morfológicos, hábitos, distribución e importancia ecológica* de estos organismos, evidenciándose en ideas como:

- Estudiante 1: Su **tamaño varía entre 03 mm y los 17 cm. Tienen metamorfosis. Par de antenas y piezas bucales para la masticación.** Dentro del grupo de los coleópteros ubicamos a los escarabajos coprófagos **se alimentan de estiércol** principalmente. Se encargan de **enterrar el excremento que producen los herbívoros, Fertilizan el suelo. Los encontramos mas que todo en el bosque.**
- Estudiante 2: Cubierta dura, **contienen élitros** (protegen alas). Su **tamaño varía entre 0,3 mm.** Son **ovíparos.** Su **reproducción es sexual.** **Los encontramos en campo, bosques.**
- Estudiante 3: **Tienen élitros. Miden de 03 a 17cm.** Se **alimentan de popo.** Ellos **entierran su popo para prevenir inundaciones.** **Se encuentran en sabanas, alto andinos, bosques.**
- Estudiante 4: Dentro del grupo de los coleópteros se ubica el escarabajo coprófago. **Los encontramos en bosques húmedos tropicales, bosques secos tropicales, sabanas, bosque andino y alto andino.**
- Estudiante 5: **Recolectan el excremento y se alimentan de él,** son muy importantes y **se le llaman paraquas, porque si no existieran otros animales, hacen galerías subterráneas con el excremento ayuda a evitar inundaciones** con esos huecos. **Se pueden encontrar en bosques húmedos, secos, son indicadores de la calidad del hábitat ya que tienen una respuesta rápida.**

Con lo anterior se logra evidenciar comprensión de las temáticas por parte del estudiante, integrando los conocimientos nuevos, con los conocimientos previos, en donde refuerzan las características generales de los insectos e incorporan nueva información sobre los escarabajos coprófagos. Este aprendizaje significativo puede deberse en gran medida al lenguaje y presentación dada al estudiante, ya que para la presentación, se utilizaron imágenes llamativas a la edad de los estudiantes y teniendo en cuenta que una imagen que llegue más directa y ágilmente puede provocar más rápidamente una reacción que permite sentirse más cerca de la realidad y ser más afectados por ella, por eso llega más rápidamente y con más fuerza a la sensibilidad y actúa sobre la emoción (Montesdeoca, 2017). El lenguaje utilizado es otro aspecto importante dentro de la presentación, en donde se maneja un lenguaje técnico- científico teniendo en cuenta el nivel académico y la edad de los estudiantes, facilitando la comprensión de los contenidos.

3. Practica de campo para el reconocimiento de la biodiversidad y problemáticas ambientales

El objetivo de esta actividad consistió en un acercamiento de los estudiantes al reconocimiento de la biodiversidad y problemáticas ambientales presentes en la institución y alrededores, por medio de una práctica de campo. Esta práctica estaba orientada por una guía pedagógica (ver anexo 4) la cual recogió las observaciones de los estudiantes mediante una descripción morfológica de la vegetación e insectos presentes en el recorrido. La guía también estaba comprendida de cinco preguntas orientadoras, en donde se pedía al estudiante realizar un análisis sobre la biodiversidad e importancia de las especies presentes en la zona, problemáticas ambientales próximas a la institución y la importancia de la conservación de los espacios naturales y sus especies.





Imagen N°4. Practica de campo en las instalaciones de la institución y zonas aledañas

Las observaciones de los estudiantes fueron consignadas en un cuadro comparativo, donde debían realizar la descripción del organismo y dibujarlo, esas observaciones muestran una categoría, *lo visual y llamativo* importante en el proceso de aprendizaje del niño, esto teniendo en cuenta que, en esta etapa del desarrollo, clasifican objetos de acuerdo a sus semejanzas y establecen relaciones de pertenencia entre los objetos (Tomas. Et.al. 2007), evidencia de esto, son las descripciones hechas en el recorrido para reconocer las características de las plantas, en donde se centran en describir y dibujar las partes florales de las plantas y se basan como factor determinante para su reconocimiento en los colores.

Algunas descripciones de especies vegetales fueron:

- Parecen diamantes de **color fucia, rojo y rosado**.
- Son grandes de **color verde** y delgadas
- Son de **color fucia** tienen polen
- Son **rojas** y crecen descendentes.
- Son de un **color naranja**
- Hojas **verdes**, flores **blancas**
- Es **naranja y negro**
- Es un árbol grande con **flores blancas**
- Es **naranja**, tallo delgado
- Flor era **lila o rosada**.

Si bien este proyecto no busca enfatizar en la diversidad de especies vegetales de la zona, es importante destacar el valor intrínseco de este grupo de organismos para el reconocimiento de la diversidad de cualquier ecosistema, además nos ayuda a resaltar la importancia de los procesos de aprendizaje a través de la imagen como elemento cotidiano.

En cuanto a las descripciones de especies de insectos para reconocer la diversidad de este grupo en la zona, las cuales también fueron consignadas en un cuadro comparativo, se evidencia que los estudiantes reconocen a estos organismos mediante tres categorías, *color, tamaño y cantidad de patas*, la mayoría de los estudiantes unen estas categorías en una sola descripción siendo muestra de ello descripciones como:

- Son **pequeñas**, tienen **6 patas**, son de **color café con rojo** (hormigas)

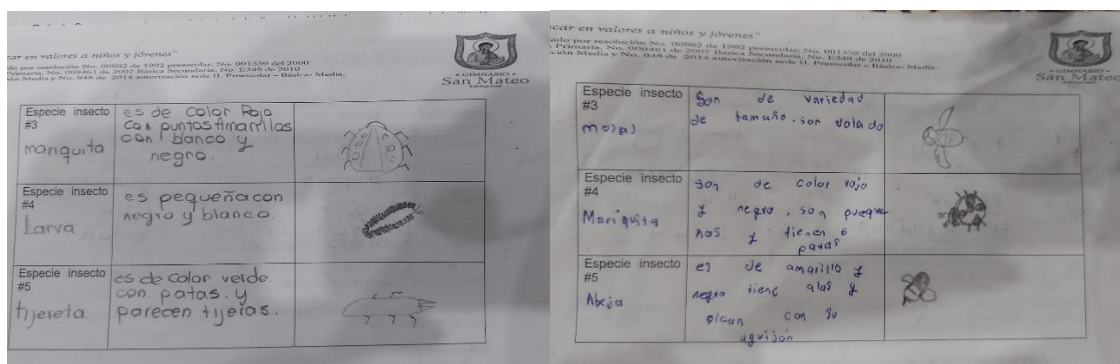
- Eran **medianas**, con **5 y 6 patas**, de **color amarillo y negro** (Zancudo)
- Es de **color rojo**, con puntos **amarillos con blanco y negro** (mariquita)
- Las termitas que observamos son **pequeños** de **color negro**
- Tiene muchos ojos es **negra**. (mosca)
- Las moscas que observamos eran de **tamaño promedio**, con **color negro**
- Tienen **seis patas**, pueden **variar los colores** (mariquita)
- Son **pequeñas**. **Naranjas, 6 patas** (Mariquita)
- Son **pequeñas** de **color negro**, pican como defensa y viven en manada (hormigas)
- Un zancudo tiene alas **transparentes**, tiene **seis patas**.

Con esto nuevamente se resalta la idea que, para el niño a esta edad, las características como el color y tamaño son muy importantes para el reconocimiento de los organismos. Además, se evidencia que el estudiante incorpora nuevos conceptos como los caracteres morfológicos de cantidad de patas para identificar este grupo.

Por otra parte, algunos estudiantes dentro de las especies de insectos descritas, incorporan a las arañas en este grupo. Este error conceptual puede deberse a la característica de estos organismos de tener muchas articulaciones, evidenciado en descripciones como:

- **Ocho patas** y negra
- Son pequeñas y grandes, tienen veneno, **tiene ocho patas**
- Son arañas que tienen **ocho patas**
- Tiene **ocho patas**
- **Ocho patas**, negras
- Tiene **ocho patas** y pelo

Lo que se pretendía con la realización de estas descripciones y dibujos de plantas e insectos encontrados en el recorrido, era que el estudiante pudiera identificar la diversidad de especies, observar las posibles problemáticas ambientales de la zona y dar alternativas de conservación, todo esto mediante el análisis y discusión de cinco preguntas orientadoras.



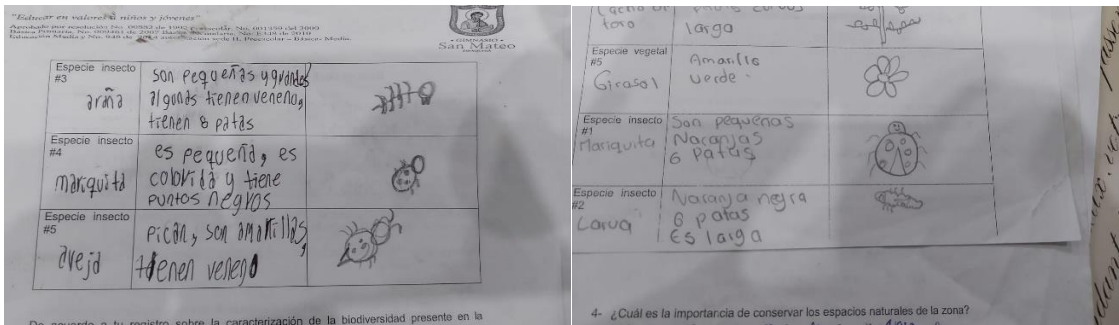


Imagen N°5. Descripciones y dibujos realizados por los estudiantes de la biodiversidad de la zona

Para la primera pregunta encaminada al reconocimiento de la biodiversidad de la zona, se evidencia la categoría de *identificación de variedad de organismos* en respuestas como:

- Hay **gran diversidad de insectos y plantas** en toda la institución.
- Hay **muchas especies de animales**
- Si podemos evidenciar diversidad ya que **hay diferentes especies de vegetales e insectos.**
- Hay **variación de plantas e insectos**

Es por esto que es de gran importancia acercar al estudiante a su realidad, mediante prácticas de campo, pues si bien, los estudiantes conviven a diario con diferentes especies de organismos no logran reconocer esta diversidad ni su importancia. Es de aquí la importancia de la labor del maestro de biología en la incorporación de estrategias que promuevan el interés y conservación por lo vivo. Otros argumentos que dan los estudiantes para encontrar una diversidad de organismos en la zona, es la asociación con ser un colegio campestre e identificación de otros grupos de organismos como hongos.

- Si ya que es un **gimnasio campestre.**
- Si hay **demasiadas cosas como hongos** en la quebrada.

En cuanto a la pregunta dos *¿Qué ocurriría si no existieran las plantas e insectos que observaste en el recorrido?* la cual intentaba que el estudiante realizara un análisis del papel ecológico de estos organismos dentro de los ecosistemas, se evidencia que los estudiantes dan importancia a la *producción de oxígeno* de las plantas y la *alteración en las cadenas alimenticias*, esto se ve en respuestas como:

Categoría 1: producción de oxígeno

- **Moriríamos de asfixia**
- **Se nos acabaría el aire**
- Yo creo que no viviríamos porque **nos producen oxígeno**
- **No habría oxígeno**

Categoría 2: alteración en las cadenas alimenticias

- **No viviríamos** ya que los ayudan y mucho mas
- Algunos **animales no comerían y morirían.**

- Si no existieran las plantas habría mucho **menos oxígeno** y los insectos la **cadena alimenticia se desequilibraría**

Con estas respuestas se puede evidenciar que los estudiantes le dan un valor antropocéntrico a la existencia de otros organismos, como en el caso de las plantas que producen oxígeno para que el ser humano pueda vivir. En este sentido es deber del maestro de biología lograr que el estudiante extienda su interés moral y ético, más allá de los seres humanos y las mascotas de la familia, para abrazar el sistema completo de la biosfera (Torres & García, 2011) y en este orden de ideas, comenzar a conocer y divulgar las especies del entorno, podría ser uno de los primeros pasos hacia la elaboración de unos elementos que incidan positivamente en la creación de una conciencia conservacionista.

Para la tercera pregunta *¿Evidencias alguna problemática ambiental de la zona? En caso de evidenciarla, ¿En qué crees que afecte la biodiversidad de la zona?* Que tenía como objetivo que el estudiante identificara las problemáticas presentes en la zona y su impacto en la biodiversidad, se evidencia que un gran número de estudiantes *no reconoce problemáticas de la zona* y otro grupo advierte como mayor problema ambiental el *desechos de basura*, esto es claro en respuestas como:

Categoría 1: no reconoce problemáticas de la zona

- **No**, porque está muy cuidada
- **No**, ya que trae mucha fauna
- **No**, porque la zona está muy ambientada con demasiada fauna
- **No**, todo está muy bonito

Categoría 2: desechos de basura

- Pues en algunas partes **evidencie basura**, creo que **afecta en la biodiversidad por la contaminación**
- Había **algunas botellas** y puede **afectar los animales** en diferentes formas
- La **basura afecta** mucho ya que contamina el ambiente y **afecta los animales**
- Había un poco de **mugre** y los **animales se lo pueden comer y morir**.

Con estas respuestas se puede comprender que los estudiantes no reconocen la fragmentación y destrucción de los ecosistemas para construcción de viviendas como un problema ambiental, pues identifican el manejo inadecuado de basuras como único problema y en otros casos no reconocen problemas ambientales, lo que hace pensar que al observar diferentes especies de organismos en el recorrido lo relacionan con un espacio óptimo para la vida.

La pregunta cuatro *¿Cuál es la importancia de conservar los espacios naturales de la zona? Que tenía como objetivo que el estudiante hiciera un reconocimiento de la importancia de los ecosistemas, se evidencian dos categorías, una antropocéntrica y otra conservacionista en cuanto a respuestas como:*

Categoría 1: Antropocéntrica

- Si no la conservamos **podemos morir**.

- Si no tuviéramos espacios ambientales **podríamos morir.**
- Nos sirve **para nuestra salud.**

Categoría 2: Conservacionista

- Para que haya mas fauna y flora y **más oxígeno.**
- Para **mejorar la biodiversidad.**
- Para **tener más biodiversidad.**
- Porque podemos **tener mayor biodiversidad.**
- Tener un espacio más **ambiental y biodiverso.**

Estas respuestas las podemos relacionar con las respuestas de la pregunta dos, en donde el niño le da un valor antropocéntrico a la conservación de los espacios naturales, pero otro grupo de estudiantes reconocen el valor intrínseco de la conservación de los espacios naturales, preponderando el valor de la biodiversidad en los ecosistemas. Por ello es importante resaltar que este tipo de actividades fomentan en lugar de una valoración consumista, una apreciación escénica de la naturaleza (Torres & García, 2011)

En cuanto a la quinta pregunta que pretendía que el estudiante pudiera proponer alternativas para la conservación de la biodiversidad de la zona, los estudiantes destacan estrategias como *el reciclaje, plantar árboles, no botar basura*, en respuestas como:

Categoría 1: Reciclaje

- **Reciclando y no botando basura** en el piso
- **Reciclando**, cuidando el medio ambiente

Categoría 2: Plantar arboles

- No contaminando, ayudando **a plantar arboles**

Categoría 3: no botar basura,

- **No botar basura**, ni matar animales

Estas respuestas nos dan una perspectiva de que el niño realiza una proposición de estrategias de conservación desde su cotidianidad, con alternativas muy próximas a ellos, en donde la escuela como institución transformadora esta llamada a generar espacios en donde el niño pueda llevar a la práctica estas acciones locales contextualizadas viables para la conservación de todos los espacios ambientales (Ruiz & Pérez, 2014) y en donde el maestro de biología como agente impulsor de cambio tome estas ideas, las enfoque y genere un verdadero cambio en la sociedad.

4. Guía de campo para la colecta y reconocimiento de escarabajos coprófagos.

Esta actividad se planteó con el objetivo que el estudiante reconociera los caracteres morfológicos, hábitos, papel ecológico y problemáticas de los escarabajos coprófagos mediante un aprendizaje experiencial, generando espacios que posibiliten la vivencia, que puedan ser sucedidos de momentos de reflexión para que dicha vivencia se convierta en experiencia (Carrillo, 2005) por

medio de una práctica de campo dividida en dos momentos, orientada en una guía teórica-práctica (ver anexo 5). El primer momento encaminado a la construcción y disposición en diferentes zonas de la institución de trampas de caída y el segundo momento enfocado en la recolección de las trampas que permitan un estudio de los escarabajos coprófagos mediante la descripción de los organismos colectados y el análisis de cinco preguntas orientadoras.

Para el primer momento, la construcción de las trampas de caída, se realizó una socialización de la guía en donde se explica de manera detallada como funciona y cuáles son los materiales para la elaboración de estas trampas, posterior a esto el estudiante escogía un lugar de la institución en donde disponer su trampa. El hecho de trabajar con estiércol, para la mayoría de estudiantes es motivo de repulsión, pero de curiosidad, ya que no es usual trabajar con estos desechos orgánicos en sus procesos de aprendizaje.



Imagen N°6. Instalación de trampas de caída por parte de los estudiantes

Luego de 48 horas los estudiantes recolectaron las trampas de caída, en donde evidenciaron que tan solo en una de ellas se encontraron escarabajos coprófagos, lo cual fue un motivo de sorpresa y frustración, ya que esperaban una gran cantidad de individuos por cada trampa. La trampa en la cual se encontraron los dos escarabajos estaba ubicada en una parte de la institución con poca intervención humana, lo cual les sirvió para posteriores análisis de las preguntas orientadoras.



Imagen N°7. Recolección de las trampas de caída y descripción de organismos colectados.

Para que el estudiante reconociera los caracteres morfológicos de estos organismos, se les pidió que realizaran un dibujo resaltando partes de la cabeza como ojos, boca, antenas, longitud de las patas y su forma, además del color y patrones en los élitros, alguno de los dibujos realizados se muestra a continuación:

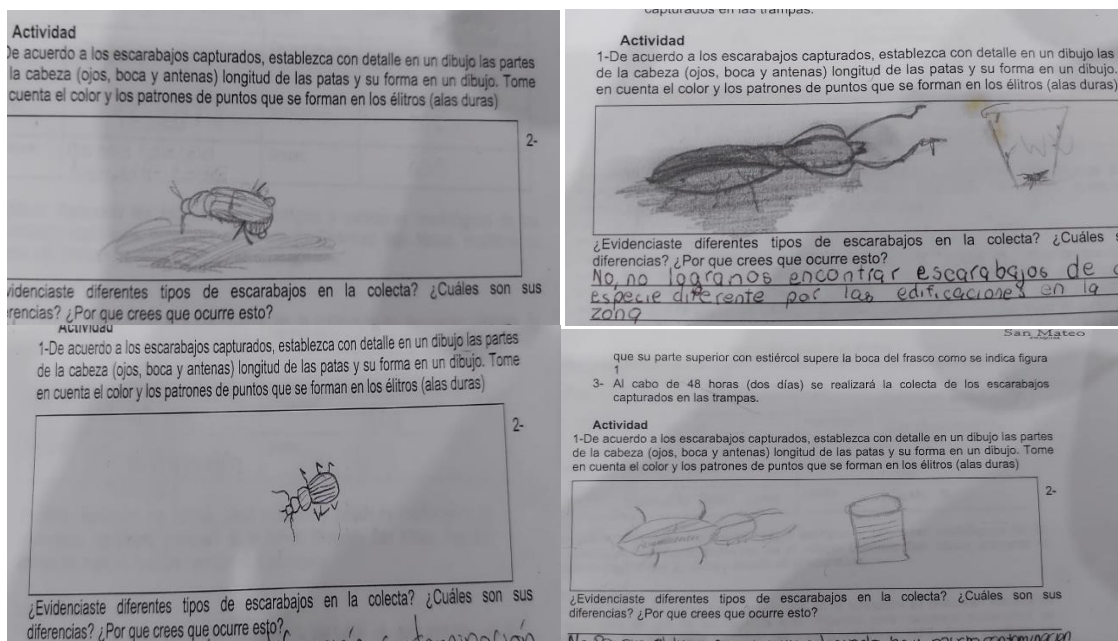


Imagen N°8. Dibujos de coprófagos realizados por los estudiantes.

Con estas representaciones de los estudiantes, se logra generar una categoría de que el estudiante logra *reconocer las características de estos organismos*, su división en cabeza, tórax y abdomen, identifican sus articulaciones, antenas de gran tamaño y élitros. Una desventaja para que el estudiante pudiera reconocer a mayor profundidad los caracteres morfológicos de estos individuos son los recursos disponibles, ya que la institución no cuenta con instrumentos tecnológicos como estereoscopios y en su lugar se utilizaron lupas que no dan la profundidad de imagen esperada.

La primera pregunta orientadora *¿Evidenciaste diferentes tipos de escarabajos en la colecta? ¿Cuáles son sus diferencias? ¿Por qué crees que ocurre esto?* Que pretendía que el estudiante reconociera la diversidad de estos organismos en la institución, cambio de perspectiva al capturar dos organismos de la misma especie en una sola trampa, con esto, el estudiante pudo *analizar las problemáticas ambientales de la zona*, ya que los escarabajos coprófagos son organismos bioindicadores de buena calidad del hábitat, relacionados a la rápida respuesta a las perturbaciones humanas, puesto que presentan características morfológicas que los hacen tener las mejores condiciones adaptativas para la existencia en ambientes muy variados (Espinoza & García 2019). Evidencia de esto son respuestas como:

Categoría 1: contaminación de la zona

- *Estudiante 1: No porque hay **mucha edificación, contaminación y ruido**, lo cual hace que haya muy pocos de ellos*
- *Estudiante 2: No, solo encontramos un tipo, yo creo que ocurre esto por **la edificación, la contaminación** y la **naturaleza está contaminada**.*
- *Estudiante 3: Porque no se encuentran en el lugar que se ubicó o por la **contaminación ambiental**.*
- *Estudiante 4: No escogimos solo 1, porque **no hay bastante naturaleza y mucha contaminación**, por el ambiente no hay tantos escarabajos.*

Categoría 2: Inclusión de viviendas en zonas urbanas.

- *Estudiante 5: No porque **dañamos su ecosistema** y el clima no es apto*
- *Estudiante 6: No, no logramos encontrar escarabajos de otra especie diferente **por las edificaciones en la zona**.*

Dos categorías de problemáticas ambientales identifican los estudiantes, la primera de ellas la *contaminación de la zona* y la segunda, *la inclusión de viviendas en zonas urbanas*, en donde el crecimiento espacial y de población ha sido continuo (POST Zipaquirá, 2005). La identificación de estas problemáticas de forma experiencial por parte de los estudiantes, es sin duda un logro de resaltar en este proyecto investigativo. Esto teniendo en cuenta, que para la actividad anterior de practica de campo, al preguntarles a los estudiantes sobre problemáticas ambientales, no reconocían la fragmentación y destrucción de los ecosistemas para construcción de viviendas como un problema ambiental y basándonos en el aprendizaje significativo, en donde este aprendizaje se da en una trayectoria lenta, progresiva, no lineal, con rupturas y continuidades, en donde las situaciones son los nuevos conocimientos y son ellas las que dan sentido a los conceptos, pero para dominarlas, el sujeto necesita conceptos, o sea, conocimientos previos, se hace necesario que esos conocimientos previos

queden más elaborados en función de las situaciones en los cuales son usados (Rodríguez, 2011) como los escarabajos coprófagos como medio de acercamiento a la identificación de las problemáticas ambientales y la concientización hacia la conservación.

Para la siguiente pregunta *¿Es necesario utilizar estiércol para capturar este tipo de insectos? ¿Por qué?* que buscaba un análisis experiencial por parte del estudiante sobre los hábitos de estos organismos, se referencian tres cualidades *hábitat, alimentación y reproducción*, evidenciado en respuestas tales como:

Categoría 1: Hábitat.

- *Estudiante 1: Si, porque ellos se alimentan de eso y viven en ellos*
- *Estudiante 2: Si porque ese es su ambiente y los atrae el estiércol, por eso es más fácil capturarlos con esto*

Categoría 2: Alimentación.

- *Estudiante 3: Si porque es su alimento necesario para vivir*
- *Estudiante 4: Si porque lo usan para hacer su hogar y comida.*

Categoría 3: Reproducción.

- *Estudiante 5: Si porque ellos se alimentan de estiércol y por qué ahí meten sus crías*
- *Estudiante 6: Si, porque esa es la alimentación de ellos y hacen bolitas de estiércol en las que meten sus crías.*

De acuerdo a esto se evidencia una construcción del conocimiento sobre los hábitos de estos organismos por parte de los estudiantes y se resalta nuevamente la importancia para este trabajo investigativo del aprendizaje significativo, en donde el estudiante ha moldeado su conocimiento por las situaciones presentadas que encuentra y progresivamente domina, en donde esas situaciones se presentan desde un campo conceptual cada vez más complejo y la única manera de que un sujeto lo pueda dominar es ir progresivamente dominando situaciones cada vez más complejas. A medida que progresa en el dominio de un campo conceptual, necesita nuevas conceptualizaciones y así es como se va produciendo el desarrollo cognitivo del individuo (Rodríguez, 2011), partiendo de lo particular, como el estudio de los insectos en general, hasta llegar al reconocimiento de los escarabajos coprófagos con diversas estrategias, reconociendo sus problemáticas ambientales y planteando estrategias para su conservación.

En cuanto a la tercera pregunta *¿Qué función cumplen estos organismos dentro de un ecosistema?* La cual tenía como objetivo que el estudiante reconociera el papel ecológico de estos organismos, los estudiantes lo reconocen de buena manera, ya que identifican el papel fundamental de estos organismos en la descomposición de desechos orgánicos para la *producción de abono*, el *control de muchas plagas y enfermedades* en respuestas como “limpiar los ecosistemas” y la generación de cámaras subterráneas para la *prevención de inundaciones*, evidenciado en respuestas como:

Categoría 1: producción de abono

- Estudiante 1: **Hacer abono**, también que no huela todo a estiércol y **limpian el ambiente**.
- Estudiante 2: **Hacen abono y limpian los ecosistemas** de popo
- Estudiante 3: Su función es muy simple ya que recoge el **estiércol para abono**.

Categoría 2: control de muchas plagas y enfermedades

- Estudiante 4: Recogen el estiércol y **recogen los residuos** de cualquier animal ya sean caballos, vacas, etc.
- Estudiante 5: Ellos ayudan a que los **lugares estén libres de estiércol**

Categoría 3: prevención de inundaciones

- Estudiante 6: Ayudarnos a **hacer el abono y comerse el estiércol** de otros animales, también ayudaban a la inundación porque **cavan cámaras subterráneas**.

Si bien la colecta de individuos de escarabajos coprófagos no fue el esperado, gracias a la construcción de las cámaras trampa en donde se usó el estiércol como recurso principal, el estudiante logro construir su conocimiento a partir de algo nuevo, lo incorporo a sus experiencias previas y a sus propias estructuras mentales, haciendo que cada nueva información fuese asimilada y depositada en una red de conocimientos y experiencias que existen previamente en el sujeto (Payer, s.f.), en donde por medio de una previa actividad “el mundo de los escarabajos” se le dio a conocer al estudiante la importancia ecológica de estos organismos y en la práctica afianzo y desarrollo estos conocimientos.

Con el objetivo que el estudiante profundizara en el reconocimiento de la importancia de estos organismos en los ecosistemas se plantea la pregunta *¿Qué ocurriría en los ecosistemas si estos organismos desaparecieran?* Los estudiantes desarrollan sus respuestas hacia dos categorías, *la acumulación de estiércol y la falta de nutrientes para las plantas*, esto se evidenció en respuestas como:

Categoría 1: la acumulación de estiércol

- Estudiante 1: Empezaría a ver mucho estiércol, **faltaría abono** y empezaría a **oler feo en muchos lugares**.
- Estudiante 2: Estaría el ambiente contaminado de estiércol y **no estaría tan limpio** y **no habría abono para las plantas**.
- Estudiante 3: Estarían **más sucio** de estiércol ya que lo usan para su hogar

Categoría 2: la falta de nutrientes para las plantas

- Estudiante 4: Se dañaría el ecosistema porque **no habría abono para las plantas**.
- Estudiante 5: **No habría abono para las plantas** y los ecosistemas tendría un **olor desagradable**
- Estudiante 6: Los lugares serían **más sucios** por estiércol y **las plantas no tendrían su abono**.

Teniendo en cuenta estas respuestas se hace evidente un reconocimiento de la importancia ecológica de estos organismos en los ecosistemas por parte del estudiante y se profundiza el análisis en cuanto, a que el conocimiento es un proceso dinámico e interactivo a través del cual la información externa es interpretada y reinterpretada por la mente. Mediante este proceso el cerebro construye progresivamente conceptos cada vez más complejos para explicar la realidad y esta se va modificando constantemente a través de la experiencia (Serrano & Pons, 2011). Esto también ratifica la importancia de las prácticas de campo como estrategia educativa fundamental en las ciencias naturales, hacia una educación experiencial.

Como última pregunta dentro de la guía buscando generar una conciencia conservacionista del estudiante, se genera el interrogante *¿Cómo podemos ayudar a conservar estos organismos y por qué es importante hacerlo?* Para esto se proponen tres categorías dentro de las respuestas de los estudiantes, *no contaminar, no destruir su hábitat y la creación de campañas de concientización*, esto se evidencia en respuestas como:

Categoría 1: no contaminar

- *Estudiante 5: **No contaminando** ni destruyendo su hábitat. Es importante porque sin ellos habría espacios sucios.*

Categoría 2: no destruir su hábitat

- *Estudiante 2: **No edificar**, no dañar su ecosistema, **no botar basura, proponer que dejen de dañar su ecosistema.***
- *Estudiante 4: No destruir su hábitat natural, **menos contaminación y edificación cerca a sus hogares.***
- *Estudiante 6: **Dejar de hacer edificaciones** sobre sus ecosistemas.*

Categoría 3: creación de campañas de concientización

- *Estudiante 1: No dañar el hábitat de ellos y como **hacer campañas** para no dañar el hábitat de ellos*
- *Estudiante 3: **Hacer campañas** y que las personas se den cuenta que nos ayuda a limpiar los ecosistemas.*

De acuerdo a esto se identifica que el estudiante reconoce las problemáticas próximas a la zona, asociadas a la pérdida de estos organismos en los ecosistemas y plantea estrategias oportunas para ayudar a su conservación. Dentro de ellas toma en cuenta el papel fundamental de generar campañas educativas, en donde se puedan crear espacios para la difusión de lo aprendido. Esto es importante ya que una de la forma más efectiva de aprendizaje es enseñar a otros, pues para ello el estudiante debe de dominar lo que explica y enfocarlo de todos los modos, para que el receptor le entienda lo mejor posible (Prieto, s.f.). De aquí se desprende la idea de generar una feria en donde el estudiante pueda poner a prueba lo aprendido como producto final de este proyecto investigativo.

5. Feria coprófaga. Evaluación.

La realización de esta feria se dividió en dos momentos, el primero en la preparación del material para exponer y el segundo en la explicación de la temática a la comunidad educativa.

Para la primera y segunda parte se dividieron los estudiantes en 5 grupos, donde cada grupo debía escoger una temática y realizar material de apoyo que les serviría para la posterior explicación, las temáticas planteadas fueron: 1- características de los escarabajos coprófagos, 2- Hábitos de los escarabajos coprófagos, 3- papel ecológico de los escarabajos coprófagos, 4- problemáticas ambientales que afectan la supervivencia de los escarabajos coprófagos, 5- estrategias para mitigar la pérdida de la biodiversidad y los ecosistemas.

El primer grupo para explicar las características de los escarabajos coprófagos decidió elaborar representaciones de estos organismos en plastilina, resaltando cabeza (ojos, antenas, aparato bucal), forma de las patas y élitros, además decidieron apoyar su explicación por medio de los insectos colectados.



Imagen N°9: Representaciones con plastilina de los escarabajos coprófagos.

El segundo grupo decidió realizar un poster para explicar los hábitos de los escarabajos coprófagos, resaltando imágenes de escarabajos con sus bolas de estiércol y a partir de pequeños fragmentos de textos imprimir su exposición.



Imagen N°10. Poster para explicar hábitos de los escarabajos coprófagos.

El tercer grupo escogió también un poster para explicar la importancia ecológica de estos organismos, se basaron en un mapa de ideas, partiendo de un centro con el dibujo de un escarabajo y a su alrededor frases claves como “realizan cámaras subterráneas”, “abonan los suelos”, “descomponen la materia orgánica” guiaron su explicación.



Imagen N°11. Poster para explicar importancia ecológica de los escarabajos coprófagos.

El cuarto grupo realizó un cartel basándose en un mapa conceptual, en donde plantearon las problemáticas de la zona, profundizando en la construcción de viviendas en zonas rurales lo que afecta la biodiversidad de la zona. Además, explicaron el proceso de la creación y distribución de las trampas de caída en donde aclararon que se encontraron pocos organismos debido a esta problemática principalmente.

Por último, el quinto grupo realizó dos carteles, en el primero diseñaron una frase muy llamativa “salvemos a los escarabajos coprófagos” la cual estaba compuesta con las partes de un escarabajo como las antenas, élitros, patas y a partir de esto explicaban la importancia de conservar estos organismos y lo importante de conservar los espacios naturales, luego le pedían a las personas que escucharon su exposición que se pintaran la palma de la mano y en otro cartel, que tenía como título salvemos en planeta, ponían la palma de su mano en forma de un compromiso simbólico con el cuidado del planeta.

La preparación de su material de apoyo para explicar posteriormente con gran solvencia las temáticas propuestas, da cuenta que el trabajo en equipo es fundamental tanto a nivel individual como colectivo, puesto que al manejar un modelo socio-afectivo, se logra involucrar a los integrantes desde la perspectiva de seres sociales y no solo como herramientas de un instrumento industrial (Ospina & Posada, s.f.) lo que conlleva a que la construcción del aprendizaje se logre con la participación de partes que forman un todo, permitiendo una apertura mental hacia la comprensión de las temáticas propuestas.

Se evidenció además que a partir del trabajo colaborativo se promueve, incentiva, fortalece y permite cumplir los objetivos propuestos, desarrollando el pensamiento crítico, desde una perspectiva participativa en donde todos los miembros aportaron a la construcción del conocimiento.

9. Conclusiones

La intención con esta propuesta de trabajo fue el diseño e implementación de estrategias educativas que fomenten el conocimiento para la conservación de las especies, con los estudiantes de 6º grado del Gimnasio San Mateo de Zipaquirá, Cundinamarca, logrando una buena aceptación por parte de los estudiantes. Si bien se utiliza como recurso didáctico los escarabajos coprófagos por ser organismos llamativos y bioindicadores de buena calidad de los ecosistemas, el propósito fue acercar al niño al reconocimiento de la diversidad de especies en general y generar estrategias para mitigar su pérdida.

Reconocer las ideas y conocimientos previos de los estudiantes es indispensable para el docente, esto permite que el diseño e implementación de estrategias educativas integren el contexto de los estudiantes y el currículo a trabajar. De esta forma el aprendizaje toma un valor significativo, en donde el estudiante pueda aplicar estos conocimientos a su cotidianidad.

Los insectos son organismos que pueden llegar a ser un excelente recurso en la implementación de estrategias educativas dentro de la Biología, pues al ser un grupo con gran diversidad, ciclos de vida rápidos, hábitos, formas, colores y tamaños diversos los hacen atractivos para los estudiantes.

Una de las tareas fundamentales de la escuela y el maestro de ciencias naturales es proporcionar al estudiante, espacios donde los contenidos sean significativos y se puedan adaptar al contexto escolar (Jiménez, 2018).

Por ello, en esta propuesta educativa se plantearon diversas estrategias, como la implementación de recursos tecnológicos, los cuales son indispensables en este momento de la sociedad y de fácil acceso al niño, se utilizó el arte como forma de expresión, con la realización de representaciones en plastilina y la realización de poster, se propuso el trabajo colaborativo como forma de reforzar y construir el conocimiento, se generaron practicas de campo para el reconocimiento del entorno, propiciando un aprendizaje experiencial, todo esto conlleva a que las temáticas fueran más comprensibles por los estudiantes, evidenciado en la actividad evaluativa final.

Se hace necesario que la evaluación no deba ser algo memorístico o basado en el reconocimiento de conceptos, ya que si se da esta manera no sería algo significativo para el estudiante. La evaluación debe basarse en el reconocimiento del proceso del niño hacia la construcción del conocimiento, la resolución y proposición a los problemas actuales de la sociedad.

Los estudiantes de instituciones campestres cuentan, con una ventaja para la apropiación de los espacios naturales con los cuales interactúan cotidianamente, para ellos la observación directa del entorno vivo es más que una práctica académica un hábito, sin embargo, se hace necesario que dentro de la escuela se generen estrategias en donde se pase de una simple contemplación de la belleza al reconocimiento, apropiación y cuidado del ambiente.

El estudio y seguimiento de organismos *in vivo* es una estrategia oportuna para incentivar en el niño la curiosidad y amor por lo vivo. Mediante la colecta de escarabajos coprófagos, se evidenció un interés mayor de los estudiantes por conocer sobre las características, hábitos, importancia, problemas ambientales asociados a estos, para su conservación.

Los contenidos curriculares deben incluir estrategias que potencien el conocimiento de la diversidad biológica para su conservación. Con el acercamiento a los estudiantes de situaciones cotidianas, donde sea evidente los daños al ecosistema por las diferentes prácticas humanas, se genera en el estudiante una capacidad crítica y propositiva para la resolución de problemas.

El diseño e implementación de estrategias educativas, como unidades didácticas son de vital importancia en la práctica docente, ya que permiten al docente ser creador, líder, hacedor y guía de los procesos educativos del estudiante, hacia una mejor calidad en la educación.

La virtualidad se prestó como un reto para el maestro, en donde debió explotar toda su creatividad para el diseño y aplicación de estrategias que condujeran a una nueva forma de enseñanza-aprendizaje.

10. Recomendaciones.

Esta estrategia educativa es recomendable para implementar en instituciones con espacios rurales o campestres, si bien se realiza con escarabajos coprófagos, se puede adaptar para trabajar con diferentes tipos de organismos. La pretensión es el conocimiento de las características, hábitos e importancia de cualquier organismo y que esto sirva de excusa para concientizar a los estudiantes hacia la conservación de las especies.

Para la identificación de organismos se hace necesario adecuar los espacios con recursos tecnológicos como estereoscopios, pueden ser caseros, en donde el estudiante pueda hacer una aproximación mayor a los caracteres morfológicos de los organismos.

Si bien este proyecto se llevo acabo mediante modalidad virtual y presencial debido a las condiciones de pandemia a nivel mundial, las estrategias planteadas pueden ser adecuadas para ser trabajadas solo de manera presencial.

11. Bibliografía

- Amat. G. (2007). *Fundamentos para el estudio de los insectos*. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia
- Amórtegui Cedeño, E. F., Gavidia Catalán, V., & Mayoral García, B. O. (2018). *¿Cuál es la relación teoría-práctica en el Trabajo de Campo en la enseñanza de la Biología? Consideraciones del profesorado en formación inicial en el sur de Colombia*. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED, (Extraordin)*. Recuperado a partir de <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/8771>
- Arias Gómez, D. H., & Torres Puentes, E. (2017). *Unidades didácticas. Herramientas de la enseñanza*. *Noria Investigación Educativa*, 1(1), 41–47. <https://doi.org/10.14483/25905791.13072>
- Baribbi. A., Spijkers. P. (2011). *CAMPESINOS, TIERRA Y DESARROLLO RURAL. Reflexiones desde la experiencia del Tercer Laboratorio de Paz*
- Bynum, N. & Porzecanski. A. (2004). *Educación para la conservación en Bolivia*. Bolivia: Ecología de Bolivia.
- Bocanegra Arias, M. E., Calderón B, R. M., & Cañón, F. H. (2003). *La Educación ambiental, una estrategia pedagógica para la conservación del humedal del barrio san Luis de la Ciudad de Florencia*. *Nodos y Nudos*, 2(14). <https://doi.org/10.17227/01224328.1509>
- Buzan, T. y Buzan, B. (1996). *El Libro de los Mapas Mentales*. España: Urano
- Caamaño. A. (2003). Los trabajos prácticos en ciencias. En M. P. Jiménez (Coord.) *Enseñar ciencias*. Barcelona: Ed. Grao, pp. 95-118.
- Calixto. G. (2013) *Educar para la Conservación pensando en las maestras*. MINISTERIO DE VIVIENDA, ORDENAMIENTO, TERRITORIAL Y MEDIO AMBIENTE. Proyecto Fortalecimiento del Proceso de Implementación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Uruguay (URU/06/G34)
- Callicott J.B., Crowder. L.B & Munford. K (1999). *Department of Philosophy and Religion Studies, University of North Texas, Denton, TX 76203, U.S.A.
- Carreto. M (1997) *Constructivismo y educación*. Editorial progreso, S.A. de C.V. Mexico, D.F
- Carrillo, C.R. (2005). *El modelo experiencial como estrategia didáctica para la clarificación de valores humanos*. *Submundos*. Recuperado de <http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/corporeizando/article/viewFile/688/680>
- Carrillo. E, Guiracocha .G, Harvey. C. A, Somarriba. E, Krauss. U (2001) *Conservación de la biodiversidad en sistemas agroforestales con cacao y*

banano en Talamanca, Costa Rica revista agroforestería en las Américas, Vol. 8 N.º 30, 2001.

-Castro, J., Valbuena, E., Escobar, G., Roa, R. y López, L. (2021). *Multidimensionalidad de la biodiversidad. Aportes a la formación inicial de profesores de biología en Colombia*. Tecné, Episteme y Didaxis: ted, (50), 131-148. <https://doi.org/10.17227/ted.num50-11978>

-Castro Mosquera, K. L. (2014). *LAS PRÁCTICAS DE CAMPO COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA EN LA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL*. Bio-grafía, 7(13), 265.269. <https://doi.org/10.17227/20271034.vol.7num.13bio-grafia265.269>

-CEPAL (2019). *Panorama Social de América Latina 2019*. Editorial: CEPAL. Signatura: LC/PUB.2019/22-P/Rev.1. ISBN: 9789211220292

-Costa, C. (2000). *Estado de conocimiento de los coleópteros neotropicales*. Revista electrónica de la comunidad virtual entomológica versión electrónica n°32. Museo de zoología de la universidad de Sao Paulo

-Crisci. J. V (2006). *Signs of the times: biodiversity, systematics and education*. Gayana Bot. v.63 n.1 Concepción 2006

-Del Carmen, L. (2000). *Los trabajos prácticos*. En J. Perales & P. Cañal (Coord.) *Didáctica de las ciencias experimentales*. Madrid: Alcoy, pp. 267-287.

-Díaz Romero. I. L. (2018). *Secuencia didáctica para la enseñanza de la conservación del oso andino (Tremarctos ornatus) en un grupo focal de estudiantes de la Institución Educativa Departamental Monseñor Agustín Gutiérrez (IDEMAG) en el municipio de Fómeque, Cundinamarca*. Bogotá, D.C. Universidad Pedagógica Nacional.

-El-Hani, C.N., Mortimer, E.F. (2007) *Multicultural education, pragmatism, and the goals of science teaching*. *Cult Stud of Sci Educ* 2, 657–702 (2007).

-Escobar, F. (1997) *Estudio de la comunidad de coleópteros coprófagos (Scarabaeidae) en un remanente de bosque seco al norte de Tolima, Colombia, Caldasia*. 430pp

-Espinosa Castrillón. C.A., García Rubio. F.A (2019). *Evaluación de comunidades de escarabajos coprófagos como indicadores de las condiciones ecológicas de remanentes boscosos en la Reserva Forestal Protectora de Vanguardia, Municipio de Villavicencio, Meta (Colombia)*. Bogotá, D.C. Universidad Santo Tomas.

-Estupiñán Sabogal. A.M., Guacaneme Sánchez. C. E. (2012). *Escarabajos coprófagos colectados en la finca el potrerito vereda Guanacas municipio del Peñón, Cundinamarca (Sacarabaeidae: sacarabinae)*. Universidad Pedagógica Nacional.

- Flórez Miranda, J. (2011). *ACERCA DE LOS MAPAS MENTALES: IDEAS PREVIAS A UNA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN*. (pensamiento), (palabra). Y obra, (5). <https://doi.org/10.17227/ppo.num5-537>
- García Cadena. R., López García. Margarita M., & Méndez Rojas. D. M. *Diversidad de escarabajos (Coleoptera, Staphylinidae) en bosques altoandinos restaurados de los Andes centrales de Colombia*. Revista Colombiana de Entomología 38 (1): 141-147
- García Moreno. A. (2012) *Prácticas de Zoología Estudio y diversidad de los Artrópodos Insectos*. Reduca (Biología). Serie Zoología. 5 (3): 42-57, 2012.
- Gill. B., Lopera. A., Medina. C & Vitolo. A. (2001). *Escarabajos Coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) de Colombia*. Biota Colombiana 2 (2) 131 - 144, 2001.
- Grennon y Brooks, (1999) *In Search of Understanding: The Case for Constructivist Classrooms*, Assn for Supervision & Curriculum.
- Greenwood, D. J. (2000). De la observación a la investigación-acción participativa: una visión crítica de las prácticas antropológicas. Revista de Antropología Social, 9, 27. Recuperado de: <https://revistas.ucm.es/index.php/RASO/article/view/RASO0000110027A>
- Halffter G. & Edmonds. W.D. (1982). The nesting behavior of dung beetles (Scarabaeinae). An ecological and evolutionary approach. Instituto de ecología México. D.F.
- Hernández B, Maes J.M, Vílchez S, Medina A, Sánchez D (2003). *Abundancia y diversidad de escarabajos coprófagos y mariposas diurnas en un paisaje ganadero en el departamento de Rivas, Nicaragua*, revista agroforestería en las Américas, Vol. 10 N.º 39-40, 2003
- Herrera Guzmán. A.F. (2011). *La conservación de la biodiversidad para grado octavo de la institución educativa distrital los pinos de la ciudad de Bogotá, una unidad didáctica*. Universidad Nacional de Colombia Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales
- Instituto Alexander von Humboldt. (2017). *Biodiversidad 2017. Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt
- Jiménez Illera. N. Y. (2019). *Proyecto de aula como estrategia de educación ambiental para valorar y Generar hábitos de cuidado del medio ambiente y la naturaleza en el entorno del Colegio Campestre Villa Margarita de Ocaña N.S.* Universidad Santo Tomás Decanatura de División de Educación Abierta y a Distancia Facultad Educación. Licenciatura en Educación Preescolar Ocaña N. S.

- Jiménez Loaiza. C. E. (2018). *Propuesta para la enseñanza de la conservación de organismos endémicos*. Medellín, Colombia. Universidad Nacional de Colombia.
- Kolb, D.A., (1990) Bibliography of research on experiential learning theory and the Learning Style Inventory. Available from Department of Organizational Behavior, Case Western Reserve University, Cleveland, OH 44106, USA.
- Lafrancesco, G. (2005). *La evaluación integral y del aprendizaje: fundamentos y estrategias*. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio
- Larrosa. J. (s.f.) Experiencia (y alteridad) en educación. Rescatado de: https://www.dgeip.edu.uy/documentos/2018/ifs/dapg/materiales/Jorge_Larrosa_Experiencia_y_alteridad.pdf
- Lindberg, D. (1992) *The Beginnings of Western Science. The European Scientific Tradition in Philosophical, Religious, and Institutional Context, 600 B.C. to A.D. 1450*. University of Chicago Press.
- Lucero, M. (2002). *Entre el trabajo colaborativo y el aprendizaje colaborativo*. Recuperado de <http://www.rieoei.org/deloslectores/528Lucero.pdf>.
- Marcos Ramos. M., & Moreno Méndez. M. (2020) *La influencia de los recursos audiovisuales para el aprendizaje autónomo en el aula*. Anuario electrónico de estudios en Comunicación Social, ISSN-e 1856-9536, Vol. 13, N°. 1, 2020
- Martínez Valer. C.A (2014). *Los coleópteros como estrategia educativa en el proceso de enseñanza de las funciones ecosistémicas que cumple la diversidad biológica, para estudiantes de quinto grado de la institución educativa técnica San Bartolomé sede Kennedy (Sutatenza-Boyacá)*. Universidad Pedagógica Nacional, centro valle de Tenza.
- Mata Solís. L. D (2019). *El enfoque cualitativo de investigación*. Recuperado de <https://investigaliacr.com/investigacion/el-enfoque-cualitativo-de-investigacion/>
- Mazzarella. C., & Monsanto. R. (2009). *Uso de Mapas Mentales en la construcción de un concepto actualizado de ciencia*. Revista de Investigación, (66),95-118. ISSN: 0798-0329. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=376140381005>
- McGavin. M. G. (2002). *Entomología esencial*. Barcelona, España. Editorial ARIEL.
- Mejía Tovar. Y. A (2019). Diseño de la página web zipa insecta como estrategia didáctica hacia la valoración de la biodiversidad en el entrono Zipaquireño para estudiante del I.E.M liceo integrado de Zipaquirá. Bogotá, D.C. Universidad Pedagógica Nacional.

- Monge Acuña. V (2015). *La codificación en el método de investigación de la grounded theory o teoría fundamentada*. NNOVACIONES EDUCATIVAS · Año XVII · Número 22 · Ene. - jun. 2015
- Monroy. V (2012). *Contaminación en Zipaquirá*. Universidad de ciencias aplicadas y ambientales (U.D.C.A), gestión ambiental y social
- Monroy-Vilchis. O. (2007). *Principios generales biología de la conservación*. Centro de Investigación en Recursos Bióticos. Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de México. Instituto Literario 100 Ote, Col. Centro, Toluca, México
- Montesdeoca Almeida. C.P. (2017). *Lectura de imágenes en la comprensión lectora de los niños y niñas de 4 a 5 años de edad del centro infantil "Cuidad de San Gabriel" D.M.Q, periodo 2014- 2015*. Quito, Ecuador. Universidad central del Ecuador.
- Morales Borja. M., & Sora Muñoz D. J. (2019) *Estado del Arte Estrategias pedagógicas, lúdicas y didácticas para población con Discapacidad Intelectual en Primera Infancia y Básica Primaria (2010 - 2019)* Bogotá, D.C. Universidad Pedagógica Nacional.
- Moreno Sánchez. C. (2019). *Efectos del Aprendizaje Experiencial en las Habilidades Científicas de los Estudiantes de Tercer Grado*. Bogotá, D.C. Universidad de los Andes.
- Moreno Torres. R. R., & Ruiz Rodríguez. A. J. (2016) *Recopilación Documental del Estado Actual del Ecosistema Altoandino Páramo de Guerrero (Zipaquirá – Cundinamarca)*. Bogotá, D.C. Universidad Distrital Francisco José De Caldas.
- Nichols E., Spector S., Louzada J., Larsen., Amézquita S., Favila M.E. *Ecological functions and ecosystem services provided by Scarabaeinae dung beetles*. Biological conservation 141: 1461-1474
- Ospina Medina, A. C., & Posada Rubiano, N. C. (2017). *Competencias científicas desarrolladas en equipos de trabajo: estrategia para el aprendizaje colaborativo de la quimioluminiscencia*. P.P.D.Q. Boletín, (55). <https://doi.org/10.17227/PPDQ.2016.num55.6485>
- Pascual, J. A. (2003). *La pérdida de la biodiversidad*. Editor: Ministerio de Educación y Ciencia. Instituto Superior de Formación del Profesorado.
- Payer. M. (s.f) *TEORIA DEL CONSTRUCTIVISMO SOCIAL DE LEV VYGOTSKY EN COMPARACIÓN CON LA TEORIA JEAN PIAGET*. Rescatado de www.rua.unam.mx
- Peiró. R. (2020). *Psicología cognitiva*. Economipedia.com. Rescatado de: <https://economipedia.com/definiciones/psicologia-cognitiva.html>

- Plan de Ordenamiento Territorial, Acuerdo No. 012 de 2.000. Concejo Municipal de Zipaquirá. Recuperado de: <http://zipaquira-cundinamarca.gov.co>
- Prieto Gil. A. (s.f.) *LA PIRÁMIDE DEL APRENDIZAJE*. Recuperado de: <http://webs.ucm.es/BUCM/revcul/e-learning-innova/27/art1263.pdf>
- Primack, R. B., (2010). *Essentials of Conservation Biology, Fifth Edition*
- Primack, R. 1995. *A primer of conservation biology*. Sinauer- Sunderland. USA, 277 pp.
- Pulido, L. & Riveros. (2001). *Diseño y elaboración de una guía utilizando escarabajos coprófagos como herramienta para el conocimiento de la Biodiversidad y Conservación del Santuario de fauna y Flora Otún Quimbaya (Risaralda)*. Bogotá, D.C. Universidad Pedagógica Nacional.
- Pulgarín, R. (1998). *La excursión escolar como una estrategia didáctica para la enseñanza de la geografía*. En: Revista la Gaceta Didáctica. Universidad de Antioquia.
- Rodríguez García. S (2016). *Estructura espacial del ensamble de escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeinae) en fragmentos de bosque de galería del municipio de San Martín, departamento del Meta, Colombia*. Bogotá, D.C. Universidad Pedagógica Nacional.
- Rodríguez Palmero. L.M (2011). *La teoría del aprendizaje significativo: una revisión aplicable a la escuela actual*. Revista Electrónica d'Investigació i Innovació Educativa i Socioeducativa Vol. 3, Núm. 1, 2011 – ISSN: 1989- 0966
- Ruiz Cabezas. M & Pérez Barrios. E (2014). *Educación ambiental en niños y niñas de instituciones educativas oficiales del distrito de Santa Marta*. Revista del Instituto de Estudios en Educación Universidad del Norte nº 21 julio-diciembre, 2014 ISSN 2145-9444
- Schettini. P., Cortazzo. I. (2016). *Técnicas y estrategias en la investigación cualitativa*. Facultad de Trabajo Social. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP)
- Serrano, J. M. y Pons, R. M. (2011). *El constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación*. Revista Electrónica de Investigación Educativa 13(1).
- Soulé, M. y M. Sanjayan. (1998). *Objetivos de conservación: ¿ayudan?* Ciencia 279: 2060-2061
- Tobón, Tobón M (2010). *Formación integral y competencia, Pensamiento Complejo, diseño curricular y didáctica*. ECOE. Bogotá Colombia.
- Tomás, J., Almenara, J., Gondón, N. y Batlle, S. (2007) *Desarrollo cognitivo: las teorías de Piaget y de Vygotsky*. Universidad Autónoma de Barcelona.

Disponible en:
http://www.paidopsiquiatria.cat/files/teorias_desarrollo_cognitivo_0.pdf

-Torres Núñez, R., & García Sarmiento, M. J. (2011). *TALLER MARIPOSAS PARA EDUCAR*. Bio-grafía, 512.514.
<https://doi.org/10.17227/20271034.vol.0num.0bio-grafia512.514>

-Torres, R. & García, M. J. (1998). *LOS ESTUDIOS FAUNISTICOS Y DE BIOPROSPECCIÓN EN LA EDUCACIÓN DE LOS COLOMBIANOS*. Recuperado de:
<https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/5697/4708>

-Torres Vargas, J. J. (2017). Efectos de la educación en Biología de la conservación sobre las razones para conservar la diversidad biológica. *Bio-grafía*, 10(19), 808-816. <https://doi.org/10.17227/bio-grafia.extra2017-7213>

-Urrego Barbosa. I. M (2016) *Guía para el maestro de secundaria desde el trabajo práctico como estrategia pedagógica para la enseñanza – aprendizaje de la conservación del páramo de Sumapaz*. Bogotá, D.C. Universidad Pedagógica Nacional.

-Vargas Mayorca. J. F., Vija Suarez. C.A (2012). *Coleópteros de familia scarabaeidae colectados en las cascadas de Sueva (Junín, Cundinamarca)*. Bogotá, D.C. Universidad Pedagógica Nacional.

-Vasilachis de Gialdino. I. (2006). *Estrategias de investigación cualitativa*. Barcelona, España. Editorial Gedisa.

-Waterhouse, D.F. (1974). El control biológico del estiércol. *Sci. Amer.* 230: 101-109.

-Zapata. F., & Rondán. V. (2016). *La Investigación Acción Participativa: Guía conceptual y metodológica del Instituto de Montaña*. Lima: Instituto de Montaña

12. Anexos

Anexo N°1. Cuestionario para recopilar ideas de los estudiantes

El mundo de los escarabajos

Contesta el siguiente formulario de acuerdo a tus ideas sobre el tema, no es necesario que busques información o que alguien te ayude, si no sabes la respuesta solo debes escribir "No se"

***Obligatorio**

1. Nombre del estudiante *

2. ¿Qué es un insecto?

3. ¿Cuáles son las características de un escarabajo o cucarrón? *

4. ¿Has visto escarabajos? ¿Dónde? *

5. ¿En dónde más crees que podemos encontrar estos animales? *

6. ¿De qué se alimenta un escarabajo? *

7. ¿Ocurriría algo si no existieran los escarabajos en el planeta? ¿Qué pasaría? *

8. ¿En las siguientes imágenes reconoces escarabajos? Escribe al final las letras que creas que son escarabajos *

Marca solo un óvalo.



A



B



C



D



E



F

Otro: _____



https://docs.google.com/forms/d/1tiz8Oqt4vibzOS7QAENjvtqA2ZuazEE7_P8V2t-zh0/edit

3/4

2/11/21 22:19

El mundo de los escarabajos



G

Anexo N°2. Guía para el reconocimiento de los insectos y su diversidad.



EXPLORANDO CON INSECTOS

Tu nombre:

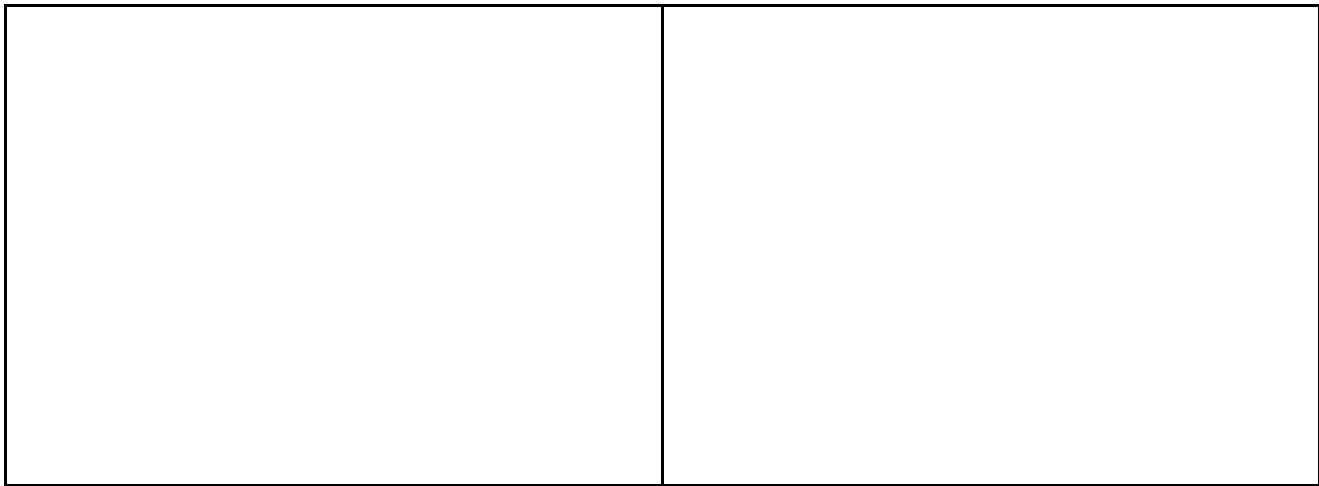
Tu insecto:

Escribe su nombre científico:

Cuéntanos de las características de tu insecto (Pon la imagen del insecto que realizaste con plastilina)

Similitudes de tu insecto con los de tus compañeros

Diferencias de tu insecto con los de tus compañeros



Anexo N°3. Presentación virtual.

<https://www.canva.com/design/DAEg9FayRxs/YsapFnAAPHWKL-slhbXiyg/edit?layoutQuery=Presentaciones>

EL MUNDO DE LOS ESCARABAJOS COPROFAGOS

Por Ricardo Romero

¡Bienvenidos!
¿Tienen ganas de una clase divertida?
Acompañame a conocer el maravilloso mundo de los escarabajos coprofagos

QUE PODRAS ENCONTRAR EN ESTA EXPLICACION:

- 1- Las características de los insectos
- 2- Grupos de insectos
- 3- Las características de los escarabajos coprofagos.
- 4- Su distribución
- 5- Sus hábitos e importancia ecológica.

LOS INSECTOS SE CLASIFICAN SEGUN SUS CARACTERISTICAS, ALGUNOS DE ELLOS SON:

- Lepidopteros
- Orthopteros
- Hymenopteros

Los insectos se encuentran dentro del grupo de los artrópodos los cuales se caracterizan principalmente por tener muchas extremidades.

Los insectos son los animales mas diversos del planeta tierra con gran cantidad de tamaños, formas, colores, hábitos. Estos animales tienen seis patas y su cuerpo esta dividido en tres secciones (Cabeza tórax y abdomen).

Algunos de ellos presentan metamorfosis y su exoesqueleto esta compuesto de quitina.

Recuerda que los mapas mentales son representaciones graficas de lo que comprendes del tema, estos pueden incluir dibujos, iconos, frases claves, conceptos claves, relaciones, nubes, etc.

Deja que tu mente fluya y disfruta del mundo de los escarabajos coprofagos.

MIENTRAS ESTAS MUY ATENTO A LA PRESENTACION, NO OLVIDES REALIZAR UN MAPA MENTAL SOBRE LOS ESCARABAJOS COPROFAGOS

LOS INSECTOS SE CLASIFICAN SEGUN SUS CARACTERISTICAS, ALGUNOS DE ELLOS SON:

Hemiptera Dipteros Coleopteros

LAS CARACTERISTICAS DE LOS COLEOPTEROS SON:

- Élitros (alas modificadas totalmente endurecidas con función protectora al segundo par de alas)
- Par de antenas y piezas bucales que le sirven para la masticación.
- Su tamaño varia entre 0.3 mm y los 17 cm dependiendo la especie.
- Su reproducción es sexual, tienen cortejo y son ovíparos. La cantidad de huevos varia de cientos a miles.
- Tienen metamorfosis

¿En donde podemos encontrar escarabajos coprofagos?

UPPER STAR

En Bosques Húmedos Tropicales, Bosques Secos Tropicales, Sabanas, bosques andinos y alto andinos. Son utilizados por los biólogos como indicadores de la calidad del hábitat ya que tienen una rápida respuesta a las perturbaciones humanas



Su principal característica es que se alimentan de estiércol principalmente procedente de animales herbívoros. Aunque otras especies también consumen carroña, hongos, fruta podrida y otro material en descomposición



Estos animales son categorizados como especies parásitas ya que su existencia hace posible que muchas otras especies puedan existir, también otras redes tróficas. Esto es debido a sus funciones, las cuales son

Dentro del grupo de los colepteros ubicamos a los escarabajos coprofagos

WELL DONE!

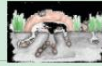


Funciones de los colepteros en los ecosistemas

Se encargan de enterrar el excremento que produce los herbívoros, pueden enterrar hasta 1500 kilos de excrementos por hectárea al año!



Forman galerías subterráneas, con lo que airean y descompactan el suelo, de tal forma que cuando llueve el suelo puede absorber agua y mantener la humedad en las épocas de sequía.



Fertilizan el suelo, permitiendo la existencia de todos los organismos que forman el ecosistema del suelo: descomponedores de la materia orgánica (bacterias, hongos), cientos de organismos invertebrados.



BRILLIANT



WELL DONE!

¡Gracias por asistir!

Espero hayas aprendido sobre este gran mundo de los escarabajos coprofagos

Anexo N°4. Guía para el reconocimiento de la biodiversidad y problemáticas ambientales de la zona.

Colegio Gimnasio San Mateo Guía de campo "Reconociendo mi entorno"

Fecha:		Lugar:	
Municipio:		Departamento:	
Hora:		Nubosidad:	
Nombre:		Grado:	

Guía de Campo para el reconocimiento de la diversidad biológica presente en la institución Gimnasio San Mateo, del municipio de Zipaquirá.

Objetivo: Identificar y caracterizar la diversidad biológica presente en el colegio Gimnasio San Mateo, Zipaquirá.

Indicaciones:

- 1- A partir de un recorrido guiado por el docente dentro de la institución y alrededores, el estudiante realizara una detallada observación para determinar

la biodiversidad presente y luego realizar un registro de la vegetación e insectos observados. (Anexo 1)

Tabla de trabajo

Observación	Descripción	Dibujo
Especie vegetal #1		
Especie vegetal #2		
Especie vegetal #3		
Especie vegetal #4		
Especie vegetal #5		
Especie insecto #1		
Especie insecto #2		
Especie insecto #3		

Especie insecto #4		
Especie insecto #5		

De acuerdo a tu registro sobre la caracterización de la biodiversidad presente en la institución, responde las siguientes preguntas.

- 1- ¿Evidencias diversidad en la institución y sus zonas aledañas? Argumenta
- 2- ¿Qué ocurriría si no existieran las plantas e insectos que observaste en el recorrido?
- 3- ¿Evidencias alguna problemática ambiental en la zona? En caso de evidenciarla, ¿En qué crees que afecte la biodiversidad de la zona?
- 4- ¿Cuál es la importancia de conservar los espacios naturales de la zona?
- 5- ¿Cómo podrías aportar a la conservación de la biodiversidad de la zona?

Anexo N°5. Guía para el reconocimiento de escarabajos coprófagos y problemáticas ambientales asociados a ellos.

Colegio Gimnasio San Mateo Guía de campo para la colecta y reconocimiento de escarabajos coprófagos.

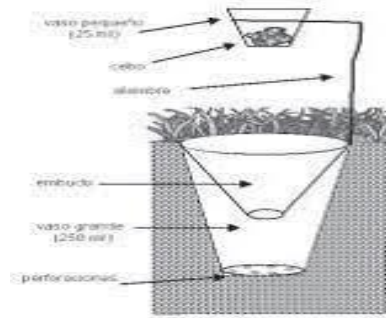
Fecha:		Lugar:	
Municipio:		Departamento:	
Hora:		Nubosidad:	
Nombre:		Grado:	

Objetivo: Reconocer los hábitos, papel ecológico y caracteres morfológicos de los escarabajos coprófagos, presentes en el colegio Gimnasio San Mateo, mediante su colecta con trampas de caída y estudio en el laboratorio.

Indicaciones

Para la colecta de escarabajos coprófagos en la institución se realizarán trampas de caída, esta es una de las técnicas más utilizadas para muestrear poblaciones de

artrópodos terrestres de la superficie del suelo (Greenslade, 1964). Estas consisten, en recipientes que se sitúan en un lugar apropiado y donde la boca del vaso va a ras de piso (Ver imagen 1). Los escarabajos cuando caminan y tienen actividad, caen en su interior al ser atraídos por el cebo al realizar sus desplazamientos.



(Imagen 1)

Materiales: Para la construcción de las trampas de caída necesitaremos:

Vaso plástico de 9 onzas.

Baja lenguas

Cebo (Estiércol de animales herbívoros y carnívoros)

Pala.

Guantes desechables

Detergente

Alcohol

Procedimiento.

- 1- Realice con la pala un orificio en el suelo y entierre el vaso plástico de modo que el borde de la abertura quede al nivel del suelo. Vierta y disuelva en el recipiente cuatro cucharadas soperas de detergente y cuatro cucharadas de sal o alcohol)
- 2- Coja el bajalenguas y úntelo con el estiércol del animal, hasta generar una bola de en uno de los extremos del bajalenguas. Luego entierre el baja lenguas de forma que su parte superior con estiércol supere la boca del frasco como se indica figura 1
- 3- Al cabo de 48 horas (dos días) se realizará la colecta de los escarabajos capturados en las trampas.

Actividad

1-De acuerdo a los escarabajos capturados, establezca con detalle en un dibujo las partes de la cabeza (ojos, boca y antenas) longitud de las patas y su forma en un dibujo. Tome en cuenta el color y los patrones de puntos que se forman en los élitros (alas duras)

2- ¿Evidenciaste diferentes tipos de escarabajos en la colecta? ¿Cuáles son sus diferencias? ¿Por qué crees que ocurre esto?

3- ¿Es necesario utilizar estiércol para capturar este tipo de insectos? ¿Por qué?

4- ¿Que función cumplen estos organismos dentro de un ecosistema?

5- ¿Qué ocurriría en los ecosistemas si estos organismos desaparecieran?

6- ¿Como podemos ayudar a conservar estos organismos y por qué es importante hacerlo?

Anexo N°6. Unidad didáctica. Reconocimiento de los escarabajos coprófagos, hacia la concientización de la conservación de especies.

Reconocimiento de los escarabajos coprófagos, hacia la concientización de la conservación de especies.						
Nº unidad	1	área	curso	año	periodo	sesiones
		Biología	Sexto	2021	Tercer periodo	6 sesiones
Justificación	Teniendo en cuenta los problemas ambientales actuales que conllevan a una pérdida de especies, se genera esta estrategia educativa encaminada a la concientización de la conservación de las especies mediante el estudio de insectos coprófagos su diversidad y papel ecológico.					

Objetivo general de la unidad	Contenidos	Contenidos
Reconocimiento de los escarabajos coprófagos, su papel ecológico y problemáticas ambientales asociados a ellos.	<ul style="list-style-type: none"> • Generalidades de los insectos • Diversidad biológica • Características, hábitos e importancia de los escarabajos coprófagos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Métodos de colecta de escobajos coprófagos • Problemas ambientales. • Conservación de las especies

metodología	temas transversales	recursos
A partir de la corriente pedagógica del constructivismo y el enfoque del aprendizaje significativo, se diseñan una serie de actividades encaminadas al reconocimiento de los escarabajos coprófagos que permitan al estudiante una concientización hacia la conservación de las especies.	<ul style="list-style-type: none"> • Biología de la conservación • Diversidad biológica. • Escarabajos coprófagos como especies claves. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación digital • Manualidades • Prácticas de campo • Feria escolar
		<p>espacios</p> <p>Aula de clase y espacios naturales de la institución.</p>

Actividades	Objetivo	Instrucciones. Recursos y materiales
<p>1. Prueba diagnostica</p> <p>A partir de tus conocimientos responde:</p> <p>1. ¿Qué es un insecto?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>2. ¿Cuáles son las características de un escarabajo o cucarrón?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>3. ¿Has visto escarabajos? ¿Donde?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>4. ¿En dónde más crees que podemos encontrar estos animales?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>5. ¿De qué se alimenta un escarabajo?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>6. ¿Ocurriría algo si no existieran los escarabajos en el planeta? ¿Qué pasaría?</p>	<p>Reconocer las ideas acerca de las características, diversidad y papel ecológico de los escarabajos en los ecosistemas.</p>	<p>De acuerdo a tus conocimientos y experiencias del tema contesta de forma muy detallada, puedes utilizar lápiz o esfero.</p>

7. ¿En las siguientes imágenes reconoces escarabajos? Escribe al final las letras que creas que son escarabajos

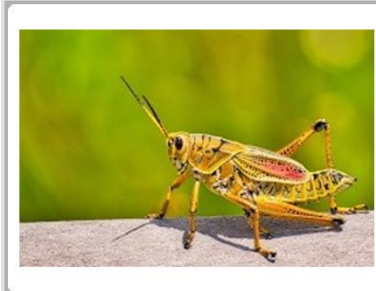
A-



B-



C-



D-



E-



F-



G-



Escriba aquí las letras de las imágenes que pertenecen a los escarabajos _____

Similitudes de tu insecto con los de tus compañeros	Diferencias de tu insecto con los de tus compañeros

3. El mundo de los escarabajos.

En el siguiente link podrás encontrar una presentación digital que te ayudara a conocer sobre el increíble mundo de los escarabajos.

<https://www.canva.com/design/DAEg9FayRxs/YsapFnAAPHWKL-slhbXiyg/edit?layoutQuery=Presentaciones>

Si no puedes acceder a la presentación aquí te la dejamos.



Reconocer de manera explícita las características de los insectos y particularmente escarabajos coprófagos, su distribución, hábitos e importancia ecológica.

A partir de la presentación y explicación del maestro, diseña un mapa mental en donde plasmes un tema central (en este caso los escarabajos coprófagos), ideas principales, ramificaciones e imágenes. Diséñalo en el recuadro que encontraras en la parte final de esta actividad.

...



QUE PODRAS ENCONTRAR EN ESTA EXPLICACION:

- 1- Las características de los insectos
- 2- Grupos de insectos
- 3- Las características de los escarabajos coprófagos.
- 4- Su distribución
- 5- Sus hábitos e importancia ecológica.

Recuerda que los mapas mentales son representaciones graficas de lo que comprendes del tema, estos pueden incluir dibujos, iconos, frases claves, conceptos claves, relaciones, nubes, etc.

...

Deja que tu mente fluya y disfruta del mundo de los escarabajos coprofagos.

MIENTRAS ESTAS MUY ATENTO A LA PRESENTACION, NO OLVIDES REALIZAR UN MAPA MENTAL SOBRE LOS ESCARABAJOS COPROFAGOS



Características de los insectos



Los insectos se encuentran dentro del grupo de los artrópodos los cuales se caracterizan principalmente por tener muchas extremidades.

Los insectos son los animales mas diversos del planeta tierra con gran cantidad de tamaños, formas, colores, hábitos. Estos animales tienen seis patas y su cuerpo esta dividido en tres secciones (Cabeza tórax y abdomen).



Algunos de ellos presentan metamorfosis y su exoesqueleto esta compuesto de quitina.

LOS INSECTOS SE CLASIFICAN SEGUN SUS CARACTERISTICAS, ALGUNOS DE ELLOS SON:

Lepidopteros



Orthopteros



Hymenopteros



LOS INSECTOS SE CLASIFICAN SEGUN SUS CARACTERISTICAS, ALGUNOS DE ELLOS SON:



LAS CARACTERISTICAS DE LOS COLEOPTEROS SON:

- Élitros (alas modificadas totalmente endurecidas con función protectora al segundo par de alas)
- Par de antenas y piezas bucales que le sirven para la masticación.
- Su tamaño varia entre 0,3 mm y los 17 cm dependiendo la especie.
- Su reproducción es sexual, tienen cortejo y son ovíparos. La cantidad de huevos varia de cientos a miles.
- Tienen metamorfosis

Su principal característica es que se alimentan de estiércol principalmente procedente de animales herbívoros. Aunque otras especies también consumen carroña, hongos, fruta podrida y otro material en descomposición



Estos animales son categorizados como especies paraguas ya que su existencia hace posible que muchas otras especies puedan existir, también otras redes tróficas. Esto es debido a sus funciones, las cuales son

Dentro del grupo de los coleopteros ubicamos a los escarabajos coprofagos

¿En donde podemos encontrar escarabajos coprofagos?

En Bosques Húmedos Tropicales, Bosques Secos Tropicales, Sabanas, bosques andinos y alto andinos. Son utilizados por los biólogos como indicadores de la calidad del hábitat ya que tienen una rápida respuesta a las perturbaciones humanas



Funciones de los colepteros en los ecosistemas

Se encargan de enterrar el excremento que produce los herbívoros, pueden enterrar hasta 1500 kilos de excrementos por hectárea al año!



Forman galerías subterráneas, con lo que airean y descompactan el suelo, de tal forma que cuando llueve el suelo puede absorber agua y mantener la humedad en las épocas de sequía.



Fertilizan el suelo, permitiendo la existencia de todos los organismos que forman el ecosistema del suelo: descomponedores de la materia orgánica (bacterias, hongos), cientos de organismos invertebrados.





¡Gracias por asistir!



Espero hayas aprendido sobre este gran mundo de los escarabajos coprofagos

Mapa mental

4. Guía de campo “Reconociendo mi entorno”

Fecha:		Lugar:	
Municipio:		Departamento:	
Hora:		Nubosidad:	

Tabla de registro

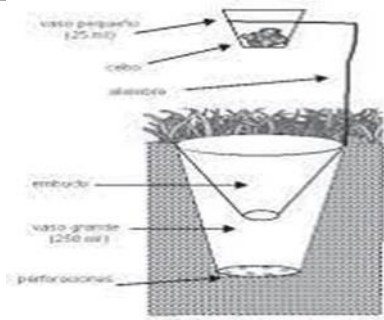
Observación	Descripción	Dibujo
Especie vegetal #1		

Identificar y caracterizar la diversidad biológica presente en el colegio Gimnasio San Mateo, Zipaquirá.
- Reconocer y generar una

1- A partir de un recorrido guiado por el docente dentro de la institución y alrededores, deberás realizar una detallada observación para determinar la biodiversidad presente y luego realizar un registro de la vegetación e insectos observados en la

Espece vegetal #2			<p>concientización frente a las problemáticas ambientales próximas a las instituciones.</p> <p>tabla de registro.</p> <p>2- De acuerdo a tu registro sobre la caracterización de la biodiversidad presente en la institución, responde las preguntas.</p>
Espece vegetal #3			
Espece vegetal #4			
Espece vegetal #5			
Espece insecto #1			
Espece insecto #2			
Espece insecto #3			
Espece insecto #4			

Especie insecto #5				
<p>1- ¿Evidencias diversidad en la institución y sus zonas aledañas? Argumenta</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>2- ¿Qué ocurriría si no existieran las plantas e insectos que observaste en el recorrido?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>3- ¿Evidencias alguna problemática ambiental en la zona? En caso de evidenciarla, ¿En qué crees que afecte la biodiversidad de la zona?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>4- ¿Cuál es la importancia de conservar los espacios naturales de la zona?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>5- ¿Cómo podrías aportar a la conservación de la biodiversidad de la zona?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>			<p>Reconocer los hábitos, papel</p>	<p>Materiales: Para la construcción de las trampas de caída necesitaremos: -Vaso plástico de 9 onzas. -Baja lenguas -Cebo (Estiércol de animales</p>
<p>5. Guía de campo para la colecta y reconocimiento de escarabajos coprófagos.</p> <p>Para la colecta de escarabajos coprófagos en la institución se realizarán trampas de caída, esta es una de las técnicas más utilizadas para muestrear poblaciones de artrópodos terrestres de la superficie del suelo (Greenslade, 1964). Estas consisten, en recipientes que se sitúan en un lugar apropiado y donde la boca del vaso va a ras de piso (Ver imagen 1). Los escarabajos cuando caminan y tienen actividad, caen en su interior al ser atraídos por el cebo al realizar sus desplazamientos</p>				



(Imagen 1)

1-De acuerdo a los escarabajos capturados, establezca con detalle en un dibujo las partes de la cabeza (ojos, boca y antenas) longitud de las patas y su forma en un dibujo. Tome en cuenta el color y los patrones de puntos que se forman en los élitros (alas duras)

2- ¿Evidenciaste diferentes tipos de escarabajos en la colecta? ¿Cuáles son sus diferencias? ¿Por qué crees que ocurre esto?

3- ¿Es necesario utilizar estiércol para capturar este tipo de insectos? ¿Por qué?

4- ¿Que función cumplen estos organismos dentro de un ecosistema?

5- ¿Qué ocurriría en los ecosistemas si estos organismos desaparecieran?

ecológico y caracteres morfológicos de los escarabajos coprófagos, presentes en la institución, mediante su colecta con trampas de caída en el laboratorio.

herbívoros y carnívoros)
-Pala.
-Guantes desechables
- Detergente
-Alcohol

Procedimiento.
1-Realice con la pala un orificio en el suelo y entierre el vaso plástico de modo que el borde de la abertura quede al nivel del suelo. Vierta y disuelva en el recipiente cuatro cucharadas soperas de detergente y cuatro cucharadas de sal o alcohol)
2-

Coja el bajalenguas y úntelo con el estiércol del animal, hasta generar una bola de en uno de los extremos del bajalenguas. Luego entierre el bajalenguas de forma que su parte superior con estiércol supere la boca del frasco como se indica figura 1

<p>6- ¿Como podemos ayudar a conservar estos organismos y por qué es importante hacerlo?</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<p>3- Al cabo de 48 horas (dos días) se realizará la colecta de los escarabajos capturados en las trampas.</p>
--	--

Evaluación- Feria coprófaga	
Descripción de la evaluación.	Criterios de evaluación
<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar grupos de máximo tres personas 2. Por grupo escoger una de las siguientes temáticas: <ol style="list-style-type: none"> 1- Características de los escarabajos coprófagos. 2- Hábitos de los escarabajos coprófagos 3- Papel ecológico de los escarabajos coprófagos 4- Problemáticas ambientales que afectan la supervivencia de los escarabajos coprófagos 5- Estrategias para mitigar la pérdida de la biodiversidad y los ecosistemas. 3. Realizar material de apoyo que les serviría para la explicación del tema escogido. Pueden utilizar cualquier recurso, como dibujos, plastilina, posters, maquetas, etc. 4. Sustentación a su grupo de compañeros o población que escoja el maestro, se deberá realizar una presentación tipo feria escolar 	<ul style="list-style-type: none"> • Creatividad y contenido del material de apoyo. • Manejo y dominio del tema • Trabajo en equipo.