

# Estrategia didáctica para el conocimiento y conservación de la diversidad entomológica (lepidoptera y coleoptera)<sup>11</sup>

**MILENA PAOLA MENDIETA HERNÁNDEZ**

Licenciada en Ciencias Naturales y Educación Ambiental UPTC.  
Magíster en Educación. UPTC  
Docente Instituto de Educación Media Diversificada INEM  
Integrante del semillero de investigación AMCI.  
milena.mendieta@inemtunja.edu.co

**GLADYS ESPERANZA PRIETO GONZÁLEZ**

Bióloga. UPTC.  
Magíster en Educación Universidad Santo Tomás, Bogotá.  
Docente Instituto de Educación Media Diversificada INEM  
Integrante del semillero de investigación AMCI.  
gladys.prieto@inemtunja.edu.co

**LADY JOHANNA BOHÓRQUEZ SANDOVAL**

Licenciada en Ciencias Naturales y Educación Ambiental UPTC  
Magíster Desarrollo Sostenible y Medioambiente U. Manizales  
Docente Instituto de Educación Media Diversificada INEM  
Integrante del semillero de investigación AMCI.  
lady.bohorquez@inemtunja.edu.co

**FRANK ALEXANDER ORDUZ RODRÍGUEZ**

Licenciado Español y Literatura UIS  
Magíster en Literatura UPTC  
Docente Instituto de Educación Media Diversificada INEM  
Integrante del semillero de investigación AMCI.  
frank.orduz@inemtunja.edu.co

## Artículo de Reflexión

<sup>1</sup> El presente artículo se deriva del Macroproyecto: Conocimiento y Conservación de la diversidad entomológica del Departamento de Boyacá, apoyado por la Unidad Administrativa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación del Municipio de Tunja, UMCITI, a través de la convocatoria No. 001 de 2021 "apoyos a semilleros y/o grupos de investigación, dirigida a las catorce (14) instituciones educativas oficiales del municipio de Tunja".

## RESUMEN

Este documento parte de la reflexión realizada sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje en el área de Ciencias Naturales y su potencia cuando se articulan con estrategias investigativas que trascienden el aula de clase y permiten educar en contextos alternos. Se presenta un análisis crítico y reflexivo con base en los resultados de una estrategia didáctica para conocer y conservar la diversidad entomológica; proceso realizado con los estudiantes que hacen parte del Semillero de investigación Ambiente y Ciencia [AMCI] de la Institución Educativa Inem Carlos Arturo Torres de Tunja. A partir de un diagnóstico preliminar, se implementó una estrategia didáctica que permitió desarrollar habilidades en los montajes entomológicos de los órdenes lepidóptera y coleóptera. Esto permitió promover nuevas formas de aprendizaje sobre la morfología e importancia ecosistémica de los insectos y favorecer nuevos escenarios de aprendizaje que complementen la práctica pedagógica diaria y fomenten una educación para la vida que resulte significativa en los contextos cotidianos de los estudiantes. Se resalta la importancia de la implementación de estrategias didácticas como herramienta útil en el desarrollo del aprendizaje y pensamiento crítico en los estudiantes, ya que brinda la posibilidad de entender cómo se construye el conocimiento desde la práctica.

**Palabras clave:** Entomología, Lepidóptero, Coleóptero, Estrategias didácticas, biodiversidad.

## INTRODUCCIÓN

El presente artículo de reflexión parte de un proceso de investigación desarrollado con los estudiantes del Semillero de investigación Ambiente y Ciencia [AMCI] de la Institución Educativa y Diversificada Inem Carlos Arturo Torres de la ciudad de Tunja, dentro del cual los niños y jóvenes desarrollan habilidades en un espacio interactivo de manera alterna a sus clases magistrales, haciendo que las estrategias didácticas implementadas generen nuevos conocimientos y sean factor clave para introducirlos al mundo de la investigación y permitan mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la biodiversidad entomológica especialmente de los órdenes lepidóptera y coleóptera.

Para comenzar a reflexionar acerca de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales, y como resultado de la observación directa se ha evidenciado la complejidad en superar lo que se considera una enseñanza tradicional, donde el estudiante se limita a repetir un discurso expuesto por el docente; cuando se evidencia que los resultados no son

proporcionales a los esfuerzos realizados surge la necesidad de reemplazar estos procesos un poco azarosos por otros más sistemáticos, productos de reflexiones y fundamentación teórica adecuada, es allí donde se requiere de la articulación de un nuevo esquema o campo disciplinar “la didáctica de las ciencias”. Integrando algunos conceptos abordados por distintos autores, la didáctica podría definirse como la ciencia práctica auxiliar de la pedagogía que está constituida de conocimientos, investigaciones, propuestas teóricas y prácticas que se centran especialmente en dos procesos complementarios, como son: el proceso de enseñanza y el proceso de aprendizaje tanto por el docente como por los estudiantes (Santivañez, 2017).

Por esta razón surge la necesidad de mejorar estos procesos en los estudiantes, de tal suerte que el conocimiento adquirido desde nuevas estrategias didácticas, les resulte más cercano y significativo y proporcione vivencias que les faciliten el análisis e interpretación de información sobre el valor ecológico, cultural y social que tienen los lepidópteros y coleópteros, acción inicial encaminada a su conservación.

Cabe resaltar que las actividades prácticas con el Semillero de Investigación AMCI se desarrollaron en horario extracurricular, con esta denominación se designan todos los trabajos realizados por los estu-

diantes fuera del horario regular en el aula, bajo el acompañamiento de los docentes. Estas actividades no solo son útiles en la elaboración de proyectos de difusión científica, sino que permiten intercambio de experiencias que se relacionan directamente con la observación de la naturaleza y el análisis e interpretación de fenómenos y seres vivos que acontecen en ella, como es el caso del aprendizaje de los insectos vistos desde diferentes estrategias didácticas propuestas.

### **1. REFERENTES CONCEPTUALES: ABORDAJE TEÓRICO - ANALÍTICO**

Para dar un acercamiento sobre la importancia que tiene la didáctica en la enseñanza de las Ciencias Naturales y de la entomología en específico, a continuación, se presentan algunos referentes conceptuales que permiten visualizar algunos constructos que se han venido desarrollando, relacionadas con la innovación en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias y que se abordan desde una visión praxica en el grupo de estudiantes del Semillero AMCI del Colegio Inem de la ciudad de Tunja.

### **DE LA BIODIVERSIDAD Y LA IMPORTANCIA ESTRATÉGICA DE LOS INSECTOS**

La diversidad ha sido definida como la variación de la naturaleza biológica en cada uno de sus niveles jerárquicos de organización, los

cuales incluyen el nivel molecular, celular, orgánico y ecológico, por tanto, uno de los indicadores de biodiversidad será la riqueza de especies en un espacio determinado. Siguiendo a Gutiérrez (1999) fueron Norse y colaboradores (1980) quienes generalizaron el término Biodiversidad a tres niveles: diversidad genética dentro de cada especie, diversidad de especies (riqueza o número de especies) y diversidad ecológica (comunidades). Sin embargo, para Margalef (1958) la diversidad y la Biodiversidad no son sinónimos, para él la Biodiversidad es el '*Gran Diccionario de la Vida*', es decir un inmenso caudal de formas presentes y extintas en los que se manifiesta la vida. En cambio, la Diversidad es, en el símil de Margalef, el '*Lenguaje*' que representa los experimentos de evolución que van enriqueciendo el Diccionario.

El interés para desarrollar la presente investigación se centra precisamente en la biodiversidad, pues el departamento de Boyacá presenta una diversa flora y fauna que converge a una alta variedad de ecosistemas con grandes zonas de páramos y bosque alto andino en los cuales se presume existe una gran variedad de especies, lo que lleva a explorar y a proponer diversas estrategias que permitan a los maestros mejorar la práctica docente y con ello, los procesos de enseñanza y aprendizaje en nuestros estudiantes.

Cuando se habla de biodiversidad uno de los referentes es la clase Insecta. En efecto, su ubicuidad, abundancia y riqueza ubican a los insectos como el grupo biológico con mayor éxito evolutivo (Guzmán, *et al.*, 2016). La importancia del estudio de los insectos no radica únicamente en aspectos ecológicos (funciones de polinización, descomponedores, control de plagas, fertilización del suelo, entre otras) sino en las connotaciones culturales y sociales (alimentación, medicina, indicadores para monitoreo ambiental) que tiene este grupo para la vida humana. De tal suerte que los criterios de selección de este grupo biológico son su abundancia en cualquier medio, su ciclo de vida corto y en particular porque son ejemplares de fácil conservación. En la actualidad se conocen aproximadamente 29 órdenes dentro de los cuales se destacan los coleópteros y los lepidópteros, ejemplares sencillos y megadiversos para la enseñanza de las ciencias naturales.

Entre ellos, los lepidópteros constituyen el tercer orden de insectos con más especies descritas, después de los órdenes Coleoptera y Díptera (Zhang, 2011). Su estudio llama la atención pues los lepidópteros adultos son fácilmente identificables. Son insectos con 2 pares de alas cubiertos por escamas planas, su cabeza presenta un par de antenas con variada morfología, ojos compuestos bien desarrolla-

dos, típicamente un par de ocelos y otro de *chaetosemata* (plural de *chaetosema*: órganos sensoriales cubiertos por escamas), además de las piezas bucales que pueden incluir la espiritrompa y, normalmente, los palpos labiales bien desarrollados (Barrio,1999).

Por su parte, los coleópteros constituyen uno de los órdenes más variados y de gran interés e importancia biológica y ecológica. Este grupo de insectos, conocidos como escarabajos, son biorreguladores de varios procesos ecosistémicos y su morfología representa una de las mejores formas de adaptación a diversos ambientes. Dentro del orden coleóptera están las familias *Scarabeidae* y *Staphylinidae* quienes ayudan a degradar la materia orgánica. De hecho, una de sus mayores ventajas a nivel ecosistémico es la de mejorar la calidad del compost, conocido como uno de los mejores abonos orgánicos para los suelos (Gutiérrez, 2004).

Para el proyecto que refiere este artículo, se seleccionaron los órdenes coleóptera y lepidóptera, no sólo por la familiaridad que los estudiantes tienen con ellos, sino teniendo en cuenta su morfología, metamorfosis, importancia ecológica y amplio espectro de ubicación en el departamento de Boyacá. Ello permitió desarrollar una estrategia didáctica que favorece el conocimiento y conservación de la diversidad entomológica de estos dos

órdenes, permitiendo la interacción de los estudiantes con ejemplares biológicos que se encuentran en el Museo de Historia Natural de la institución educativa. La práctica de conservación entomológica a través del montaje y clasificación de especies permite, en palabras de Andrade (1998), devolver la vida a un ejemplar y que a través del tiempo indefinido se logre seguir contemplando su belleza.

Así mismo se desarrolla una educación para la conservación, que propende por mejorar el uso de los recursos naturales y que de esta manera el educando identifique acciones que le permitan la conservación de espacios naturales y de especies donde se mejore no solo la comprensión y reconocimiento de nuestro entorno inmediato sino las relaciones de los estudiantes con su entorno.

#### **LA INVESTIGACIÓN COMO ESCENARIO DE EDUCACIÓN PARA LA VIDA**

La Educación debe ser ante todo un proceso reflexivo y de concientización que insta a generar transformaciones en los sujetos para que sean ellos quienes a su vez las proyecten en la sociedad. Colombia debe avanzar con urgencia y esperanza hacia propósitos de transformación desde una práctica educativa que se aleje del currículo tradicional y se enfoque en escenarios de reflexión pedagógica que permitan educar en

contexto y para la vida de cara a los nuevos retos que el mundo contemporáneo exige.

En efecto la Escuela se ha visto abocada a entrar en formas alternas de orientar sus dinámicas académicas y virar el discurso pedagógico de una educación bancaria (Freire, 1985) hacia escenarios que posibiliten una educación dialógica para la vida, no sólo para lo útil y lo inmediato (Zambrano, 2017), sino una verdadera aproximación crítica a la realidad de los sujetos (Ocampo, 2008). Se trata entonces de acercar el discurso educativo al contexto cotidiano de los estudiantes. No se puede negar que las nuevas circunstancias (pandemia, falta de conectividad, pobreza, desigualdad social) han generado una ruptura paradigmática en la forma de educar, pero es, sin embargo, una oportunidad de re-pensar la enseñanza y el aprendizaje y darles mayor significado como procesos prácticos, trascendentes y de transferencia en diferentes contextos (De Zubiría, 2017).

En ese sentido la investigación como estrategia de encuentro a través de los semilleros de investigación, cobra crucial importancia en aras de explorar nuevas potencialidades de la educación desde contextos alternos, pues permite articular los procesos curriculares que se desarrollan en las aulas de clase con los intereses propios de los estudiantes para que, a partir de estrategias con-

cretas, pero de alcance significativo se desarrollen prácticas reflexivas entorno a los insectos, su conocimiento y conservación.

En efecto, la investigación educativa es un campo complejo y más aún la investigación educativa en ciencias naturales, una ciencia que por su carácter positivista es, en muchas ocasiones, antagónica a la idea de una educación para la libertad y, por el contrario, refuerza las concepciones de una educación subordinada a un currículo poco flexible y alejado de la realidad de los educandos.

Por tanto, la investigación educativa y en específico en ciencias naturales, debe estar llamada a ser un proceso práxico, esto es basado en una acción reflexiva que conduzca a los niños y niñas a explorar y comprender los fenómenos estudiados, no sólo como herramienta de conocimiento en este caso de la diversidad entomológica, sino como referente y punto de partida para desarrollar estrategias de conservación de todas las formas de vida, entendiendo que la producción de conocimiento debe estar ligada a un proyecto ético de humanidad (Sandoval, 2002).

Es así que algunos de los escenarios utilizados para el desarrollo de ésta praxis lo configuran los laboratorios y el museo de la institución educativa; cuando hablamos de la enseñanza de la biología en

contexto y específicamente de la clase insecta implica el desarrollo de habilidades y capacidades del estudiante para lograr interpretar el medio del que es parte y en esta medida adquiera significado cada una de las estrategias didácticas utilizadas, la re-significación del contexto permitirá el desarrollo de competencias científicas y del pensamiento crítico en la medida en que su esquema cognitivo logre trascender y de esta forma concluyan los problemas propuestos.

### ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS COMO MEDIACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

La Didáctica de las ciencias naturales constituye una ciencia complementaria de la pedagogía cuyos espacios son: el conocimiento, la enseñanza, el aprendizaje, la investigación, la planificación, el desarrollo del currículo, las técnicas, los medios, la tecnología y la formación del profesorado (Castillo Arredondo, 2005). La enseñanza va más allá de la simple acción transitoria de informar, de mostrar o dar significado, autores como Monereo (1999), puntualizan en la acepción de la enseñanza como una actividad *interactiva* es decir, es un factor que determina el desarrollo cognitivo y social de los sujetos, donde enseñar es algo más que transmitir conocimientos, significa desarrollar al máximo las habilidades y competencias de la persona; y como actividad *reflexiva*, donde la enseñanza se

asocia al currículo y a las estrategias docentes. Aquí la reflexión es parte de los procesos de investigación acción o metacognición, donde el estudiante es capaz de organizar sus experiencias, estructurar sus ideas y analizar sus avances y de esta forma reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje.

En Colombia se ha fortalecido en los docentes el uso de herramientas que soportan de manera evidente los aprendizajes en los educandos, que hoy permiten desarrollar de manera más didáctica los procesos biológicos, dentro de estas se pueden citar: prácticas de laboratorio, observación de placas microscópicas, salidas de campo, utilización de herramientas digitales que, para la investigación que se cita, permitió lograr una mejor asimilación de conocimiento. Por consiguiente, la didáctica plantea una propuesta de enseñanza y aprendizaje en que se prioriza la vivencia de las Ciencias por parte del educando con la mediación del docente. Los estudiantes de la Institución Educativa que hacen parte del Semillero Ambiente y Ciencia [AMCI], logran desarrollar habilidades y destrezas en la elaboración de colecciones entomológicas como estrategia de conocimiento de la morfología de los insectos.

Es así que la Didáctica se relaciona con las teorías de la enseñanza de cada área en particular llamadas metodologías, involucrando tam-

bién los modelos didácticos que mejoran la relación entre la enseñanza y el aprendizaje. Tales metodologías están articuladas a la construcción social y que buscan a la vez que los niños y niñas desarrollen competencias conceptuales, procedimentales y axiológicas (Prieto, 2020).

Se reconoce que las colecciones entomológicas han funcionado como centros de referencia y de formación, sin embargo, su valor no siempre es reconocido. A nivel mundial y Nacional estas colecciones se encuentran en museos de Historia Natural o en centros de Educación Superior, ya que la mayoría de ellas cuentan con recursos económicos para conservarlas, sin embargo, las Instituciones de educación Media como es el caso de la institución Educativa donde se desarrolló el proyecto no cuentan con estos recursos. De ahí que la motivación de los estudiantes por comprender, aprender y llevar a la praxis sus habilidades se constituye en un detonante fundamental para generar espacios que enriquecen el quehacer pedagógico y promueven aprendizajes para la vida.

## **2. SÍNTESIS: RESULTADOS DEL ENCUENTRO DIALÓGICO Y EL ANÁLISIS REFLEXIVO**

A partir de la experiencia como docentes dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje de Ciencias Naturales en relación al conoci-

miento y conservación de la diversidad entomológica de los órdenes lepidóptera y coleóptera se destacan las siguientes estrategias didácticas que fueron desarrolladas con los estudiantes en los espacios alternos del semillero de investigación AMCI:

### **a) Talleres investigativos de aprendizaje**

Para Sandoval (2002) los talleres investigativos son espacios interactivos y “su fortaleza principal estriba en la posibilidad que brinda el abordar, desde una perspectiva integral y participativa, situaciones sociales que requieren algún cambio o desarrollo. Esto incluye partir desde el diagnóstico de tales situaciones, hasta la definición y formulación de un plan específico de cambio o desarrollo” (Sandoval, 2002, p. 146).

En tal sentido, se tomó como punto de partida los saberes de los estudiantes, para construir desde la intersubjetividad nuevos aprendizajes sobre los insectos y su importancia ecosistémica. La figura 1. muestra un mapa de saberes previos que se construyó entre los niños y niñas que asisten al semillero de investigación. Realizar este tipo de ejercicios, permite colocar la situación de aprendizaje en un escenario horizontal de diálogo, valoración y re-conocimiento del saber del otro, independiente de su rol (estudiante, docente) lejos de la verticalidad a la que se está acostumbrado en el sistema educativo tradicional.



Figura 1. Mapa de saberes previos sobre los insectos.

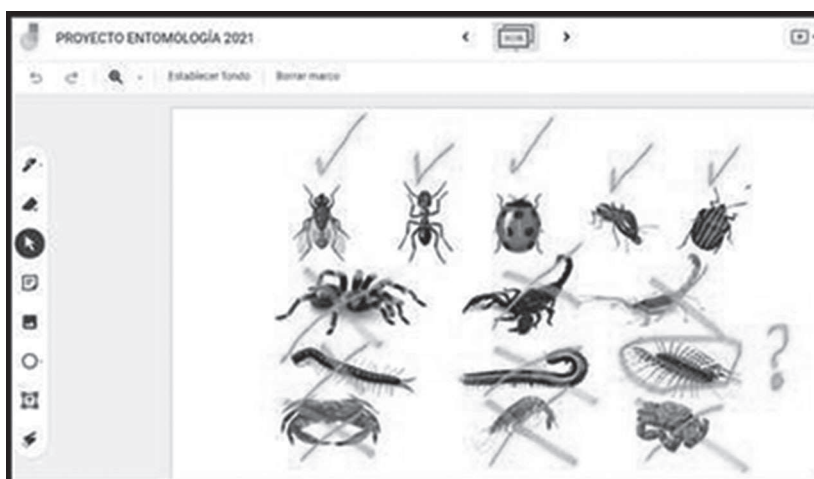


Fuente: Autores

Posterior al diagnóstico intersubjetivo, se desarrolló un espacio formativo de aprendizaje conjunto para conocer la morfología típica de un insecto. Ello permitió desvirtuar algunas ideas que tenían los niños y niñas investigadores. Por ejemplo, con el hecho de reconocer que los

insectos tienen 6 patas, concluían que las arañas no pertenecían a este grupo, contrario a lo que consideraban inicialmente. La figura 2 evidencia el potencial del juego como estrategia de aprendizaje y reorientación de los nuevos constructos que se están apropiando.

Figura 2. Actividad lúdica de reorientación sobre la morfología de los insectos

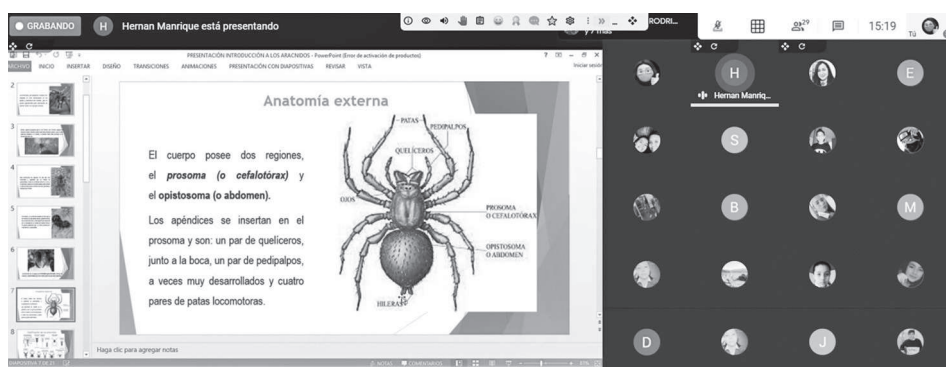


Fuente: Autores

Es importante resaltar que los talleres investigativos cobran verdadero sentido cuando los aprendizajes adquiridos trascienden a los contextos cotidianos de los estudiantes y permiten realmente educar para la vida (De Zubiría, 2017). En ese sentido, tomar el conocimiento de los órdenes y características morfológicas de los insectos como insumo para comprender su importancia ecosistémica y cultural en nuestra sociedad, es una estrategia de transferencia orientada a que los estudiantes usen sus nuevos conocimientos para generar conciencia de la importancia de los insectos en el mantenimiento y equilibrio de las condiciones de nuestra casa de vida compartida y, de esta manera, que ese conocimiento sea el punto de partida para establecer futuras estrategias de conservación de la diversidad entomológica de la región.

Como resultado de éste taller cuyo objetivo era conocer los insectos, su importancia, características y hábitat donde además de la actividad práctica los estudiantes realizaron una búsqueda de las clases de insectos que habitan en su localidad y como resultado de esta actividad se logró identificar algunas características de los insectos como, por ejemplo: que su cuerpo está dividido en cabeza, tórax y abdomen, tienen dos antenas y seis patas y respiran por tráqueas. Se identificó además confusión entre la clase insecta y los arácnidos, por esta razón se planteó un taller adicional sobre aracnología, que realmente estaba enfocado a conocer y diferenciar entre una araña y un insecto. Este taller estuvo dirigido por un especialista en el tema, por cuestiones de confinamiento se realizó a través de entornos virtuales, la figura 3 muestra el reconocimiento de la morfología de las arañas en relación a los insectos.

Figura 3. Taller sobre la morfología de los arácnidos.



Fuente: Autores

De esta experiencia los estudiantes lograron identificar las diferencias entre los insectos y los arácnidos y el papel esencial para el mantenimiento del equilibrio natural.

#### **b) Montajes entomológicos como estrategia de conocimiento de la morfología de los insectos**

El grupo más numeroso del reino animal lo constituyen los insectos, pues se adaptan a una gran variedad de condiciones ambientales. Su conservación en colecciones biológicas es relativamente sencilla y se pueden preservar teniendo en cuenta el tamaño, su coloración y la naturaleza del ejemplar; su preservación, por lo tanto, puede ser según la disponibilidad del espacio y la importancia de futuros estudios. Una colección entomológica tiene gran importancia debido a que sirve de referencia en relación a la morfología, taxonomía, diversidad, distribución geográfica, hábitat, especies hospedadas e importancia ecológica y económica.

Dependiendo del tamaño del ejemplar y del orden se pueden realizar diferentes tipos de montajes de insectos. Para su preservación, los montajes se pueden realizar en lí-

quido y seco. Los montajes realizados en el Museo de Historia Natural de la Institución educativa Inem se realizan utilizando la preservación en seco, esto aprovechando la rigidez del exoesqueleto quitinoso que poseen la mayoría de los artrópodos (Henaó, 2003).

Los montajes biológicos buscan que el estudiante se familiarice no solo con la morfología de un grupo biológico, sino con la importancia de su conservación. Bajo esta premisa se llevó a cabo un proceso de aprendizaje donde se desarrollaron habilidades para el montaje de ejemplares de los órdenes Coleóptera y Lepidóptera. Cabe señalar que se realizó un diagnóstico previo de los ejemplares que requerían una restauración debido a que el museo fue fundado hace aproximadamente 40 años y que a la fecha no hay un funcionario encargado de su mantenimiento, por lo tanto, existe un deterioro real de los mismos. A partir del diagnóstico para su conservación y clasificación se inició con un proceso de documentación, donde los estudiantes consultaron las diversas formas de realizar montajes entomológicos y de conservación de insectos (figura 4).

Figura 4. Métodos utilizados en colección entomológica

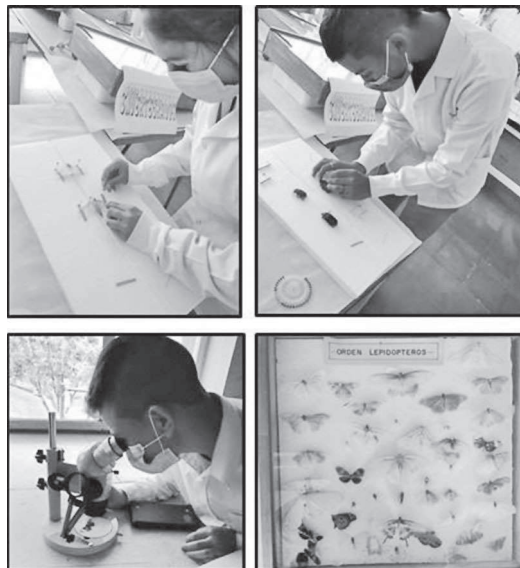
| MONTAJE DIRECTO   | MONTAJE INDIRECTO   |
|---|---|
| <p data-bbox="284 506 746 674">A los insectos grandes se los suele pinchar sin problemas y cada orden tiene su lugar exacto en donde se debe pasar el alfiler. Se debe tomar al insecto entre los dedos con el dorso hacia arriba y se pasa el alfiler, en el tórax, por el sitio indicado para cada orden:</p> <div data-bbox="288 703 740 1151"> </div> <ol data-bbox="347 1178 568 1234" style="list-style-type: none"> <li>1. Orden</li> <li>2. Autor</li> <li>3. Lugar y Fecha de recolección.</li> </ol> <div data-bbox="288 1245 520 1397"> </div> <p data-bbox="544 1279 740 1352"><i>Los rótulos irán clavados en el mismo alfiler en que va montado el insecto, por debajo de éste.</i></p> | <p data-bbox="770 506 1233 591">Consiste en pegar los insectos en trocitos de cartón o plástico con una gota de goma adherente, el alfiler se coloca atravesando el cartón o plástico.</p> <div data-bbox="775 647 1230 848"> </div> <div data-bbox="775 916 1225 1391"> </div> |

Fuente: Autores

Partiendo de esta primera etapa se continuó con la elaboración de la colección entomológica de los órdenes lepidóptera y coleóptera. Para ello se utilizaron las claves taxonómicas propuestas por Andrade G. (1990). Los estudiantes del semillero de investigación lograron elaborar montajes entomológicos sencillos partiendo de los ya existentes

en el museo de la institución. Como resultado del proceso se generaron conocimientos valiosos en términos de: morfología, hábitat, desarrollo y metamorfosis, conservación de insectos, utilización de claves taxonómicas y habilidades en la elaboración de colecciones entomológicas (figura 5).

Figura 5. Elaboración de montajes y colección entomológica



Fuente: Autores

### c) El museo de Historia Natural INEMITA: proyección hacia su restauración

En un país como Colombia que registra 1200 especies de plantas y animales amenazadas según la serie Libros Rojos de Colombia y la resolución 092 de 2014 (IAvH, 2021), las colecciones biológicas son una alternativa valiosa para el estudio de la biodiversidad del territorio y la realización de estudios biológicos que no afecten las condiciones de vulnerabilidad de las especies. Siguiendo a Ossa, *et al.* (2012), las colecciones entomológicas son una estrategia de conservación del pa-

trimonio biológico de un país y una forma de inventario de su riqueza.

La institución educativa INEM Carlos Arturo Torres, cuenta con un museo de historia natural producto del arduo trabajo realizado por docentes y estudiantes que han trasegado por el colegio. Sin embargo, tal como lo muestra la figura 6, se hace necesario realizar un proceso de curaduría donde, además de los niños y niñas del semillero AMCI se involucren expertos en taxonomía y auxiliares de investigación de las instituciones de educación superior y otras entidades como el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Figura 6. Museo de Historia Natural del INEM Tunja



Fuente: Autores

El desarrollo de cada una de las estrategias planteadas conlleva a que los estudiantes se interesen de una forma más didáctica por el aprendizaje de las ciencias naturales especialmente por la entomología, que sirven de referencia en el desarrollo de temáticas como morfología, taxonomía, diversidad, distribución geográfica, biología, hábitat, especies hospederas e importancia económica. Como fase final de este proyecto, es el arreglo sistemático de los ejemplares en cajas entomológicas y éstas dentro de gabinetes entomológicos. Se sabe que este proceso consiste en acomodarlos con base en propuestas filogenéticas del grupo de insecto de que se trate, en este caso las categorías taxonómicas de los coleópteros y lepidópteros donde el estudiante

logre identificar desde el reino hasta el nivel de especie. Esta fase precisamente es la proyección de las acciones hasta ahora adelantadas y que van encaminadas a que los estudiantes puedan aplicar sus saberes en una propuesta colectiva de restauración del Museo de Historia Natural Inemita donde aprendan el montaje y mantenimiento de una colección entomológica que sirva como fuente de consulta, inventario y referente de la biodiversidad de insectos en el departamento de Boyacá.

## CONCLUSIONES

La investigación destaca varios aportes: en primera instancia, la reflexión propia y necesaria que se debe hacer desde la práctica docente para articular el quehacer peda-

gógico diario del aula de clase con procesos investigativos alternos, como los semilleros de investigación, que sean escenarios de transferencia, basados en la pregunta, los intereses de los niños y niñas y, se orienten en educar en contexto y para la vida. Esto, en aras de repensar la hegemonía de la escuela y el maestro y comprender que los aprendizajes se construyen desde la intersubjetividad y son fructíferos en la medida que en su construcción medie una praxis colectiva, esto es, un hacer reflexivo mediado por el diálogo.

Otro aporte valioso es el aprendizaje implícito de los niños y niñas cuando las estrategias didácticas

en Ciencias Naturales van orientadas a educar desde la práctica, dando significación a los contenidos curriculares. De ahí que resulta estratégico estudiar la morfología de los insectos como punto de partida para orientar procesos de conservación y reconocimiento de la importancia ecosistémica, social y cultural de este grupo biológico, y, por otro lado, para extrapolar los aprendizajes en entomología hacia proyectos con impacto comunitario como la Restauración del Museo de Historia Natural del Inem, haciendo partícipes a los niños y niñas y dando sentido a la vocación comunitaria y formación ética que orienta el deber ser de la educación.

## REFERENCIAS

- Andrade G. (1990). Claves taxonómicas. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. Colombia. Recuperado de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/cal/article/view/35524>.
- Castillo, A.S (2005). Formación del profesorado en Educación Superior: Didáctica y currículum. Madrid: Editorial McGraw-Hill/Interamericana de España, S. A. U., volumen I.
- Cepeda, C. (2011). Manual de manejo para el insectario del centro de interpretación del fundo san José eco lodge, la merced, Junín, Perú.
- De Zubiría, J. (05 de abril de 2017). El buen docente para la pedagogía dialogante. Obtenido de <https://www.magisterio.com.co/articulo/el-buen-docente-para-la-pedagogia-dialogante>
- Freire, P. (1985). Pedagogía del oprimido. Montevideo, Tierra Nueva, México: Siglo XXI Editores.
- García-Barros, E. (1999). Filogenia y evolución de Lepidóptera. Pp. 475-483, en Melic, A. et al. (eds), Evolución y filogenia de Arthropoda. Boletín Sociedad Aragonesa de Entomología, 26, 806 pp. Accesible (2014) en: [http://www.sea-entomologia.org/PDF/BOLETIN\\_26/B26-033-475.pdf](http://www.sea-entomologia.org/PDF/BOLETIN_26/B26-033-475.pdf)
- Gutiérrez, G. et all. (2004). Los coleópteros y el compost Revista Lasallista de Investigación, vol. 1, núm. 1, junio, 2004, pp. 93-95 Corporación Universitaria Lasallista Antioquia, Colombia

- Guzmán, R., Calzonzi, J., Salas, M., & Martínez, R. (Diciembre de 2016). La riqueza biológica de los insectos: análisis de su importancia multidimensional. *Acta zoológica mexicana*, 32(3).
- Henaó, E., 2003.- Elaboración, mantenimiento y recomendaciones para el manejo de la colección entomológica del Parque Nacional Natural Tamá. Informe Técnico. Sistema Parques Nacionales Naturales – Instituto Alexander von Humboldt. Toledo, Norte de Santander, Colombia.
- IAvH. (2021). Biodiversidad Colombiana: números para tener en cuenta. [En línea]. Obtenido de INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT: <http://www.humboldt.org.co/es/boletines-y-comunicados/item/1087-biodiversidad-colombiana-numero-tener-en-cuenta>
- Margalef, R., 1958. Information theory in ecology. *General Systematics*, 3: 36-71. Citado por Gutiérrez, J (1999). Versión electrónica del artículo publicado BOL SEA, N°20. Los artrópodos y el hombre: 25-55. Sociedad entomológica, Zaragoza España.
- Monereo, C. (1999): Estrategias enseñanza y aprendizaje. Barcelona: Editorial Grao, de Serveis Pedagògics.
- Norse E.A, McManus R.E (1980) Ecology and living resources biological diversity. En *Environmental quality 1980: The eleventh report of the Council on Environmental Quality*. Council on Environmental Quality. Washington DC, EEUU. pp. 31-80.
- Ocampo, J. (2008). Paulo Freire y la pedagogía del oprimido. *Rhela*, 10, 57-72.
- Ossa, P., Giraldo, J., López, G., Díaz, L., & Rivera, F. (2012). COLECCIONES BIOLÓGICAS: UNA ALTERNATIVA PARA LOS ESTUDIOS DE DIVERSIDAD GENÉTICA. *Boletín científico centro de museos de historia natural*, 16(1), 143-155.
- Prieto, G. (2020). La didáctica en las ciencias naturales, un espacio de reflexión en la labor docente. *Experiencias Investigativas y Significativas* | Vol. 6 | No. 6 ISSN:2422-0280 (Revista Impresa) | E-ISSN: 2422-0280 (Revista Electrónica) Octubre - Diciembre | 2020 | pp. 245 - 254.
- Santivañez, V. (2017). Didáctica en la enseñanza de las ciencias naturales: un enfoque a partir de competencias. *Edicionesdelau.com*. pp. 41-43.
- Sandoval, C. (2002). *Investigación Cualitativa. Módulo cuatro*. Bogotá: Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, ICFES.
- Zambrano, A. (Agosto de 2017). La escuela de lo útil, la escuela del formato. *Educación y Cultura*(121), 42-46.
- Zhang, Z. Q. 2011. Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness. *Zootaxa*, 3148: 1-237.