

Mariposas al aula

Mariposas al Aula, una iniciativa de aulas vivas para el desarrollo de habilidades de pensamiento científico en el aprendizaje de las ciencias naturales y la educación ambiental



Andrea Paola Mejía Sierra

Leidy Leandra Rojas Meza

Nohora Dayana Martin Barrera

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Facultad de Educación

Sede Virtual y a Distancia

Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental

Noviembre, 2020

Mariposas al aula

Mariposas al Aula, una iniciativa de aulas vivas para el desarrollo de habilidades de pensamiento científico en el aprendizaje de las ciencias naturales y la educación ambiental

Andrea Paola Mejía Sierra

Leidy Leandra Rojas Meza

Nohora Dayana Martin Barrera

Informe de Práctica Investigativa para optar al título de
Licenciado en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental

Asesor:

M.Sc. Roger Steve Guerrero Junca

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Facultad de Educación

Sede Virtual y a Distancia

Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental

Noviembre, 2020

Perfiles

Leidy Leandra Rojas Meza (Autor)

Estudiante de Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental y parte del semillero de investigación MAGNO. Docente con más de 6 años de experiencia, especialista en educación técnica para adultos, desarrolladora de proyectos de emprendimiento, desde la conciencia ambiental

Andrea Paola Mejía Sierra (Autor)

Estudiante de Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental y parte del semillero de investigación MAGNO. Docente de ciencias naturales y educación ambiental, desarrolladora de proyectos enfocados en la comunicación ambiental, que buscan, mejorar la relación entre el investigador-educador y la población en general.

Nohora Dayana Martín Barrera (Autor)

Estudiante de Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental y parte del semillero de investigación MAGNO. Docente líder en procesos de estructuración e implementación de proyectos PRAE, con más de 10 años de experiencia pedagógica y conocimientos en ingeniería ambiental

Roger Steven Guerrero Junca (Tutor)

Licenciado en biología y Magíster en educación de la universidad Distrital Francisco José de Caldas. Con diez años de experiencia en educación básica y media en áreas de ciencias naturales, actualmente desempeña labores de docencia e investigación en la Licenciatura en educación básica con énfasis en ciencias naturales y educación ambiental en el que dirige el semillero de investigación MAGNO.

Tabla de contenido

Resumen	1
Abstract.....	2
1. Introducción.....	3
2. Enunciado del problema	4
3. Objetivos.....	8
3.1. Objetivo general.....	8
3.2. Objetivos específicos.....	8
4. Marco Teórico.....	9
4.1. Habilidades de Pensamiento Científico	9
4.2. Aulas Vivas	10
4.3. Enseñanza para la comprensión (EpC).....	11
4.3.1. Elementos de la enseñanza para la comprensión.	12
4.3.1.1. Tópicos generativos.....	12
4.3.1.2. Metas de comprensión.....	12
4.3.1.3. Desempeños de comprensión	13
4.3.1.4. Evaluación diagnóstica continua	13
4.4. Las mariposas.....	14
4.4.2. Morfología.	14
4.4.3.1. Cabeza.	15
4.4.3.2. El tórax.....	16
4.4.3.3. El abdomen.....	17
4.4.3. Anatomía.	18
4.4.4. Ciclos de las Mariposas.....	19
4.4.3.4. Larva.	20
4.4.3.5. Crisálida	20
4.4.5. Conservación.	21
4.4.6. Importancia Ecológica de las mariposas.....	23
5. Marco Legal.....	23
6. Metodología.....	27

6.1.	Fases.....	28
6.2.	Roles.....	29
6.3.	Área de estudio.....	30
7.	Resultados y Discusión.....	31
7.1.	Fase 1. Séptero.....	34
7.1.1.	Encuesta.	34
7.1.2.	Charlas Virtuales Séptero	40
7.2.	Fase 2: Lepidopteriando.....	44
7.2.1.	Aprendizaje desde vivencias.....	47
7.2.2.	Construcción de terrario como apoyo de desarrollar teórico-práctico.....	47
7.2.3.	Diarios de Campo.....	49
7.3.	Fase 3: Focópteros	50
7.3.1.	Salida campo.....	51
8.	Conclusiones	52
9.	De los semilleros de investigación	54
	Referencias	62

Lista de Tablas

Tabla 1	31
---------------	----

Listas de Figuras

Figura 1. Morfología de la mariposa. Linares, 2018.....	15
Figura 2. Observamos la cabeza, en la que se destaca: Las 2 antenas, Los 2 Ojos y la Espiritrompa que utilizan para absorber el néctar de las flores. Linares, 2018	16
Figura 3. Tórax: donde se encuentran las 6 patas y las alas. Linares, 2018	17
Figura 4. Abdomen. Linares, 2018.	17

Figura 5. Mariposa: Organización interna. Linares, 2018.	19
Figura 6. Ciclo de vida de un lepidóptero. Linares, 2018.....	21
Figura 7. Muestra de estudio. Elaboración propia,2020.	31
Figura 8. Importancia de las mariposas en un ecosistema. Elaboración propia, 2020.	35
Figura 9. Importancia de los estados por los que pasa una mariposa en su ciclo de vida. Elaboración propia, 2020.....	36
Figura 10. Diferencias entre mariposa y polilla. Elaboración propia, 2020.	36
Figura 11. Identificación de una mariposa por género (macho y/o hembra). Elaboración propia. 2020.....	37
Figura 12.. Las mariposas migran por supervivencia. Elaboración propia. 2020.....	38
Figura 13. Ciclos de evolución de las mariposas. Elaboración propia. 2020.	38
Figura 14. Las mariposas se alimentan de néctar. Elaboración propia. 2020.....	39
Figura 15. Todas las mariposas comen lo mismo. Elaboración propia. 2020.	39
Figura 16. Sesión virtual fase I- Séptero. Elaboración propia. 2020.	41
Figura 17. Trabajo en casa a partir de socialización de saberes en la Sesión virtual fase I Séptero: propuestas Elaboración propia. 2020.....	43
Figura 18. Sesión virtual fase II -Lepidopteriando. Elaboración propia. 2020: a. Presentación del invitado; b, Exposición del experto en el tema de conservación; c. Tips para la conservación de ecosistemas; d. Participaciones; e y f. Relaciones ecosistémicas; g. Realimentación. h. Evaluación del proceso.	45
Figura 19. Relación del ecosistema y conservación a partir de la socialización de la Sesión virtual fase II - Lepidopteriando. Elaboración propia. 2020: a. Dibujo sobre la importancia ecosistemas de las mariposas; b. Actividad manual de la influencia de las mariposas en un	

entorno; e. Protección y cuidado ambiental.....	46
Figura 20 Trabajo a través de vivencias. Elaboración propia, 2020.....	47
Figura 21 Construcción de terrarios, Elaboración propia, 2020. Construcción de terrarios, Elaboración propia, 2020: a. recolección huevos de mariposa; b. c. y d. construcción de terrario	48
Figura 22. Trabajo con los diarios de campo. Elaboración propia, 2020.	49
Figura 23. Sesión virtual fase III - Focópteros. Elaboración propia. 2020: a. Presentación; b. Saludo. análisis desde saberes; d. despedida con las manos arriba.	50
Figura 24. Salida de campo. Elaboración propia, 2020	51
Figura 25. a. Participación con poster y ponencia dentro del marco del primer encuentro de docentes en formación de la corporación universitaria Minuto de Dios; b. Ponencia Universidad Central; c. Ponencia Redcolsi; d. Segundo encuentro de docentes en formación de la corporación universitaria Minuto de Dios; e. Primer congreso Internacional de educación y ciencia STEAM; f. Science Tubers 2020; g. Educyt participación como ponentes.	61

Resumen

Mariposas al Aula es una herramienta pedagógica que facilita las habilidades de pensamiento científico apoyado en la propuesta de aulas vivas, para la enseñanza y desarrollo vivencial de las Ciencias Naturales y la educación ambiental. La idea se centra en fortalecer el desarrollar habilidades científicas y críticas por medio de la observación y la comunicación con una pedagógica de Enseñanza para la comprensión (EpC) que incluye actividades vivenciales e investigativas a través del diseño y construcción de un terrario que vivifique el ecosistema en el que se desarrollan las mariposas, en este caso, sus plantas hospederas, huevos, crisálidas y por último mariposas adultas, proceso que está plasmado en diarios de campo donde se consignan los datos de observación y análisis para luego ser socializados durante los talleres y aclaradas las dudas que surjan, con el acompañamiento de docentes capacitados y especialistas en conservación.

Desde el semillero MAGNO del programa de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, espacio donde docentes y estudiantes fortalecen procesos de creación y prototipado de modelos didácticos, a través de propuestas innovadoras en investigación abierta y el desarrollo vivencial, por medio de diferentes estrategias pedagógicas y el uso de nuevas tecnologías, para resolver problemáticas ambientales, biológicas, físicas y/o químicas en la escuela, buscando así una transformación en los procesos educativos del aula y entorno social, se fortalece este proyecto.

Palabras clave: *Aulas Vivas, Conservación, Didáctica, Enseñanza para la comprensión, Habilidades de pensamiento Científico, Lepidópteros, Mariposas*

Abstract

Butterflies to the classroom is a pedagogical tool that facilitates scientific thinking skills supported by the proposal of living classrooms, for the teaching and experimental development of Natural Sciences and environmental education. The idea focuses on strengthening the development of scientific and critical skills through observation and communication with a Teaching for Understanding (EpC) pedagogical program that includes experimental and investigative activities through the design and construction of a terrarium that vivifies the ecosystem. in which the butterflies develop, in this case, their host plants, eggs, pupae and finally adult butterflies, a process that is reflected in field diaries where observation and analysis data are recorded to later be socialized during the workshops and clarified any doubts that arise, with the accompaniment of trained teachers and conservation specialists.

From the MAGNO seedbed of the Bachelor of Basic Education program with an Emphasis on Natural Sciences and Environmental Education of the Minuto de Dios University Corporation, a space where teachers and students strengthen processes of creation and prototyping of didactic models, through innovative proposals in open research and experimental development, through different pedagogical strategies and the use of new technologies, to solve environmental, biological, physical and / or chemical problems at school, thus seeking a transformation in the educational processes of the classroom and social environment, is strengthened this project

Key words: *Living Classrooms, Conservation, Didactics, Teaching for understanding, Scientific thinking skills, Lepidoptera, Butterflies, Pedagogy*

1. Introducción

Es oportuno tener en cuenta que el aprendizaje tiende a ubicarse en un contexto de racionalidad, basándose en experiencias propias, del mundo objetivo y desde los procesos de construcción conjunta a partir de procesos comunicativos entre compañeros (Cañal, Travé y Pozuelos, 2007), para que a partir de allí se constituyan las nuevas herramientas para entender y enfrentar acciones funcionales que aporten habilidades de pensamiento científico.

Tal como lo plantea Leff (2004), desde la Institución educativa debe promoverse el saber ambiental, a través de la comprensión del mundo y de la promoción de valores ambientales, para generar en los educandos reflexiones que conduzcan a un pensamiento crítico y creativo y desarrollar así nuevas capacidades cognitivas.

Desde este contexto del proyecto de aulas vivas “Mariposas al Aula”, puede contribuir al entendimiento del entorno ecosistémico en el que se desarrollan las mariposas y en lo posible guiaría acciones posteriores de los estudiantes que participen en el proyecto. Mariposas al Aula busca convertir escenarios vivos, en el aula de clases, del uso terrarios que vivifican los ciclos vitales de las mariposas y que permitan a través de este espacio desarrollar un trabajo teórico-práctico; trabajo que en conjunto posibilitará la construcción de conocimiento, sobre algunos procesos biológicos que estas realizan, así mismo abriendo las puertas al estudio y aprendizaje de otras especies estrechamente relacionada. Con respecto a esto Josue Angarita en el año 2011 opino que:

Los insectos sirven como modelo didáctico, pues debido a su abundancia permiten que se estudien de manera particular. Como herramienta pedagógica, permiten que el estudiante interactúe con ellos, los manipule, los observe de manera detallada para sacar sus propias conclusiones. Se puede estudiar su evolución, su hábitat, metamorfosis, reproducción y ecología (p. 25).

Esto demuestra que este tipo de actividades, son estrategias didácticas efectivas en la construcción de saberes para la enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental, a través de los insectos y en este caso específicamente de las mariposas, especies que no causan aversión en la mayoría de las personas, lo que las hace una primera especie interesante de estudio.

2. Enunciado del problema

¿Cómo a través de aulas vivas de mariposas y desde un contexto educativo virtual y presencial, se posibilita el desarrollo de habilidades de pensamiento científico (HPC) e investigativo en los estudiantes?

Aún en muchos contextos educativos los docentes trabajan de manera instructiva o desde la pedagogía tradicional el cual se caracteriza según Isabel Rovira (2020), por la marcada diferencia de roles entre el estudiante y el profesor. En este tipo de sistema educativo el estudiante es un receptor pasivo de la información, mientras que todo el peso del proceso educativo recae en el profesor, el cual debe ser un experto en la materia donde el docente cumple un papel de transmisor y los estudiantes reciben el aprendizaje sin generar un impacto real a nivel personal y de aplicabilidad en el entorno en el que estos se desenvuelven. Por tal motivo es necesario desarrollar e implementar estrategias de desarrollo de habilidades de pensamiento científico que se refiere a las capacidades de razonamiento y saber – hacer, involucradas en la búsqueda de respuestas acerca del mundo natural, basadas en evidencia. En palabras más simples, la noción de habilidad de pensamiento está asociada a la capacidad de desarrollar procesos mentales que permitan resolver distintas cuestiones. Así, en un sentido amplio y general, las habilidades básicas del pensamiento se refieren a los procesos que permiten obtener información precisa y ordenada de las características de un objeto de observación (DEMRE,2015).

Mariposas al aula

Desde esta mirada un proyecto innovador de aulas vivas diseñada bajo el marco de EpC (Enseñanza para la Comprensión) diseña e implementa didácticas interdisciplinares a partir de las experiencias de campo que se tienen; donde se pretende dar una transformación en el ambiente de aprendizaje (aula de clase) en un espacio vivo donde el estudiante pueda aprovechar las prácticas pedagógicas y nuevos ambientes de aprendizajes para fortalecer su conocimiento en las relaciones ecosistémicas, la biodiversidad y las especies, sin tener un contacto directo con las mismas o reconocer su funcionalidad (Cifuentes, 2019)

Se podría decir que Colombia es un país diverso, lo que trae consigo muchas responsabilidades de conservación y usos sostenibles en sus recursos naturales. Las mariposas frecuentemente son utilizadas como bioindicadores de los estados ecosistémicos, su conservación o degradación. Sus larvas siempre se alimentan de las mismas plantas, por lo tanto estas, están donde ellas se encuentren, determinando así la calidad o continuidad de las especies en el ecosistema, pudiendo así identificar tipos de plantas, hábitats, especies, clima y demás, en este orden se observa como las mariposas son las mejores herramientas para la evaluación de un ecosistema. Estos animales son sensibles a cambios de temperatura, humedad y hasta luminosidad, lo que las hace indicadores de cambios biológicos, permitiendo hacer estudios de impactos ambientales y monitoreos poblacionales. Adicional a esto contribuyen en el proceso de polinización de las plantas, después de las abejas. (Fernández, 2012). Pero la pérdida de la biodiversidad crece de manera acelerada y el financiamiento y la conciencia de conservación cada vez son más escasos; según datos del instituto Humboldt, Colombia cuenta con más de 3.274 especies de mariposas de las cuales más de 50 son endémicas y 12 se encuentran amenazadas (Humboldt Colombia, 2017), por esta razón se hace urgente e importante el trabajo

Mariposas al aula

desde las aulas para el entendimiento de las relaciones ecosistémicas y la conciencia ambiental, las cuales aportarán a los compromisos sociales, culturales y educativos con la naturaleza.

Las mariposas juegan un papel importante dentro de los servicios ecosistémicos de regulación, sin embargo, no se puede dejar de lado los servicios ecosistémicos culturales que ofrecen. Alrededor de las mariposas se han construido creencias, mitos e historias, que fortalecen a los pueblos desde la tradición oral y que se han constituido en saberes ancestrales. Con las “mariposas negras”, se han escuchado historias de brujas, muerte o azar, pero, las mariposas amarillas también han sido la base de mundos macondianos presentes en la literatura colombiana; cada una de ellas han sido símbolo de lucha y transformación, de creatividad y vida.

Es oportuno tener en cuenta que el aprendizaje tiende a ubicarse en un contexto de racionalidad, basándose en experiencias del mundo objetivo, es decir las cosas existentes; estos hechos nos permiten enfrentarnos y entender el mundo que nos rodea y en este sentido hacer que nuestras acciones tengan un sentido funcional (Ospina,2008), desde este contexto el proyecto de “Mariposas al Aula”, puede contribuir al entendimiento del entorno ecosistémico en el que se desarrollan las mariposas y en lo posible guiaría acciones posteriores de los estudiantes que participen en el proyecto.

Dentro de la necesidad de crear espacios de conciencia Tras los intentos por crear conciencia ambiental, en 1.972, se hace la Declaración de la conferencia de las Naciones Unidas sobre el ambiente, según lo menciona Novo (1996), allí se establecen 24 principios para la humanidad con el fin de preservar y mejorar el medio ambiente retomando las problemáticas de esa época, por el deterioro de ecosistemas y extinción de algunas especies; más tarde en 1975 se establece poner en marcha el Programa Internacional de Educación Ambiental, que busca diferentes enfoques para la mejora del medio ambiente, con propósitos claros sobre la educación

ambiental, entre los que se encuentran a) la toma de conciencia sobre el medio ambiente; b) el aumento de conocimientos sobre el medio ambiente; c) la mejora de actitudes y aptitudes frente al medio ambiente; d) la ayuda para evaluar impactos y la promoción de la participación en los asuntos relacionados con el medio ambiente (Ortega, 2016).

En este compromiso de responsabilidad global se proponen estrategias interdisciplinarias, de integración para implementar la educación ambiental a nivel mundial.

Wilson Ortega (2016), afirma que:

En el encuentro, se establecieron los elementos decisivos sobre investigación, información, experimentación, contenidos y métodos; concebidos estos aspectos como un todo y no como experiencias aisladas. De este cuerpo teórico sólido establecido en la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y desarrollo, se deriva que, en 1991, durante la Conferencia de Malta, se incorpore la educación ambiental al currículo de la educación básica primaria, y más adelante durante el mismo año, en el Seminario de el Cairo, se plantea incorporar la educación ambiental en la básica secundaria.

La UNESCO manifiesta que la educación científica sería aquella capaz de promover en cada uno de sus estudiantes el deseo de aprender; desde este enfoque López y Obando (2018), exponen que las habilidades de pensamiento científico en los primeros años escolares, en el campo de las ciencias naturales se pueden desarrollar y potenciar, ya que a medida que se empieza a explorar desde la práctica y trabajo de campo desarrollen ciertas habilidades, se hace necesario que los estudiantes comiencen a desarrollar sus ideas desde edades muy tempranas, basándose en observaciones y patrones de expectativas desarrolladas a partir de sus interacciones con el mundo que lo rodea.

A partir de lo anterior las aulas vivas como estrategia innovadora de enseñanza y aprendizaje permiten espacios de participación, comunicación, reflexión crítica y aprendizajes significativos compartidos, con la experiencia se inicia un proceso de transformación educativa en las prácticas pedagógicas que trascienden los muros de la institución, tocando otros ambientes de la comunidad donde se dinamizan saberes colectivos a partir de encuentros y estrategias vivenciales (Torres y Casallas, 2019).

3. Objetivos

3.1. Objetivo general

Implementar aulas vivas de mariposas como herramienta didáctica, que propicie el desarrollo de habilidades desde la observación, comunicación e indagación apoyadas en las generalidades de estas para la enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental.

3.2. Objetivos específicos

- Establecer conocimientos de aprendizaje por medio de Mariposas al Aula para contribuir en el desarrollo de habilidades de pensamiento científico.
- Realizar actividades de formación académica e investigativa por medio de grupos focales que permitan un acercamiento crítico al conocimiento y conservación de las mariposas y el ambiente.
- Diseñar y construir terrarios que faciliten la observación directa y el análisis de los ciclos vitales de las mariposas.

4. Marco Teórico

Se hace necesario abordar la concepción que tienen diferentes autores con relación a: Pensamiento científico en niños, habilidades de pensamiento científico, aulas vivas con énfasis mariposas

4.1. Habilidades de Pensamiento Científico

“El pensamiento científico es un conjunto de procesos cognitivos y habilidades que se utilizan para resolver problemas de contenido científico” (Bermejo, 2014, p. 65). En un sentido más específico, las habilidades de pensamiento científico son aquellas capacidades cuya práctica conduce a desarrollar formas de adquirir, comprender, analizar y utilizar la información que son propias de las ciencias vivenciales.

Los Objetivos de Aprendizaje de Ciencias Naturales promueven la comprensión de las grandes ideas de la ciencia y la adquisición progresiva de habilidades de pensamiento científico y métodos propios del quehacer de estas disciplinas (Ministerio de educación de Chile, 2012).

Y desde el Ministerio de Educación Nacional de Colombia se promueven Habilidades y actitudes científicas.

Los estándares buscan que el estudiante desarrolle habilidades para:

- Explorar hechos y fenómenos
- Analizar problemas
- Observar, recoger y organizar información relevante
- Utilizar diferentes métodos de análisis
- Evaluar los métodos

- Compartir los resultados

Las actitudes científicas son igualmente importantes y, por ello, se busca fomentar y desarrollar en el estudiante:

- La curiosidad
- La honestidad en la recolección de datos y su validación
- La flexibilidad
- La persistencia
- La crítica y la apertura mental
- La disponibilidad para hacer juicios
- La disponibilidad para tolerar la incertidumbre y aceptar la naturaleza provisional propia de la exploración científica
- La reflexión sobre el pasado, el presente y el futuro
- El deseo y la voluntad de valorar críticamente las consecuencias de los descubrimientos científico
- La disposición para el trabajo en equipo (Ministerio de Educación de Colombia)

4.2. Aulas Vivas

Las aulas vivas son lugares de estudio donde se desarrollan competencias científicas, en los cuales se descubre, explica, argumenta y justifica las acciones del cuidado y protección del ambiente (Torres y Casallas, 2019).

Así las aulas vivas como escenarios propiciados para la enseñanza y la construcción de conocimientos de las Ciencias Naturales y ambiente, mediadoras de un acercamiento a los

fenómenos naturales, permite al estudiante desarrollar procesos académicos y posibilitan la construcción del conocimiento relacionado con el entorno (Díaz Franco,2020).

Ahora bien, las aulas vivas son un espacio biótico, social y natural que permite la enseñanza de las Ciencias Naturales a partir de los diferentes aspectos que el contexto brinda. Los espacios vivos, forjan la educación desde un punto de vista crítico en donde el conocimiento puede generar un posicionamiento del estudiante frente al conocimiento construido en el aula viva (Díaz Franco, 2020).

4.3. Enseñanza para la comprensión (EpC)

La enseñanza para la comprensión según Luis Alberto Cendales en 2008 representa el pensamiento y el desarrollo de un trabajo en conjunto entre estudiantes, docentes e investigadores, consistente en un proyecto, donde los miembros intercambian ideas realizando una evaluación no solo de las teorías pedagógica sino de desempeño, motivaciones e identificando aspectos básicos donde los investigadores se involucran para identificar cual es el avance de comprensión en cada una de las fases que se interpongan, adicional al aplicar actividades con la EpC, permite involucrar actividades extracurriculares o de la vida misma. En este momento se logra evidenciar que la comprensión permite el mejoramiento de la confianza y la estima en el estudiante con el propósito de descartar las metas educativas, pues la comprensión va más allá de contestar preguntas, definir procesos e incluso aplicarlos. La comprensión requiere que alrededor de un tema variado se estimule el pensamiento tal como: explicar, demostrar y dar ejemplos, generalizar, establecer analogías, comentarios anecdóticos para encontrar estructuras nuevas en el pensamiento desde hechos, obras o vivencias que lleven a la argumentación y a nuevos desempeños de comprensión en situaciones novedosas (Cendales, 2008).

4.3.1. Elementos de la enseñanza para la comprensión.

Los elementos de la enseñanza para la comprensión son los tópicos generativos, las metas de comprensión, los desempeños de comprensión y la evaluación diagnóstica continua (Cendales, 2008).

4.3.1.1. Tópicos generativos.

Un tema o un conjunto de temas no se llega a comprender si no hay una puesta en escena de manera real. La complejidad de un ecosistema no se comprende hasta haya un desplazamiento a uno real y se dedique un tiempo en observar, analizarlo y entenderlo, al fin no importan el ecosistema (páramo, sabana...) lo importante es entender los principios y beneficios. En este sentido un tópico generativo permite entender un fenómeno de una determinada ciencia, identificar sus elementos, conectar los instrumentos y darle un sentido para que haya una EpC. Y para que los tópicos sean exitosos se requiere dedicación en cuanto tiempo prudencial al trabajo sin embargo el tiempo depende de la dedicación de cada grupo y no siempre son tan exitosos depende del dominio del grupo, las actividades, del docente y el contexto (Cendales, 2008).

4.3.1.2. Metas de comprensión.

Afirman explícitamente lo que se espera que los estudiantes lleguen a comprender, pues lleva al docente a la pregunta ¿qué es lo que más quiero que los estudiantes comprendan al terminar el tema, el semestre o el año? Las metas de comprensión permiten identificar ideas, puntos de vista conceptos, principio y relación entre los pares en los procesos de indagación que se llevó durante el tópico generativo, puesto que permite sintetizar la evaluación de desempeños y la evaluación diagnóstica continua porque permite que los estudiantes se sumergen en la investigación a través de hilos conductores (un ejemplo de hilo conductor son los estándares de educación) que permiten

formular metas específicas, pero las metas de comprensión debe revisar que se conviertan en desempeños de comprensión que pueda dividir subtemas llevando poco a poco a la meta final por tal motivo se recomienda (Cendales, 2008).

4.3.1.3. *Desempeños de comprensión*

Se convierten en el eje central y la razón de la EpC, los desempeños en esta pedagogía no son un estado representativo de la mente, sino busca algo novedoso como habilidades de pensamiento científico, juego de saberes, explicaciones, argumentaciones, analogías y demás recursos que estimulen la inteligencia.

Los desempeños se pueden formular a partir de las metas de comprensión o viceversa y se van desarrollando de acuerdo con las percepciones de los estudiantes según su avances y dominós de la ciencia, para tal efecto se cuenta con el apoyo del docente que plantea las actividades iniciales alrededor del tópico para que el estudiante se introduzcan y descubran los intereses particulares (Cendales, 2008).

4.3.1.4. *Evaluación diagnóstica continua*

Tiene una relación muy estrecha con las metas de comprensión, este cuarto elemento de la EpC tiene como propósito facilitar la contribución del docente al aprendizaje, y es importante que sea aplicada desde el principio de la unidad, el tema o el proyecto investigativo propuesto, las actividades son observadas y en cada proceso se da una reflexión con el fin de mejorar los desempeños posteriores (Cendales, 2008).

4.4. Las mariposas

Las mariposas, son insectos de gran importancia en nuestro ecosistema, no solo por el porcentaje de especies que representa, cerca de 113.000 lepidópteros, en el mundo y que varían de color dependiendo la especie, sino porque a pesar de su fragilidad tienen un papel indispensable para la vida, como ya se ha mencionado ayudan en el proceso de polinización, forman parte importante de una cadena trófica y son bioindicadoras ecosistémicas (Andrade, 1998).

Las mariposas nocturnas cuentan con una longevidad mayor con respecto a las demás mariposas, llegan a vivir hasta tres meses y son crepusculares, esto se refiere al hecho de que vuelan cuando se oculta el sol hasta el amanecer, aprovechando así cuando las temperaturas son más suaves, teniendo en cuenta que viven en zonas tropicales, para alimentarse y reproducirse. En el día aprovechan las sombras de los árboles para descansar y sus manchas, que a simple vista confunden a sus depredadores, para estar a salvo (Andrade, 1998).

4.4.2. Morfología.

Cuenta con tres segmentos importantes cabeza, tórax y abdomen (Figura 1), adicional con antenas y alas y sus sistemas para la realización de funciones vitales (Fernández, 2012).



Figura 1. Morfología de la mariposa. Linares, 2018.

4.4.3.1. Cabeza.

Proporcionan la información sensorial (Figura 2). Tienen dos ojos compuestos de un gran número de ojos simples que le permite detectar los menores movimientos, las antenas o palpos que les proporcionan la información sensorial táctil auditivo, olfativo (a las hembras les permite ubicar con mayor facilidad los huevos) adicional la información sensorial les sirven como protección. La trompa u órgano de la espiritrompa es el aparato bucal de succión a través del cual la mariposa recoge el néctar y otras fuentes de nutrientes (Asturnatura, 2018).

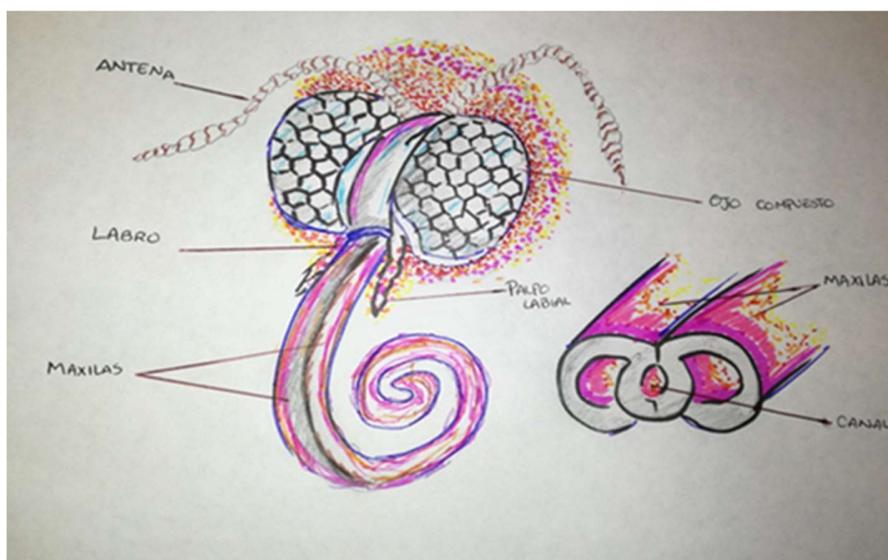


Figura 2. Observamos la cabeza, en la que se destaca: Las 2 antenas, Los 2 Ojos y la Espiritrompa que utilizan para absorber el néctar de las flores. Linares, 2018

4.4.3.2. *El tórax.*

Se divide en tres partes o segmentos que se encuentran unidos entre sí (Figura 3), de uno de los segmentos se desprenden un par de patas largas y delgadas (comprendidas por el fémur, la tibia y tarso), en otro segmento las patas posteriores que tiene un células gustativas que les permite encontrar la mejor planta para ubicar sus huevos, en el último segmentos se desprenden las alas que son cuatro en total, dos delanteras que están próximas a la cabeza, y dos traseras situadas próximas al abdomen, están conformadas por unas membranas que enlazan los nervios y las venas, adicional ellas tienen unas escamas con pelos que permiten dar la forma, pigmentos y color; están cubiertas por una cêrea que repele al agua y da resistencia para poder volar aún con las inclemencias del tiempo (Asturnatura, 2018).

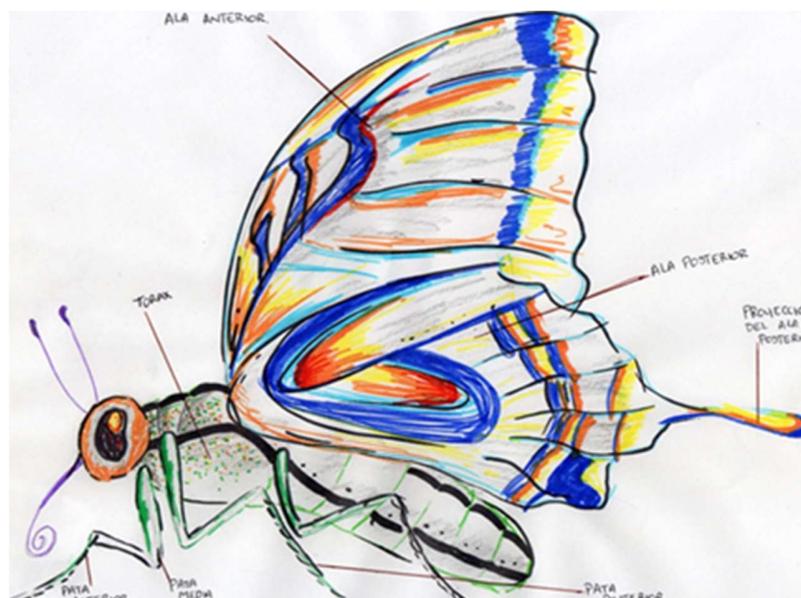


Figura 3. Tórax: donde se encuentran las 6 patas y las alas. Linares, 2018

4.4.3.3. El abdomen.

Es cilíndrico, blando y flexible, consta de nueve segmentos en los que se encuentran los aparatos digestivo, reproductor y excretor (Figura 4). Las hembras tienen el abdomen más voluminoso porque de ellas se desarrollan los huevos (Asturnatura, 2018).

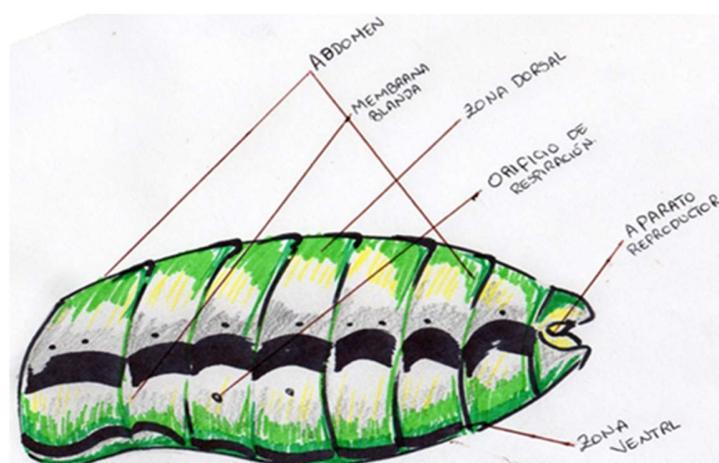


Figura 4. Abdomen. Linares, 2018.

El tamaño de los lepidópteros varía según su especie, pueden ir desde unos milímetros hasta unos 25 centímetros (Asturnatura, 2018).

4.4.3. Anatomía.

Las mariposas tienen sistemas que cumplen con funciones específicas para su protección y buen funcionamiento.

Exoesqueleto: Es la estructura y protección del cuerpo, a diferencia de los seres humanos no tiene tejido blando, está hecho de quitina, un tipo de proteína que hace un revestimiento desde la cabeza hasta el abdomen. Este último está compuesto por 10 piezas que encajan entre sí y se flexionan como una armadura (Rovai, 2018).

Espiráculos: Su función es respiración y circulación de oxígeno. No cuentan con órganos de respiración como los pulmones; son poros abiertos al aire y las tráqueas (tubos de aire) llevan aire a través del cuerpo. El intercambio de gases ocurre en los pequeños extremos de las tráqueas. Los espiráculos están ubicados a lo largo del cuerpo, pero principalmente enfocados hacia los lados del abdomen y el tórax (Rovai, 2018).

Circulación de sangre: (figura 5) contiene un corazón tubular largo (vaso dorsal) y hemocele, (para alimentarse, no oxígeno) (Rovai, 2018).

Sistema digestivo: En la parte delantera se encuentra el probóscide (órgano largo y tubular, el cual siempre está enroscado en la cabeza), seguido de la faringe y el esófago donde se encuentran las glándulas salivales donde mezcla el alimento por medio de la masticación, el buche le sirve para almacenamiento de la comida, luego los alimentos pasan al intestino anterior y el intestino medio, para su respectiva eliminación por el ano (Nodolab, s.f).

Excreción de desechos: Túbulos de Malpighian, filamentos largos que limpian la sangre y ponen los desechos (orina) en el intestino posterior (recto) (Rovai, 2018).

Sistema nervioso: Está formado por una red de terminaciones nerviosas como lo muestra la figura 5; especializadas con terminaciones sensibles que inician en el cerebro y se despliega un cordón nervioso ventral, ganglios, sistema nervioso periférico (SNP) y nervios viscerales (Rovai, 2018).

Reproducción: Luego de realizar vuelos nupciales, la pareja permanece unida por el extremo del abdomen (Figura 5), durante la cópula que puede durar minutos y horas, el macho deposita un espermátforo en una bolsa copuladora de la hembra y allí se fecundan los huevos (Asturnatura, 2018).

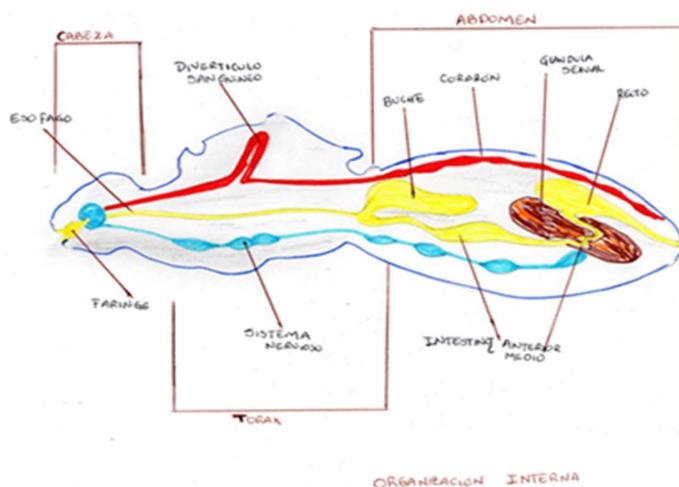


Figura 5. Mariposa: Organización interna. Linares, 2018.

4.4.4. Ciclos de las Mariposas.

La metamorfosis de los Lepidópteros. Su ciclo vital pasa por cuatro etapas: huevo, larva u oruga, pupa o crisálida y adulto, como se muestra en la Figura 6 (Asturnatura, 2018).

4.4.3.1. Huevo

Colocado en las hojas de las plantas, por lo general es un solo huevo cada dos a tres semanas. Es donde se presenta el desarrollo embrionario, protegido por un caparazón llamado Corion que contiene sustancias nutritivas (Asturnatura, 2018).

4.4.3.4. Larva.

comúnmente llamada oruga, que cuando eclosiona del huevo empieza a comerse la hoja, por eso es importante para ellas escoger una hoja adecuada, en el momento de poner los huevos, para que la oruga la pueda comer, ya que solo les gustan cierto tipo de hojas según su especie, por ejemplo en el caso de la mariposa ojos de Búho, hojas de plátano y esta empieza a crecer y expandirse inmediatamente inicia el proceso de alimentación, esta expansión ocurre mediante la muda de piel y se produce varias veces, ya que alcanzan una longitud similar al tamaño de mariposa adulta, es decir hasta 14 cm, este proceso dura alrededor de dos meses y al igual que las mariposas adultas, son gregarios y aprovechan la noche para alimentarse y el día para camuflarse en las mismas hojas, por eso poseen colores marrón oscuro; para el caso de otras mariposas diurnas estas se alimentan en el día y en la noche se ocultan en medio de la vegetación (Acosta et al, 2009).

4.4.3.5. Crisálida

Cuando la oruga alcanza cierto tamaño, ella se envuelve a sí misma en un capullo donde se desarrolla y mediante la metamorfosis se convierten en las mariposas que se conoce (Acosta et al, 2009).

En la última etapa, se ve a la mariposa adulta, que al principio tiene alas suaves y débiles, debido a la posición en la que se encuentran en las crisálidas, pero que después del proceso de

bombeo de sangre inician su vuelo. En etapa adulta estas se alimentan de frutas de las cuales absorben el jugo (Acosta et al, 2009).

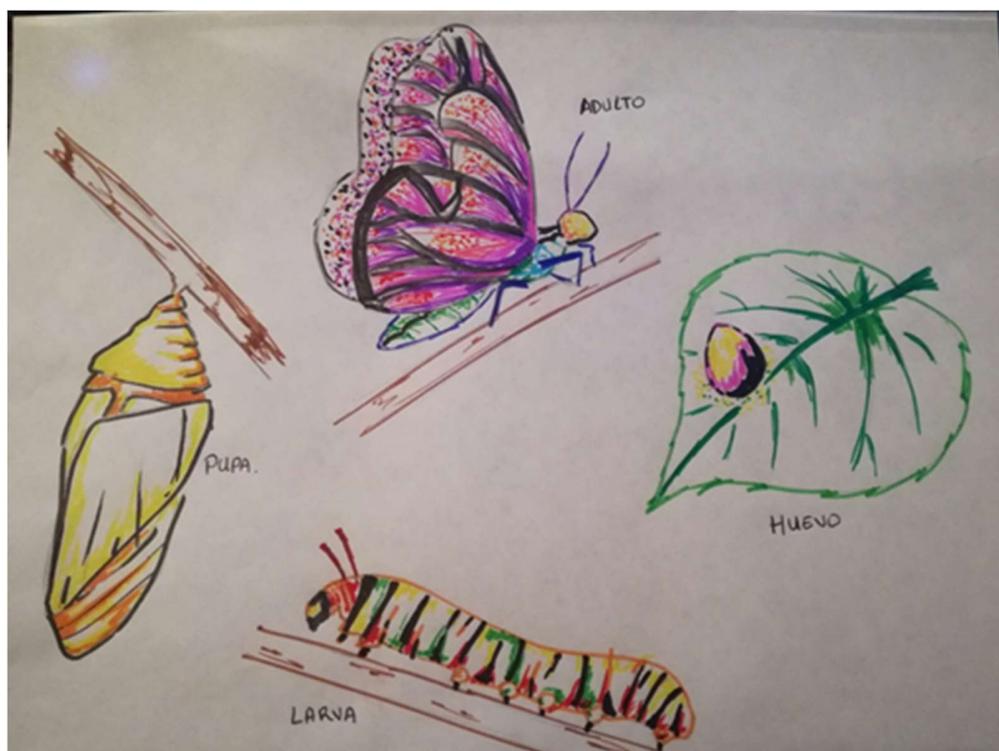


Figura 6. Ciclo de vida de un lepidóptero. Linares, 2018.

4.4.5. Conservación.

Las mariposas desempeñan un papel muy importante en algunos ecosistemas, su actividad polinizadora ayuda a la evolución de las plantas, siendo las mariposas una parte esencial para el equilibrio de la cadena trófica de los ecosistemas ayudando a la supervivencia (Castro, 2017).

En la actualidad, sin embargo, el mayor peligro para las 170.000 especies de lepidópteros del mundo no es la explotación comercial, sino el deterioro y la pérdida del hábitat. Esa amenaza es, en gran parte, el resultado de una intensificación sin precedentes de actividades humanas tales como la urbanización, la aplicación de plaguicidas y la extracción de recursos naturales (forestales

y mineros), así como de otras alteraciones de gran escala como los cambios climáticos (Museo Virtual de Canadá, 2013).

Es importante tomar acciones, que permitan salvar las mariposas y evitar el deterioro del ambiente, es por ellos que se han realizado diversas investigaciones destacando el descenso de las mariposas a nivel mundial en los últimos años. La Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) asegura que un tercio de las especies conocidas ha disminuido, algunas de ellas endémicas, únicas en el planeta. La Agencia Europea del Medio Ambiente (AEMA) apunta el descenso de casi un 50% de las mariposas de las praderas en Europa. Tomado esto como acción de tomar conciencia del problema (Fernández, 2017).

Los impactos que destruyen o alteran sus hábitats se encuentran entre los causantes de esta situación: la agricultura intensiva, la contaminación, los incendios, la presión urbanística insostenible, la expansión del turismo o determinadas infraestructuras, como las carreteras, la aplicación de un modelo de desarrollo sostenible son algunas claves que podrían ayudar a las mariposas y, en general, al entorno natural, es acá en donde se debe tomar conciencia de que está causando daño (Fernández, 2017).

Según Fernández (2017) la organización ecologista internacional WWF promovió hace unos años en Michoacán, al oeste de México, la Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca (*Danaus plexipus*). Esta especie es famosa por su belleza y por protagonizar cada año una migración de millones de ejemplares desde EE.UU. y Canadá hacia el calor de California y México. Sin embargo, la ONG alerta de su estado delicado: en 2010 la incluyó entre las diez especies más amenazadas del planeta como lo argumenta Fernández (2017), es por ello que la

creación de reservas y micro reservas son ideas que se deben implementar en diferentes lugares donde habitan las mariposas para la conservación y protección de las mariposas.

4.4.6. Importancia Ecológica de las mariposas.

Su importancia ecológica es enorme, no sólo por el elevado porcentaje de las especies y biomasa que representan en los ecosistemas, sino también porque:

1. Transportan el polen de las flores a diversas plantas con lo cual ayudan a la polinización.
2. Forman parte de la cadena trófica de los seres vivos.
3. Son indicadores ecológicos de la diversidad y salubridad de los ecosistemas en que habitan (Castro, 2017).

5. Marco Legal

El presente proyecto pretende generar un impacto positivo en la conservación de especies por medio de actividades académicas con el fin de desarrollar habilidades de pensamiento científicos en los procesos ecológicos y pedagógicos con el fin de acercar a los estudiantes a la ciencia y la protección ambiental por medio de Mariposas al Aula como base a las siguientes referencias legales.

Ley 99 de 1993 Por la cual se crea el **MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE**, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental -SINA.

Bioética en Colombia para el uso de animales en laboratorios **Ley 576 del 2.000, Art 83** y **Ley 84 de 1.989** La Ley enfatiza el hecho de que toda persona que cuide o use animales para

investigación científica, enseñanza superior o pruebas de laboratorio debe asumir la responsabilidad de su bienestar promoviendo en resumen los siguientes principios:

- El diseño y realización de los procedimientos con base en su relevancia para la salud humana y animal, el avance del conocimiento y el bien de la sociedad.
- El uso de las especies, calidad y número apropiado de animales, evitando o reduciendo al mínimo la incomodidad, estrés y dolor, siempre y cuando sea compatible con una buena ciencia.
- El uso apropiado de sedación, analgesia y anestesia.
- El establecimiento de metas y objetivos precisos en las vivencias.
- Ofrecer un manejo apropiado a los animales, dirigido y realizado por personas calificadas.
- Conducir los experimentos en animales vivos sólo por, o bajo la estricta supervisión de personas calificadas y con experiencia" (NIH, 2011).

Resolución 584 de 2002, (junio 26),"Por la cual se declaran las especies silvestres que se encuentran amenazadas en el territorio nacional y se adoptan otras disposiciones "EL MINISTRO DEL MEDIO AMBIENTE, en ejercicio de sus facultades legales y en especial las conferidas en el numeral 23 del artículo 5° de la Ley 99 de 1993.

Adicionalmente, el **artículo 196** ibídem, establece que se deberán tomar las medidas necesarias para conservar o evitar la desaparición de especies o individuos de la flora que por razones de orden biológico, genético, estético, socioeconómico o cultural deban perdurar;

Ahora bien, la **Ley 17 de 1981** se aprobó en Colombia, la Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres, Cites, la cual tiene como

finalidad evitar que el comercio internacional constituya una amenaza para la supervivencia de la fauna y la flora silvestres.

Es de resaltar los **artículos 8º, 79 y 80** de la Constitución Política en los cuales señalan que es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica, fomentar la educación para el logro de estos fines, planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución.

En el **Artículo 2. Ámbito de aplicación**. Nos habla de las disposiciones contenidas en la presente resolución, se aplicarán a las actividades relacionadas con las especies de flora y fauna silvestres, recursos hidrobiológicos y demás especies silvestres de la diversidad biológica, que sean declaradas amenazadas dentro del territorio nacional. Por otra parte el **Artículo 4. De la gestión ambiental**. El Ministerio del Medio Ambiente en conjunto con las demás entidades del SINA, definirán y adoptarán las prioridades de conservación y los criterios para el manejo de las especies amenazadas, y desarrollarán las gestiones administrativas y financieras tendientes a la obtención de los recursos que les permitan la puesta en marcha de dichas medidas.

Desde 1981 Colombia forma parte de la CITES, fue con la expedición de la **Ley 611 de 2000, artículo 3o.** de los zocriaderos. Se refiere al mantenimiento, cría, fomento y/o aprovechamiento de especies de la fauna silvestre y acuática en un área claramente determinada, con fines científicos, comerciales, industriales, de repoblación o de subsistencia. Los zocriaderos a que se refiere la presente ley podrán ser abiertos, cerrados y mixtos:

El ciclo abierto como los zocriaderos de mariposas, se basa en el aprovechamiento de huevos, neonatos y juveniles de especies silvestres en su medio natural para luego ser incubados,

criados y/o levantados en un zoocriadero hasta alcanzar un tamaño comercial. En contraste, la zoocría en ciclo cerrado supone un plantel reproductor manejado en un zoocriadero con el fin de obtener ejemplares para ser criados y levantados hasta alcanzar un tamaño comercial. En Colombia y otros países algunos sectores han promovido y sugerido que, en aras de lograr un modelo sostenible, se pase del zoocriadero en ciclo cerrado hacia el del ciclo abierto.

Desde otra mirada, pero de la mano, el **Artículo 50. de la ley general 115 de 1994** sobre los fines de la educación. De conformidad con el **artículo 67 de la Constitución Política** en el numeral 10 el cual fomenta la adquisición de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente, de la calidad de la vida, del uso racional de los recursos naturales, de la prevención de desastres, dentro de una cultura ecológica y del riesgo y la defensa del patrimonio cultural de la Nación.

Así mismo el **artículo 44 de la ley general 115 de 1994** donde se menciona los materiales didácticos producidos por docentes para orientar a los estudiantes en su proceso formativo, en los cuales pueden estar incluidos instructivos sobre el uso de los textos ejercicios, simulaciones, pautas, experimentaciones y demás ayudas.

Al igual que plantea el **Artículo 157 numeral de la ley general 115 de 1994**, acciones de investigación que promuevan el desarrollo científico del proceso educativo nacional. Y el **Artículo 36 del decreto 1860 de 1994** en la cual establecen los Proyectos Pedagógicos. El proyecto pedagógico es una actividad dentro del plan de estudio que de manera planificada ejercita al educando en la solución de problemas cotidianos, seleccionados por tener relación directa con el entorno social, cultural, científico y tecnológico del alumno. Cumple la función de correlacionar, integrar y hacer activos los conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y

valores logrados en el desarrollo de diversas áreas, así como de la experiencia acumulada. La enseñanza prevista en el artículo 14 de la Ley 115 de 1994, se cumplirá bajo la modalidad de proyectos pedagógicos.

Los proyectos pedagógicos también podrán estar orientados al diseño y elaboración de un producto, al aprovechamiento de un material equipo, a la adquisición de dominio sobre una técnica o tecnología, a la solución de un caso de la vida académica, social, política o económica y en general, al desarrollo de intereses de los educandos que promuevan su espíritu investigativo y cualquier otro propósito que cumpla los fines y objetivos en el proyecto educativo institucional.

También se puede complementar con lo que menciona el **artículo 38 numeral 3 del decreto 1860 de 1994** donde se establece una metodología aplicable a cada una de las áreas y proyectos, por medio de recursos y de material didáctico y de este modo involucrar el conocimiento activo, lúdico y dinámico como un método de aprendizaje.

6. Metodología

La siguiente propuesta de investigación presenta un enfoque cualitativo, caracterizado por la comprensión y profundización de los fenómenos, explorando desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con el contexto (Sampieri et al, 2014), en ese sentido el paradigma utilizado será el Crítico Social, el cual se llevó a cabo con estudios de la realidad que recogieran los datos cualitativos, basados en su interpretación, fundamentados en el hecho de indagar y comprender la realidad en la que se inserta la investigación pertinente, provocando así las transformaciones sociales, teniendo en cuenta el aspecto humano en relación con el ambiente (Melero, 2011). De igual manera la metodología se fundamentó en la investigación acción participativa, que apuesta por la necesidad de

incluir a las personas como sujetos activos capaces de pensar por sí mismos y de ser generadores de cambio, la Investigación participativa, esta se convierte en una alternativa metodológica, innovadora y capaz de generar profundos cambios a nivel social (Melero, 2011).

El proyecto fue ejecutado con participantes de forma voluntaria a los cuales se les compartió la finalidad de la propuesta pedagógica y propósito del proyecto. Mariposas al Aula, fue aplicado a un grupo de 14 niños voluntarios entre las edades de 6 a los 14 años. En estas edades, según la teoría Piagetiana, los niños pasan por el último proceso de la etapa de operaciones concretas, que se refiere al razonamiento para resolver problemas concretos (reales) y piensan de una manera lógica, ya que son capaces de considerar múltiples aspectos de una situación (Papalia, 2012). Teniendo en cuenta estas características se eligieron estas edades en donde también son más perceptivos a la observación, la investigación, al razonamiento inductivo y deductivo, por lo que este tipo de proyectos generan aportes positivos en su aprendizaje.

El proyecto se implementó desde tres fases que permiten evaluar, construir y desarrollar la construcción de conceptos y entendimiento, desde tres pilares fundamentales: Observación, Investigación y Conservación.

Estas fases se desarrollan con principios de habilidades de pensamiento científico-HPC que favorecen el conocimiento praxeológico a través de la interacción y creatividad.

6.1. Fases

Fase 1: Séptero: lo que sé y lo que imagino. En esta etapa inicial se pretende identificar los conceptos que tienen los participantes acerca del tema y se les dan las orientaciones iniciales para el manejo de los talleres y el trabajo que se hará dentro del proyecto.

Fase 2: Lepidopteriando: trabajo con las mariposas. En esta etapa los participantes dirigen su proceso de aprendizaje, desde sus propios hallazgos y de manera conjunta los socializan a través de los terrarios.

Fase 3: Focópteros: lo que ahora sé. En esta etapa se permite reconocer el aprendizaje y plasmarlo en proyectos ambientales que buscan aportar mecanismos y herramientas dentro de la conservación ambiental.

Actividad final

Se realiza una salida de campo donde se realiza cierre del proceso de Mariposas al Aula, cuyo siguiente paso es orientar y acompañar el desarrollo y aplicación de los nuevos proyectos, que han surgido de los grupos focales.

6.2. Roles

Los roles de las personas que intervienen de manera directa en el proyecto son 3: Investigador, Participantes y Docentes.

Rol del Investigador: Actuará de forma sistemática en el procedimiento de acción con una connotación científica entre los participantes y docentes para orientar las habilidades de pensamiento crítico de manera teórica, estructural y operativa, para ello tendrá en cuenta:

- La manera en que los participantes perciben el contexto que los rodea respecto a: experiencias previas con mariposas y/o otros bichos, conocimientos y emociones.
- Tiene en cuenta el conocimiento desde la perspectiva particular de cada uno de los participantes a través de un lenguaje claro.
- Durante el desarrollo gestiona y organiza las percepciones con el fin de aclarar dudas en el esquema de aprendizaje para la solución de problemas y toma de decisiones.

Rol del participante: Desde un principio tiene una actitud activa dentro del proceso de formación científica para que reviva las experiencias previas y pueda ampliar la percepción en el proceso de HPC:

- Organiza las experiencias previas para recibir nueva información y adquirir conocimientos y aprendizajes significativos.
- Uso de manera eficiente los diarios de campos y demás herramientas propias de Mariposas al Aula, con el fin de seguir efectivamente el desarrollo de HPC.
- Participa activamente en los talleres, observación directa y procesos de Mariposas al Aula para generar impactos positivos en la conservación de la especie, a través de un acercamiento vivencial con las ciencias de la investigación.

Rol del docente: Dirige los talleres y revisa las anotaciones consignadas dentro de los diarios de campo, posibilitando la socialización de los mismos a través de las experiencias que desarrollen los participantes.

- Apoyo en el proceso de control y seguimiento de logros alcanzados.
- Integra los avances conceptuales de manera creativa, vivencial y formativa sobre el cuidado y conservación ambiental en los participantes.

6.3. Área de estudio

Se trabajó con una población voluntaria en edades entre 6 y 14 años de edad de manera virtual y presencial donde la mayoría de los participantes tenían 10 años como se muestra en la figura 7.

Se tuvo consentimiento informado tanto a niños como a padres, donde manifiestan haber elegido libremente participar en el proyecto y ellos conocieron los alcances del mismo en el proceso investigativo, de igual manera se dio a conocer los beneficios que se tendrán en la metodología y procedimiento.

Aunque la participación fue voluntaria los niños podrían rehusarse o retirarse en la participación en cualquier momento si lo consideraban pertinente. Se aclaró e informó sobre el contenido de la encuesta, actividades, foros y conferencias de especialistas explicando sobre los riesgos en el manejo de la información con el cual no se obtendrá remuneración económica por la participación.

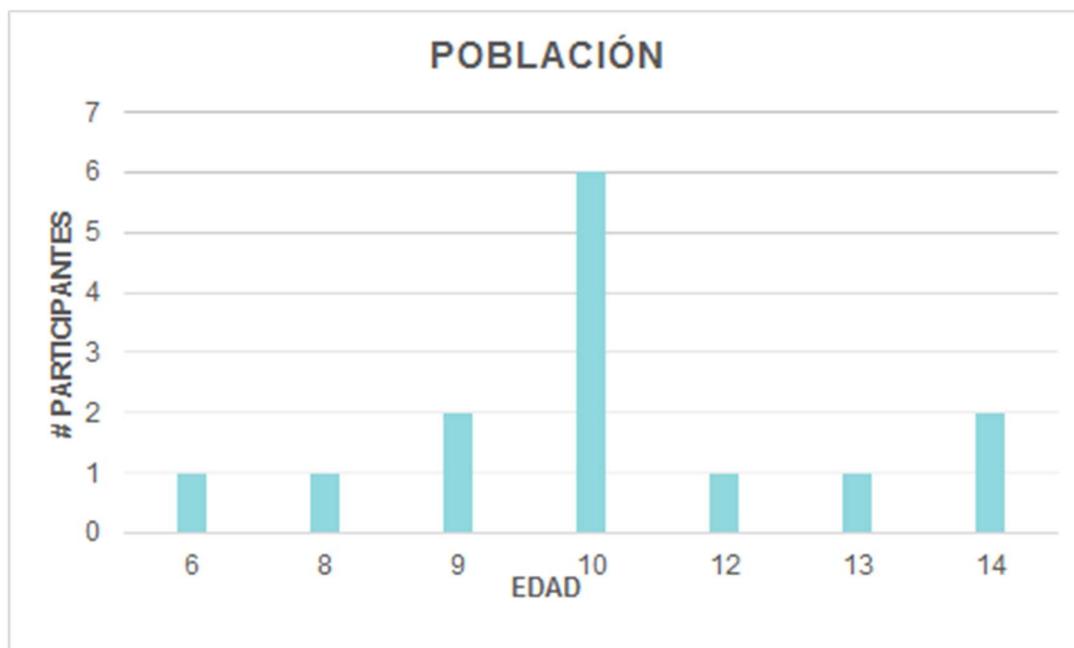


Figura 7. Muestra de estudio. Elaboración propia,2020.

Muestra de estudio donde participaron: 6 niños y/o niñas de 10 años, 2 niños y/o niñas de 9 años, 2 niños y/o niñas de 14 años, 1 niño o niña de 6 años, 1 niño o niña de 8 años, 1 niño o niña de 12 años y 1 niño o niña de 13 años, para un total de 14 niños y/o niñas participantes en el en los proyectos investigativos (Figura 7).

7. Resultados y Discusión

Tabla 1

Habilidades de pensamiento científico desarrolladas a partir de las fases metodológicas

Fase	Actividad	Habilidad de Pensamiento Científico	Evidencia
	Cuestionario Inicial	Indagación	Procesar información de acuerdo a las experiencias propias y desarrollando procesos mentales (Demre, 2009)
SEPTERO			
Lo que sé y lo que me imagino	Charla Virtual	Comunicación y contrarrestar resultados	Desarrollar un pensamiento lógico y crítico que pueda usar en todos los ámbitos de la vida (Bravo, et al, 2014).
	Actividad artística	Observación e indagación	Construir evidencias a través de la curiosidad desde saberes y socialización con los pares
LEPIDOPTERI			
ANDO	Charla con especialistas	Comunicación	Comprensión del mundo natural y tecnológico, basada en el conocimiento proporcionado por la Ciencias Naturales (Barcia, Morais y López, 2017)
Trabajando con mariposas	Relaciones	Indagación y	Reconocimiento de compromisos

	ecosistémicas	Observación	dentro de la conceptualización (Rendón, 2009).
	Aprendizajes desde vivencias	Comunicación y Socialización	Contrastar con los relatos de los docentes y trabajo en equipo (Moya,2013).
	Construcción de terrarios	Analizar problemas e Indagación	Usar el conocimiento científico, de identificar problemas y de generar conclusiones basadas en evidencias y hechos (Cañal, Travé y Pozuelos, 2011)
	Diario de Campo	Indagación y observación	El deseo y la voluntad de valorar críticamente las consecuencias de los descubrimientos científico (Ministerios de Educación Nacional)
FOCOPTEROS			
Lo que ahora sé	Charla Socio cultural	Comunicación	Propiciar la formación en valores y actitudes necesarias para el participante en relación (Yepes, 2018)
	Salida de	Observar, recoger	Desarrollar formas de adquirir,

Campo	y organizar	comprender, analizar y utilizar la
	información	información que son propias de
	relevante	las ciencias vivenciales
		(Tenenbaum et al., 2015)

La tabla 1 muestra las tres fases metodológicas del proyecto y como se evidencian las habilidades de pensamiento científico que generan los docentes en la enseñanza (Perilla, 2018)

7.1. Fase 1. Séptero

7.1.1. Encuesta.

La encuesta fue aplicada a 14 niños de Cundinamarca con el propósito de determinar los conceptos previos que tienen estos niños sobre las mariposas. Esta investigación fue conducida por Semillero MANO del programa de Licenciatura en educación básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de UNIMINUTO Virtual y a Distancia, y se titula "Mariposas al Aula, una iniciativa de aulas vivas para el aprendizaje de las ciencias naturales y la educación ambiental", donde la participación fue voluntaria y la información fue utilizada para fines explícitos de la investigación que permitió diseñar e implementar actividades didácticas en el marco del proyecto de mariposas para favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje en el pensamiento científico aplicado a las ciencias naturales.



Figura 8. Importancia de las mariposas en un ecosistema. Elaboración propia, 2020.

Con esta pregunta se buscaba identificar si los participantes reconocen la importancia de las mariposas en el mantenimiento de la calidad de un entorno. La mayoría de los encuestados consideran que las mariposas son muy importantes para los ecosistemas con 64%, un 29% de los encuestados consideran que son importantes en el servicio ecosistémico y un 7% consideran que es moderadamente importante (figura 8).

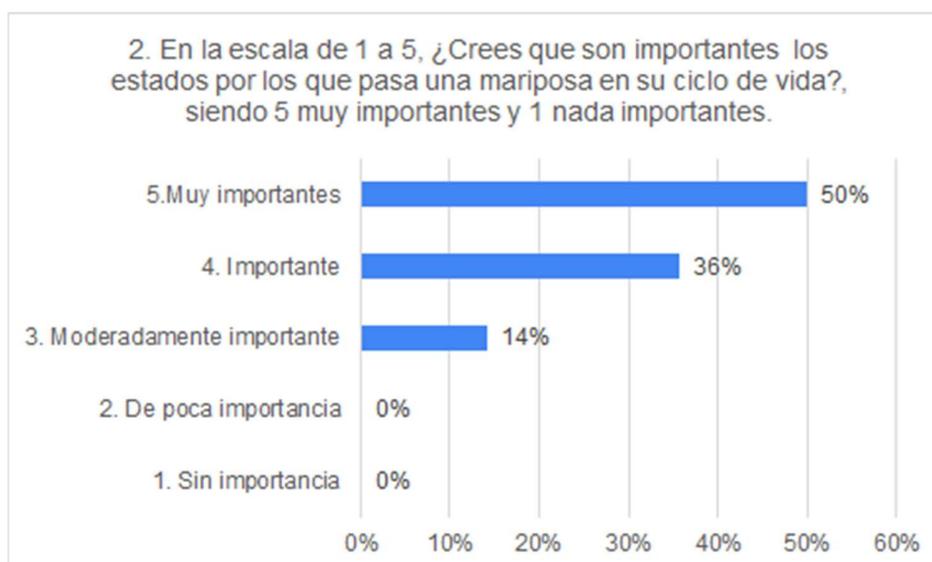


Figura 9. Importancia de los estados por los que pasa una mariposa en su ciclo de vida.

Elaboración propia, 2020.

Se pretende que los participantes reconozcan el desarrollo de vida de las mariposas durante su ciclo de vida (metamorfosis) y la diferencia con otros seres vivos, en la figura 9. el 50% de los encuestados respondieron que es importante los estados en que pasa una mariposa, el 36% respondieron que es importante y el 14% moderadamente importante.

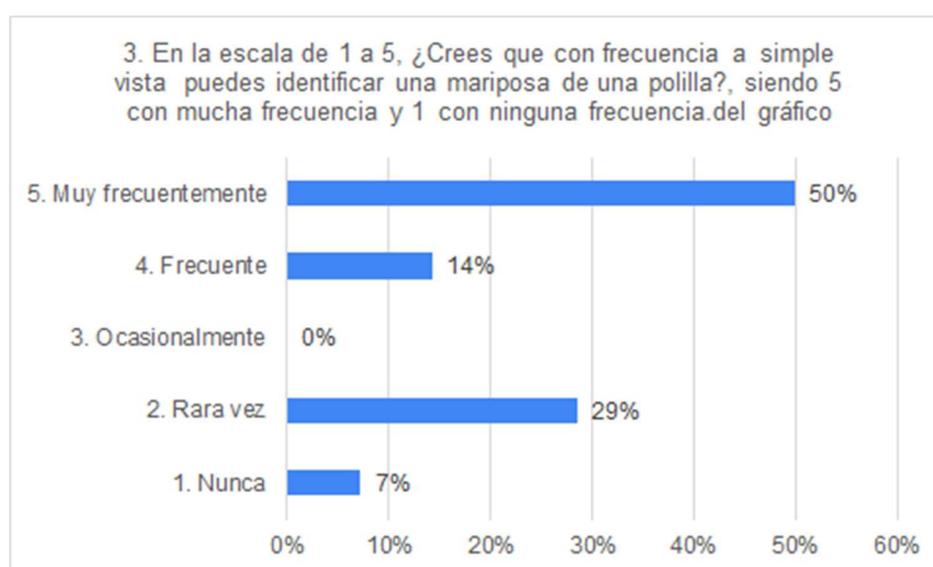


Figura 10. Diferencias entre mariposa y polilla. Elaboración propia, 2020.

Con la pregunta de la figura 10, se indaga con los participantes acerca de la diferencia entre mariposas y polillas, porque, aunque hacen parte del mismo grupo de lepidópteros existen gran diferencias físicas y conductuales entre ellas a lo que la mayoría de los encuestados respondió que muy frecuentemente podían diferenciarlas con un 50%, frecuentemente un 14%, muy rara vez un 29% y nunca las logra diferenciar un 7%.

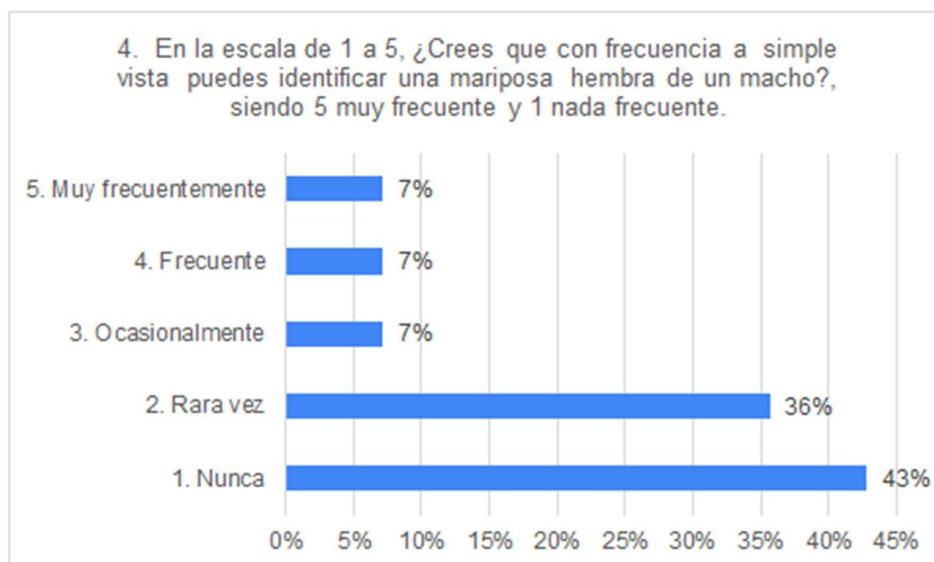


Figura 11. Identificación de una mariposa por género (macho y/o hembra). Elaboración propia.

2020.

También se busca reconocer las características morfológicas de las mariposas teniendo en cuenta sus conocimientos previos. Donde el 43% responde que nunca diferencian a simple vista una mariposa hembra de un macho, un 36% rara vez, un 7% ocasionalmente, un 7% frecuentemente y un 7% muy frecuentemente las identifican según su género (figura 11).

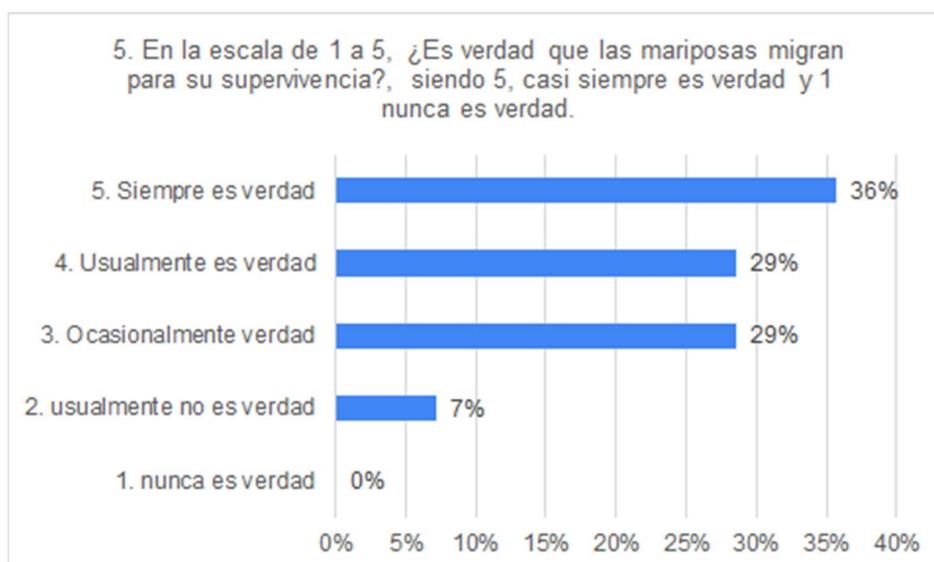


Figura 12. Las mariposas migran por supervivencia. Elaboración propia. 2020.

Se busca que los participantes reconozcan características generales de las mariposas por tal motivo se indago sobre las migraciones de las mariposas para que logren sobrevivir a lo cual el 36% de los participantes respondió que siempre es verdad y tan solo el 7% manifiesta que usualmente no es verdad.

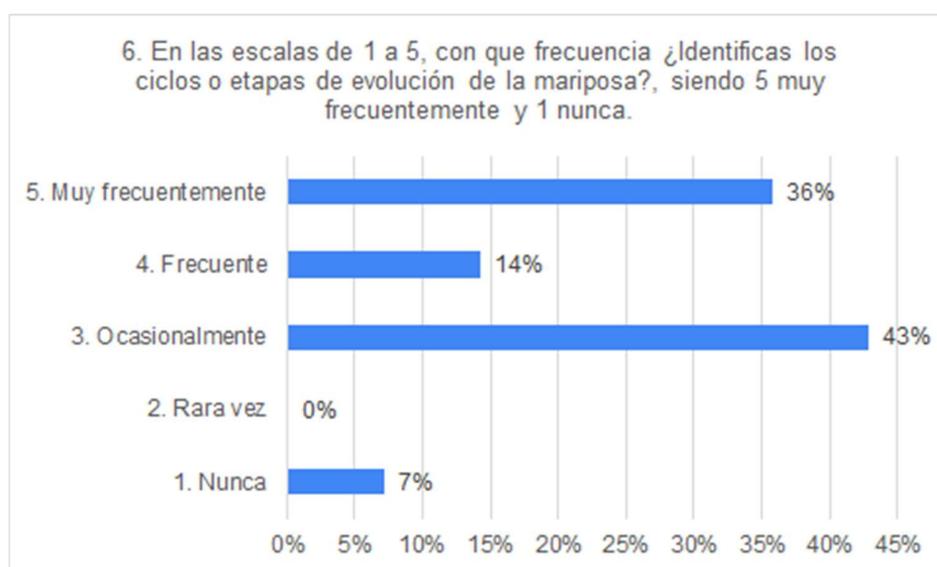


Figura 13. Ciclos de evolución de las mariposas. Elaboración propia. 2020.

Con la pregunta identificar los ciclos de evolución de la mariposa de la figura 13, se logra determinar que el 43% de los encuestados ocasionalmente reconoce las etapas de desarrollo de las mariposas, un 36% muy frecuentemente, el 14% frecuentemente y el 7% nunca reconoce los ciclos o etapas por la cuales pasa una mariposa.

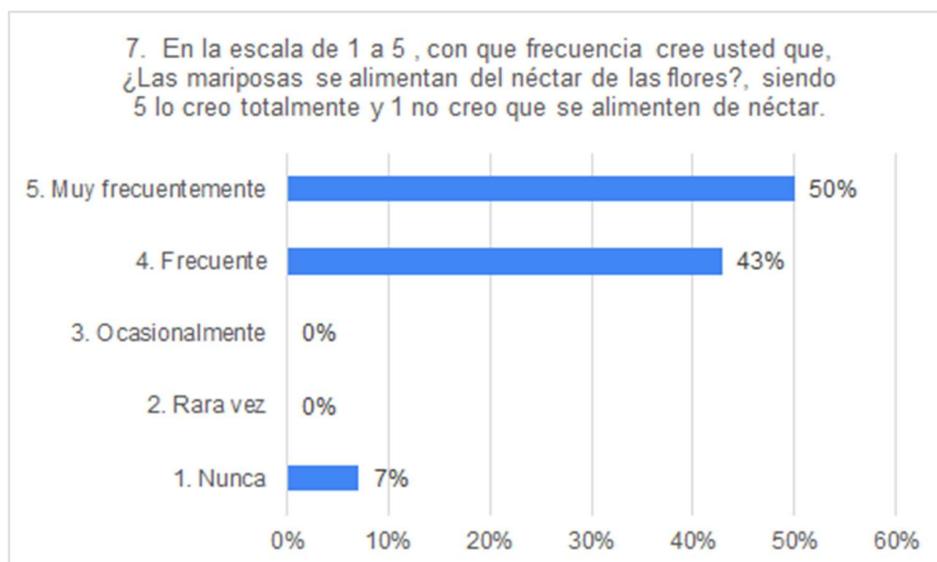


Figura 14. Las mariposas se alimentan de néctar. Elaboración propia. 2020.

La alimentación de la mariposa es variada según su etapa y su especie, por tal motivo se preguntó a los participantes en la figura 13, si ellos tenían conocimiento si las mariposas se alimentan del néctar de las flores y se dieron las siguientes respuestas: el 50% muy frecuentemente, el 43% frecuentemente y el 7% nunca.



Figura 15. Todas las mariposas comen lo mismo. Elaboración propia. 2020.

Mariposas al aula

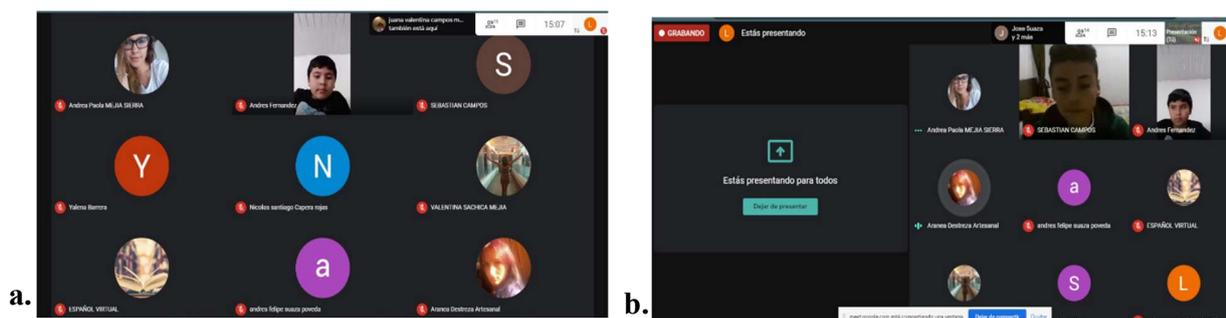
A la pregunta si consideraban que todas las mariposas se alimentaban de los mismo, lo encuestados dijeron el 36 lo cree totalmente, el 21 % no lo cree usualmente, un 14 % lo cree, el 14% lo cree parcialmente, el 14% no lo cree

A partir del análisis de la encuesta, se puede concluir que a pesar de que los niños conocen o han visto mariposas a lo largo de su vida, desconocen algunos de sus rasgos y hábitos, sin embargo, la gran mayoría de ellos creen que estos seres son importantes en el desarrollo de un ecosistema en específico.

Estas respuestas permitieron enfocar los talleres en la construcción de saberes, es así como en una primera etapa se desarrollan temáticas de caracterización y función vital de las mariposas en el mundo que nos rodea, iniciando con mitos y realidades sobre estas especies, para dar paso a los enfoques de conservación, relaciones ecosistémicas, sociales y culturales.

7.1.2. Charlas Virtuales Séptero

Url: <https://youtu.be/kg0ocuBOJtM>



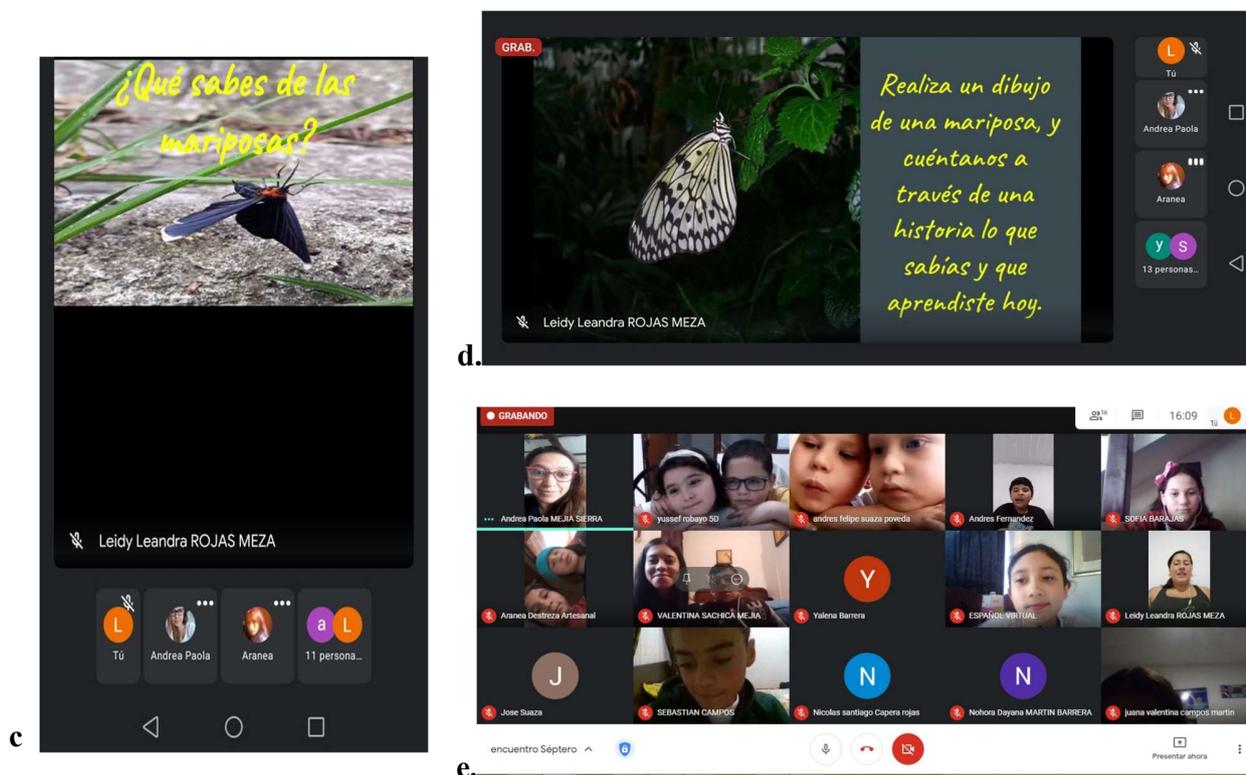


Figura 16. Sesión virtual fase I- Séptero. Elaboración propia. 2020.

Durante la primera sesión de trabajo virtual con los niños voluntarios, se resaltó que desde las diferentes edades predominando la edad de 10 años, los niños tienen conocimientos básicos sobre las mariposas y sus características; La buena participación y aportes de todos permitió la socialización de las preguntas de la encuesta que se realizó para el diagnóstico de conocimientos previos, teniendo en cuenta la creación de espacios de confianza para el desarrollo de intervenciones de creciente autonomía, con el propósito de ir avanzando en la construcción colectiva de diversos saberes (Barcia, Morais y López, 2017).

Mariposas al aula

En comparación con el trabajo hecho en la Institución Nueva Colombia IED- “Las aulas vivas... un lugar por descubrir” donde a partir de los saberes previos, incentivando el desarrollo de competencias investigativas en las aulas vivas como herramientas didácticas y metodológicas para lograr aprendizajes significativos, que implica el aprendizaje por descubrimiento, se parte de un proceso interactivo, donde el conocimiento que se va a aprender entra en relación con los conocimientos con los que cuenta ya el sujeto (Torres y Casallas, 2019).



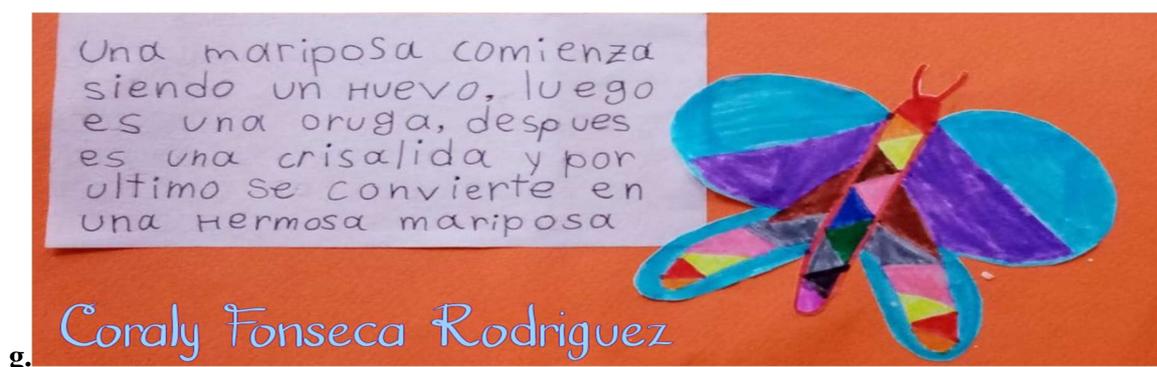


Figura 17. Trabajo en casa a partir de socialización de saberes en la Sesión virtual fase I

Séptero: propuestas Elaboración propia. 2020.

La muestra de la primera etapa dio como resultado saberes en los que se articulaban las perspectivas y conocimientos previos de los participantes voluntarios a partir de su contextualización y entorno social, donde se involucran y movilizan en su diario vivir; adicional se muestra acompañamiento por parte de los padres de familia y otros familiares que de una u otra forma hacen favorable el acercamiento de los niños en los espacios naturales desde anécdotas, viajes e historias, que les han dejado una enseñanza para compartir y mostrar a través de representaciones artísticas como son los dibujos (Figura 16).

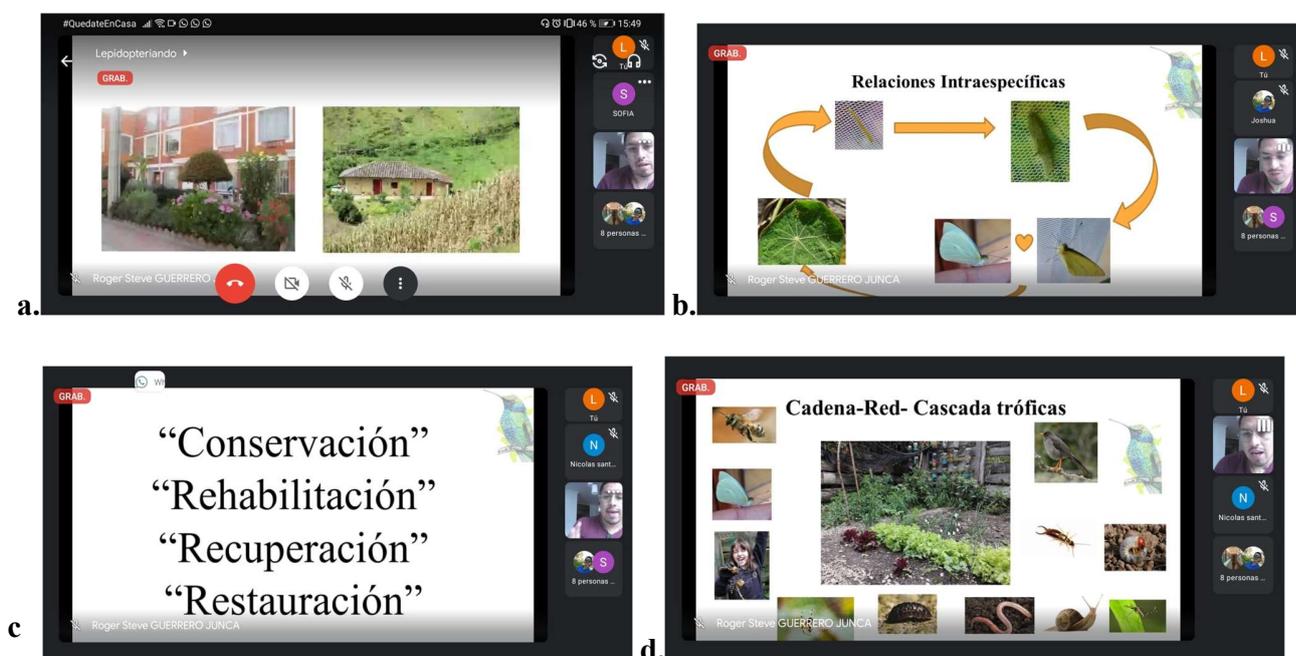
Desde estas representaciones se aprecia las diferentes características que cada niño plasma desde su saber siendo un descubrimientos de habilidades de pensamiento científico al interactuar con su entorno, sus pares, familiares y líderes de proyecto entorno a una finalidad de fortalecimiento del aprendizaje, mediante la enseñanza para la comprensión mejorando los proceso de indagación continua y desarrollando el conocimiento de un tema de tal manera que haya compromiso constante e investigativo, en el que el proceso de enseñanza y de aprendizaje se vincula el contexto, como aspecto fundamental dentro de la conceptualización (Rendón, 2009).

Mariposas al aula

En relación al trabajo hecho en la Institución Nueva Colombia IED, a través de las aulas vivas se considera la indagación, teniendo en cuenta ideas previas y preconcepciones de los participantes, los cuales se realizan a través de la observación directa e indirecta, concluyendo con el trabajo de aula, donde se evidencian actitudes, habilidades, valores éticos y ambientales (Torresy Casallas, 2019).

7.2. Fase 2: Lepidopteriando

Url: <https://youtu.be/kg0ocuBOJtM>



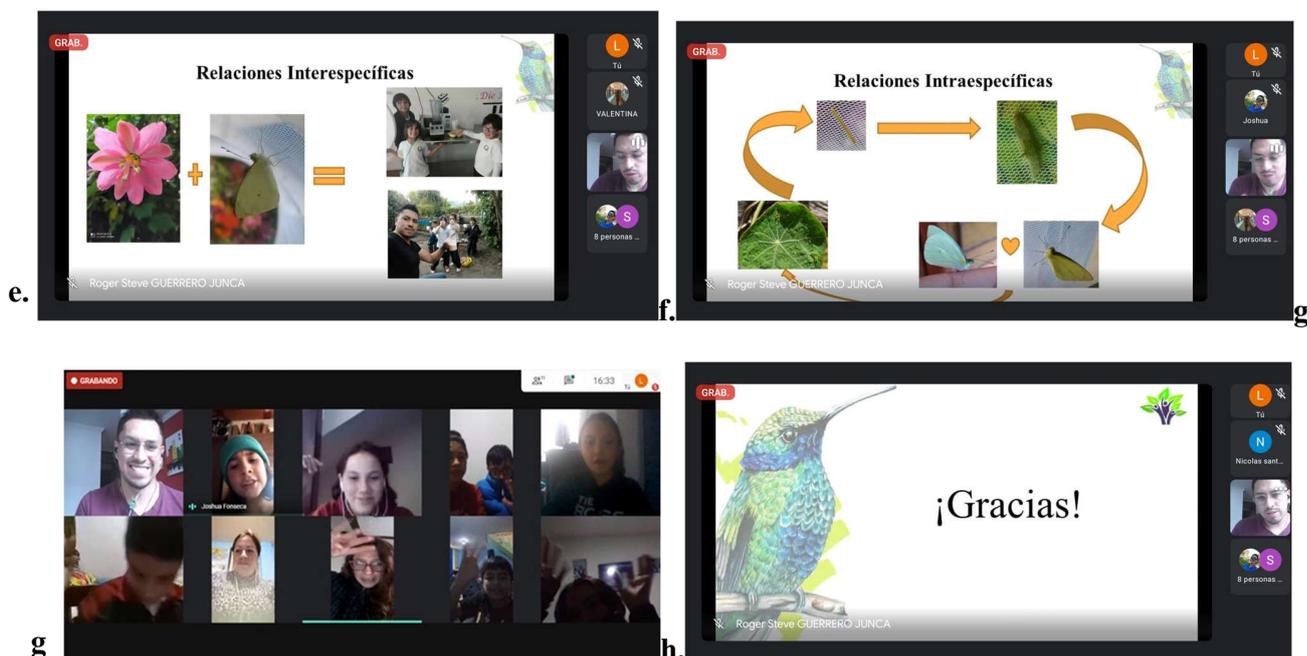


Figura 18. Sesión virtual fase II -Lepidopteriando. Elaboración propia. 2020: a. Presentación del invitado; b, Exposición del experto en el tema de conservación; c. Tips para la conservación de ecosistemas; d. Participaciones; e y f. Relaciones ecosistémicas; g. Realimentación. h. Evaluación del proceso.

Posteriormente en la Sesión virtual fase II -Lepidopteriando, en la cual se tuvo como invitado al profesor Roger Guerrero, docente de la corporación Minuto de Dios quien aceptó nuestra invitación a dar una charla sobre las relaciones ecosistémicas y la conservación (Figura 17), desde allí se obtuvieron diferentes participaciones y puntos de vista de los conocimientos adquiridos durante la primera fase y cada una de las vivencias sociales y escolares, a partir lo anterior se hizo un acercamiento más real a la percepción de los conceptos previos e ideas que traían los participantes sin dejar de lado la importancia del avance y afianzamiento frente a las habilidades de pensamiento científico de la exploración, observación y comunicación que constituye una valiosa herramienta cognitiva que permite que los estudiantes logren desarrollar

Mariposas al aula

un pensamiento lógico y crítico que podrá usar en todos los ámbitos de la vida (Bravo, et al.,2014).

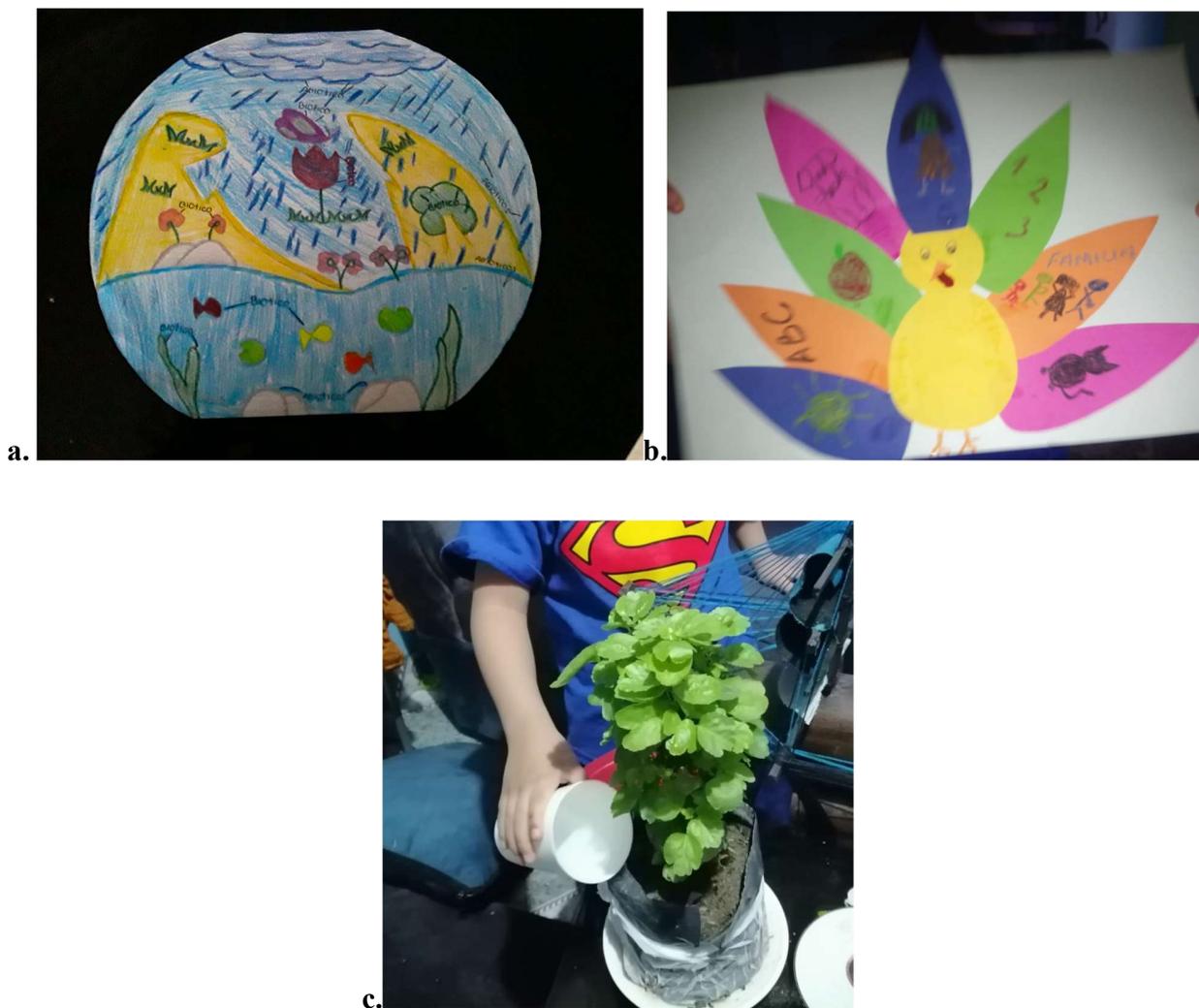


Figura 19. Relación del ecosistema y conservación a partir de la socialización de la Sesión virtual fase II - Lepidopteriando. Elaboración propia. 2020: a. Dibujo sobre la importancia ecosistemas de las mariposas; b. Actividad manual de la influencia de las mariposas en un entorno; e. Protección y cuidado ambiental.

7.2.1. Aprendizaje desde vivencias

Figura 20 Trabajo a través de vivencias. Elaboración propia, 2020.

Los trabajos a partir de las vivencias permiten desarrollar habilidades de observación y comunicación frente al contexto donde se desenvuelven los participantes, desde este enfoque los grupos focales interactúan dentro de cada experiencia que les posibilita aprender y socializar cada una de sus experiencias, emociones que experimentan ante las prácticas de su proceso de aprendizaje, sus discursos serán también un punto que facilite el contrastar con los relatos de los docentes (Moya,2013).

7.2.2. Construcción de terrario como apoyo de desarrollar teórico-práctico

a.



c.

b.



d.

Figura 21 Construcción de terrarios, Elaboración propia, 2020. Construcción de terrarios, Elaboración propia, 2020: a. recolección huevos de mariposa; b. c. y d. construcción de terrario

Durante la etapa de la construcción de los terrario hubieron dificultades como el tiempo, el desplazamiento, entre otros; pero una de las más grandes dificultades fue el trabajo de forma grupal o en un solo punto debido al confinamiento por el Covid -19, teniendo en cuenta que por parámetros de Bioseguridad no se podían reunir todos los participantes a la vez, Rincón (2020) en Retos de calidad en tiempos de COVID – 19 menciona que las formas de enseñar y aprender, los actores inmersos en estos procesos, y las propias instituciones, han tenido que cambiar con gran rapidez para enfrentar la difícil pandemia mundial.

Pero solo fue una dificultad que se convirtió en una fortaleza, pues a partir de ella se implementaron estrategias de acompañamiento personalizado cumpliendo con los elementos de bioseguridad y virtual, para ir fortaleciendo la observación como una habilidad de pensamiento científico, en donde los niños son seres capaces de observar fenómenos naturales y dar

explicaciones a su manera, la observación y la comunicación son dos habilidades de pensamiento científico que inician al niño en el proceso investigativo (Perilla,2018).

7.2.3. Diarios de Campo



Figura 22. Trabajo con los diarios de campo. Elaboración propia, 2020.

la observación permite plasmar en los diarios de campo las experiencias y vivencias en relación a cada una de las actividades que se realicen, como se muestra en la Figura 21 se evidencia los trabajos de los participantes y cómo ellos perciben y relacionan las mariposas con su entorno y a su vez la importancia de las mismas, por medio de la observación y desde allí generando conocimientos y saberes donde el diario de campo permite identificar el nivel y desarrollo del sentido crítico a cada participante y le posibilita en áreas de la formación, crear

mecanismos o incluir estrategias que favorezcan el análisis, evidencia y propicia la formación en valores y actitudes necesarias para el participante en relación.(Yepes, 2018).

7.3. Fase 3: Focópteros

Url: <https://youtu.be/kg0ocuBOJtM>

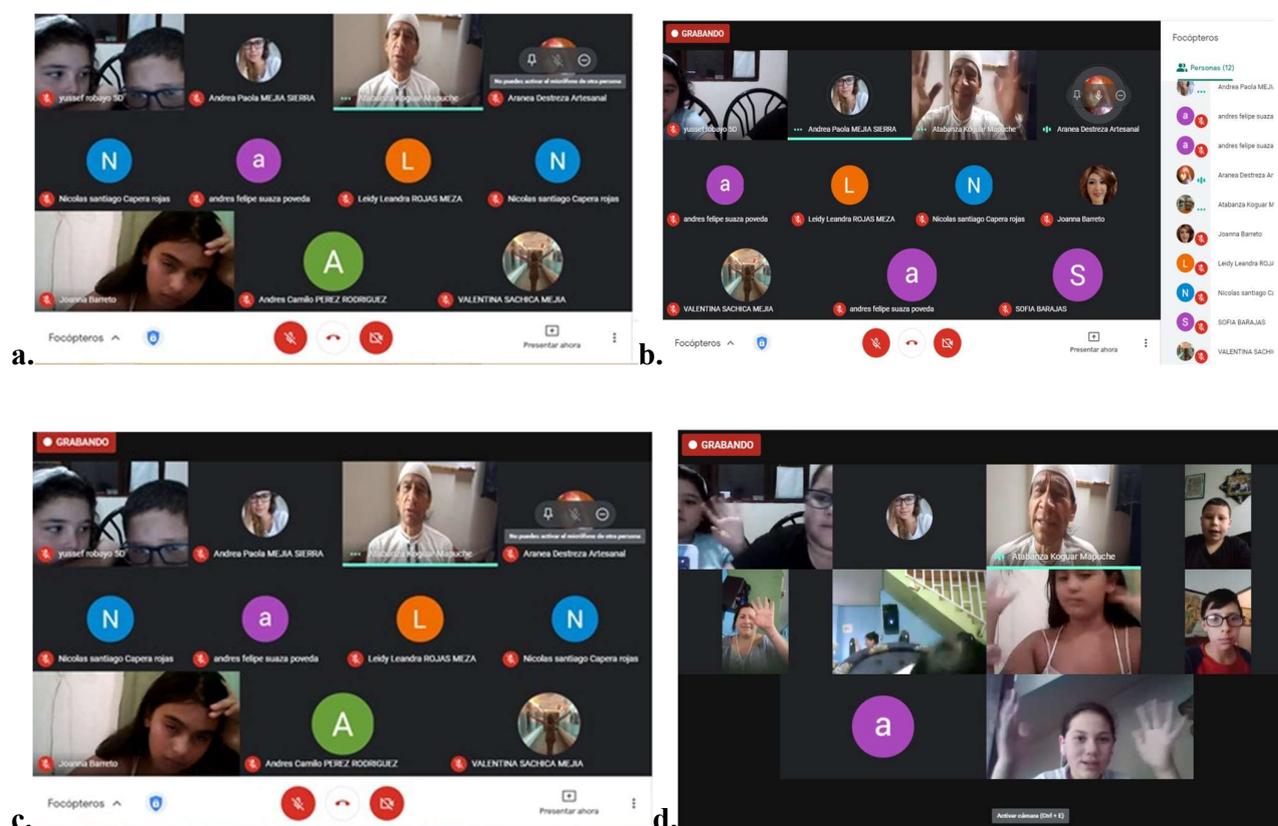


Figura 23. Sesión virtual fase III - Focópteros. Elaboración propia. 2020: a. Presentación; b.

Saludo, análisis desde saberes; d. despedida con las manos arriba.

Desde los saberes ancestrales y de diferentes vivencias, se realiza la Sesión virtual de la fase III Focópteros, entrelazando saberes y experiencias culturales permitiendo el descubrimiento de la realidad natural cuyo producto es el conocimiento.

En relación con Las aulas vivas... un lugar por descubrir” el cual muestra varias estrategias como los encuentros con la comunidad muisca, quienes les transmite experiencias, creencias, sentimientos, actitudes de cuidado y respeto a la madre tierra y rituales que trascienden en el cuidado y protección del agua como elemento vital.

7.3.1. Salida campo

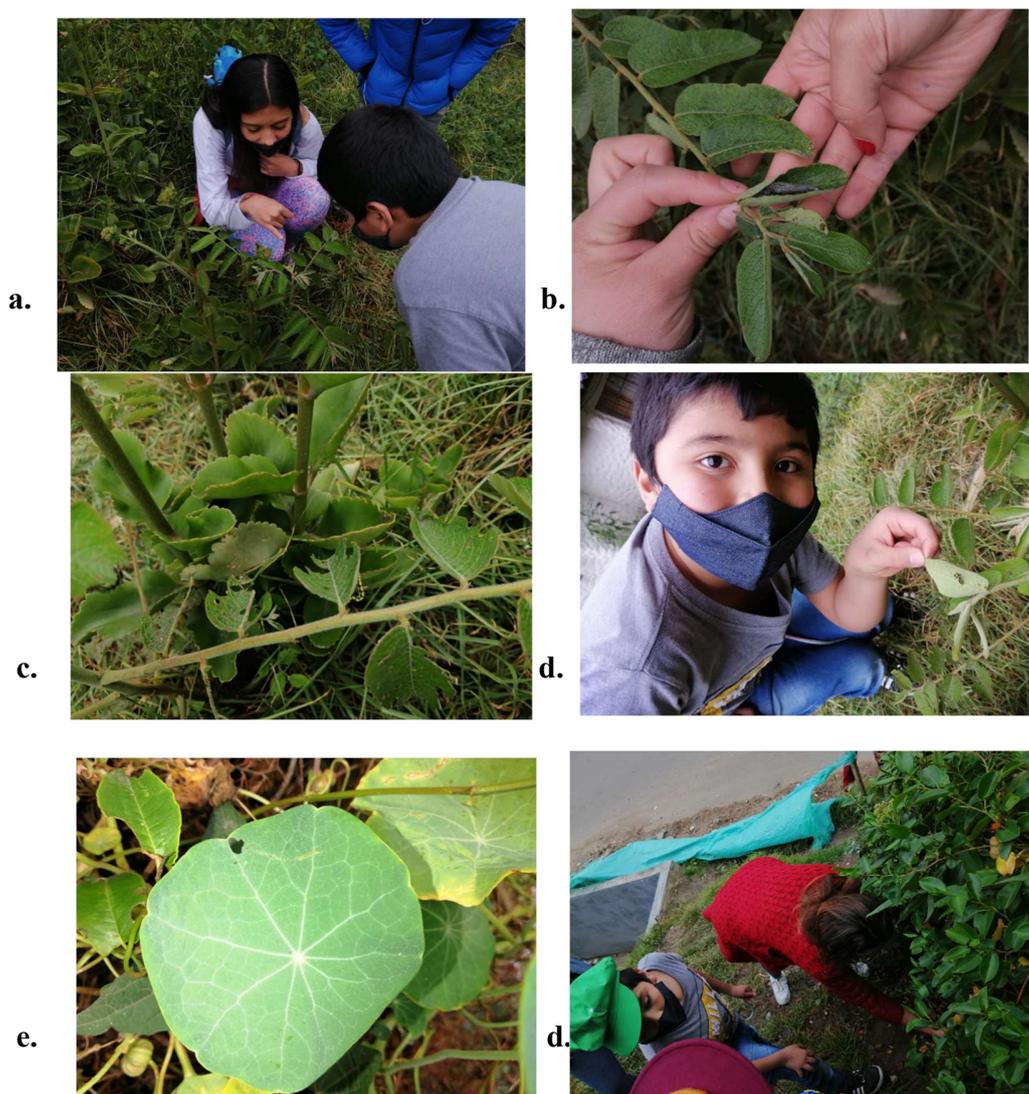


Figura 24. Salida de campo. Elaboración propia, 2020

Socializar saberes y relacionarlos con el entorno les permitió a los participantes afianzar sus conocimientos y mostrar crecimiento en las habilidades de pensamiento científico como lo es

la observación, recoger y organizar información relevante y para ello las salidas de campo en la enseñanza generan en los estudiantes resultados positivos que en el ámbito cognitivo favorecen el conocimiento y habilidades, como recordar hechos particulares y describir procesos (Tenenbaum et al., 2015).

Adicional, el afán por comprender lo que sucede a su alrededor, la curiosidad y la manera como expresan sus pensamientos son materia prima para potenciar el pensamiento científico (Perilla,2018).

Cabello (2011), menciona que: las habilidades de observación y comunicación en el pensamiento científico son importante que en las primeras edades de los niños se estimulen las capacidades sensoriales, motoras, afectivas, cognitivas, sin dejar de lado las capacidades comunicativas pues estas permiten el desarrollo de la comprensión de la información, la expresión de observaciones y la interpretación del contexto, desde lo anterior se logró que los participantes por medio de los grupos focales desarrollaran miniproyectos como son: enseñar a través de artesanías, mensajes de conservación y cuidado y por último el crecimiento y relación con el entorno.

8. Conclusiones

Durante la aplicación del proyecto de Mariposas al Aula, una iniciativa de aulas vivas para el desarrollo de habilidades de pensamiento científico en el aprendizaje de las ciencias naturales y la educación ambiental, se presentó inicialmente dificultad debido confinamiento por el Covid-19, y a partir del mismo varias restricciones y cuarentenas que no nos permitieron tener encuentros presenciales; pero esto no nos detuvo para continuar con la aplicación del mismo en donde buscamos estrategias como reuniones virtuales, charlas de conservación y actividades guiadas a través de la virtualidad, luego de unos meses se levantaron algunas restricciones y fue

allí donde realizamos encuentros presenciales con grupos focales cumpliendo las medidas de bioseguridad.

A partir de los primeros resultados se logró evidenciar que los niños reconocen desde sus vivencias las características naturales de los espacios en los que se relacionan dentro de su contexto, y a partir de los mismos se logró incentivar el fortalecimiento de las habilidades de pensamiento científico de la observación y comunicación para el aprendizaje mediante las aulas vivas como herramientas didácticas y metodológicas para lograr aprendizajes significativos, que implica el aprendizaje por descubrimiento (Torres y Casallas, 2019).

“Los niños sólo aprenden haciendo” Detrás de esta afirmación suele considerarse al aprendizaje como resultado de la actividad, y a ésta, a partir de la exteriorización de acciones por parte del niño, desde las asesorías virtuales y los encuentros se logró un gran acercamiento por parte de los participantes frente a la relación y conservación de las mariposas y a partir de las misma comprendieron la interacción de otros seres dentro del ambiente, generando estimulación y fortalecimiento de las habilidades de observación y comunicación para interpretación de conceptos y llevándolos a la práctica en el diligenciamiento de diarios de campo.

Las experiencias de la participación en el semillero MAGNO ha permitido que se tenga una mayor contextualización frente a los procesos de aprendizajes, haciendo necesario recorrer además nuevos caminos en materia de formación docente enfocada a las nuevas generaciones (niños y niñas) para complementar y enriquecer las experiencias educativas, desarrollando y aprovechando su curiosidad, creatividad, entusiasmo, reconocer y valorar su talento y en última instancia la de contribuir al desarrollo de habilidades científicas de la observación y comunicación y tecnológicas (Torres, Montaña, Herrera, 2008).

9. De los semilleros de investigación

La investigación ha tomado gran importancia dentro de la preparación profesional, y es a través de los semilleros de investigación creados desde las Universidades, que distintos procesos han podido orientarse hacia la construcción de proyectos innovadores. En este contexto se presenta un caso exitoso de participación dentro de los semilleros de investigación y de estos como espacios pertinentes dentro del desarrollo de una herramienta didáctica e innovadora que facilite la enseñanza y entendimiento de la educación ambiental, a través de las mariposas. Se da gran relevancia al papel de estos semilleros en el fortalecimiento del rol docente, el acompañamiento investigativo y la creación de escenarios que permitan visibilizar dichos proyectos, desde los congresos científicos y pedagógicos. En este caso no solo se convierte en herramienta de aprendizaje, sino que proporciona mecanismos de enseñanza para el desarrollo del rol docente.

En la actualidad este rol docente abarca un gran número de aptitudes y cualidades que lo hacen no solo responsable del ejercicio de enseñanza-aprendizaje, sino innovador del mismo, sin embargo, es la investigación la que actualmente permite al docente reconfigurar y potencializar las condiciones de tiempo, trabajo y acompañamiento educativo, involucrándose de manera directa en los procesos de descubrimiento.

Una alternativa de desarrollo profesional continuo con creciente aceptación durante las tres últimas décadas es la investigación docente, que apuesta a la participación de los maestros en procesos de investigación en el aula encaminados a resolver problemáticas específicas y contextualizadas. Es decir, la investigación docente atiende las necesidades particulares de los profesores y las de sus alumnos. También permite que aquellos asuman o consoliden su rol como

agentes activos en el proceso de enseñanza aprendizaje, y fomenta la adopción e implementación de mecanismos y estrategias de enseñanza alternativos en aras de una mejora educativa (Mendoza y Valladares, 2016). Prepararse para asumir este rol requiere de un proceso constante de investigación, proceso que debe verse evidenciado desde los inicios de la formación docente.

Los semilleros de investigación son una nueva estrategia académica para abordar el conocimiento dejando de lado escuelas tradicionales y dando paso a la enseñanza activa y constructiva. Son un espacio que permite a sus integrantes, estudiantes y docentes -sobre todo a los primeros-, una participación real, controlada, guiada y procesual del binomio enseñanza-aprendizaje que prioriza la libertad, la creatividad y la innovación para el desarrollo de nuevos esquemas mentales y métodos de aprendizaje (Villalba y Gonzalez, 2017).

Dentro de la experiencia propia como grupo perteneciente a los semilleros de investigación de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, se ha generado un proyecto que busca a través de aulas vivas generar conocimiento ambiental y herramientas para el cuidado y conservación de especies, en este caso concreto de mariposas y otras especies estrechamente relacionadas a ellas; proyecto que se ha venido trabajando desde hace cerca de dos años y en el cual se puede evidenciar un proceso de investigación científica, formación docente y pedagogía.

Desde el semillero de investigación de la universidad se evaluaron distintas problemáticas frente a la enseñanza, ¿cómo generar conciencia y responsabilidad ambiental, de manera didáctica y pedagógica? Es así como este proyecto inicia con una propuesta de implementación de mariposarios en las instituciones educativas y cuyo objetivo ha sido el de la construcción de aprendizaje a través de la observación, la investigación y la conservación. Sin embargo dentro del análisis y de la construcción de este proyecto, a través de la investigación, se pudo consolidar

Mariposas al aula

una estrategia de trabajo y proyección que se evidencia en el desarrollo de Mariposas al Aula, un proyecto de aulas vivas para la enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental, que nace desde la importancia de reconocer la necesidad de contextualizar el aprendizaje con experiencias de campo que permitan a los estudiantes un entendimiento claro de su entorno ambiental y de su responsabilidad frente a él, teniendo en cuenta que el acercamiento a estos contextos es difícil dentro de una ciudad, debido a su distribución poblacional y a la concepción que se tiene del manejo y estudio ambiental; generando la propuesta alterna que lleva estas aulas vivas a los salones de clase, sin que esto genere una mayor inversión o acondicionamiento estructural adicional dentro de los espacios de educación formal y no formal, ya que estas aulas vivas son portátiles, un proyecto que pretende llegar al mayor número de población educativa, para que sean los estudiantes quienes protagonicen su aprendizaje desde la observación y comprensión de los ciclos, teniendo en cuenta que estos mismos deben generar proyectos adicionales que aporten en su recuperación y conservación. Este proyecto no solo apunta a la conservación de distintas especies, sino que es un proyecto encaminado a que por medio de este recurso se reconozca la necesidad de caracterizar una identidad ambiental en espacios que fortalezcan programas de ciencias como aporte investigativo al desarrollo de la educación, donde se involucre a los estudiantes en el entendimiento de su contexto ambiental por medio de estas aulas vivas, con apoyo de herramientas como talleres, exposiciones y charlas.

La utilidad de los semilleros alcanza a la institución, al docente y al estudiante. Entre otros beneficios, los semilleros facilitan el trabajo independiente, en equipo y dirigido; crean nuevas estrategias de investigación, afianzan las herramientas metodológicas, experimentan procesos investigativos y de aprendizaje, enriquecen el proceso docencia e investigación, socializan los

productos de investigación y fortalecen los espacios académicos y de aprendizaje (Villalba y Gonzalez , 2017).

La visibilidad es un factor que impulsa el desarrollo de diferentes sistemas de información y comunicación contemporáneos. Las diferentes formas como se realicen los procesos investigativos y la manera que se le divulguen estos resultados y se hagan visibles podrían tener un efecto sobre el desarrollo científico. La publicidad y los diferentes medios de divulgación tales como la televisión, la radio, el periódico, las revistas, y las tecnologías de información, favorecen la comunicación, y el trabajo colaborativo entre los investigadores y la formación de redes de conocimiento (Maldonado, et al., 2007).

Una de las finalidades de los semilleros de investigación es la participación dentro de congresos científicos y pedagógicos que le den la validación pertinente al proyecto y que ayuden en la construcción y fortalecimiento del mismo, por esta razón es importante que desde las instituciones educativas superiores y desde los semilleros, se construyan espacios de socialización y divulgación para estos proyectos y se haga el acompañamiento necesario en el desarrollo de documentos, herramientas de análisis y exposición.

Ya se ha podido concretar una relación necesaria entre educación e investigación, sin embargo dentro del quehacer docente, que es este caso es la disciplina para la cual nos estamos formando, el compromiso es adicional, ya que estos espacios se convierten en una estrategia didáctica, una herramienta pedagógica y un lenguaje innovador que relaciona las ciencias naturales y la educación ambiental, al contexto y compromiso social como individuos, desde los proyectos trabajados en los semilleros de investigación, en este caso Mariposas al Aula, este

proyecto en particular está soportado desde investigaciones paralelas de otros autores que dan cuenta de la importancia de las mariposas dentro del sano desarrollo ecosistémico.

La investigación docente puede tomar diversas formas, que incluyen la investigación acción, la investigación narrativa, la investigación reflexiva y la investigación participativa, entre otras. Cabe señalar que tanto los fundamentos teóricos como metodológicos se basan en una amplia variedad de marcos de referencia, como el postpositivismo, la teoría social crítica, la hermenéutica, el socio-constructivismo y la teoría sociocultural. Si bien la amplia gama de fundamentos teórico-conceptuales puede generar una diversidad interpretativa, en la práctica permite diseñar modelos de investigación docente que resulten más pertinentes para atender necesidades específicas (Mendoza y Valladares, 2016). Estas características se deben tener en cuenta a la hora de orientar los semilleros de investigación docente.

Tomando nuevamente como ejemplo el proceso investigativo de Mariposas al Aula, se puede definir que este proceso se ha constituido como herramienta de aprendizaje para las estudiantes pertenecientes al semillero y desarrolladoras del proyecto, pero también se ha convertido en herramienta de enseñanza, aplicada a sus estudiantes futuros, en un reconocimiento de la dinámica educativa que va en doble vía, la enseñanza-aprendizaje.

A través de este espacio investigativo el proyecto de Mariposas al Aula ha podido participar dentro de diversos espacios pedagógicos a nivel nacional, lo que ha fortalecido no solo el proyecto como tal, sino ha servido como reconocimiento del trabajo que se realiza desde los semilleros de investigación de la universidad, algunos de ellos son:

- A. Participación con poster y ponencia dentro del marco del primer encuentro de docentes en formación realizada por la Licenciatura de Educación Básica con énfasis en ciencias

naturales y educación ambiental, participación que permitió plantear ideas sobre el cultivo de mariposas bajo invernadero, así mismo presentar la idea inicial de este proyecto titulada, El Mariposario como estrategia didáctica de conservación de especies que habitan el cerro el Majuy

- B. Ponencia Universidad central, espacio liderado por el programa de Biología de la universidad y en donde el proyecto del mariposario como estrategia didáctica, era el único presentado desde el marco de la enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental y no solo desde la investigación de especies específicas
- C. Ponencia Redcolsi, invitación hecha desde la universidad Autónoma de Colombia, en la que se participó como proponentes de proyectos pedagógicos desde lo ambiental
- D. Segundo encuentro de docentes en formación de la corporación universitaria Minuto de Dios, el trabajo en este encuentro se realizó a través de un acompañamiento logístico por parte de los semilleros de investigación de la licenciatura de ciencias naturales y educación ambiental, como apoyo a los proyectos desde la facultad de educación en general.
- E. Primer congreso Internacional de educación y ciencia STEAM, donde se presenta el trabajo como tal de Mariposas al Aula, luego de un trabajo de transformación y profundización de las herramientas más adecuadas para generar espacios de aprendizaje más asequibles a la comunidad en general, allí se proponen las aulas vivas dentro de los escenarios académicos, como generadores de pensamiento crítico, investigativo y científico en los estudiantes.

- F. Science Tubers 2020, un espacio virtual que permitió mostrar el trabajo investigativo a través de redes sociales y YouTube, como herramientas de divulgación de procesos investigativos a nivel nacional.
- G. Educyt participación como ponentes en el marco del VII Congreso nacional de investigación en educación en ciencias y tecnología "retos y oportunidades contemporáneas de la educación en ciencias y tecnologías en contextos socioculturales diversos".



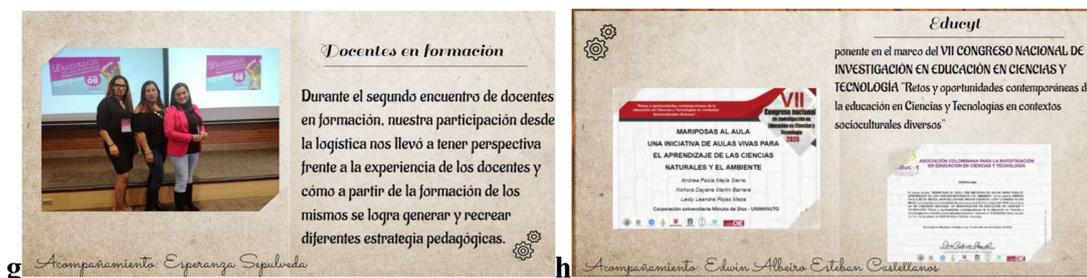


Figura 25. a. Participación con poster y ponencia dentro del marco del primer encuentro de docentes en formación de la corporación universitaria Minuto de Dios; b. Ponencia Universidad Central; c. Ponencia Redcolsi; d. Segundo encuentro de docentes en formación de la corporación universitaria Minuto de Dios; e. Primer congreso Internacional de educación y ciencia STEAM; f. Science Tubers 2020; g. Educyt participación como ponentes.

Después de estas experiencias se puede concluir que el *aprendizaje* como *el proceso mediante el cual adquirimos nuevas habilidades, conocimientos, conductas, instalamos y reforzamos los valores, como resultado del análisis, de la observación y de la experiencia*; es allí donde los espacios que proporcionen herramientas para la experimentación son necesarios en la búsqueda de la construcción conjunta del aprendizaje y de la potenciación social del análisis crítico frente a los procesos, problemáticas e intervenciones ambientales que se gestan hoy en día, es allí donde el papel de los semilleros de investigación y de las orientaciones dadas dentro de ellos, constituyen herramientas que permiten el análisis a problemas determinados, proponiendo soluciones desde la construcción de proyectos.

Desde Mariposas al Aula, el semillero ha aportado un enfoque educativo y de conservación, que se basa en la investigación constante no solo de estas especies, sino de los contextos educativos a los que llega este proyecto. El resultado de la construcción del proyecto dentro del semillero, se da desde la continua participación en distintos congresos científicos y

pedagógicos, así como el avance y caracterización especial dentro de los lineamientos educativos, que este conlleva; todo ello demuestra que la actividad educativa debe afianzarse desde los espacios de investigación, comprensión y socialización, lo que permitirá un nuevo reconocimiento profesional y una aplicabilidad efectiva dentro de los espacios de enseñanza-aprendizaje.

Referencias

- Acosta, M. A., & Blanco, M. A. (2009). Establecimiento y adaptación de dos especies de Lepidópteros de trópico bajo y medio, a condiciones controladas en la sabana de Bogotá. Universidad de la Salle. Recuperado de <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/6173/T13.09%20A72e.pdf?sequence=1>
- Andrade, C. (1998). Utilización de las mariposas como bioindicadoras del tipo de hábitat y su biodiversidad en Colombia. Recuperado de http://www.accefyn.org.co/revista/Vol_22/84/407-421.pdf:
- Angarita, J. (2011). Diseño de una estrategia pedagógica para la enseñanza de la biología de los organismos, a través de las quecas (*Scaptocoris* sp., Cydnidae). Disponible en http://www.bdigital.unal.edu.co/4965/1/Estrategia_pedag%C3%B3gica_para_la_ense%C3%B1anza_de_la_biolog%C3%ADa_.pdf
- Asturnatura. (2018). Los Lepidópteros. Recuperado de: <https://www.asturnatura.com/articulos/lepidopteros-mariposas/morfologia.php>
- Barcia, M. I., Morais Melo, S. G. D., & López, A. (2017). Prácticas de la enseñanza. Series: Libros de Cátedra.

- Bravo, C. V., Espinosa, C. V., Flores, G. N., Maureira, D. V., & Castillo, E. R. (2014). Las habilidades de pensamiento científico que promueven los textos de estudio de Ciencias Naturales de Quinto Año Básico, un estudio de caso en Chile. *REXE. Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 13(26), 51-65.
- Cañal, P., Trave, G., Pozuelos, F. (2007). Acerca de cómo el profesorado de primaria concibe y experimenta los procesos de investigación escolar. *Revista de educación*. 344. 403-423.
- Cendales. L. (2008). Corriente pedagógica. serie pedagógica y educativa .89-107.
- Cifuentes, J. (2019). Aprendizaje del marco de la enseñanza para la comprensión en profesores: un abordaje desde las trayectorias de pensamiento. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (57), 3-23. doi: <https://doi.org/10.35575/rvucn.n57a2>
- Colombia. Ministerio de Educación Nacional. (1994). Decreto 1860 de 3 de agosto de 1994. Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 115 de 1994, en los aspectos pedagógicos y organizativos generales. Bogotá D.C.: Ministerio de Educación Colombia.
- Congreso de la República. (2000). Ley 576. Recuperado de https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-105017_archivo_pdf.pdf
- Congreso de la República. (2000). Ley 611. Recuperado de www.minambiente.gov.co/images/normativa/leyes/2000/ley_0611_2000.pdf
- Congreso de la República. (1994.). Ley 115. Ministerio de Educación Nacional. Recuperado de https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf
- Congreso de la República. (1993). Ley 99. Recuperado de www.humboldt.org.co/images/.../pdf/.../1993-12-22-ley-99-crea-el-sina-y-mma.pdf
- Díaz Franco, S. P. (2020). El humedal como aula viva: escenario propiciatorio para la enseñanza de las ciencias naturales y la integración socioeducativa.

- DEMRE. (2015). ¿De qué tratan las Habilidades de Pensamiento Científico?. Recuperado de: <https://demre.cl/noticias/2015-08-13-pensamiento-cientifico-sara-vilches>
- Fernández, A. (2017). 7 acciones para salvar a las mariposas. Consumer. Recuperado de http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/naturaleza/2017/08/15/225450.php
- Fernández, R. (2012). Maripospedia. Recuperado de <http://www.mariposapedia.com/>
- Hernández, M. 2013. El fomento de las habilidades científicas en preescolar. (Tesis de pregrado). Universidad Pedagógica Nacional. México, D. F. Disponible en <http://200.23.113.51/pdf/29520.pdf>
- Humboldt Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (2017). Biodiversidad colombiana: números para tener en cuenta. Recuperado de <http://www.humboldt.org.co/es/boletines-y-comunicados/item/1087-biodiversidad-colombiana-numero-tener-en-cuenta>
- Leff, E. (2004). Racionalidad ambiental. La reapropiación social de la naturaleza.
- López Areiza, D. C., & Obando Correal, N. L. (2018). Habilidades de pensamiento científico en estudiantes de primer grado. REVISTA DE LA ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS, 1(30), 52-62. Recuperado a partir de <https://revistaaccb.org/r/index.php/accb/article/view/165>
- Maldonado, L. F., Landazabal, D. P., Hernandez, J. C., Ruiz, Y., Claro, A., Vanegas, H., & Cruz, S. (2007). Visibilidad y formación en la investigación. estrategias para el desarrollo de competencias investigativas. *Studiositas*.
- Melero, N. (2011). Paradigma crítico y los aportes de la investigación acción participativa en la transformación de la realidad social: un análisis desde las ciencias sociales. Universidad de Sevilla., 21, 2011/2012, pp 339-355

- Mendoza, J. L., & Valladares, J. (2016). La investigación docente y el desarrollo profesional continuo: un estudio de caso en el noreste mexicano. *Scielo*.
- Ministerio de Educación. (2012). Bases Curriculares, Educación Básica. Santiago, Chile
- Moya, M. A. N. (2013). Una mirada a la evaluación del aprendizaje significativo: desde la acción docente y las vivencias del estudiante. *Diálogos educativos*, (25), 3-21.
- Museo Virtual de Canadá. (2013). Mariposas del Norte y del Sur. Recuperado de <http://www.virtualmuseum.ca/sgc-cms/expositions-exhibitions/mariposa/index.php/conservation-conservation/introduction-introduction/1/es>
- Nodolab. (s.f.). Sistema digestivo de las Mariposarias. Recuperado de <http://www.nodolab.com/comparacion-de-sistemas-sistema-digestivo/lista-sdm/>
- Ospina, B. (2008). La educación como escenario para el desarrollo. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/1052/105215278001.pdf>
- Papalia, D. E. (2012). Desarrollo humano. México: Mc Graw Hill.
- Perilla, C. (2018). Desarrollo de habilidades del pensamiento científico para la comprensión del campo climático en niños de primer grado primero del Colegio Ofelia Uribe de Acosta.
- Rendón, P. A. (2009). Conceptualización de la razón de cambio en el marco de la enseñanza para la comprensión (Doctoral dissertation, Universidad de Antioquia).
- Rincón, G. (2020). Retos de calidad en tiempos de COVID – 19. Recuperado de: <https://noticias.uniquindio.edu.co/retos-de-calidad-en-tiempos-de-covid-19/>
- Rovai, P. (2018). Anatomía de la Mariposa. Obtenido de Mariposas.net: <https://mariposas.net/anatomia/>
- Rovira, I. (2020). Modelo pedagógico tradicional: historia y bases teórico-prácticas. Recuperado de <https://psicologiymente.com/desarrollo/modelo-pedagogico-tradicional>

- Sampieri, H., Collado, F., & Lucio, B. (2014). Metodología de la investigación. Sexta Edición McGraw-Hill.
- Tenenbaum, H. R., To, C., Wormald, D., y Pegram, E. (2015). Changes and stability in reasoning after a field trip to a natural history museum. *Science Education*, 99.6, 1073–1091. Vaske, J.
- Torres, L., & Casallas, J. (2019). Las aulas vivas... ¡ Un lugar por descubrir!. uri: <https://repositorio.idep.edu.co/handle/001/777>.
- Torres, A. P. G., Montaña, J. E. C., & Herrera, J. M. R. (2008). El pensamiento científico en los niños y las niñas: algunas consideraciones e implicaciones. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia MEMORIAS CIIEC, 22-29.
- Villalba, J. C., & Gonzalez , A. (2017). La importancia de los semilleros de investigación. *Scielo*, 1.
- Villamizar. J. (2011). Diseño de una estrategia pedagógica para la enseñanza de la biología de los organismos, a través de las quecas (*Scaptocoris* sp., Cydnidae). Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D.C. Colombia. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/11054907.pdf>
- Yepes, T. A., Puerta, A. M., & Morales, R. M. (2008). Una mediación pedagógica en educación superior en salud. *El diario de campo. Revista iberoamericana de educación*, 47(4), 1-10.
- Wilson, E.O. (1992). ¿Qué es la biodiversidad y las razones para la conservación de la biodiversidad? *Conservando la biodiversidad de la Tierra*. Island Press, Washington, D.C. USA.