



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

1 de 2

Neiva, 25 de mayo del 2021

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

El (Los) suscrito(s):

Ingrid Tatiana Rubiano Cardona, con C.C. No. 1.075.311.336,

Paola Andrea Berjan Bahamón, con C.C. No. 1.075.315.681,

Ledy Tatiana Reyes Valderrama, con C.C. No. 1.080.188.913,

_____, con C.C. No. _____,

Autor(es) de la tesis titulado Contribución de la implementación de los artrópodos como medio didáctico en el proceso de enseñanza sobre las relaciones ecológicas inter e intraespecíficas con estudiantes de octavo grado de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Neiva presentado y aprobado en el año 2021 como requisito para optar al título de Licenciatura en Ciencias Naturales; Física, Química y Biología;

Autorizo (amos) al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que, con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales “open access” y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

2 de 2

EL AUTOR/ESTUDIANTE: Ingrid Tatiana Rubiano Cardona

Firma: *Ingrid Tatiana Rubiano*

EL AUTOR/ESTUDIANTE: Paola Andrea Berjan Bahamón

Firma: *Paola Berjan*

EL AUTOR/ESTUDIANTE: Ledy Tatiana Reyes Valderrama

Firma: *Ledy Tatiana Reyes V*



TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO: CONTRIBUCIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS ARTRÓPODOS COMO MEDIO DIDÁCTICO EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA SOBRE LAS RELACIONES ECOLÓGICAS INTER E INTRAESPECÍFICAS CON ESTUDIANTES DE OCTAVO GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA ESCUELA NORMAL SUPERIOR DE NEIVA

AUTOR O AUTORES:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Rubiano Cardona	Ingrid Tatiana
Berján Bahamón	Paola Andrea
Reyes Valderrama	Ledy Tatiana

DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Amórtegui Cedeño	Elías Francisco
González-Gómez	Julio César

ASESOR (ES):

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Amórtegui Cedeño	Elías Francisco
González-Gómez	Julio César

PARA OPTAR AL TÍTULO DE: Licenciatura en Ciencias Naturales; Física, Química y Biología

FACULTAD: Educación

PROGRAMA O POSGRADO: Pregrado

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



CIUDAD: Neiva, Huila

AÑO DE PRESENTACIÓN: 2021

NÚMERO DE PÁGINAS: 276

TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una **X**):

Diagramas X Fotografías X Grabaciones en discos ___ Ilustraciones en general X Grabados ___
Láminas ___ Litografías ___ Mapas ___ Música impresa ___ Planos ___ Retratos ___ Sin ilustraciones ___ Tablas
o Cuadros X

SOFTWARE requerido y/o especializado para la lectura del documento:

MATERIAL ANEXO:

PREMIO O DISTINCIÓN (En caso de ser **LAUREADAS** o *Meritoria*): **Laureada**

PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:

<u>Español</u>	<u>Inglés</u>	<u>Español</u>	<u>Inglés</u>
1. <u>Artrópodos</u>	<u>Arthropods</u>	6. <u>Relaciones ecológicas</u>	<u>Ecological relationships</u>
2. <u>Conservación</u>	<u>Conservation</u>	7. <u>Aprendizaje</u>	<u>Learning</u>
3. <u>Enseñanza</u>	<u>Teaching</u>	8. <u>Actitudes negativas</u>	<u>Negative attitudes</u>
4. <u>Cuestionarios</u>	<u>Questionnaires</u>	9. <u>Medio didáctico</u>	<u>Didactic medium</u>
5. <u>Poco carismáticos</u>	<u>Little charismatic</u>	10. <u>Diversidad</u>	<u>Diversity</u>

RESUMEN DEL CONTENIDO: (Máximo 250 palabras)

En el presente, exponemos resultados de un estudio que tiene como objetivo implementar los artrópodos como estrategia didáctica para abordar temáticas sobre relaciones ecológicas inter e intra específicas con 27 estudiantes de octavo grado de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Neiva (Huila- Colombia). Esto con el fin de mejorar actitudes y superar concepciones negativas en contra de la conservación de este grupo taxonómico. Todo lo anterior basado en un enfoque mixto mediante la aplicación de un cuestionario validado por expertos. Hemos construido un sistema de categorías y subcategorías. Con el fin de conocer que concepciones tiene el estudiantado acerca de Sensaciones, Morfología, Crecimiento y desarrollo, Saberes populares relaciones Intra e Inter específicas, rol ecológico y salidas de campo. Los resultados muestran una amplia gama de sensaciones de miedo y asco; desentendimiento de procesos generales de crecimiento y desarrollo, el desconocimiento de aspectos morfológicos particulares de este grupo, lo que sustenta la



necesidad de intervenciones didácticas, que permitan al estudiantado un contacto directo con la diversidad biológica de estos organismos en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

ABSTRACT: (Máximo 250 palabras)

At present, we present the results of a study that aims to implement arthropods as a didactic strategy to address issues about inter- and intra-specific ecological relationships with 27 eighth-grade students from the Educational Institution Escuela Normal Superior de Neiva (Huila- Colombia). This in order to improve attitudes and overcome negative conceptions against the conservation of this taxonomic group. All of the above based on a mixed approach through the application of a questionnaire validated by experts. We have built a system of categories and subcategories. In order to know what conceptions the students have about Sensations, Morphology, Growth and development, Popular knowledge, specific Intra and Inter relationships, ecological role and field trips. The results show a wide range of feelings of fear and disgust; lack of understanding of general growth and development processes, ignorance of particular morphological aspects of this group, which supports the need for didactic interventions, which allow students a direct contact with the biological diversity of these organisms in the teaching and learning process.

APROBACION DE LA TESIS

Nombre Presidente Jurado: Violedy Andrea Jiménez Caroso

Firma:

Nombre Jurado: Jairo Robles-Piñeros

Firma:

Nombre Jurado:

Firma:

CONTRIBUCIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS ARTRÓPODOS COMO
MEDIO DIDÁCTICO EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA SOBRE LAS RELACIONES
ECOLÓGICAS INTER E INTRAESPECÍFICAS CON ESTUDIANTES DE OCTAVO
GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA ESCUELA NORMAL SUPERIOR DE
NEIVA

Ingrid Tatiana Rubiano Cardona

Paola Andrea Berján Bahamón

Ledy Tatiana Reyes Valderrama

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE EDUCACIÓN LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES:
FÍSICA, QUÍMICA Y BIOLOGÍA
NEIVA
MAYO 2021

CONTRIBUCIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS ARTRÓPODOS COMO MEDIO
DIDÁCTICO EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA SOBRE LAS RELACIONES ECOLÓGICAS
INTER E INTRAESPECÍFICAS CON ESTUDIANTES DE OCTAVO GRADO DE LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA ESCUELA NORMAL SUPERIOR DE NEIVA

Grupo de Investigación Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias

Semillero de Investigación ENCINA-Enseñanza de la Ciencias Naturales

Grupo de Investigación BEA-Biología y Ecología de Artrópodos

Ingrid Tatiana Rubiano Cardona 20152141186

Paola Andrea Berján Bahamón 20152139398

Ledy Tatiana Reyes Valderrama 20152141075

Asesor: Ph.D. Elías Francisco Amórtegui Cedeño

Co-asesor: M. Sc. Julio César González-Gómez

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE EDUCACIÓN LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES:
FÍSICA, QUÍMICA Y BIOLOGÍA
NEIVA
MAYO 2021

Nota de aceptación

Firma del jurado

Firma del jurado

DEDICATORIA

Dedicado a mis padres María Elena Cardona y Epifanio Rubiano porque todo lo que soy se los debo a ellos, por el incondicional apoyo que me han brindado, por llenar mi vida de fortaleza e iluminar mi camino. A mis hermanos por estar siempre presentes en cada decisión, por brindarme la fortaleza y el acompañamiento que siempre necesité. A los Buendía por ser mi segunda familia, por su amor, paciencia, confianza y respaldo incondicional en esta etapa de mi vida.

A mis mejores amigos por ser un gran apoyo durante mi proceso profesional, por brindarme su apoyo emocional y moral, porque gracias a su amistad este proceso logró ser un éxito. A mis compañeras de trabajo por acompañarme en este arduo y largo trabajo investigativo. A mis asesores, por su gran apoyo no solo académico sino moral, por compartirnos mucho de su conocimiento, gracias a ustedes hemos logrado una investigación significativa.

Ingrid Tatiana Rubiano Cardona

Dedicado a mi padre Jorge Eliecer Berján Martínez, a mis dos madres María Cristina Bahamón Rodríguez y Cleotilde Rodríguez, por apoyarme incondicionalmente en todo mi proceso formativo y en cada proyecto de mi vida. Igualmente, a mis hermanas Luna Yulieith Berján Bahamón y Ana Sofía Charry Bahamón porque ser mi motivación día a día.

A mis compañeras Ingrid Tatiana Rubiano Cardona y Ledy Tatiana Reyes Valderrama por la dedicación a este proyecto a lo largo de estos años. Por último, a mis asesores Elías Francisco Amórtegui Cedeño y Julio Cesar González Gómez por contribuir a mi formación profesional con la mejor actitud y empeño y sobre todo enseñarme el amor hacia la investigación.

Paola Andrea Berján Bahamón

Agradezco a Dios por guiarme siempre por el camino correcto dándome fuerza y sabiduría para cumplir mis metas, sueños y este proyecto que marca una de las etapas más lindas de mi vida.

A mis padres Lilia Valderrama y Farith Reyes por sus grandes sacrificios para apoyarme en cada paso que doy y fortalecer mi formación personal y profesional. A toda mi familia por estar siempre pendientes en mi formación académica y darme sus consejos para la vida.

A mis compañeras de tesis por siempre dar lo mejor a este proyecto, por su compromiso arduo permitiendo que éste saliera adelante ante las adversidades. Por este trabajo en equipo logramos los resultados esperados y mucho más. A mis asesores Elías Amórtegui y Julio Cesar González Gómez por entregarle a este proyecto su apoyo incondicional y transmitirnos a mis compañeras y a mí sus conocimientos que han sido adquiridos a partir de sus esfuerzos, experiencia y estudios culminados con mérito.

Ledy Tatiana Reyes Valderrama

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Vicerrectoría de Investigación y Proyección Social, Bienestar Universitario y a la Facultad de Educación de la Universidad Surcolombiana por el apoyo para poder participar en eventos académicos regionales, nacionales e internacionales. Igualmente, al semillero de Investigación ENCINA, Grupo de Investigación Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias por fortalecer nuestro proceso profesional y personal.

Por otra parte, a la Institución Educativa Normal Superior de Neiva, a su coordinadora de Básica Secundaria Yaneth García, seguidamente a la profesora Amparo Muñoz por permitirnos el espacio y confiar en nuestro proceso investigativo y a los estudiantes del grado 801 por su activa participación de este proyecto.

Igualmente, al Dr. Emilio Costillo, Dr. Rodrigo Borba, el Dr. Jairo Robles, Dra. Tatiana Pina y Dr. Jonathan Mosquera, por colaborarnos en la validación del cuestionario, para indagar las concepciones que tiene el estudiantado acerca de la artropofauna.

Seguidamente, a nuestros asesores Dr. Elías Francisco Amórtegui Cedeño y M. Sc. Julio Cesar González por la paciencia, motivación, tiempo, entrega a nuestro proyecto a lo largo de este tiempo, por el fortalecimiento de actitudes y conocimientos personales y profesionales.

Por último, a nuestros familiares y amigos que estuvieron a lo largo de este proceso, recordándonos la fortaleza que existe en cada una de nosotras y que con ella podemos lograr grandes metas.

RESUMEN ANÁLITICO EDUCATIVO (RAE)

Código RAE	2021.03.03
Tipo de documento	Tesis de investigación
Tipo de impresión	Magnética y en papel
Nivel de circulación	Universidad Surcolombiana
Acceso al documento	Biblioteca de la Universidad Surcolombiana
Título	Contribución de la implementación de los artrópodos como medio didáctico en el proceso de enseñanza sobre las relaciones ecológicas Inter e Intraespecíficas con estudiantes de octavo grado de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Neiva
Estudiantes	Ingrid Tatiana Rubiano Cardona Paola Andrea Berján Bahamón Ledy Tatiana Reyes Valderrama
Asesor	Elías Francisco Amórtegui Cedeño
Co- asesor	Julio Cesar González Gómez
Grupo de investigación	Conocimiento Profesional del Profesorado de Ciencias (CPPC)
Semillero de investigación	Enseñanza de las ciencias naturales (ENCINA)
Publicación	Rubiano, et al., (2021). <i>Contribución de la implementación de los artrópodos como medio didáctico en el proceso de enseñanza sobre las relaciones ecológicas Inter e Intraespecíficas con estudiantes de octavo grado de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Neiva.</i> (Tesis de pregrado). Universidad Surcolombiana. Neiva, Colombia
Síntesis	En el presente, exponemos resultados de un estudio que tiene como objetivo implementar la artropofauna como estrategia didáctica para abordar temáticas sobre relaciones ecológicas inter e intraespecíficas con 27 estudiantes de octavo grado de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Neiva (Huila- Colombia). Esto con el fin de mejorar actitudes y superar concepciones negativas en contra de la conservación de este grupo taxonómico. Todo lo anterior basado en un enfoque mixto mediante la aplicación de un cuestionario validado por expertos. Hemos construido un sistema de categorías y subcategorías. Con el fin de conocer que concepciones tiene el estudiantado acerca de <i>Sensaciones, Morfología, Crecimiento y desarrollo, Saberes populares relaciones Intra e Inter específicas, rol ecológico y salidas de campo</i> . Los resultados muestran una amplia gama de sensaciones de miedo y asco; desentendimiento de procesos generales de crecimiento y desarrollo, el desconocimiento de aspectos morfológicos particulares de este grupo, lo que sustenta la necesidad de intervenciones didácticas, que permitan al estudiantado un contacto directo con la diversidad biológica de estos organismos.
Palabras claves	Artropofauna, relaciones ecológicas, estrategia didáctica, morfología, sensaciones.
Fuentes	199

Problema	Los artrópodos, debido a sus características morfológicas, suelen ser considerados por estudiantes y profesores como animales poco carismáticos, percibidos socialmente con fobia, desagrado y asco promoviendo la generación de concepciones alternativas sobre estos y por lo general son asumidos como plagas que deben ser erradicadas y no conservadas. Sin embargo, consideramos que, en el marco de la enseñanza de la biología y el trabajo de campo, estos organismos ampliamente diversos a nivel mundial, pueden ser también empleados como medio didáctico para el favorecimiento de aprendizajes conceptuales, procedimentales y, sobre todo, actitudinales, en aras de la comprensión de su importancia ecológica, la dinámica de los ecosistemas y por tanto su necesaria conservación.
Pregunta problema	¿Cómo contribuye la implementación de artrópodos como medio didáctico en el proceso de enseñanza sobre las relaciones ecológicas inter e intraespecíficas, con estudiantes de octavo grado de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Neiva?
Objetivos	<p>Objetivo General</p> <p>Establecer la contribución de la implementación de artrópodos como medio didáctico al proceso de enseñanza de las relaciones ecológicas inter e intraespecíficas, con estudiantes de octavo grado de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Neiva.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sistematizar las concepciones del estudiantado sobre los artrópodos, su biología y las relaciones ecológicas. - Determinar la correlación entre las concepciones del estudiantado y el sexo, la edad y su experiencia en ambientes naturales. - Establecer las principales dificultades de aprendizaje del estudiantado acerca de los artrópodos, su biología y las relaciones ecológicas. - Indagar las opiniones del profesorado del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental acerca de la enseñanza de la ecología y el uso de los artrópodos como medio didáctico. - Desarrollar una secuencia didáctica basada en la implementación de los artrópodos para la enseñanza de las relaciones ecológicas inter e intraespecíficas.
Metodología	<p>El estudio lo desarrollamos desde un enfoque mixto, prospectivo, empleando como método de estudio el análisis de contenido. En concreto, hemos implementado el cuestionario como técnica de recolección de información, esto con el fin de evaluar determinadas características para luego llevar a cabo clasificaciones (Castillo, 2009); según Paramo y Arango (2008) este tipo de instrumento permite la adecuada indagación de las concepciones del estudiantado.</p> <p>Este cuestionario consta de 12 preguntas abiertas, entre ellas una actividad donde se le permite al estudiantado que exprese su postura a través del dibujo; hemos construido un sistema de categorías donde nos centramos</p>

	<p>en sensaciones, morfología, conservación, rol ecológico, saberes populares y trabajo de campo. Para establecer la validez de contenido, utilizamos la fórmula de Lawshe (1975) y el ajuste de Tristán-López (2008) para 5 jueces (uno de Colombia, dos de España y dos de Brasil, todos con experiencia investigativa en el campo de la Didáctica de la Biología), que establece que 0,3 es el valor mínimo de razón de validez para cada enunciado. Enunciados que no cumplieran con la exigencia fueron descartados.</p> <p>Por último, con base a los resultados obtenidos en el cuestionario y teniendo en cuenta lo postulado por varios expertos se realizaron once guías didácticas como propuesta para abordar la temática de relaciones ecológicas con estudiantes de octavo grado implementando a los artrópodos.</p>
Población de estudio	<p>La población de estudio consistió en 31 estudiantes (9 niños y 22 niñas) que oscilan entre los 12 y 14 años de edad, provenientes predominantemente de estratos socio económicos 1 y 2, de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Neiva.</p> <p>4 Docentes del área de Ciencias Naturales de la Institución con experiencia de más de 20 años en la enseñanza.</p>
Resultados	<p>Hemos sistematizado las respuestas del estudiantado con relación situaciones problemas relacionadas con las temáticas de sensaciones, morfología, relaciones ecológicas, crecimiento y desarrollo, rol ecológico y salidas de campo.</p> <p>En términos generales, encontramos que los artrópodos pese a ser un grupo de seres vivos con una alta diversidad biológica, y más en un país considerado como “Megadiverso”, generan en la población y en específico en el estudiantado, actitudes negativas hacia su conservación, debido a su aspecto y morfología.</p> <p>Con base en lo hallado, resaltamos que para García (2003) en la escuela tradicional las nociones ecológicas se presentan como un conjunto de dogmas, donde los alumnos y alumnas estudian el a partir de conceptos cerrados, estáticos, con una única formulación posible; generando así una versión reduccionista de la ecología y describiendo detalladamente los diversos tipos de interacciones ecológicas, sin aclarar la propia noción de interacción, obstaculizando una concepción compleja sobre la organización ecológica. En este sentido, sería de esperar que el estudiantado se acerca a una idea como la planteada por Pianka (1982), en donde las relaciones intraespecíficas pueden ser comprendidas a partir del incremento de la variedad de recursos y hábitats utilizados por una población, mientras que la competencia interespecífica tiende a restringir la gama de hábitats y recursos que una población utiliza, dado que las distintas especies normalmente están capacitadas para explotar distintos tipos de hábitats y recursos, esto quiere decir que, las relaciones Interespecíficas se refieren a las relaciones entre diferentes especies y las relaciones Intraespecíficas a las relaciones entre especies semejantes.</p> <p>Igualmente, Pese a que Rodríguez et al., (2009) mencionan que el Phylum Arthropoda representa, actualmente, el taxón más amplio del reino animal, teniendo en cuenta el elevado número de especies que lo integran y su</p>

	<p>adaptación a gran número de hospedadores y hábitats, es de destacar el escaso conocimiento por parte de los estudiantes acerca de las particularidades morfológicas de estos organismos, lo cual consideramos puede generar también un desconocimiento en la identificación de su papel ecológico y por ende la deficiente generación de actitudes hacia su conservación. Estos factores determinan un proceso más complicado al momento de generar conocimientos en el alumnado que tienen una idea preconcebida negativa, sumado a eso, la mayoría de docentes no tienen claridad sobre el concepto de especies no carismáticas, por lo que no se enseña como un tema específico, sino que se ve como algo implícito en otras temáticas (Merchán et al., 2018).</p> <p>Por otra parte, diseñamos una intervención didáctica para aportar a los estudiantes nuevos recursos didácticos que optimicen sus conceptos y actitudes sobre artrópodos, siendo que, los alumnos manifiestan frecuentemente actitudes negativas hacia estos. En esta fase se plantea una unidad didáctica sobre ecología, las relaciones inter e intraespecíficas realizado con diferentes instrumentos como cuestionarios y encuestas. Se aplican diversas estrategias didácticas como medios audiovisuales, salidas de campo, trabajo en laboratorio, entre otros.</p>
Conclusiones	<p>Podemos concluir que para el caso particular de la región Surcolombiana, las investigaciones o estudios relacionados con el implemento de artrópodos en el aula de clases son escasos, por ende, nuestros resultados preliminares ponen de manifiesto las actitudes y concepciones que presentan estudiantes de educación básica secundaria de una Institución Educativa de Neiva de carácter público, acerca de los artrópodos, prevaleciendo aquellas relacionadas con el desagrado, el miedo y el asco.</p> <p>Pese a que el estudiantado los reconoce como parte de su vida cotidiana, desconocen aspectos biológicos como su morfología, presentan un desentendimiento de procesos generales de crecimiento y desarrollo y su importancia ecológica en los ecosistemas; igualmente, no reconocen el tipo de relaciones ecológicas que se dan entre este grupo de organismos, sin embargo dada las características de la región se pone en manifiesto que los artrópodos se encuentran involucrados en diferentes saberes populares.</p> <p>Los datos aquí presentados sustentan la necesidad de intervenciones didácticas, que, desde nuestra perspectiva, permitan al estudiantado un contacto directo con la diversidad biológica de estos organismos desde el entorno natural, desde un reconocimiento de sus características biológicas, por ejemplo, a través de actividades como salidas de campo, laboratorios, análisis de cuestiones socio-científicas del sur del país, microfotografía, entre otros.</p>
Tipo de trabajo	Investigación
Autores RAE	ITRC- PABB- LTRV- EFAC- JCGG

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	18
2. ANTECEDENTES	20
2.1 Antecedentes internacionales.....	21
2.2 Antecedentes Nacionales	26
2.3 Antecedentes Regionales	31
3. PLANTEAMIENTO PROBLEMA	37
3.1 Sobre los propósitos en la enseñanza de las ciencias naturales	37
3.2 Sobre los propósitos de la enseñanza de la biología.....	39
3.3 Sobre la enseñanza de la ecología.....	39
3.4 Sobre los artrópodos y su diversidad mundial	41
3.5 Sobre la enseñanza y aprendizaje acerca de los artrópodos.....	42
3.6 Sobre el trabajo de campo en la enseñanza de la Biología	43
3.7 Sobre la política pública educativa	44
4. JUSTIFICACIÓN	46
5. OBJETIVOS	48
5.1 Objetivo General.....	48
5.2 Objetivos Específicos	48
6. MARCO TEÓRICO	49
6.1 Enseñanza de la biología.....	49
6.2 Enseñanza de ecología	50
6.3 Importancia de las prácticas de campo para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales	52
6.4 Artrópodos	54
6.4.1 Evolución	54
6.4.2.1 Insectos	56
6.4.2.2 Arácnidos.....	57
6.4.2.3 Miriápodos.....	58
6.4.2.4 Crustáceos.....	60
6.5. Reproducción	61
6.5.1 Reproducción ovípara	61
6.5.1.1 Desarrollo directo	61
6.5.1.2 Desarrollo indirecto	61

6.5.1.2.1 Metamorfosis incompleta	61
6.5.1.2.2 Metamorfosis completa.....	62
6.5.2 Reproducción ovovivípara	63
6.6 Hábitos Alimenticios	63
6.7 Relaciones Inter e Intraespecíficas.....	64
7. METODOLOGÍA	69
7.1 Enfoque	69
7.2 Método de la Investigación.....	70
7.3 Técnicas de Recolección de Datos.....	71
7.4 Encuesta Sociodemográfica	72
7.5 Entrevista Semiestructurada.....	72
7.6 Cuestionario	72
7.7 Intervención Didáctica	73
7.8 Análisis de datos	74
7.9. Población	74
8. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	75
8.1 Validación del Cuestionario.....	75
8.2 Concepciones Iniciales del estudiantado	75
8.2.1 Sensaciones	77
8.2.2 Relaciones Ecológicas.....	82
8.2.3 Rol Ecológico.....	87
8.2.4 Relaciones Ecológicas.....	91
8.2.5 Morfología.....	94
8.2.6 Saberes Populares.....	98
8.2.7 Conservación.....	102
8.2.8 Cuidado Parental	105
8.2.9 Trabajo De Campo	108
8.2.10 Implementación Biológica	111
8.2.11 Crecimiento y Desarrollo	114
8.2.12 Opiniones del profesorado de Ciencias Naturales frente a la implementación de los artrópodos como medio didáctico.....	117
8.3 Intervención Didáctica	123

8.3.1 Temática 1: Los bichosaberes ¿qué relatos conoce mi comunidad sobre los artrópodos?	123
8.3.2 Temática 2: Reaccionando a los bicharracos ¿qué sensaciones me producen los artrópodos?	130
8.3.3 Temática 3: Dime cuántas patas tienes y te diré qué clase eres	136
8.3.4 Temática 4: Explorando mi parque-bosque ¿qué artrópodos habitan en él?. 143	
8.3.5 Temática 5: ¿Maduro y luego existo? Crecimiento y desarrollo en artrópodos	154
8.3.6 Temática 6: Bichorelacionémonos ecológicamente ¿inter o intraespecíficamente?	159
8.3.7 Temática 7: Bichoconservación: “ahora que los conocemos, debemos protegerlos”	167
9. CONCLUSIONES	173
9.1 Sobre las concepciones del estudiantado acerca de los artrópodos y sus relaciones ecológicas.....	173
9.2 Sobre las opiniones del profesorado del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental acerca de la enseñanza de la ecología y el uso de los artrópodos como medio didáctico.....	177
9.3 Sobre el diseño de una secuencia didáctica basada en los artrópodos para la enseñanza de las relaciones ecológicas inter e intraespecíficas.....	179
10. PROYECCIONES	183
11. DIVULGACIÓN DEL CONOCIMIENTO	184
11.1 LIV Congreso Nacional y V Congreso Internacional de Ciencias Biológicas ..	184
11.2 XV Encuentro Departamental de Semilleros de Investigación.....	184
11.3 IX Erebio RJ/ES Encontro Regional de Ensino de Biologia RJ/ES	185
11.4 V Congreso Nacional y X Encuentro Nacional sobre Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental.....	185
11.5 XXVI Congreso Internacional sobre Aprendizaje.....	186
11.6 VII Congreso Nacional de Investigación en Educación en Ciencias y Tecnología Educyt: “Retos y oportunidades contemporáneas de la educación en Ciencias y Tecnologías en contextos socioculturales diversos”	186
11.7 IV Web Seminários Interdisciplinares: Edição Ciências Ambientais e I Simpósio On-line de Educação Ambiental da UNEMAT	186
11.8 VIII Encontro de Ensino de Biologia da Regional Nordeste (VIII EREBIO-NE) e o II Simpósio Cearense de Ensino de Biologia (II SCEB)	187
11.9 Artículos científicos	187
12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	189

13. ANEXOS.....	208
------------------------	------------

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Partes de un insecto. (Tomado de Gómez et al., 2015).....	57
Ilustración 2. Partes de una araña. (Tomado de Gómez et al., 2015).	58
Ilustración 3. Partes de un milpiés. (Tomado de Gómez et al., 2015).	59
Ilustración 4. Partes de un crustáceo. (Tomado de Gómez et al., 2015).....	60
Ilustración 5. Reproducción ovípara, desarrollo directo. (Tomado de Gómez et al., 2015).	61
Ilustración 6. Reproducción ovípara, desarrollo indirecto, metamorfosis incompleta. (Tomado de Gómez et al., 2015).....	62
Ilustración 7. Reproducción ovípara, desarrollo indirecto, metamorfosis completa. (Tomado de Gómez et al., 2015).....	63
Ilustración 8. Reproducción ovovivípara. (Tomado de Gómez et al., 2015).....	63
Ilustración 9. Hábitos alimenticios de los artrópodos. (Tomado de Gómez et al., 2015)...	64
Ilustración 10. Representación de E10 acerca de los artrópodos	84
Ilustración 11. Representaciones del estudiantado acerca de los artrópodos.....	87
Ilustración 12. Representación de E31 acerca de un artrópodo.	93
Ilustración 13. Identificación de estructuras de una hormiga por parte de E25.....	97
Ilustración 14. Identificación de estructuras de una hormiga por parte de E30.....	98
Ilustración 15. Representación de E11 sobre un artrópodo.	115
Ilustración 16. Guía 1 “LOS BICHOSABERES ¿QUÉ RELATOS CONOCE MI COMUNIDAD SOBRE LOS ARTRÓPODOS?”	121
Ilustración 17. Actividad los Talleres sociales guía 1.....	122
Ilustración 18. Tabla entrevista saberes populares	123
Ilustración 19. Importancia de la mantis Religiosas	124
Ilustración 20. Guía 2 " REACCIONANDO A LOS BICHARRACOS ¿QUÉ SENSACIONES ME PRODUCEN LOS ARTRÓPODOS?"	125
Ilustración 21. Video alusivo a un ciempiés gigante	129
Ilustración 22. (a. Pseudhupalopus sp tomada de: https://www.facebook.com/photo.php?fbid=2010086822468547&set=pb.100004017466286.-2207520000..&type=3 por María Daniela Pulido Osorio) (b. Dichotomius sp tomada de: https://www.facebook.com/photo?fbid=2569674119812320&set=gm.24993197169698 por Sergio Andrés Barreiro) (c. Danaus plexipus tomada de: https://www.facebook.com/Huila-Territorio-de-mariposas-563930357367866/photos/a.563975627363339/563976094029959 por Huila Territorio de Mariposas)	129
Ilustración 23. ¿Qué piensas de los miriápodos?	131
Ilustración 24. Guía 3 "DIME CUANTAS PATAS TIENES Y TE DIRÉ QUE CLASE ERES"	133

Ilustración 25. “El angel” encontrado por Lisa	135
Ilustración 26. Procedimiento para la elaboración del Multicaras taxonómico	136
Ilustración 27. Actividad comparación artropodomaquetas	137
Ilustración 28. Representación de clave dicotómica.....	138
Ilustración 29. Guía 4.1 "EXPLORANDO MI PARQUE-BOSQUE ¿QUÉ ARTRÓPODOS HABITAN EN ÉL?"	142
Ilustración 30. Tabla característica artrópodos	142
Ilustración 31. Guía 4.2 “EXPLORANDO MI PARQUE-BOSQUE ¿QUÉ ARTRÓPODOS HABITAN EN ÉL?”	144
Ilustración 32. Texto alusivo a la biodiversidad de los artrópodos.....	145
Ilustración 33. Guía 4.3 "DESCRIBIENDO: ¿CUÁLES SON LAS CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE UN ARTRÓPODO?"	146
Ilustración 34. Montaje para macrofotografía en el aula	148
Ilustración 35. Guía 5 “¿MADURO Y LUEGO EXISTO? CRECIMIENTO Y DESARROLLO EN ARTRÓPODOS”.....	149
Ilustración 36. Noticia "Humedal el Curíbaro en vía de extinción por crecimiento de las urbanizaciones en Neiva.....	151
Ilustración 37. Guía 6 " BICHORELACIONÉMONOS ECOLÓGICAMENTE ¿INTER O INTRAESPECÍFICAMENTE?"	152
Ilustración 38. Tomadas de (A: https://www.clarovideo.com/mexico/vcard/home/El-rey-escorpion/532803) (B: https://www.filmaffinity.com/es/film870136.html) (C: https://www.amazon.com/Empire-Ants-VHS-Joan-Collins/dp/B0000634A2) (D: http://universodecienciaficcio.blogs)	155
Ilustración 39. Ecotelaraña.....	155
Ilustración 40. Ejemplo sobre la elaboración de un cubo a manera de Nicho ecológico .	160
Ilustración 41. ¿Cómo realizamos el cubo que representa nuestro nicho ecológico?.....	162
Ilustración 42. Actividad capacidad de carga	165
Ilustración 43. Estudiantes trabajando con vivarios. Tomada de Guevara y Quiroga (2017)	166
Ilustración 44. Apartado pregunta 11, guía 6.....	167
Ilustración 45. Guía 7 " BICHOCONSERVACIÓN: “AHORA QUE LOS CONOCEMOS, DEBEMOS PROTEGERLOS””	168
Ilustración 46. Fragmento noticia “¿QUÉ ESTÁ SUCEDIENDO CON LOS INSECTOS A NIVEL” MUNDIAL?”.....	169
Ilustración 47. Tabla análisis crítico de la noticia.....	170
Ilustración 48. Tabla final "Stand de los artrópodos"	170

TABLA DE TABLAS

Tabla 1: Antecedentes internacionales	23
Tabla 2: Antecedentes nacionales.....	28
Tabla 3: Antecedentes regionales	33
Tabla 4. Frecuencias y porcentajes de las subcategorías en el pre test (En sombreado destacamos aquellas que fueron mayoritarias para cada categoría).	77
Tabla 5. Aspectos didácticos de la Temática 1 Los bichosaberes	128
Tabla 6. Aspectos didácticos temática 2. ¿Qué sensaciones me producen los artrópodos?	134
Tabla 7. Películas cinematográficas relacionadas con la artropodofauna.....	136
Tabla 8. Aspectos didácticos de la Temática 3 sobre Taxonomía.	140
Tabla 9. Aspectos didácticos Temática 4. Explorando mi parque-bosque ¿qué artrópodos habitan en él? Antes de la práctica de campo.....	147
Tabla 10. Aspectos didácticos temática 4. Explorando mi parque-bosque ¿Qué artrópodos habitan en él?.....	150
Tabla 11. Características específicas de los diversos artrópodos presentes en el parque-bosque de la Institución.....	153
Tabla 12. Aspectos didácticos temática 4. ¿Cuáles son las características morfológicas de un artrópodo?.....	153
Tabla 13. Fotografías de artrópodos tomadas de www.entomopixel.com	156
Tabla 14. Aspectos didácticos temática 5. Crecimiento y desarrollo	158
Tabla 15. Aspectos didácticos de la Temática 6 sobre Relaciones ecológicas.	163
Tabla 16. Aspectos didácticos de la Temática 7 sobre Conservación.	171
Tabla 17. Noticias relacionadas con artrópodos y su conservación.....	174

TABLA DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Concepciones iniciales del estudiantado acerca de la categoría Sensaciones.	80
Gráfica 2. Concepciones iniciales del estudiantado acerca de la categoría Relaciones ecológicas.	85
Gráfica 3. Concepciones iniciales del estudiantado acerca de la categoría Rol ecológico.	89
Gráfica 4. Concepciones iniciales del estudiantado acerca de la categoría Relación ecológica.....	94
Gráfica 5. Concepciones iniciales del estudiantado acerca de la categoría Morfología.	99
Gráfica 6. Concepciones iniciales del estudiantado acerca de la categoría Saberes populares.	102
Gráfica 7. Concepciones iniciales del estudiantado acerca de la categoría Conservación.	106
Gráfica 8. Concepciones iniciales del estudiantado acerca de la categoría Cuidado parental.	109
Gráfica 9. Concepciones iniciales del estudiantado acerca de la categoría Trabajo de campo	112
Gráfica 10. Concepciones iniciales del estudiantado con relación a la categoría Implementación biológica.	116
Gráfica 11. Concepciones iniciales del estudiantado acerca de la categoría Crecimiento y desarrollo.....	119

1. INTRODUCCIÓN

La didáctica de las ciencias naturales, tiene como fin central situar la reflexión metacientífica del profesorado con énfasis en las implicancias culturales, tecnocientíficas, divulgativas y éticas de algunas nociones estructurantes de las ciencias naturales, capaz de generar propuestas que contribuirán a una comprensión más profunda e integrada del contenido temático; la problematización de la naturaleza de la ciencia como actividad situada en coordenadas socio históricas y la discusión (Astudillo et al., 2018).

En este sentido, hemos organizado por capítulos el presente documento teniendo en primera medida el **Planteamiento de problema**, basado en la evidencia de los escasos estudios acerca de la implementación de los artrópodos en el proceso de enseñanza y aprendizaje en el departamento del Huila en las diferentes instituciones educativas, por lo que resaltamos la necesidad de implementar una estrategia de didáctica en la formación secundaria de los estudiantes sobre la importancia del cuidado y la conservación de los artrópodos, transformando las actitudes negativas en pro de la conservación de este grupo faunístico.

Además, en el apartado **Antecedentes**, mostramos algunas investigaciones que se han realizado a nivel internacional, nacional y regional acerca de las distintas investigaciones en educación que se han realizado implementando los artrópodos, para un total de 36 documentos en el periodo 2010-2020. Para cada investigación, resaltamos sus objetivos, autores, metodología y algunas conclusiones.

Seguidamente, en el capítulo **Justificación** argumentamos la importancia de realizar esta investigación en el departamento del Huila, que se desarrolla en la Universidad Surcolombiana en el programa Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, en el marco de las líneas de investigación del semillero Encina y en la institución educativa Escuela Normal Superior de Neiva. Con el fin de generar material didáctico innovador para abordar las relaciones ecológicas con estudiantes de octavo grado implementando a los artrópodos, los cuales se caracterizan por ser un grupo megadiversos en nuestra región, sin embargo, existen muy pocas investigaciones dado a sus aspectos morfológicos por lo que son considerados poco carismáticos dificultando su conservación.

Posteriormente, en el apartado de **Objetivos** señalamos las finalidades de realizar esta investigación, teniendo en cuenta el aporte al desarrollo educativo, científico, cultural y social en el departamento del Huila.

Igualmente, en lo que corresponde a la sección **Marco Teórico** sustentamos a partir de diferentes autores las perspectivas sobre la biología y ecología en el contexto educativo, así como el impacto de las investigaciones en esta línea en pro del desarrollo de habilidades científicas.

Luego, en el apartado **Metodología** mostramos el área, caracterización de la población de estudio, el enfoque, método, la encuesta sociodemográfica y técnicas de recolección de información que hemos propuesto en nuestra investigación. Por otra parte, presentamos una revisión teórica a través de Atlas Ti 7.0; además, desde la perspectiva cuantitativa abordamos un análisis a través del Test Fisher otorgando de esta manera un sistema de 10 categorías.

En cuanto al capítulo **Resultados y Discusión** presentamos los resultados y análisis del pre test, que se basaba en las concepciones iniciales que tenían los estudiantes. Seguidamente, mostramos la intervención didáctica e igualmente la sistematización de una encuesta aplicada a docentes del área de Ciencias Naturales acerca de la implementación de artrópodos como medio didáctico.

Posteriormente, en el capítulo **Conclusiones y Proyecciones**, se encuentran las limitaciones que tuvimos durante el desarrollo de nuestra investigación, igualmente formulamos posibles futuras ideas de investigación para completar este estudio, la aplicación de las guías didácticas y algunas concepciones del profesorado acerca de la implementación de artrópodos como medio didáctico.

2. ANTECEDENTES

En el presente capítulo describimos aspectos importantes de algunos estudios relacionados sobre la enseñanza-aprendizaje de los artrópodos y sobre las interacciones de estos organismos en los ecosistemas, realizando una búsqueda documental en bases de datos tales como Scielo, Redalyc y Web of Science y Scopus; de igual manera accedimos de manera directa a revistas científicas de alto impacto a nivel internacional como Enseñanza de las Ciencias (Universidad Autónoma de Barcelona-España), Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias (Universidad de Cádiz-España), Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias (Universidad de Vigo-España). Para el caso nacional, nos hemos referido a las Revista TED: Tecné, Episteme y Didaxis (Facultad de Ciencia y Tecnología-Universidad Pedagógica Nacional) y la Revista Bio-grafía: Escritos sobre Biología y su enseñanza (Departamento de Biología-Universidad Pedagógica Nacional). De igual forma para todos los casos hemos tenido en cuenta algunos estudios desarrollados como trabajos de grado y maestría.

Con todo lo anterior, hemos organizado los antecedentes en tres perspectivas, lo internacional, lo nacional y lo regional; en cada caso mostramos los autores y años de las investigaciones, los objetivos de estudio, los aspectos centrales metodológicos y los principales hallazgos. Toda la revisión ha contemplado el periodo 2000-2018, hallando un total de 23 estudios.

2.1 Antecedentes internacionales

En esta perspectiva encontramos nueve publicaciones: los trabajos de Padilla y Cárdenas (2004), Prokop (2008), Santana et al., (2008), Urones (2008), González (2012), Mondragón y Contreras (2015), Bargas (2017), Sieg, Teibtner y Dreesmann (2018), Cornelisse y Sagasta (2018).

Padilla y Cárdenas (2004), enfocaron su estudio en el área de zoología con protocolos prácticos para proveer a los alumnos, de educación superior de España, material didáctico y así lograr familiarizar a los educandos con las fuentes de información de material biológico de invertebrados, llegando a la conclusión de que los estudiantes tienen poco interés por estos contenidos. Por otro lado, Prokop (2008) realizó una investigación en Eslovaquia sobre las actitudes negativas que tienen los alumnos de la escuela primaria a cerca de murciélagos y arañas; Realizando diversos cuestionarios para evaluar las concepciones y actitudes tanto positivas como negativas que tienen los alumnos sobre estos organismos. Concluyendo que, los niños de Eslovaquia muestran más actitudes negativas sobre las arañas que hacia los murciélagos.

Seguidamente, Santana et al., (2008) realizó una propuesta para el aprendizaje de los estudiantes de educación media en México sobre la biodiversidad, recolectando notas científicas de insectos para que los educandos tengan concepciones más críticas, analíticas y constructivas sobre estos contenidos; concluyeron la importancia que tiene esta aproximación, la negociación mutua de significados y la construcción conjunta de los saberes. Por otra parte, Urones (2008) realizó su investigación de diversidad animal con enfoque en arañas, para examinar las concepciones de los estudiantes de la Universidad de Salamanca, España, sobre la diversidad animal. Concluyendo el desconocimiento de los estudiantes sobre biodiversidad.

A continuación, González (2012) de la Universidad de Jaén, España, enfocó su trabajo en facilitar a los estudiantes un material didáctico llamado ecopuzzles para la enseñanza-aprendizaje de las relaciones en los ecosistemas y las interacciones de algunas especies de artrópodos; concluyen que este material puede realizarse con mucha facilidad y que además proporciona otra visualización de las interacciones entre los especímenes representados en

las fichas de juego. Mondragón y Contreras (2015), emplearon coleópteros como un recurso didáctico para la enseñanza de las ciencias naturales en educación primaria, evidenciando que el trabajo de esta investigación fue entretenido, motivador y ajustado a los principios bioéticos para la experimentación con animales.

Además, Bargas (2017) realizó un estudio en la Universidad Nacional de Chimborazo en Ecuador, implementando artrópodos como recursos didácticos y simuladores para que los estudiantes del curso de zoología mejoraran las actividades que realizan en los laboratorios, determinando que estos recursos favorecen y motivan al estudiante. Así mismo, Cornelisse y Sagasta (2018) en Nueva York, EE. UU, elaboraron un proyecto usando medios audiovisuales para conocer las intuiciones y las actitudes que los estudiantes de 4° y 5° grado asumen hacia los artrópodos, empleando libélulas, mariposas, saltamontes, abejas, y arañas; concluyendo que el estudiantado demuestra desinterés y desagrado hacia estos artrópodos debido al inadecuado conocimiento popular.

Por último, Sieg, Teibtner y Dreesmann (2018) efectuaron un estudio sobre abejorros en Alemania indagando la información de los estudiantes de secundaria mediante talleres y cuestionarios para enriquecer sus actitudes en relación con dicho grupo. Concluyeron que los estudiantes carecen de conocimientos sobre los abejorros y los insectos en general, creando así actitudes de asco y miedo.

Tabla 2.1. Antecedentes internacionales

AUTOR Y AÑO	OBJETIVOS	ASPECTOS METODOLÓGICOS	PRINCIPALES HALLAZGOS
Padilla y Cárdenas (2004)	Esta investigación tuvo como objetivo proveer a los alumnos de material didáctico básico y complementario a la Información impartida en las sesiones prácticas, además de proporcionar una perspectiva amplia de diferentes aspectos prácticos de la zoología.	En este estudio se realizaron técnicas de campo y de laboratorio en Zoología, Discutió y puso en común de los contenidos a incluir en cada protocolo. También, la Redacción de un texto base utilizando diferentes fuentes bibliográficas. Por último, la Selección del material zoológico más adecuado dentro de la colección. Aprovechando esta actividad de selección para realizar a la vez, y en caso de necesidad, una renovación de ejemplares.	En este estudio se prepararon a los alumnos para enfrentarse a realidades complejas, además su carácter genérico las relaciona con otras competencias como son el pensamiento crítico, la toma de decisiones o la resolución de problemas.
Prokop (2008)	Este trabajo tuvo como objetivo construir actitudes positivas hacia los animales que están adornados con varios mitos, que generan impactos negativos de actitudes a los estudiantes.	Se empleó una metodología cuantitativa con cuestionarios variados, unos para medir las actitudes de los estudiantes hacia a los murciélagos y arañas, otros para medir los conocimientos previos que tienen los estudiantes sobre murciélagos y arañas.	Por consiguiente, a partir de este trabajo de investigación, el autor logró establecer que los estudiantes presentaron actitudes más positivas hacia los murciélagos en comparación con las arañas.
Santana et al., (2008)	Tuvo como objetivo Contribuir a la comprensión de la biodiversidad mediante actividades de investigación, y que el alumno desarrolle habilidades de sistematización, integración y pensamiento crítico mediante el análisis de notas de divulgación científica.	Se llevó a cabo una metodología de revisión a artículos y revistas recolectando lo más significativo de cada una (hemerográfica) a través de un análisis cuantitativo y cualitativo.	Con base a esta rúbrica, los resultados obtenidos señalaron que el 83% obtuvo un porcentaje de excelente a bueno lo que indica también que en el 17 % de los alumnos hay que reforzar el concepto de biodiversidad ya que se consideraron con un conocimiento de regular a inadecuado con respecto al tema.
Urones (2008)	Este estudio busca analizar las concepciones de los estudiantes de la titulación de maestro en la Universidad de Salamanca, España,	Los estudiantes completaron un cuestionario sobre clasificación de las arañas, ¿Qué son las arañas? De una Lista de grupos de la clasificación animal elegir a los que pertenecen las arañas. Caracteres	Los resultados mostraron que aunque los vertebrados son conocidos por todos los alumnos, el conocimiento de especies próximas es débil pues el 5% sólo es capaz de dar dos

	sobre la diversidad animal y en particular las arañas.	morfológicos que permiten identificar a las arañas ¿Cómo son las arañas por Fuera? Y se Escribió una descripción donde recoja las características más determinantes de un animal para ser incluido en el Orden Araneae.	nombres de aves, y el 12,5 % dos nombres de mamíferos. Mucho peor es el conocimiento que manifiestan de los insectos, pues a pesar de ser con mucho el grupo más diverso y aunque los Porcentajes de respuesta de los estudiantes igualan a las dadas para mamíferos, en el caso de los insectos el 27,5% Comete algún error.
González (2012)	Esta investigación busca incentivar la conservación del medio ambiente y la naturaleza. Además, contribuyó a la comprensión de los ecosistemas mediterráneos. Igualmente, proporcionó una idea general del entramado de relaciones que tienen lugar en los entornos agrícolas, forestales y marinos, contribuyendo a su comprensión.	En este estudio usó una metodología con un modelo multidimensional, son fichas octogonales que corresponden a especies animales seleccionadas en los diferentes ecosistemas, y son mayoritariamente artrópodos (insectos principalmente) mientras que las piezas cuadrangulares representan diferentes recursos tróficos (plantas, suelo, excrementos, vegetación acuática...) que pueden ser utilizados por estos, al menos en alguna etapa de su desarrollo.	En las especies fitófagas, se representaron aspectos como tipo de alimentación en las diferentes especies vegetales con las que se relacionan. Dada la diversidad de relaciones planta/insecto, y los diferentes recursos que de estas obtienen, mediante iconos específicos se reconoció todas y cada una de las fuentes de alimentación que les proporcionan (savia, polen, flor, hojas, fruto, tronco, raíz...), según la especie de insecto.
Mondragón y Contreras (2015)	A través de este estudio se propusieron siete actividades prácticas de entomología aplicada, ya probadas con grupos de alumnos de los subsistemas de educación primaria, secundaria y superior; Utilizando tres de las especies de coleópteros de la Familia Tenebrionidae.	En el transcurso de esta investigación se desarrollaron tres aspectos importantes metodológicos como Material biológico usando crías masivas de insectos, el uso didáctico del material biológico y Muestra estudiantil	Los resultados, permitieron recomendar que la ejecución de cada propuesta solo deba iniciarse una vez que se tengan las crías bien Establecidas y con un buen número de individuos, lo que resulta sencillo, debido a que la multiplicación de estos insectos es rápida y son de fácil Manipulación.
	Esta investigación tuvo como objetivo Analizar si el uso de los	Se estudiaron los problemas existentes sin manipular deliberadamente las variables. En la investigación no	Se consideró los simuladores virtuales gratuitos del internet comercial como: Artrópodos del

Bargas (2017)	simuladores virtuales como recurso didáctico favorece el proceso la enseñanza-aprendizaje de zoología II, en los estudiantes de cuarto semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio.	experimental, se observaron fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para analizarlos.	planeta tierra para evidenciar temas de los cordados con sus propias características lo que favorecería el proceso la enseñanza-aprendizaje de zoología II, en los estudiantes.
Sieg, Teibtner y Dreesmann (2018)	El objetivo de este estudio fue facilitar información sobre el conocimiento y las actitudes de los estudiantes.	En el desarrollo de esta investigación se usó una metodología de carácter cuantitativo, acumulando información mediante cuestionarios sobre (características morfológicas, ecología, identificación de especies) de los abejorros, considerando los resultados para generar estadísticas.	El resultado arrojó que un gran porcentaje de los estudiantes, tiene poco conocimiento, sobre los diferentes ámbitos debatidos sobre los abejorros y los insectos en general a pesar de que los estudiantes se encuentran en el mismo nivel de grado.
Cornelisse y Sagasta (2018)	Esta investigación tuvo como objetivo proporcionar a los estudiantes de primaria material didáctico para generar actitudes positivas hacia los artrópodos	Desarrollaron un método cuantitativo a partir de cuestionarios y medios audiovisuales sobre la conservación de artrópodos para aumentar el apoyo para su preservación.	A partir de su investigación, revelaron que los estudiantes de las escuelas urbanas ven a los artrópodos de manera menos positiva que los estudiantes de las escuelas suburbanas.

2.2 Antecedentes Nacionales

En esta perspectiva encontramos ocho publicaciones: Angarita (2011), Duarte (2012), Robles (2013), Tapia (2014), Rodríguez y Escobar (2014), Hincapié (2015), Mayorga y Flórez (2017), Bernal (2017).

Angarita (2011) realizó un estudio en Arauca, desarrollando un proceso de intervención a partir de encuestas a estudiantes con el fin de que identificaran el desplazamiento de algunos insectos; donde los estudiantes lograron desarrollar habilidades para observar, identificar problemas, formular hipótesis, diseñar experimentos, recopilar información, obtener conclusiones, comunicar resultados, entre otras, en la medida en que va elaborando nuevos saberes.

Por otra parte, Robles (2013) llevó a cabo en la ciudad de Bogotá, el abordaje de conceptos estructurantes de ecología para un grado octavo, el cual proporcionó un acercamiento a las problemáticas ambientales actuales y promovió la conservación biológica desde el contexto inmediato. El estudio concluye que los conceptos de la ecología y el estudio de los insectos permiten un mayor acercamiento y conceptualización de los temas para los niños; visualizado en la transformación de sus actitudes y tendencias hacia los insectos y la naturaleza.

De igual manera, Rodríguez y Escobar (2014), realizaron una intervención en Bogotá en el abordaron a los insectos para la construcción de conocimientos en torno a las dinámicas ecológicas. Se concluyó que los insectos son excelentes instrumentos didácticos a los cuales los maestros de Ciencias Naturales pueden recurrir para la explicación de las temáticas de biología y educación ambiental.

De igual manera, los autores, Tapia (2014) quien realizó su intervención en Putumayo y Duarte (2012) quien lo realizó en Boyacá, diseñaron estrategias didácticas a partir de las arañas, para transformar concepciones “negativas” frente a ellas; igualmente, reconocieron su importancia en el ecosistema y sus interacciones.

Así mismo, Hincapié (2015), realizó su investigación en la ciudad de Medellín, la cual se fundamentó en los saberes previos de los estudiantes y la revisión de literatura sobre el comportamiento y la biología de los insectos haciendo al mismo tiempo ensayos prácticos que resultaran significativos para aplicarlos en grado sexto para la construcción de conceptos. Igualmente se identificaron las funciones de los insectos, la importancia de tener actitudes amigables con el medio ambiente para evitar la pérdida de los hábitats.

En esta misma línea, Bernal (2017) en su estudio realizado en Bogotá, abordó el fenómeno de la metamorfosis a través de las mariposas, se consideró un trabajo productivo y significativo para la enseñanza de la biología donde abordaron diferentes conceptos estructurantes como las relaciones ecológicas: redes tróficas, polinización, mecanismos de defensa y comportamiento, que facilitan la comprensión del fenómeno.

Por último, Mayorga y Flores (2017), desarrollaron su intervención en Bogotá, donde los estudiantes recolectaron artrópodos en diferentes áreas (colegio, casa, parque) con la implementación de un diario de campo donde plasmaron continuamente sus ideas y finalmente generando un aprendizaje significativo.

Tabla 2.2. Antecedentes nacionales

AUTOR Y AÑO	OBJETIVOS	ASPECTOS METODOLÓGICOS	PRINCIPALES HALLAZGOS
Angarita (2011)	A través de un proceso de investigación-acción en el aula, se abordó la biología de las quecas para el desarrollo de habilidades de pensamiento científico para alcanzar el aprendizaje significativo en los estudiantes de un grado noveno.	Dada la trascendencia del enfoque constructivista del trabajo en el aula. Se propuso unas series de actividades: Visita de campo (a los alrededores de la institución), confrontación de presaberes (aplicación de test), realización de laboratorios (morfología), elaboración de un pagable de divulgación (información sobre quecas).	Los resultados obtenidos permitieron a los estudiantes desarrollar habilidades de pensamiento: indagar, identificar, explicar, comunicar, trabajo en grupo, respeto por el medio ambiente. En concordancia con el aprendizaje significativo la modificación de los conocimientos previos y respuestas a preguntas para evaluar habilidades de tipo actitudinal, conceptual y procedimental.
Duarte (2012)	El objetivo consistió en reconocer las interacciones biológicas en el entorno natural y los saberes locales, utilizando las arañas como organismos que permite generar estrategias didácticas.	Se desarrolló a través de investigación cualitativa. Utilizando el método de investigación-acción; este proyecto genero a través del trabajo grupal habilidades de indagación, observación, descripción, explicación, reflexión, imaginación y experimentación, del contexto natural y cultural que permitirán en el estudiante el aprendizaje significativo de las interacciones biológicas y saberes locales, a partir del trabajo colectivo y comunitario.	Concluye que las arañas son un grupo de organismos adecuados para aprender acerca de las interacciones biológicas y conocer los saberes locales porque despiertan el interés de los estudiantes y se prestan para involucrar el contexto biológico y cultural; el proyecto es una estrategia que logra un aprendizaje significativo en los estudiantes, ya que permiten la realización de diferentes actividades, promoviendo el desarrollo de habilidades investigativas.
Robles (2013)	La implementación de una estrategia didáctica basada en el estudio de los insectos, haciendo énfasis en su importancia filogenética y ecológica.	Esta investigación se desarrolló mediante un enfoque cualitativo, se fundamentó en la realización de un cómic que funcionó como herramienta didáctica y recurso educativo para articular conceptos de entomología, ecología y conservación; así mismo, permitió contribuir en la alfabetización científica del estudiante a través de un lenguaje sencillo y atractivo,	El seguimiento realizado posibilitó visualizar la ampliación de las concepciones en uno de los obstáculos en el aprendizaje de las ciencias referido a los conocimientos previos, lo cual desarrolló en los estudiantes actitudes y tendencias positivas frente a los insectos y la naturaleza, su conservación y la responsabilidad inminente con el medio ambiente. Además, brindó la posibilidad de abordar la ciencia desde una visión holística y contextual. La finalización del proyecto de

			investigación permitió la evaluación de la estrategia y la materialización del cómic.
Tapia (2014)	El diseño y la implementación de una estrategia pedagógica para la enseñanza de lo vivo mediante el organismo arañas.	El estudio presentó un enfoque cualitativo, se realizó a partir de tres fases: Fase de Diagnóstico, entorno a los presaberes de los estudiantes sobre las arañas, la fase de elaboración y aplicación de la estrategia, que permitieron motivar a los estudiantes, de tal forma que comprendieron la importancia de lo vivo y su reconocimiento e importancia. Por último, la fase de validación que se la realizó con los estudiantes, docentes y padres de familia del C.E.R Cocaya sede el Águila.	Los estudiantes modificaron las concepciones que tenían sobre las arañas (miedo, peligrosidad y venenosidad), además reconocieron que son importantes en un ecosistema. Igualmente, fomento en los alumnos respeto y valoración por la naturaleza. Por otra parte, se incentivó a los docentes para abordar los contenidos académicos con apoyo de trabajo de campo. La investigación pedagógica reveló que los alumnos cuando están en interacción con el entorno construyen nociones y estructuras cognitivas que no se habían evidenciado.
Rodríguez y Escobar (2014)	Este proyecto espera reconocer que los estudiantes son más receptivos frente a los conocimientos que pueden constatar en su entorno inmediato, además, de reconocer la importancia de escenario propicio para la enseñanza de la biología y los insectos como un excelente recurso didáctico en la enseñanza de las Ciencias Naturales.	Se realizó bajo el Método de investigación cualitativa con un enfoque interpretativo. Dando flexibilidad en cuanto a instrumentos que ofrece este tipo de investigación como lo son entrevistas, actividades de diagnóstico y cuestionarios permiten el establecimiento de una relación directa entre el investigador y los sujetos de estudio, lo cual aporta un alto valor interpretativo a la investigación.	La implementación de estrategias alternativas como la recolección de insectos y el reconocimiento de la biodiversidad en la institución permiten a los estudiantes establecer relaciones entre los contenidos teóricos de sus clases con las prácticas llevadas a cabo en espacios diferentes al aula como la granja escolar. Igualmente, La implementación de estrategias alternativas como la recolección de insectos y el reconocimiento de la biodiversidad en la institución permiten a los estudiantes establecer relaciones entre los contenidos teóricos de sus clases con las prácticas llevadas a cabo en espacios diferentes al aula como la granja escolar.
Hincapié (2015)	Se diseñó una propuesta metodológica para la enseñanza de las interacciones en los ecosistemas mediante el estudio de los insectos y su importancia en la dinámica de los ecosistemas en grado sexto de la Institución Educativa San Antonio de Prado.	El estudio se realizó a partir de un enfoque cualitativo. Comenzó con la aplicación de un test, seguido de una recolección de insectos en los hogares de los estudiantes, conjunto a una recolección de información (internet, revistas etc.). Seguido de una de un debate donde se organizó la información: observación, la identificación de insectos, análisis y comprensión de los hechos y finalmente se analizó e interpretó la información	Los estudiantes crearon conceptos claros sobre la importancia del ecosistema contemplado en los estándares de las ciencias naturales y la educación ambiental para el grado sexto. Se identificaron las funciones de los artrópodos y en especial de los insectos comprendieron la importancia de tener actitudes amigables con el medio ambiente para evitar la pérdida de los hábitats.

		recolectada, haciendo la retroalimentación de saberes.	
Bernal (2017)	El objetivo fue evaluar a través del “aula viva” el estudio del ciclo de vida de las mariposas (<i>Danaus plexippus</i> y <i>Leptophobia aripa</i>). Posibilitando en los estudiantes de grado noveno de la IED Mons. Agustín Gutiérrez la construcción de explicaciones sobre el proceso de metamorfosis.	Se utilizó el enfoque cualitativo. La metodología se inició con la construcción del mariposario denominado “Alas de Tibirita para Educar”, luego se llevó a cabo la aplicación de diferentes actividades propuestas para el abordaje del proceso de la metamorfosis	La construcción del mariposario facilitó la construcción de conocimientos por parte de los estudiantes, Las actividades realizadas incentivo el lenguaje científico, las fuentes de información modificaron la experiencia de los estudiantes a través de la articulación entre el trabajo teórico y práctico.
Mayorga y Flórez (2017)	El uso de artrópodos como una estrategia didáctica para generar una visión de la importancia de los invertebrados en el medio ambiente a partir de la comprensión, reconocimiento de las características, e importancia ecológica de los artrópodos.	Una investigación con base a la metodología cualitativa donde se realizó como primera medida la caracterización socioeconómica de los estudiantes, además de un cuestionario que permitió identificar los conceptos previos de los estudiantes acerca de los artrópodos. Posterior a ello se implementaron 4 sesiones de clase con diferentes actividades. Los datos se obtuvieron a partir de la elaboración de un diario de campo y por medio de la implementación de dispositivos mecánicos como: grabadora y cámara fotográfica.	El uso de artrópodos constituyó un adecuado modelo de enseñanza y aprendizaje frente a la importancia que poseen los invertebrados en el ambiente ya fuese por el alto grado de familiaridad que se presenta con los grupos desde muy tempranas edades, la diversidad de estos y la facilidad que se posee para acceder a este tipo de organismos.

2.3 Antecedentes Regionales

Aquí, encontramos seis publicaciones: Valenzuela et al., (2015), Flórez y Gaitán (2015), Rivera (2016), Guevara et al., (2017), Gómez y Herrera (2018), Perdomo, Valenzuela y Amórtegui (2018).

Destacamos que debido a las pocas investigaciones basadas en la enseñanza-aprendizaje de artrópodos a nivel regional, solo encontramos estudios enfocados en un grupo específico, los arácnidos, entre ellas un estudio realizado en el Parque Nacional Natural Cueva de los Guácharos realizado por Valenzuela et al., (2015) basado en la caracterización de la diversidad de los arácnidos (Amblipígidos, Arañas y Opiliones) presentes en dicho lugar incluyendo en el estudio a niños de la región con quienes luego de enseñarles los conceptos básicos para reconocer los arácnidos, realizaron el diagnóstico del estudio.

Sin embargo, hemos querido resaltar algunos estudios que abordaron la enseñanza de grupos biológicos específicos como los ofidios, quirópteros y aves. Entre estas, Flórez y Gaitán (2015) realizaron un estudio enfocado en resaltar la importancia del rol ecológico que desempeñan las aves en los distintos ecosistemas realizando un proceso formativo donde se evidenció la importancia de su conservación a través de salidas de campo en estudiantes de cuarto y quinto de primaria en el corregimiento de Guacirco del municipio de Neiva.

De igual manera Rivera (2016) realizó un estudio con murciélagos en Neiva, cuyo objetivo fue favorecer la enseñanza-aprendizaje de la quiropterofauna en estudiantes de octavo grado, implementando una unidad didáctica, logrando que los estudiantes mostraran actitudes en pro de la conservación de los quirópteros.

Por otra parte, Guevara et al., (2017) evaluaron la contribución del uso de arañas lobo (Lycosidae) como modelo didáctico para la enseñanza-aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes ecológicas en el estudiantado de sexto grado del municipio de Palermo en donde se desarrollaron sesiones de clases, salidas de campo, trabajo en laboratorio, entre otras, concluyendo que las arañas son un modelo adecuado para la enseñanza de la biología.

Además, Gómez y Herrera (2018) realizaron un estudio acerca de la conservación de la ofidiofauna con estudiantes de octavo grado en Rivera. Esta investigación destaca la importancia de la conservación de especies poco carismáticas, con el fin de mejorar las actitudes ecológicas que presenta el estudiantado.

Por último, Perdomo, Valenzuela y Amórtegui (2018) realizaron un estudio donde evaluaron la contribución de los esquizómidos como medio de enseñanza dirigido a estudiantes entre segundo y quinto grado de Oporapa, mostrando la importancia y efectividad de estos organismos como medio didáctico.

Tabla 2.3. Antecedentes regionales

AUTOR Y AÑO	OBJETIVOS	ASPECTOS METODOLÓGICOS	PRINCIPALES HALLAZGOS
Valenzuela, Moncayo, González (2013)	Este trabajo tuvo como objetivo caracterizar la biodiversidad alfa y beta de los arácnidos (Amplipígididos, Arañas y Opiliones) presentes en las cuevas del Indio y del Hoyo del Parque Nacional Natural Cueva de los Guácharos.	Es una investigación de enfoque mixto; en donde se realizó un análisis cualitativo en cuanto a la colecta de arácnidos donde se realizaron las salidas de campo y registro de apuntes en un diario de campo y laboratorios, el cual recolecta información en salidas de campo, trabajos de laboratorio y en cuanto al método cuantitativo el cálculo de la biodiversidad α (en cada cueva) y la biodiversidad β (comparación de las dos cavernas) y posteriormente hacer su respectiva evaluación de la diversidad alfa y beta.	Este proyecto logra evidenciar la gran diversidad de especies de arácnidos presentes en las cuevas del Hoyo y del Indio y del Parque Nacional Natural Cueva de los guácharos debido a que el hábitat de los arácnidos es con frecuencia lugares oscuros y húmedos como, cuevas, bajo piedras y troncos muertos, pero aun así son especies muy frágiles lo cual evidencia la necesidad de conservación y cuidado. También, se reportaron cinco especies nuevas de las 11 morfoespecies colectadas en las dos cavernas, lo cual indica la riqueza y desconocida fauna que habita en las cavernas.
Flórez y Gaitán (2015)	Esta investigación tuvo como objetivo favorecer la enseñanza-aprendizaje de la conservación de la avifauna a través de salidas de campo en estudiantes de quinto y cuarto de primaria de la Institución Educativa Peñas Blancas, Vereda Peñas Blancas (Huila, Colombia).	Esta investigación se desarrolló con un carácter cualitativo dado que el trabajo se va a centrar su análisis en las concepciones que tienen los estudiantes de la avifauna. El elemento que se desarrolló con este trabajo es mejorar la enseñanza-Aprendizaje de la conservación de la avifauna a partir de salidas de campo por lo tanto se indagara las concepciones de los estudiantes ante las aves y del desarrollo de la investigación se evaluar los aspectos trabajados.	Los estudiantes tenían una concepción muy general y antropocéntrica de las aves, ahora se puede afirmar que la gran mayoría de estudiantes al final del proceso formativo tienen una visión más amplia y enriquecida de la importancia del papel biológico que cumplen las aves en los ecosistemas. El estudiantado presenta una actitud en pro de la conservación de las aves.
Rivera (2016)	Este trabajo tuvo como objetivo favorecer la enseñanza-aprendizaje de la Quiroptero fauna a través de una unidad didáctica dirigida a estudiantes de octavo grado de la institución educativa técnico superior de Neiva en el periodo 2015.	El trabajo de investigación partió desde un enfoque cualitativo, en el cual para diseñar diferentes sesiones de clases se tuvo en cuenta implementar métodos teóricos prácticos favoreciendo el aprendizaje de los estudiantes.	Dentro de la investigación se logró que los estudiantes mostrarán actitudes en pro de la conservación de los quirópteros, además ver la amplia variedad alimenticia que tiene este grupo faunístico. A partir de diferentes temas desarrollados los estudiantes adquirieron

		Se aplicaron cuestionarios, observaciones de videos, elaboraciones de carteles, entre otras favoreciendo la argumentación y aceptación del proyecto.	claridad en conceptos sobre estos organismos conociendo la evolución, clasificaron taxonómicamente los murciélagos en los mamíferos. Con las salidas de campo los estudiantes mostraron actitudes motivadoras hacia la quiropterofauna.
Guevara y Quiroga (2017)	Este trabajo buscó evaluar la contribución de las arañas al mejoramiento de la enseñanza–aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes ecológicas con estudiantes de sexto grado de la Institución Educativa José Reinel Cerquera del Municipio de Palermo, Huila.	Esta investigación partió desde un enfoque cualitativo, en el cual para diseñar diferentes sesiones de clases se tuvo en cuenta implementar métodos teóricos prácticos favoreciendo el aprendizaje de los estudiantes. Se aplicaron cuestionarios, salidas de campo, observaciones de videos, entre otras favoreciendo la argumentación y aceptación del proyecto	Dentro de esta investigación se logró que los estudiantes optarán por una mejor actitud en pro de la conservación de las arañas, además de reconocer la importancia de los ecosistemas, de sus componentes, y de las relaciones interespecíficas e intraespecíficas. Frente al tema del diseño y aplicación de la práctica de campo hay que resaltar que le permitió al estudiantado desarrollar técnicas de investigación, tales como la toma de datos, el diseño de rutas de observación, además de permitirles conocer diferentes ecosistemas y las relaciones ecológicas en sus respectivos barrios y así poder generar sentido de pertenencia por los organismos vivos y por otra parte crear conciencia ambiental hacia la conservación y el cuidado de las arañas.
Perdomo, Valenzuela y Amórtegui (2018)	Este estudio buscó evaluar la contribución de los esquizómidos como medio de enseñanza dirigido a estudiantes de segundo a quinto grado de la Institución Educativa San Roque Sede la Cabaña del Municipio de Oporapa-Huila (Colombia).	Este trabajo se desarrolló con un enfoque mixto, longitudinal y prospectivo. Desarrollaron una intervención didáctica con 10 estudiantes de segundo a quinto grado de Educación Básica primaria. La secuencia incluía un cuestionario previamente valido por expertos, constaba de seis preguntas abiertas sobre ecosistema, arácnidos, esquizómidos, alimento e importancia y conservación biológica. El cuestionario se aplicó al inicio y final del proceso formativo, en el cual se	La secuencia de clases permitió acercar a los estudiantes de la escuela al conocimiento del ecosistema sobre aracnofauna presente en su región utilizando los esquizómidos como medio de enseñanza, afianzando su aprendizaje sobre aspectos como ecosistema, taxonomía al introducir la clase Arachnida y sobre la morfología de los esquizómidos. Por otra parte, la práctica de campo permitió desarrollar a través de la observación, recolección de datos, organización de

		<p>empleó una práctica de laboratorio y una práctica de campo; ambas enfocadas hacia el aprendizaje de contenidos conceptuales, actitudinales y procedimentales de los estudiantes sobre la aracnofauna.</p>	<p>información y resultados, distintas habilidades científicas entre los estudiantes e inculcar en ellos la investigación a temprana edad.</p> <p>Así mismo, la investigación evidencia la importancia y eficiencia de utilizar los arácnidos como medio de enseñanza-aprendizaje para la ecología, siendo estos una excelente herramienta didáctica, que en conjunto con la investigación en el campo pueden facilitar que los estudiantes comprendan la complejidad de un ecosistema.</p>
<p>Gómez y Herrera (2018)</p>	<p>Esta investigación tuvo como objetivo contribuir a la enseñanza-aprendizaje sobre conservación de la ofidiofauna con estudiantes de octavo grado de la Institución Educativa Núcleo Escolar el Guadual Rivera-Huila.</p>	<p>Esta investigación se desarrolló con un enfoque mixto, en donde se realizó un análisis cuantitativo, el cual se efectúa sobre la matriz de datos usando un software llamado SPSS. En el enfoque cualitativo se desarrollaron conceptos o intelecciones, partiendo de los datos y recolectando datos para evaluar modelos, hipótesis o teorías preconcebidas, que fueron analizados mediante el Atlas ti. Finalmente, las técnicas de recolección de información utilizadas fueron la observación participante, un cuestionario para inicio y final de la intervención didáctica y la secuencia didáctica.</p>	<p>Con ayuda de esta intervención se logró que el estudiantado presentara un pensamiento Holístico acerca de las serpientes, en donde tuvieron en cuenta aspectos morfológicos, fisiológicos y explicitan varias de sus interacciones con otros organismos, por ejemplo identificando cuáles son sus depredadores y sus presas, el mecanismo de reproducción y la distribución geográfica; todo esto les permitió reconocer la importancia que tiene la presencia de estos organismos en los ecosistemas que habitan, lo que ayuda a que los estudiantes optarán por un actitud en pro de la conservación de las serpientes.</p>

Luego de toda la revisión que hemos mostrado, destacamos algunas tendencias de estudio, las principales metodologías y por ende la necesidad de investigar en profundidad los artrópodos desde la perspectiva de la enseñanza de la biología. Los estudios realizados sobre la enseñanza-aprendizaje de los artrópodos y algunos grupos biológicos específicos, demostraron que dentro de sus principales objetivos estaba la importancia de la interacción de los estudiantes en prácticas de campo para el fortalecimiento de sus conocimientos, también el fomento al desarrollo del pensamiento científico, el interés por la naturaleza y a su vez por las ciencias naturales. En esta idea, los estudiantes evidenciaron la necesidad sobre la conservación de las diferentes especies, conocieron acerca de sus interacciones ecológicas y de igual manera generaron actitudes de simpatía por los animales pocos carismáticos.

Por otra parte, las intervenciones didácticas se realizaron en ambientes naturales que se encontraban dentro o alrededor de los establecimientos educativos, sin embargo, destacamos que las poblaciones sujeto de estudio han sido predominantemente estudiantes de educación básica secundaria.

De manera global, hemos hallado que los principales países donde se han realizado dichas investigaciones fueron Ecuador, Venezuela, México, España, Alemania y Eslovenia mientras que a nivel nacional los trabajos se realizaron en Bogotá, Medellín, Cali, Boyacá y Putumayo. Los estudios sobre la enseñanza de artrópodos se han realizado generalmente con la utilización de una sola clase taxonómica o una especie en particular, donde principalmente se llevaron a cabo con un enfoque cualitativo y la implementación de las prácticas de campo para la realización de diferentes lúdicas. A nivel regional los estudios se encontraron desarrollados en los municipios de Palestina, Rivera, Palermo y Neiva, logrando así indagar y profundizar en un total de 23 proyectos de investigación relacionados con artrópodos.

Por último, con base en todo lo anterior destacamos que es importante y necesario la puesta en marcha de estrategias de enseñanza que involucren los artrópodos, y concretamente que faciliten el abordaje sobre las relaciones ecológicas inter e Intraespecíficas, en concreto, resaltar el papel didáctico de diversos grupos de artrópodos que no han sido implementados a nivel educativo en la región huilense.

3. PLANTEAMIENTO PROBLEMA

En el presente capítulo mostramos la construcción de nuestro problema de investigación y dada su complejidad, iremos destacando varios elementos que lo conforman. Por tanto, haremos referencia a los propósitos de la enseñanza de las ciencias naturales, aspectos sobre la enseñanza de la biología, concretaremos sobre la educación acerca de la ecología, abordaremos la biodiversidad de artrópodos a nivel mundial, su enseñanza y finalizaremos con algunos aspectos de la política educativa colombiana.

3.1 Sobre los propósitos en la enseñanza de las ciencias naturales

El objetivo de la enseñanza- aprendizaje de las ciencias naturales es construir un pensamiento crítico y científico que permita al alumnado comprender el estudio de la naturaleza y sus fenómenos a partir de diferentes áreas como la física, química, biología y la educación ambiental.

En este sentido, a partir del pensamiento científico nace la necesidad de generar en la sociedad procesos de alfabetización científica, como respuesta a la necesidad de incluir en los currículos de ciencias naturales, no solo los conocimientos científicos, sino aspectos relacionados con la tecnología, la sociología, la filosofía, la historia, entre otros, con el fin de lograr una mayor participación ciudadana en la toma fundamentada de decisiones (Chamizo, 2017), en nuestro caso para la región huilense destacamos como problemáticas socio científicas asuntos como la excesiva deforestación, la escasa protección de la fauna y las consecuencias ambientales de la construcción de grandes hidroeléctricas.

De acuerdo con lo anterior, el desarrollo de iniciativas de alfabetización científica en la educación implica difíciles cambios de orientación y de estrategias didácticas en la enseñanza relacionada con las ciencias en los centros educativos de todos los niveles, lo que implica así mismo importantes innovaciones en la formación inicial y en ejercicio del profesorado (Cañal, 2004).

En la actualidad la principal dificultad de la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales se debe a como es vista la ciencia, la cual está basada en la “ciencia de la publicidad”; es decir la ciencia de las noticias de la prensa, series televisivas, páginas web,

etc., haciendo que el aprendizaje científico no sea controlado, ni homogéneo, Si no “anárquico” lleno de dudas y contradicciones. Donde nace la pregunta ¿No todos los anuncios publicitarios son ciertos?, ¿Cómo decirles que le están ofreciendo publicidad engañosa? (Cañal, 2011).

Además, destacamos que en las escuelas frecuentemente predomina la enseñanza de las ciencias naturales realizada bajo un sistema tradicional, basado en exposiciones de carácter conceptual, donde se relacionan hechos, leyes, fórmulas y ejercicios que no permiten un sentido analítico, reflexivo e innovador; en nuestro caso sobre la enseñanza de la biología, dando mayor peso a los aprendizajes de tipo memorístico, desconectados de la vida cotidiana, lo que origina que el conocimiento, en muchas ocasiones, carezca de importancia para el estudiante (Estévez, 2002).

Teniendo en cuenta lo anterior, es necesario que el profesorado facilite al estudiantado una conexión con el mundo desde sus propias experiencias e ideas construidas, entendiendo los fenómenos que en él ocurren, enseñándoles a razonar y abordar los problemas de manera rigurosa, favoreciendo la curiosidad y el espíritu crítico; creando preguntas para los profesores como; ¿se puede entender simultáneamente a todas ellas?, ¿cuáles de ellas nos parecen imprescindibles? (Cañal, 2011).

Por último, la enseñanza de las ciencias debe integrarse en contextos culturales que permitan al estudiantado crear una visión más coherente a la realidad actual de la naturaleza humana, cultural y social de la ciencia, desarrollando una sensibilidad crítica acerca de los impactos sociales y medioambientales de la ciencia y tecnología educando para la participación pública en la evaluación y el control de la ciencia y tecnología (Vázquez et al., 2005), para el caso del Huila por ejemplo la protección de organismos como las abejas dado su rol ecológico como polinizadores, o grupos como los odonatos y los coleópteros como bioindicadores de la calidad de los ecosistemas.

3.2 Sobre los propósitos de la enseñanza de la biología

La enseñanza- aprendizaje de la biología en los centros educativos, según Jiménez (2003), intenta dar respuesta a preguntas como: ¿Qué es la vida?, ¿Cuál es el origen de la vida?, ¿Cuál es el origen de las especies?, ¿Cómo se desarrolla cada individuo?, ¿Qué confiere a cada organismo su identidad específica e individual?, ¿qué relaciones tienen los organismos entre sí y con el medio ambiente?

De acuerdo a lo anterior, es importante tener en cuenta que la enseñanza de la biología se expresa bajo conceptos estructurantes, es decir, aquellos que les permiten al estudiante aprender a transformar su sistema cognitivo y, de esa manera, poder construir otros saberes, con la capacidad de organizar datos y transformar los conocimientos anteriores.; algunos de estos conceptos estructurantes de la biología son la dominación del nivel macroscópico por el microscópico, los sistemas jerárquicos de restricciones múltiples y mutuas y la autopoiesis (Castro y Valbuena, 2007).

Así mismo, en el marco de la enseñanza-aprendizaje de la Biología, cabe destacar los planteamientos de Banet (2000) y Jiménez (2003) sobre las dificultades de aprendizaje de la Biología, y específicamente sobre la Ecología; dichas dificultades se ven reflejadas en la noción de ecosistema como el cúmulo de seres vivos, la percepción lineal de las relaciones (cadenas, no redes), la concepción estática de su funcionamiento, la poca interpretación de redes alimentarias y la escasa sensibilización sobre el impacto del ser humano en su dinámica.

3.3 Sobre la enseñanza de la ecología

A diferencia de lo que sucede en otras ciencias, la materia de estudio de la ecología resulta evidente a todo el mundo; la mayoría de las personas han observado y ponderado la naturaleza, y por ello se puede decir que todos somos ecólogos en cierta medida. Esta disciplina científica trabaja explícitamente en tres niveles de la jerarquía biológica, los organismos, las poblaciones de organismos y las comunidades de poblaciones; la ecología presenta a sí mismo la característica de verse particularmente confrontada con la singularidad de millones de especies diferentes, incontables billones de individuos genéticamente distintos; todos ellos viven y se influyen mutuamente en un mundo variado y siempre cambiante (Begon, Townsend y Harper, 2006).

Tal como argumentan Fernández y Jiménez (1995), los conocimientos de ecología pueden contribuir a promover actitudes favorables hacia el medio en la medida en que incrementen la capacidad de los estudiantes para comprender la relación de la especie humana con la biosfera; sin embargo, a pesar de ello el aprendizaje de la ecología no queda favorablemente construido en el alumnado.

Aunado a lo anterior, García (2003) resalta que en la escuela tradicional las nociones ecológicas se presentan como un conjunto de dogmas, donde los alumnos y alumnas estudian el ecosistema o las relaciones ecológicas como conceptos cerrados, estáticos, con una única formulación posible; generando así una versión reduccionista de la ecología y describiendo detalladamente los diversos tipos de interacciones ecológicas, sin aclarar la propia noción de interacción, obstaculizando una concepción compleja sobre la organización ecológica.

Por último, estudios como el de Gavidía y Cristerna (2000) han manifestado que los libros de texto tratan el tema de Ecología de tal forma que no permiten el cambio conceptual procedimental y actitudinal requerido para que el alumnado se encamine a una dimensión medio-ambiental holística.

En este sentido, nuestro trabajo pretende abordar en concreto las relaciones inter e intraespecíficas, las cuales, para Curtis et al., (2006), son consideradas como estrategias de vida de una población, ya sean de una misma o de diferentes especies que se reproducen e interactúan entre sí para convivir en el espacio y en el tiempo. Claros ejemplos de las estrategias para estas interacciones son, la competencia, depredación, parasitismo, comensalismo y mutualismo, porque cumplen un papel biológico relacionado con la dinámica de los ecosistemas, el mantenimiento del flujo de energía, información en las poblaciones y las comunidades.

Así mismo, acorde a lo mencionado anteriormente, Molles (2006), menciona que para un ecólogo los factores ambientales que influyen en el crecimiento, supervivencia y reproducción de una especie se denominan nichos. En otras palabras, el nicho de una especie consiste en todos los factores necesarios para su existencia; más o menos cuando, donde y como desarrolla una especie su vida.

3.4 Sobre los artrópodos y su diversidad mundial

Colombia es considerado desde el año 2000, como albergue de uno de los 35 Hotspots de Biodiversidad del planeta (zona pluvial del Chocó), debido a sus particulares áreas con altos índices de diversidad biológica y endemismos y que a la vez son sometidos a graves impactos que suponen haber perdido más del 75% de su vegetación primaria (Myers et al., 2000; Myers, 2003; Sloan et al., 2014).

El grupo de ecdisozoos representa a los artrópodos como los organismos más abundantes en número de especies de la tierra, además constituyen la tres cuartas partes de todas las especies encontradas y superan el millón de especies conocidas, de las cuales más de 750.000 son insectos (Curtis et al., 2006). Un ejemplo de su elevada diversidad es que en solo una hectárea de bosque húmedo amazónico se pueden encontrar más de 100.000 especies de artrópodos, de los cuales aproximadamente el 85% son insectos, además son un grupo de organismos dominantes en términos de diversidad taxonómica y función ecológica; su gran variedad de especies es producto de un sinnúmero de adaptaciones a las condiciones cambiantes del medio ambiente, a través del tiempo, en la historia del planeta; se han clasificado en 29 órdenes, los cuales reúnen un gran número de familias y géneros (Giraldo et al., 2012).

Por lo tanto, es importante conocer acerca de las cifras sobre la biodiversidad de artrópodos; encontrando que a nivel mundial se conocen cerca de 1'025.000, sin embargo, se estima que pueden llegar a existir hasta 10'000.000 debido a que aún faltan muchos estudios por realizar. La presencia de un esqueleto externo, su tamaño pequeño y la posibilidad de desplazarse volando o por otros medios entre otras cosas, les confieren una gran capacidad de adaptarse a casi cualquier ambiente. De tal manera que podemos encontrar una gran diversidad de artrópodos asociados a diferentes sustratos, tanto en ambientes terrestres como en acuáticos (Burgos y Trejo, 2003).

De igual manera, a nivel nacional según el Sistema Integrado de Biodiversidad (SiB), en Colombia se han registrado alrededor de 3.930 especies de artrópodos, entre ellas 3.463 de insectos, 393 de decápodos y 73 de arácnidos (Moreno, Andrade y Ruiz 2016).

Pese a su alta biodiversidad, a nivel regional se han realizado pocas investigaciones acerca de la riqueza y abundancia de diversos grupos de artrópodos. Entre los pocos existentes se destacan el de Valenzuela, Moncayo y González (2013) quienes realizaron un estudio acerca de la biodiversidad de arácnidos en las cavernas del Hoyo y del Indio del Parque Nacional Natural Cueva de los Guacharos.

Por último, Pinto, Villanueva y Amórtegui (2014), realizaron una investigación sobre la biodiversidad del orden araneae, de la reserva la tribuna Huila, donde identificaron 22 familias distribuidos en 63 morfoespecies para un total de 1013 ejemplares colectados y consiguieron determinar que las familias más abundantes fueron en orden consecutivo: lycosidae con 215, seguido de salticidae con 149, tetragnathidae con 136 y araneidae con 115. Enunciando que estas familias representan el 60.7% de la colecta.

Pese a todo lo anterior, los reportes sobre los distintos grupos taxonómicos del Phylum Arthropoda, sigue siendo un campo de investigación inexplorado para nuestra región.

3.5 Sobre la enseñanza y aprendizaje acerca de los artrópodos

Según Jiménez (1998), los estudiantes tienen algunas dificultades de aprendizaje en el momento que ven a los animales salvajes como animales agresivos, capaces de atacar y matar. En la misma categoría incluyen a los animales feroces o “malos” por tanto, el amor propio por las diferentes especies se ha quedado en un lado debido a que en el medio en que se desenvuelven los estudiantes están lleno de mitos que impiden la oportunidad de conocer más a fondo el comportamiento, hábitat y reproducción de distintas especies (Guevara y Quiroga, 2017), situación que ocurre con varios grupos de artrópodos.

Los artrópodos, debido a sus características físicas, son determinados como animales poco carismáticos, la sociedad suele percibirlos con fobia, desagrado y asco promoviendo la generación de concepciones alternativas sobre estos, por lo general son asumidos como plagas que deben ser erradicadas y no conservadas (New, 2011), estos discernimientos acerca de los artrópodos imposibilitan el apoyo de la sociedad hacia programas para su conservación (Becerra, Valderrama y Torres, 2014). Estos factores determinan un proceso más complicado al momento de generar conocimientos en el alumnado que tienen una idea preconcebida tan negativa, sumado a eso, la mayoría de docentes no tienen claridad sobre el concepto de

especies no carismáticas, por lo que no se enseña como un tema específico sino que se ve como algo implícito en otras temáticas (Merchán, 2016); en esta medida se deben desarrollar estrategias didácticas que fomenten el reconocimiento total con definiciones claras de estas especies para crear conciencia de su importancia y la de su relación con otros organismos, el ecosistema y en general del medio ambiente.

Según Prokop (2008) se evidencia que la sociedad en general suele ver a la mayoría de los invertebrados con aversión, ansiedad e ignorancia (Kellert, 1993), probablemente porque son pequeños, conductualmente y morfológicamente desconocidos para los seres humanos; Bjerke y Østdahl (2004) encontraron que la sociedad siente agrado hacia animales como aves, ardillas, perros, etc., y total desagrado hacia los invertebrados, murciélagos, ratas y ratones.

Guarnizo y Puentes (2014) mencionan que en algunas de las instituciones educativas del Departamento del Huila existen dificultades de aprendizaje que incluyen la falta de conocimiento acerca de qué es diversidad, qué es variedad y abundancia; además, existen debilidades en aspectos procedimentales como lo son la falta de habilidades y destrezas para la toma de datos, esto se debe al poco interés que se tiene acerca de dichas temáticas. Así mismo, la dinámica de las investigaciones para la conservación ha estado direccionada principalmente hacia especies de vertebrados y pocas investigaciones se han efectuado frente a la conservación de los invertebrados, a pesar de que se ha demostrado su importancia funcional en los ecosistemas. (Dunn, 2005), esto se ve reflejado a nivel regional, debido a las pocas investigaciones realizadas en torno a los artrópodos a pesar de su gran diversidad e importancia, entre ellas encontramos estudios realizados principalmente por estudiantes de licenciatura en Ciencias Naturales de la Universidad Surcolombiana.

3.6 Sobre el trabajo de campo en la enseñanza de la Biología

Las prácticas de campo son muy importantes al momento de enseñar temáticas relacionadas con artrópodos ya que ofrecen oportunidades educativas de incuestionable valor, como las relacionadas con su dimensión afectiva, cognitiva y ambiental, y son fundamentales en la valoración de la biodiversidad, la generación de actitudes en pro de la conservación de los seres vivos, la adquisición de destrezas del trabajo científico y el contacto directo con los entornos naturales (Wass, 1990; Del Carmen y Pedrinaci, 1997; Gavidia y

Cristerna, 2000; Rennie, 2014). Pese a esto, suelen existir una serie de dificultades tales como el elevado número de alumnos en las aulas, los problemas con el horario escolar, el factor financiero, o la ausencia de materiales curriculares, la responsabilidad civil derivada de la realización de este tipo de prácticas (Tilling, 2004), que hacen que las Prácticas de Campo se mantengan como experiencias de aprendizaje subvaloradas (DeWitt y Storksdieck, 2008). En concreto, consideramos aquí que, pese a la escasa investigación sobre la enseñanza y aprendizaje en ambientes naturales, las salidas de campo ofrecen una estrategia fundamental en la comprensión de las dinámicas ecológicas (Amórtegui, 2018).

3.7 Sobre la política pública educativa

Según los Estándares Básicos de Competencia de Ciencias Naturales establecidos por el Ministerio de Educación Nacional de la República de Colombia (2004), para los grados octavo y noveno se plantea que al finalizar el curso el estudiante estará en la capacidad de explicar las diferencias en las poblaciones y la diversidad biológica como resultado de estrategias de reproducción, cambios genéticos y selección natural. Para poder lograr dicho estándar se debe tener en cuenta las siguientes competencias: Formular preguntas específicas sobre una observación, sobre una experiencia o sobre las aplicaciones de diferentes teorías científicas, formular hipótesis, a partir del conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos, persistir en la búsqueda de respuestas a las preguntas y relacionar las conclusiones con las presentadas por otros autores y formulo nuevas preguntas.

De acuerdo con los estándares consignados en la cartilla “formar en ciencias ¡el desafío!” a través del eje “me aproximo al conocimiento científico natural” en el grado séptimo de bachiller se encuentra los ítems: “Propongo alternativas de clasificación de algunos organismos de difícil ubicación taxonómica. Identifico criterios para clasificar individuos dentro de una misma especie. Comparo sistemas de órganos de diferentes grupos taxonómicos. Comparo y explico los sistemas de defensa y ataque de algunos animales y plantas en el aspecto morfológico y fisiológico. Por todo lo anterior consideramos de alta importancia el desarrollo de contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales sobre el conocimiento científico de los artrópodos y en concreto acerca de las relaciones ecológicas inter e intra específicas.

Con base en lo anterior planteamos la siguiente pregunta problema ¿Cómo contribuye la implementación de artrópodos como medio didáctico en el proceso de enseñanza sobre las relaciones ecológicas inter e intraespecíficas, con estudiantes de octavo grado de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Neiva?

4. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación se enfocó en el análisis de la enseñanza de las relaciones ecológicas Inter e Intraespecíficas con la implementación de artrópodos como medio didáctico en la región sur de Colombia. Seleccionamos a este grupo de organismos debido a que existen muy pocas investigaciones acerca de la artropofauna en nuestra región a pesar de ser un grupo de alta biodiversidad. Además, los avances investigativos poco están relacionados con el conocimiento didáctico, e igualmente, estos estudios suelen estar enfocados en una sola clase taxonómica de este phylum.

En este sentido, el presente trabajo permite conocer las concepciones alternativas de un grupo de estudiantes y con base a los resultados obtenidos proponemos un material didáctico para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las relaciones ecológicas con estudiantes de octavo grado, teniendo en cuenta los lineamientos propuestos en los estándares básicos de competencias.

Seguidamente, el material didáctico propuesto aborda temáticas relacionadas con la biodiversidad, relaciones ecológicas, morfología, prácticas de campo, crecimiento y desarrollo y los saberes populares relacionados con los artrópodos, lo anterior con el fin de generar actitudes en pro de la conservación de este grupo de organismos considerados como animales poco carismáticos.

Posteriormente, obtuvimos un impacto a nivel internacional, nacional y regional al consolidar en la comunidad didáctica de la biología a través de la publicación, divulgación del presente trabajo investigativo. Lo cual permite contribuir al desarrollo de actividades innovadoras en la didáctica de la biología, en específico en nuestra región de los niños y jóvenes, teniendo en cuenta el plan de desarrollo de la gobernación del Huila en el cual se considera que el aprendizaje de ciencias naturales es de “baja calidad”, además de impulsar el interés por el medio ambiente y la investigación, como también contribuir al bajo índice de investigaciones sobre la enseñanza de los artrópodos (Plan departamental de desarrollo, 2016).

Por otra parte, este proyecto sea de suma calidad para la comunidad universitaria Surcolombiana ya que contribuye a la generación de nuevas estrategias pedagógicas e investigativas, para que los nuevos docentes se formen con pensamientos críticos y analíticos, con la capacidad de generar conocimientos y encontrar soluciones a las problemáticas que hay en su entorno y cotidianidad, creando conciencia, para nuestro caso sobre la importancia y conservación de los artrópodos en el ecosistema.

Igualmente, como futuras profesionales nos permite fortalecer aspectos relacionados con el desarrollo social, científico, tecnológico y cultural. Debido a esto, con este proyecto permite transformar saberes que conduzcan al estudiantado del programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación ambiental a efectuar exploraciones tanto en el campo disciplinario como en los campos didácticos que los conlleve a construir teorías y nociones de las disciplinas que conforman el programa de las ciencias naturales,

Por último, nuestro proyecto contribuye a la formación de maestros en Ciencias Naturales estableciendo estrategias didácticas que resalten la importancia de la conservación de la fauna del departamento de Huila. Siendo de resaltar que esta investigación se construyó desde el semillero ENCINA y para el semillero, lo que alimenta cada día más la proyección educativa que tiene este para la región Surcolombiana y el fortalecimiento de las actitudes ecológicas de la sociedad en general frente a “animales poco carismáticos”.

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo General

Establecer la contribución de la implementación de artrópodos como medio didáctico al proceso de enseñanza de las relaciones ecológicas inter e intraespecíficas, con estudiantes de octavo grado de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Neiva.

5.2 Objetivos Específicos

- Identificar y sistematizar las concepciones del estudiantado sobre los artrópodos, su biología y las relaciones ecológicas.

- Determinar la correlación entre las ideas alternativas del estudiantado y el sexo, la edad y su experiencia en ambientes naturales.

-Establecer las principales dificultades de aprendizaje del estudiantado acerca de los artrópodos, su biología y las relaciones ecológicas.

- Indagar las opiniones del profesorado del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental acerca de la enseñanza de la ecología y el uso de los artrópodos como medio didáctico.

- Desarrollar una secuencia didáctica basada en la implementación de los artrópodos para la enseñanza de las relaciones ecológicas inter e intraespecíficas.

6. MARCO TEÓRICO

En este apartado abordamos una revisión teórica organizada de acuerdo a los intereses de nuestra investigación, en primera medida nos enfocamos en la enseñanza y aprendizaje de la biología, la ecología y las Ciencias Naturales, seguidamente resaltamos la importancia de las prácticas de campo, posteriormente, abordamos todo en cuanto a artrópodos, desde su evolución, morfología, reproducción, mencionamos sus hábitos alimenticios y por último abordamos conceptos sobre las relaciones inter e intraespecíficas de los artrópodos y su ecología.

6.1 Enseñanza de la biología

En el presente apartado realizamos una revisión conceptual de diferentes autores que involucra la enseñanza de la biología encontrando como inicio el campo de estudio, que debemos tener en cuenta al momento de enseñar, la concepción que tienen los estudiantes acerca de las misma y cuáles son sus objetivos y dificultades.

En la historia sobre la enseñanza de la biología hemos encontrado que en los años ochenta, la mayor parte de los estudios realizados acerca de la enseñanza de ciencias científicas se centraban en el área de física, sin embargo, hoy en día se encuentra una diversa discusión sobre lo que son las ciencias y qué metodologías se pueden ser aplicadas (Jiménez, 2009).

En la actualidad encontramos la consideración de que no basta con saber biología para poder enseñarla, ser profesor va mucho más allá, debido a que demanda una serie de implicaciones didácticas que dominan el conocimiento profesional del profesor; el cual abarca competencias para transformar distintos saberes que confluyen en el aula de clase (Castro y Valbuena ,2007).

Igualmente, el trabajo docente representa una actividad profesional compleja y de alto nivel que exige amplios conocimientos y competencias en varios campos como: cultura general y conocimientos disciplinares; psicopedagogía y didáctica; conocimiento de los alumnos, su ambiente familiar y sociocultural; conocimiento para tratar de las dificultades de

aprendizaje, el sistema escolar y de sus finalidades; conocimiento de las diversas materias del programa, las nuevas tecnologías de la comunicación e información; habilidades en la gestión de clase y las relaciones humanas, entre otros (Tardif y Lessard, 2014).

De acuerdo a lo anterior, los autores Castro y Valbuena (2018) Señalan que los maestros como participantes del sistema educativo deberían decidir qué es lo enseñable de la ciencia, bajo que contexto, para cual población, diseñando distintas estrategias para abordar en las instituciones educativas.

Así mismo, es importante comprender como los estudiantes perciben la enseñanza-aprendizaje del área de biología, decidimos señalar lo mencionado por Castro y Valbuena (2007) donde los niños entienden el conocimiento de la naturaleza como la comprensión por los animales y plantas reconociéndolos como individuos vivos además de sus características como por ejemplo los sistemas que lo conforman.

En este orden de ideas se ha encontrado dificultades de aprendizaje de los estudiantes en el área de biología según Jiménez (2003), enfatizan en la genética, la evolución o la fotosíntesis, en tanto a la comprensión y uso de conceptos y modelos para el desarrollo de destrezas o de actitudes.

Seguidamente resaltamos el propósito de la enseñanza de ciencias en el ámbito escolar, donde debemos como docentes tener la capacidad de conectar las actividades cognitivas de los estudiantes en conjunto con su desarrollo personal, a través de los contenidos y la epistemología propia por la cual enseñamos; reconociendo que es un trabajo arduo en el cual debemos situarnos en un espacio tridimensional y hacer que tales dimensiones sean compatibles, contribuyendo al desarrollo de competencias por parte de los estudiantes. Por ello es importante generar actividades científicas escolares que respondan a las preguntas y a los intereses de los estudiantes (Astudillo et al., 2011).

6.2 Enseñanza de ecología

Respecto a la enseñanza de la ecología mencionamos como fue el inicio de la ecología para seguidamente de una descripción de ecología escolar, donde se menciona cuáles son sus propósitos, las dificultades de aprendizaje, las diferencias que existe entre la ecología

científica y la ecología escolar, finalmente la importancia de las prácticas de campo para la enseñanza y aprendizaje de la ecología.

Abarcamos inicialmente lo mencionado por los autores Bermúdez y DeLonghi (2008) en lo que refiere a la historia de la genealogía de la ecología se remota a unos 300 años a.C., a partir de los escritos de un discípulo de Aristóteles (padre de la Biología), Theophrastus, sobre las relaciones entre los organismos y el ambiente.

Por lo tanto, la ecología escolar cubre una amplia gama de temas, desde la teoría del nicho ecológico hasta la teoría de la dinámica de la población y la teoría de la biogeografía de las islas Scheiner y Willig (2009) donde los estudiantes desarrollan habilidades para la formulación de hipótesis a acerca de temas relacionados con ecosistemas, teniendo en cuenta sus ideologías y valores implicados; los contenidos enseñados deben responder tanto a perspectivas culturales, conocimiento sociales y perspectivas personales; formando un pensamiento crítico acerca de problemas socio-ambientales (García, 2003).

Así mismo, destacamos algunas de las diferencias que existen entre la biología y ecología escolar respecto a las ciencias de los científicos tales como; la ciencia de los científicos es elegida libremente por las personas para su estudio, en cambio, las ciencias escolares hacen parte de la educación obligatoria, además, los científicos solo son especialistas en un área específica de la ciencia en cambio el alumnado debe aprender acerca de todas las ciencias, del mismo modo los científicos respaldan su ideas con argumentos sólidos de reflexión y experiencia, en cambio, el alumnado defiende sus creencias científicas con aspectos superficiales y basados en su vivencia (Cañal et al., 2011).

En este sentido encontramos algunas dificultades de enseñanza-aprendizaje en los diferentes niveles de educación en el área de ecología hallando falencias al momento de tratar diferentes conceptos relacionados a ecosistema; tales como ciclos de nutrientes, redes tróficas, interacciones, estabilidad y equilibrio igualmente el efecto de las perturbaciones sobre la dinámica de los ecosistemas (Rincón, 2011).

De acuerdo a lo anterior consideramos que es importante el diseño e implementación de estrategias didácticas a partir de conceptos estructurantes; según Pickett, Kolosa y Jones

(2010) los conceptos estructurantes son, tales como, Ecosistema, Conservación, Nicho ecológico, Comunidad, entre otros, desde de una epistemología experimental, tomando en cuenta problemas concretos y actuales lo que permite al alumnado construir un aprendizaje significativo (Bermúdez y DeLonghi, 2008).

Ahora bien, creemos que para obtener un aprendizaje significativo por parte del alumnado en el área de ecología es importante realizar intervenciones a partir de prácticas experimentales de campo; conectando las clases de ciencias naturales a un entorno natural donde ellos puedan sentir, observar, analizar, discutir y corroborar sus conocimientos previos de acuerdo a las teorías abordadas acerca de temáticas ecológicas (López, 2016).

Para ilustrar lo mencionado anteriormente Amórtegui (2018), ha encontrado que los estudiantes después de las salidas de campo despiertan un gran interés por la biología, la ecología y el cuidado del medio ambiente, igualmente, encontró que los estudiantes toman una postura crítica acerca de la importancia de la ecológica que poseen los seres vivos en los ecosistemas para un funcionamiento equilibrado; reconoce las prácticas de campo como un paso inicial sobre la enseñanza y el aprendizaje en los entornos naturales, considerando que a futuro debe estudiarse las salidas de campo en ambientes representativos de alto impacto para potencializar su conservación.

6.3 Importancia de las prácticas de campo para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales

El objetivo de las prácticas de campo, según Del Carmen (2011); es construir nuevos conocimientos a partir de las ideas previas; en un proceso que permite ampliarlos, reelaborarlos y profundizar en nuevos aspectos o bien generar otros. Además, de valorar los entornos naturales tomando mayor importancia en este país, ya que, en términos biológicos, Colombia es considerado uno de los 12 países “megadiversos” del planeta, en los que se alberga el 70% de la biodiversidad mundial (Romero, Cabrera y Ortiz, 2008).

Dado el interés de nuestra investigación es importante reconocer el impacto de las prácticas de campo para la enseñanza-aprendizaje de la biología y ecología; hemos encontrado que genera una adquisición de conocimiento real sobre el entorno en el que se

desarrolla, además de producir un espíritu de liderazgo en el alumnado y formar futuros ciudadanos comprometidos para la defensa del territorio natural (López, 2016).

Es importante que los futuros docentes tengan la capacidad de diseñar metodologías que involucren la teoría y la práctica científica, teniendo en cuenta los diferentes factores en los que se encuentran los estudiantes como: las competencias de los estudiantes, situación social y económica, cuáles son sus actitudes e intereses; para así motivarlos y poder generar habilidades de conocimiento científico desde una postura racional con respuestas argumentadas a través de suficientes pruebas (Del Carmen, 2011).

Así mismo, Amórtegui (2018) ha encontrado en términos generales dificultades en la formación docentes en ejercicio; sobre cómo enseñar en la naturaleza en conjunto a las prácticas de campo ya que ni los cursos de formación inicial ni los de formación permanente han aportado, hasta hoy, un adecuado conocimiento de contenido y didáctico necesario para enseñar en el exterior de la escuela; es decir, cómo diseñar Prácticas de Campo y cómo llevarlas a cabo con el alumnado.

De igual forma, Amórtegui (2018) recomienda que en los trabajos de campo se alterne el trabajo en grupo con el fin de enriquecer las propuestas y cada grupo de trabajo lleva su plan de trabajo, así que el papel del profesor será exigir el cumplimiento de ese plan, favoreciendo la reflexión y el razonamiento, justificando las afirmaciones que se hagan. Lo usual es que las actividades las plantee el docente, pero el estudiante también puede participar de esto, puede que surjan algunos problemas que se trabajarán posteriormente en el aula de clases.

Finalmente, parece justo apostar por un papel importante de los trabajos prácticos en el currículo de ciencias, ya que es la forma más afectiva para desarrollar los intereses de los estudiantes hacia la ciencia y facilitarle su comprensión, donde se pueden abordar una infinidad de temáticas desde diferentes perspectivas; a través de un trabajo constante y muy discreto que permita acumular experiencias positivas en pro del desarrollo personal y científico (Del Carmen, 2011).

6.4 Artrópodos

6.4.1 Evolución

Los artrópodos son caracterizados como organismos triblásticos, que proceden, probablemente, de antecesores anélidos debido a la similitud en cuanto a la segmentación de su cuerpo, tanto externa como interna, que en ocasiones se modifica profundamente. Lo más característico del proceso de artropodización fue la diferenciación de la pared del cuerpo en áreas endurecidas y blandas, que proporcionaron la gran variedad de mecanismos esqueléticos musculares, que representan una de las características más importantes de estos animales y que permitió acondicionar su modelo morfológico funcional (Sánchez, 2000).

De igual forma, Rodríguez et al., (2009) menciona que el Phylum Arthropoda representa, actualmente, el taxón más amplio del reino animal, teniendo en cuenta el elevado número de especies que lo integran y su adaptación a gran número de hospedadores y hábitats. Así como también Gállego, (1968) los determina como uno de los grupos más diversificados, ya que comprenden desde especies de vida libre hasta estrictamente parásitas al menos en ciertas etapas de su vida, como sucede con algunos dípteros productores de miiasis de animales y humanos.

Así mismo, actualmente existen alrededor de 750.000 especies descritas, que representan más de tres veces el resto de especies animales juntas, y conforman el mayor porcentaje de biomasa de todos los ecosistemas (Bar, 2011). Por ello, estos animales caracterizados por su aspecto peludo, alargado, segmentado e intimidante, y comúnmente conocidos por las personas como “bichos”, han logrado diversificarse y colonizar todo tipo de hábitats gracias a su alta capacidad adaptativa, entre dichas adaptaciones sobresalen múltiples características, entre ellas la de poseer veneno (Dale, 2005).

De acuerdo a lo anterior, diferentes artrópodos como los insectos (3 pares de patas articuladas), arácnidos (4 pares de patas articuladas) y miriápodos (más de 10 pares de patas articuladas) han desarrollado una serie de ornamentaciones, glándulas, aguijones y mandíbulas capaces de causar molestias al humano, mediante agresiones cutáneas. Otros van más allá, y producen enfermedades como escabiosis, tungiasis, miasis, entre otras. Por

último, otros inoculan productos tóxicos con consecuencias de diferente escala de gravedad (Tay et al., 1999).

Por otra parte, según Curtis et al., (2006), a pesar del enorme número de artrópodos y de su rica diversidad, hay un número de características que comparten todos los miembros de este phylum. La característica más notable de todos los artrópodos es su exoesqueleto articulado. Este exoesqueleto -o cutícula- es secretado por la epidermis subyacente y está adherido a ella. Está constituido por una capa externa, frecuentemente cérea, compuesta de lípidos y lipoproteínas; una capa media endurecida y una capa interna flexible, compuestas ambas principalmente por quitina y otras proteínas. El exoesqueleto, se extiende interiormente, formando la primera porción de ambos extremos del tubo digestivo. En los insectos también forma las tráqueas. La cutícula permite la protección contra los depredadores y es, en general, impermeable. Interviene en la trituración de alimentos en el intestino anterior y forma además las lentes del ojo de los artrópodos.

Además, el exoesqueleto, tiene ciertas desventajas, no crece y, por tal motivo, debe ser descartado y vuelto a formar varias veces a medida que el animal crece y se desarrolla, el proceso que lleva a la formación de una nueva cutícula para despojarse de la vieja se conoce como muda, la cual culmina en la ecdisis, cuando el animal, al tragar agua o aire se hincha y rasga el exoesqueleto viejo debilitado, luego de liberarse de la cutícula vieja, se hincha; así estira la nueva cutícula y aumenta de tamaño corporal, la muda es considerada un proceso costoso, en función del gasto metabólico que implica (Curtis et al., 2006).

También, los artrópodos se caracterizan por tener un sistema circulatorio abierto y un sistema nervioso que consiste en una serie de ganglios, un par por segmento, interconectados por un cordón nervioso ventral doble. Las tráqueas (tubos respiratorios tapizados por cutícula), las branquias laminares, los pulmones laminares y los túbulos de Malpighi (conductos excretores que llevan al intestino posterior) se encuentran casi exclusivamente en los artrópodos (Curtis et al., 2006).

6.4.2 Morfología

En cuanto a su morfología, los artrópodos son un grupo monofilético incluido taxonómicamente en la división Eukaryota, reino Animalia y subreino Ecdisozoa. En este

Phylum se incluyen múltiples Subphylum siendo relevantes cuatro de ellos: insectos, arácnidos, miriápodos y crustáceos (Pérez, et al., 2010).

6.4.2.1 Insectos

En cuanto a los insectos (*insecta* significa cortado en medio) comprenden el grupo de animales más diverso y abundante de la Tierra. Estructuralmente tienen el cuerpo dividido en tres regiones o tagmas: cabeza, tórax y abdomen. La cabeza es la región anterior del cuerpo, en forma de cápsula, que contiene los ojos, antenas y piezas bucales. Los ojos son de tipo compuesto y en los adultos aparecen un par de antenas con funciones sensoriales. Las piezas bucales desempeñan una función esencial en la nutrición y están modificadas en los diferentes géneros, distinguiéndose los siguientes tipos principales: masticador (coleópteros), masticador-lamedor (himenópteros), chupador (mosca doméstica), cortador-chupador (tábanos y otros dípteros) y picador-chupador (chinchas, pulgas y piojos). En el tórax se insertan tres pares de patas en el estado adulto y dos pares de alas (modificadas en algunos órdenes). El abdomen consta de 11 segmentos, incluyendo los genitales (Pérez, et al., 2010).

De igual manera, Curtis et al., (2006), menciona que los insectos son los únicos invertebrados capaces de volar, existen aproximadamente 30 órdenes de insectos, de los cuales los cuatro mayores son Diptera, Lepidoptera, Hymenoptera y Coleoptera. Los dípteros ("con dos alas") incluyen las moscas, jejenes y mosquitos. Los lepidópteros ("con alas escamosas") son las polillas y las mariposas. Los himenópteros ("con alas membranosas") incluyen hormigas, avispas y abejas, muchas de cuyas especies viven en sociedades complejas. La mayoría posee un par de alas anteriores protectoras duras, que permanecen elevadas durante el vuelo, y un par de alas posteriores membranosas que usan para impulsarse.

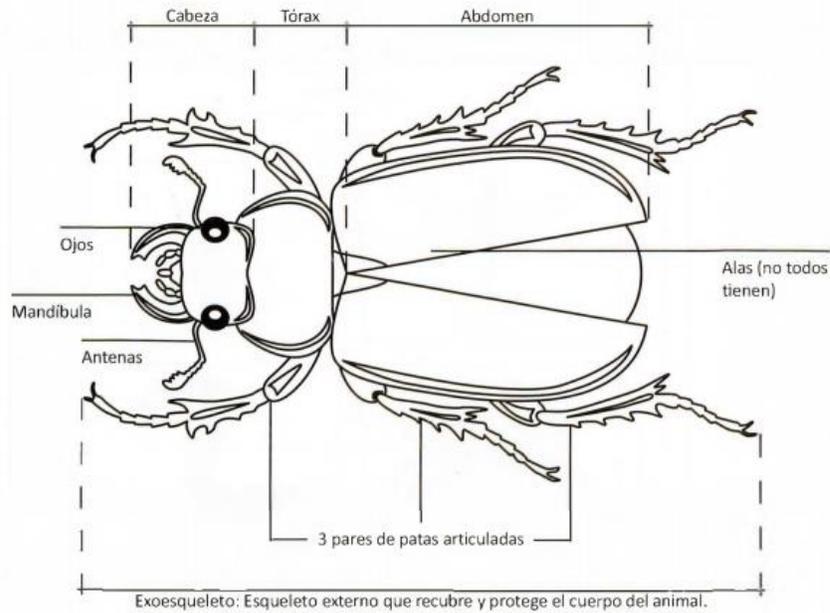


Ilustración 6.1. Partes de un insecto. (Tomado de Gómez et al., 2015).

6.4.2.2 Arácnidos

Acerca de la clase Arachnida se puede determinar que, entre los Órdenes más conocidos de Arácnidos se encuentran las Arañas, Escorpiones, Ácaros, Opiliones y Amblipígidios (Llosa, 2003). De igual forma, los arácnidos (quelicerados) presentan una estructura general similar en la que se distingue un cefalotórax (prosoma) y un abdomen (opistoma). En el prosoma se insertan un par de quelíceros (que permiten sujetar el alimento y en algunos tipos inocular veneno a las presas), un par de palpos (con función sensorial) y un número par de patas locomotoras, carecen de antenas, y suelen tener uno o más pares de ojos simples, en lugar de grandes ojos compuestos. Se puede destacar que dentro de la clase Arachnida incluye tres subclases: Acarina (ácaros), Araneae (arañas) y Scorpions (escorpiones) (Pérez, et al., 2010).

De igual manera, según Curtis et al., (2006) mencionan que los arácnidos respiran por medio de tráqueas o pulmones laminares; ambas estructuras pueden coexistir en un mismo individuo, así mismo en la porción posterior de la superficie abdominal de la araña hay un grupo de glándulas "hileras", apéndices modificados de los cuales se exuda una proteína

fluida que se polimeriza formando seda cuando se expone al aire. La seda se usa, no sólo para tejer las telas con las que atrapan a las presas, sino para otros propósitos como para hacer una línea de descenso por la cual la araña puede hacer un escape defensivo, una cuerda guía para indicar un curso, un hilo finísimo para aterrizar, bisagras para puertas trampa, sacos de huevos, un tapiz para sus nidos o un recubrimiento de sus presas o del alimento que los machos de ciertas especies ofrecen al cortejar a las hembras (Curtis et al., 2006).

Por otra parte, los conductos de las glándulas de veneno se abren en los extremos de los quelíceros o próximos a éstos; el flujo de veneno es controlado voluntariamente por la araña. Sólo unas pocas arañas son peligrosas para los seres humanos; tal vez las más peligrosas son los miembros de la especie conocida comúnmente como "viuda negra" (Curtis et al., 2006).

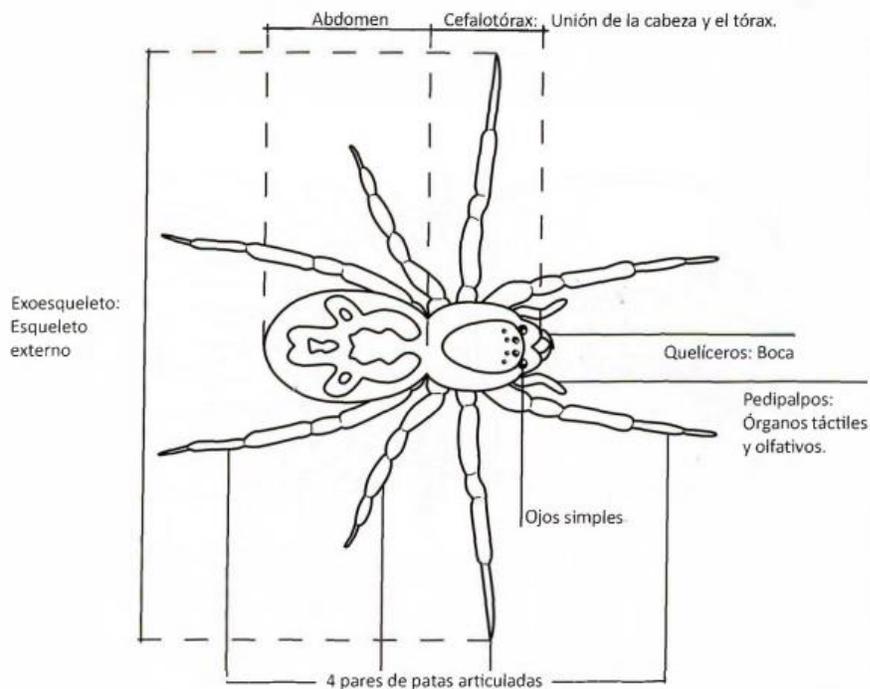


Ilustración 6.2. Partes de una araña. (Tomado de Gómez et al., 2015).

6.4.2.3 Miriápodos

En este apartado describimos a los miriápodos, son caracterizados por su similitud en cuanto a los insectos en algunos aspectos, todos tienen en común un cuerpo compuesto por

dos regiones, cabeza y un largo tronco con muchos segmentos y patas. Dentro de este Subphylum dos Clases tienen mayor importancia, Chilopoda (ciempiés y escolopendras) y Diplopoda (milpiés). Ambas difieren en aspectos morfológicos y fisiológicos. Los quilópodos son aplanados y multisegmentados (21 metámeros) con un par de antenas en la cabeza y un par de patas por cada segmento. El primer segmento en lugar de patas tiene un par de pinzas. En la base de las pinzas presentan un depósito para el veneno con un canal que se abre en su extremo. Por el contrario, los diplópodos tienen dos pares de patas por metámero. Desde un punto de vista fisiológico, la clase Chilopoda es depredadora (la mayor parte de las especies son nocturnas y se alimentan de otros artrópodos a los que paralizan con el veneno de sus pinzas) mientras que la clase Diplopoda presenta hábitos detritívoros (se alimentan por la noche de plantas o restos vegetales) (Pérez, et al., 2010).

De igual forma, Curtis et al., (2006) mencionan que aproximadamente 3.000 especies de ciempiés tienen preferencia por los lugares húmedos, debajo de los troncos o rocas, o en sótanos. Todos son carnívoros, se alimentan de cucarachas y otros insectos, así como de anélidos de cuerpo blando.

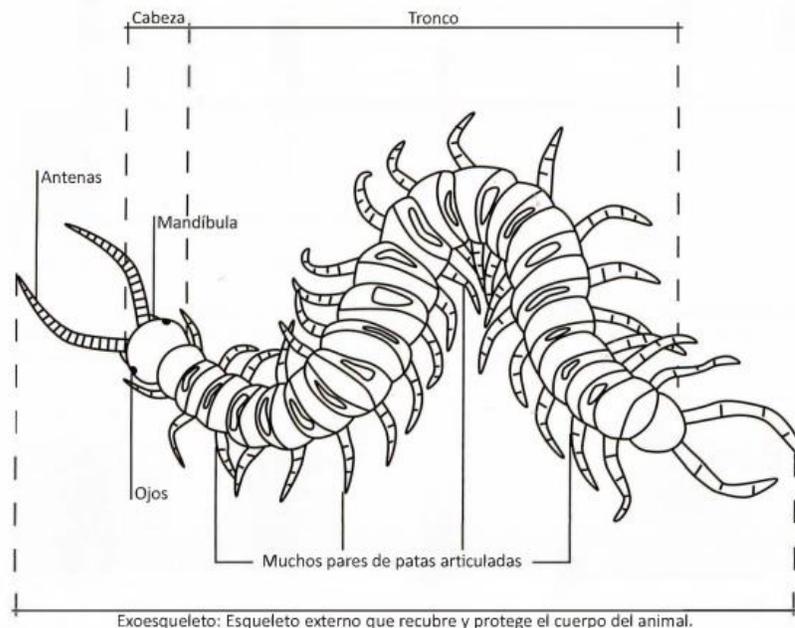


Ilustración 6.3. Partes de un milpiés. (Tomado de Gómez et al., 2015).

6.4.2.4 Crustáceos

En este apartado, Curtis et al., (2006) mencionan que las 25.000 especies de crustáceos incluyen cangrejos, langostinos, langostas, camarones, centollas, percebes, pulgas de agua (*Daphnia*) y algunas formas más pequeñas. Algunos crustáceos, tales como los conocidos bichos bolita o cochinillas de tierra, están adaptados a la vida en ambientes terrestres húmedos. Los crustáceos difieren de los mandibulados en que tienen patas, o apéndices semejantes a patas, en el abdomen al igual que en el tórax, y tienen dos pares de antenas en comparación con el único par de los insectos. Muchos presentan caparazones, los sexos habitualmente están separados.

A diferencia de otros grupos de artrópodos, casi todos los crustáceos son acuáticos; sin embargo, algunos cangrejos son anfibios o terrestres. Los cangrejos anfibios continúan respirando por branquias, llevando agua en sus cavidades torácicas con la que mantienen las branquias húmedas. Los cangrejos terrestres verdaderos carecen de algunas de las estructuras branquiales, pero poseen un área de tejido epitelial muy vascularizado a través del cual se intercambian los gases (Curtis et al., 2006).

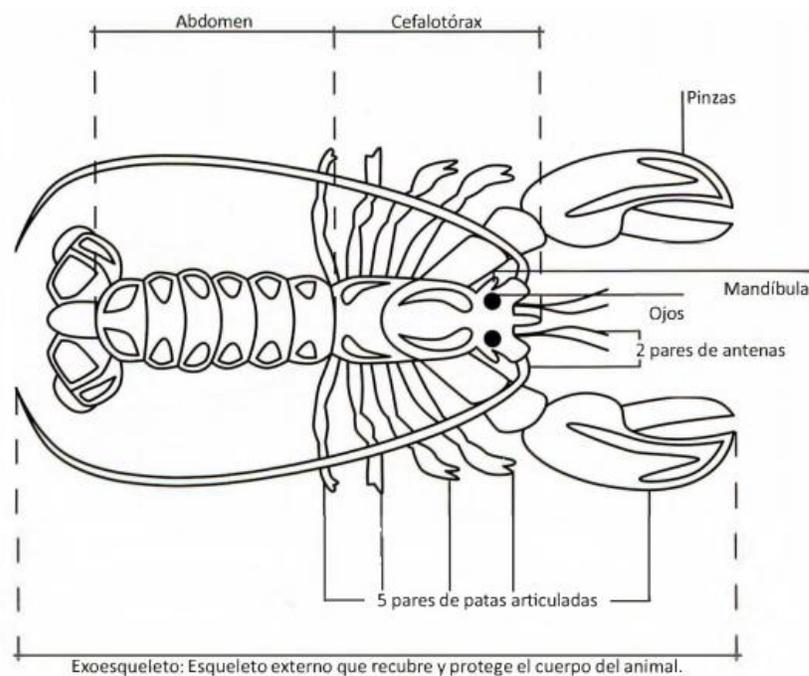


Ilustración 6.4. Partes de un crustáceo. (Tomado de Gómez et al., 2015).

6.5. Reproducción

En este apartado podemos encontrar las diferentes formas de reproducción de los distintos grupos de artrópodos.

6.5.1 Reproducción ovípara

Gómez et al., (2015) mencionan que la gran mayoría de los artrópodos son ovíparos, se reproducen mediante huevos, dejados por la madre.

6.5.1.1 Desarrollo directo

El desarrollo directo consiste en una reproducción sin metamorfosis, es decir, los jóvenes son como los adultos, aumentan de tamaño sin cambiar de forma.

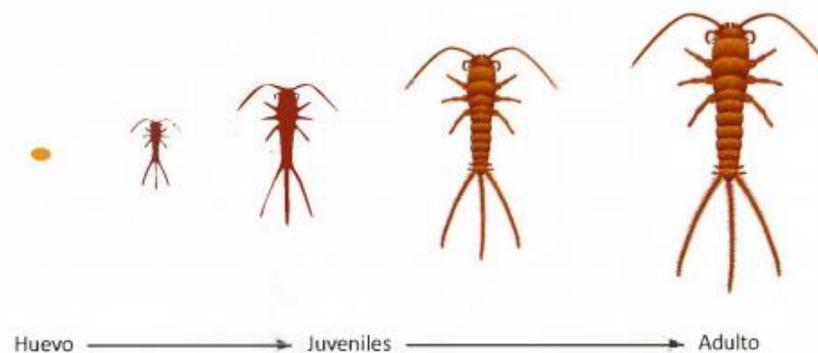


Ilustración 6.5. Reproducción ovípara, desarrollo directo. (Tomado de Gómez et al., 2015).

6.5.1.2 Desarrollo indirecto

La reproducción con desarrollo indirecto consiste en una reproducción con metamorfosis, es decir, con cambios morfológicos, cambios de forma, los cuales pueden presentarse en una metamorfosis incompleta o una metamorfosis completa (Gómez et al., 2015).

6.5.1.2.1 Metamorfosis incompleta

Según Baluch (2017), los artrópodos experimentan tres etapas de cambio en su ciclo de vida. La primera etapa es el huevo. Durante este tiempo, el artrópodo saldrá del cascaron en una forma llamada ninfa. Lo que significa, que la ninfa es básicamente una versión pequeña del artrópodo adulto.

Las ninfas comúnmente tienen un exoesqueleto delgado y no tienen alas, ellas comen la misma comida que sus padres y viven en el mismo lugar que ellos, cuando los artrópodos crecen, su exoesqueleto se vuelve muy estrecho y deben reemplazarlo (Baluch, 2017).

Finalmente, cuando la ninfa crece más que su propio exoesqueleto pasa por un proceso llamado muda de piel donde deja la “piel” vieja o exoesqueleto atrás. La nueva “piel” se endurecerá y será el nuevo exoesqueleto. Esto sucede muchas veces hasta que el artrópodo finalmente se vuelve adulto (Baluch, 2017).

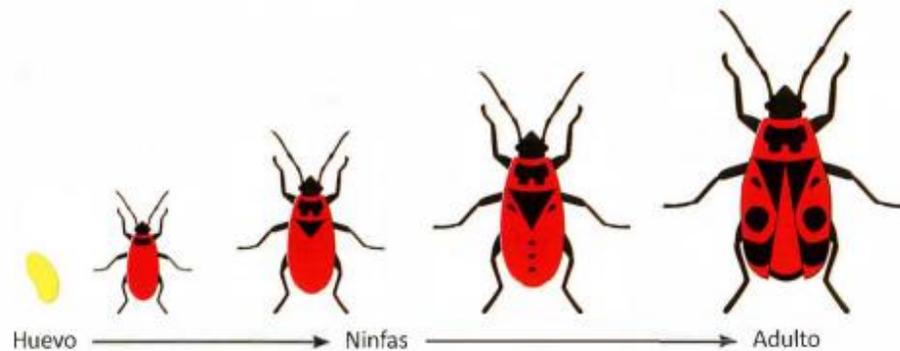


Ilustración 6.6. Reproducción ovípara, desarrollo indirecto, metamorfosis incompleta. (Tomado de Gómez et al., 2015).

6.5.1.2.2 Metamorfosis completa

En cuanto a la metamorfosis completa, Baluch, (2017) menciona, que la es aquella que se presenta en cuatro etapas: Huevo, Larva, Pupa, y Adulto.

Lo que significa que la metamorfosis completa comienza cuando el artrópodo sale del cascaron con una forma corporal blanda parecida a un gusano llamada larva; las larvas tienen un enorme apetito y pueden comer varias veces su propio peso en comida cada día, esta dieta tan grande cuando son larvas los hace crecer muy rápido y puede cambiar su color. Algunas larvas agregan más segmentos en el cuerpo mientras van creciendo; el número de etapas de estadios puede variar dependiendo del tipo de artrópodo (Baluch, 2017).

Finalmente, al culminar la etapa de larva el artrópodo hace un cascaron duro donde vivirá y comenzará la etapa de pupa, en esa etapa la larva dejará de comer y de moverse, la pupa parece no tener vida, pero una de las transformaciones más sorprendentes de la

naturaleza está sucediendo, dentro de la pupa, el cuerpo de la larva cambiara completamente hasta ser un adulto enteramente crecido, una vez que la larva adulto deja la pupa se estira despacio y se relaja bajo el sol por un par de horas mientras su exoesqueleto se seca y se endurece (Baluch, 2017).

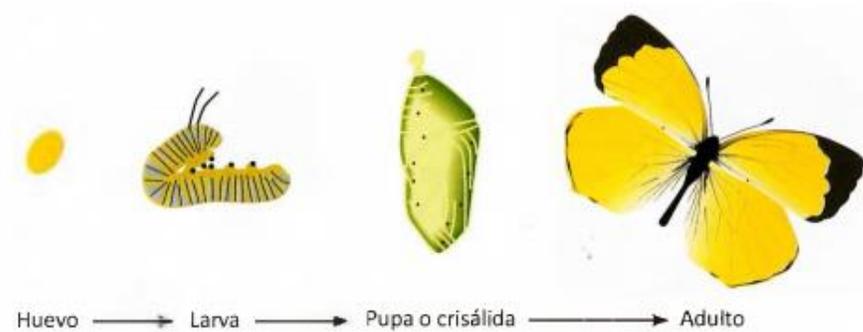


Ilustración 6.7. Reproducción ovípara, desarrollo indirecto, metamorfosis completa. (Tomado de Gómez et al., 2015).

6.5.2 Reproducción ovovivípara

En cuanto a la reproducción ovovivípara, Gómez et al., (2015) mencionan que se basa en la reproducción mediante huevos que permanecen dentro del cuerpo de la madre hasta que estén desarrollados. Los huevos eclosionan antes o después de nacer.

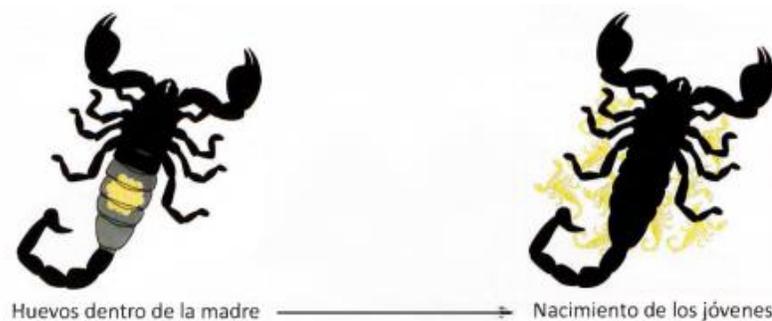


Ilustración 6.8. Reproducción ovovivípara. (Tomado de Gómez et al., 2015).

6.6 Hábitos Alimenticios

Como se ilustra a continuación, los artrópodos se nutren de diversas fuentes alimenticias. En general suelen ser carnívoros, se alimentan principalmente de otros

artrópodos. Detritívoros a excepción de los arácnidos, alimentándose de materia orgánica en descomposición. Los insectos y miriápodos suelen ser herbívoros. Los insectos suelen depender de otro ser vivo dónde viven (parásitos), así como también alimentarse de la sangre de otros seres vivos (hematófagos) (Gómez et al., 2015).

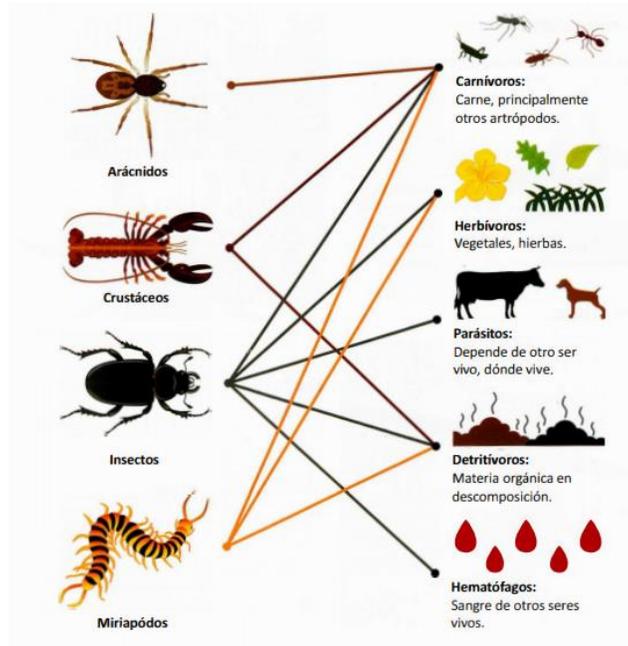


Ilustración 6.9. Hábitos alimenticios de los artrópodos. (Tomado de Gómez et al., 2015).

6.7 Relaciones Inter e Intraespecíficas

La población se especifica como cualquier grupo de organismos de la misma especie que ocupa un espacio en específico y funciona como parte de una comunidad biótica, la cual a su vez se define como el ensamble de poblaciones que funcionan de la misma manera que una unidad integrante, a través de una serie de transformaciones metabólicas coevolutivas; en un área prescrita del hábitat físico. Tienen diversas propiedades que, aunque se expresen de una manera más clara por variables estadísticas, son propiedades singulares del grupo y no son características de los individuos que se agrupan.

Algunas de estas propiedades son: densidad, tasa de natalidad que es capacidad de la población para aumentarse a sí misma por medio de la reproducción y la tasa de mortalidad la cual cuantifica la muerte de individuos en una población, distribución por edades, potencial

biótico, dispersión y formas de crecimiento con selección r y k . las poblaciones tienen también características genéticas que se relacionan de manera directa con la ecología, entre ellas la adaptación, el éxito reproductor y la persistencia (la probabilidad de dejar descendientes durante periodos prolongados). Cuando las poblaciones completan su crecimiento, la densidad de la población tiende a fluctuar por encima o por debajo del nivel de la capacidad de carga, porque las poblaciones están sujetas a diversas formas de control por retroalimentación más bien que a controles de punto fijo. Algunas poblaciones en particular insectos, especies de plantas exóticas y plagas en general, explotan de manera inesperada siguiendo un patrón de estallido y reducción drástico. A menudo este tipo de fluctuaciones se debe a cambios estacionales o anuales en la disponibilidad de recursos (Odum y Warrett, 2005).

Cada población presenta un patrón característico de espaciamiento de los individuos que la forman. Por ejemplo:

- El ambiente físico limita la distribución geográfica de las especies.
- A pequeña escala, los individuos dentro de las poblaciones se distribuyen en patrones que pueden ser aleatorios, uniformes, o en grupos, a gran escala los individuos dentro de una población se disponen en grupos
- Muchas poblaciones se subdividen en subpoblaciones llamadas metapoblaciones.

Desde este punto la ecología aborda las relaciones ambientales, abarcando desde las relaciones entre los organismos individuales hasta los factores que influyen en el estado de la totalidad de la biosfera (Molles, 2006).

Siguiendo con Molles (2006) el concepto de nicho ecológico ha sido empleado durante mucho tiempo. Su significado original y más básico era un lugar empotrado en la pared donde uno podía colocar o exponer artículos. Sin embargo, desde hace alrededor de un siglo, los ecólogos le han conferido un significado más amplio a esta palabra. Para el ecólogo, el nicho resume los factores ambientales que influyen en el crecimiento, supervivencia y reproducción de una especie. En otras palabras, el nicho de una especie consiste en todos los factores necesarios para su existencia.

El concepto de nicho se desarrolló a lo largo de varias décadas; sin embargo, fue dentro del contexto de la competencia interespecífica donde se tuvo en cuenta la importancia del concepto de nicho con todo detalle. Fue el trabajo de Gause, (2009) cuyo principal interés era la competencia interespecífica, el que aseguró un lugar destacado para el concepto de nicho en la ecología moderna. Tuvo especial importancia el principio de exclusión competitiva de Gause, que expone que dos especies con nichos idénticos no pueden coexistir de forma indefinida. El principio de exclusión competitiva sitúa el concepto de nicho en un contexto más amplio. Después de Gause, la descripción de los nichos de las especies no era tanto un fin en sí mismo como un trampolín para la comprensión de las interacciones entre las especies, sino una posible clave para comprender la organización de la naturaleza.

Por otra parte, Pianka (1982), comenta que las relaciones Intraespecíficas a menudo pueden actuar incrementando la variedad de recursos y hábitats utilizados por una población. Por el contrario, la competencia interespecífica tiende a restringir la gama de hábitats y recursos que una población utiliza, dado que las distintas especies normalmente están capacitadas para explotar distintos tipos de hábitats y recursos, esto quiere decir que, las relaciones interespecíficas se refieren a las relaciones entre diferentes especies y las relaciones Intraespecíficas a las relaciones entre especies semejantes.

De acuerdo a lo anterior Ricklefs (1998), expone que las interacciones entre especies (interespecíficas) se pueden clasificar como interacciones consumidor-recurso (predador-presa, herbívoro- planta, y parasitismo), mutualismo y competencia; Mientras que, Curtis et al., (2006) menciona que se reconocen cinco categorías generales que fueron definidas según el efecto que cada población tiene sobre la otra: estas son **competencia, depredación, parasitismo, comensalismo y mutualismo**, realizando una descripción de cada una de ellas.

La competencia, es la interacción entre individuos de la misma especie (competencia intraespecífica) o de especies diferentes (competencia interespecífica) que utilizan el mismo recurso; éste suele estar en cantidad limitada. Como resultado de la competencia, el éxito biológico -o sea, el éxito en la reproducción- de los individuos que interactúan puede verse reducido. Entre los muchos recursos por los cuales los organismos pueden competir se encuentran el alimento, el agua, la luz, el espacio vital, los sitios de nidificación o las

madrigueras. La competencia puede ser por interferencia o por explotación (Curtis et al., 2006).

Durante muchos años, la competencia ha sido invocada como una fuerza primordial en la determinación de la composición y estructura de las comunidades, o sea, el número y tipo de especies presentes y su distribución espacial y temporal dentro de la comunidad. Sin embargo, recientemente diversos ecólogos han cuestionado la importancia de la competencia sobre la composición y la estructura de la comunidad. El debate, a veces cáustico, que se generó, concierne no sólo al papel de la competencia sino a los métodos que deben usarse para someter a prueba las hipótesis ecológicas (Curtis et al., 2006).

Otros ecólogos, en cambio, señalan que es imposible determinar si los distintos tamaños de pico son el resultado de interacciones competitivas que ocurrieron en épocas en que las diferentes especies coexistían en las mismas islas, o si son el resultado de adaptaciones a las condiciones locales de épocas en que las especies se encontraban aisladas unas de otras en islas diferentes. Algunos ecólogos creen que la única evidencia indiscutible del desplazamiento de caracteres consistiría en demostrar que las especies en cuestión están divergiendo actualmente en las áreas donde se las encuentra juntas. Ambos grupos de ecólogos coinciden, sin embargo, en que cualquiera sea la causa evolutiva, las diferencias en el tamaño y la configuración del pico capacitan a las diferentes especies de pinzones para explotar diferentes fuentes de alimento y, por consiguiente, para coexistir (Curtis et al., 2006).

La depredación, es la ingestión de organismos vivos, incluyendo plantas por animales, animales por animales; También se considera como depredación la digestión de pequeños animales por plantas carnívoras o por hongos. Los predadores utilizan una variedad de "tácticas" para obtener su alimento. Estas tácticas están bajo intensa presión selectiva y es probable que aquellos individuos que obtienen el alimento más eficientemente, dejen la mayor cantidad de descendencia. Mirándolo del lado de la presa potencial, es probable que aquellos individuos que tienen más éxito en evitar la depredación dejen la mayor cantidad de descendencia. Así, la depredación afecta a la evolución tanto del predador como de la presa. También afecta al número de organismos de una población y a la diversidad de especies dentro de una comunidad (Curtis et al., 2006).

Parasitismo, se puede considerar como una forma especial de depredación, en la que el depredador es considerablemente más pequeño que la presa. El parásito es un depredador que se alimenta de partes de sus presas, suele hacerlo sobre pocos individuos a lo largo de su vida y suele no matarlos a corto plazo. El depredador propiamente dicho, en cambio, se alimenta de muchos individuos y suele matarlos a corto plazo. Los herbívoros serían una variante algo diferente, ya que comen parte de sus presas y lo hacen sobre muchos individuos. Más de la mitad de las especies de la tierra son parásitos. Las plantas y los animales mantienen centenares de especies parásitas, de hecho, millares y tal vez millones (Curtis et al., 2006).

Comensalismo, otro tipo de relaciones directas entre las poblaciones es el comensalismo, una relación beneficiosa para una especie pero que no beneficia ni daña a la otra. Un buen ejemplo de comensalismo es la relación entre el anélido marino y los diminutos cangrejos, que moran en los bancos fangosos que se forman entre mareas en la costa del sudeste de los Estados Unidos. Cada anélido construye un tubo con forma de U en el cual vive; el tubo habitualmente también contiene dos cangrejos, un macho y una hembra. Tanto el gusano como los cangrejos se nutren de las partículas de alimento, que llevan las corrientes de agua que atraviesan el tubo (Curtis et al., 2006).

Mutualismo, es un beneficio recíproco; se llama mutualismo a una relación entre dos especies que resulta beneficiosa para ambas. El mutualismo suele ser temporal y no obligatorio. Los ejemplos de asociaciones mutualistas son muy abundantes. Un caso particular de mutualismo es el de la simbiosis en la que se establecen relaciones íntimas y estables entre las especies involucradas. Entre los ejemplos más significativos de simbiosis están aquellos que ocurren bajo tierra, entre las raíces de ciertas plantas y las bacterias fijadoras de nitrógeno y en las micorrizas (Curtis et al., 2006).

7. METODOLOGÍA

De acuerdo a que planteamos como problema de investigación, la contribución de los artrópodos en el proceso de enseñanza-aprendizaje con estudiantes de octavo grado de una Institución Educativa en Neiva Huila, para lograr efectivamente el desarrollo de esta investigación se plasmaron unos objetivos de estudio que persiguen establecer la contribución de dichos organismos al proceso de enseñanza, analizar esta situación desde las concepciones del estudiantado, determinar el potencial didáctico de los diversos grupos de artrópodos, y por último la construcción de una secuencia didáctica basada en los artrópodos.

Aunado a lo anterior, en el presente capítulo enfocamos los elementos metodológicos que se tuvieron en cuenta en el presente estudio, inicialmente de manera general nos referimos al enfoque del estudio, el método por el cual desarrollamos esta investigación, las técnicas de recolección establecidas.

7.1 Enfoque

Nuestro estudio se propuso a través de un enfoque mixto, prospectivo y longitudinal; el enfoque mixto representa un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación donde se implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así mismo su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recaudada (metainferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio (Hernández et al., 2014). Así mismo señalamos que el beneficio del método mixto consiste en permitir una perspectiva más amplia y profunda con mayor teorización, además de la obtención de datos diversificados, dando espacio a la creatividad, genera indagaciones más dinámicas de mayor solides y rigor, además de una mejor exploración de los datos (Hernández et al., 2014).

Propusimos el enfoque mixto debido a que es una investigación de tipo triangulación o incremento de validez como señalan Hernández et al., (2014), los datos contrastados de manera cualitativos y cuantitativos buscan confirmar los resultados de la investigación en objeto de una mayor validez interna y externa; orientada hacia la enseñanza-aprendizaje de las relaciones inter e intraespecíficas de un ecosistema.

De acuerdo a nuestro planteamiento problema se hizo necesario para nuestro estudio la implementación del enfoque mixto debido a que buscamos emplear el método cualitativo y cuantitativo al mismo tiempo, utilizando el método cualitativo para conocer las actitudes de los estudiantes y en el momento de identificar los diferentes conceptos previos con la aplicación de un pre- test, en cambio lo que corresponde a la parte cuantitativa se debe a que realizaremos encuesta socio-demográfica la cual se tabuló estadísticamente el aprendizaje adquirido por parte de los estudiantes.

Finalmente, para Amórtegui (2018), el presente enfoque le permite al investigador la transformación de los datos en varias perspectivas, tomando en cuenta las siguientes decisiones:

- Énfasis en los enfoques (favorecer lo cualitativo o lo cuantitativo).
- Tiempo de desarrollo del estudio.
- Integración de métodos.
- Variables.
- Dependencia e Independencia de los métodos de estudio.
- Escala (estudio de caso, varios estudios).

Además, emplear la metodología de la prospectiva estratégica, resulta útil, los talleres prospectivos y método análisis estructural son apropiados para identificar las variables claves y las variables estratégicas, permitiendo crear estrategias en función de este (Urgellés, 2009). Y el enfoque longitudinal tal como lo plantea Rivero et al., (2017), pone de manifiesto la progresión de su propio aprendizaje profesional.

7.2 Método de la Investigación

Para obtener un eficiente desarrollo metodológico, es necesario establecer el método de investigación que se implementará. Por lo tanto, nos enfocamos en el análisis de contenido en la investigación, como lo indica Pérez (1994), es un método que se implementa para estudiar y analizar las comunicaciones de una forma sistemática, objetiva y cuantitativa.

Además, a partir del análisis de contenido es posible establecer indicadores, describir situaciones de investigación y hacer inferencias relacionadas con el propósito de la investigación (Valbuena, 2007).

De igual manera, Piñuel (2002) afirma que un análisis de contenido incluiría necesariamente la selección de la comunicación que será estudiada, selección de las categorías a utilizar, selección de las unidades de análisis y selección del sistema de recuento o de medida. Lo anterior con el objetivo de ofrecer un perfil lo más aproximado posible de esta metodología. Por su parte, Hernández et al., (2006) afirman que el análisis de contenido puede comprenderse como un método de investigación que permite hacer inferencias válidas y confiables de una comunicación con respecto a su contexto.

Por otro lado, para la parte cuantitativa se tuvo en cuenta principalmente el test exacto de Fisher debido a que estos test calculan la probabilidad de obtener resultados observados de forma directa generando todos los posibles escenarios y calculando la proporción en los que se cumple la condición estudiada (son test de permutaciones) (Amat, 2016).

La prueba de Fisher es el test exacto utilizado cuando se quiere estudiar si existe asociación entre dos variables cualitativas, es decir, si las proporciones de una variable son diferentes dependiendo del valor que adquiera la otra variable. En la gran mayoría de casos, el test de Fisher se aplica para comparar dos variables categóricas con dos variables cada una (Amat, 2016).

7.3 Técnicas de Recolección de Datos

En la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Neiva, se entró en contacto con los estudiantes de octavo grado realizando, cuestionarios, observación pertinente, posterior a ello se aplicaron encuestas diagnósticas como lo es la sociodemográfica con el fin de caracterizar a los estudiantes, sus limitaciones y sus dificultades de aprendizaje frente a las ciencias naturales: Física, Química y Biología cuál de estas asignaturas gusta más, que practican fuera del horario escolar, que estrategias didácticas les gustaría para las ciencias

naturales, entre otros. Seguidamente, mediante estos resultados la información recolectada, se analiza y se estudia, para así emitir conclusiones y dar soluciones afines a la cuestión. Se recolecta la información, la observación y recopilación de datos en el aula de clases, la aplicación de encuestas a estudiantes, organización, análisis y sistematización de la información.

7.4 Encuesta Sociodemográfica

En la encuesta sociodemográfica, se observa el estado socioeconómico de los estudiantes, muestra de igual forma las dificultades y limitaciones que la mayoría de los alumnos tienen, como, por ejemplo: para llegar a la institución educativa lo que puede influenciar en el aprendizaje. Así como también nos permite medir sus habilidades y destrezas para acceder y especular acerca de las posibles dificultades que pueden presentar los estudiantes (Amórtegui, 2018).

Aunado a lo anterior En la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Neiva, se entró en contacto con los estudiantes de octavo grado realizando la observación pertinente y, posterior a ello se aplicó una encuesta diagnóstica. Seguidamente, mediante estos resultados la información recolectada, se analiza y se estudia, para así emitir conclusiones y dar soluciones afines a la cuestión. Se recolecta la información, la observación y recopilación de datos en el aula de clases, la aplicación de encuestas a estudiantes, organización, análisis y sistematización de la información.

7.5 Entrevista Semiestructurada

La elaboración y relevamiento de entrevistas, a docentes-investigadores indaga y recrea a partir del material elaborado, el imaginario social que se constituye en las estrategias que despliegan, entre las diversas actividades en su trabajo como docentes investigadores, además de realizar una interpretación de la calidad, tipos y formas de vínculos establecidos en relación con las jerarquías al interior de la institución (Ozonas y Pérez, 2004).

7.6 Cuestionario

Los tests implementados en investigaciones se utilizan para evaluar determinadas características para luego llevar a cabo clasificaciones, por lo tanto, los tests tienen que ser

fiables y válidos a nivel individual para estar seguros de la correcta estimación de la característica evaluada, o de la adecuada clasificación; el test no siempre tiene que satisfacer estos criterios de fiabilidad y validez tan estrictos (Muñiz, 2014).

Para conocer la población en la cual realizamos la intervención, decidimos realizar un pre-test, que nos dio un panorama general de los estudiantes frente a sus propósitos, conocimientos previos, nivel de motivación, actitudes y aptitudes. En este sentido el método del pre-test es el único medio implementado hasta ahora para evaluar “por adelantado”, por ello la mayoría de investigadores sociales declara que es indispensable aplicar los pre-tests (Castillo, 2009).

De acuerdo con lo anterior se expone el autor Castillo (2009), propone cuatro fases que se deben de tener en cuenta en el momento de la realización del pre- test:

- Interpretación y comprensión de los diferentes conceptos que aparecen en la pregunta, donde el encuestado tenga claridad sobre qué es lo que debe contestar.
- Recuperación de información, donde, una vez el encuestado entienda la pregunta recupere la información que se encuentra en su memoria a nivel de detalle.
- Juicio, El encuestado debe integrar toda la información recuperada en el paso anterior.
- Comunicación de la respuesta, donde su respuesta debe estar ajustada a las posibles respuestas establecidas por el investigador.

7.7 Intervención Didáctica

La aplicación de una unidad didáctica para la enseñanza de un contenido específico implica actividades como: la revisión de textos escolares, la selección y organización de contenidos de enseñanza, el análisis de videgrabaciones de clases de ciencias naturales, el análisis de actividades de enseñanza, la evaluación del aprendizaje de los alumnos y la revisión histórica-epistemológica de los conceptos biológicos, físicos y/o químicos implicados en las diferentes unidades didácticas (Amórtegui, 2018).

Con lo mencionado anteriormente se diseña esta intervención didáctica para aportar a los estudiantes nuevos recursos didácticos que optimicen sus conceptos y actitudes sobre artrópodos, siendo que, los alumnos manifiestan frecuentemente actitudes negativas hacia estos. En esta fase se plantea una unidad didáctica sobre ecología, las relaciones inter e intraespecíficas realizado con diferentes instrumentos como cuestionarios y encuestas. Se aplican diversas estrategias didácticas como medios audiovisuales, salidas de campo, trabajo en laboratorio, entre otros.

7.8 Análisis de datos

El análisis de datos que hemos realizado ha sido a través del análisis de contenido por medio del Atlas Ti 7.0; además, desde la perspectiva cuantitativa, abordamos el cuestionario a través del test de Fisher y en este sentido hemos otorgado un sistema de 10 *Categorías* (*Sensaciones, Relaciones Ecológicas, Rol Ecológico, Morfología, Saberes Populares, Conservación, Cuidado Parental, Trabajo de Campo, Implementación Biológica y Crecimiento y Desarrollo*) distribuidas de acuerdo a su enfoque en nuestro trabajo de investigación. En cada una de las categorías propusimos tres niveles o subcategorías valorando cuantitativamente más aquellas que se acercan a lo que denominamos un *Nivel deseable*, en donde se contempla el estudio acerca de los artrópodos, su protección y valoración. *Nivel intermedio* en donde se contempla el desconocimiento acerca de algunos aspectos que caracterizan a los artrópodos, además, es un nivel donde se mantiene una neutralidad frente a algunos aspectos que benefician o afectan la conservación de éste grupo faunístico. Por último, se presenta el *Nivel no deseable* en donde se contempla el desconocimiento acerca de los artrópodos, las malas concepciones que tiene la población frente a éste grupo faunístico y a su vez afectan su conservación.

7.9. Población

La población de estudio consistió en 31 estudiantes (9 niños y 20 niñas) que oscilan entre los 12 y 14 años, provenientes predominantemente de estratos socio económicos 1 y 2, cursan el grado octavo, en la sesión 801 de la Institución Educativa Escuela Normal Superior ubicada en la ciudad de Neiva del departamento del Huila, Colombia.

8. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el presente capítulo presentamos en primera medida aspectos relacionados con la validación del cuestionario, posteriormente la sistematización de los resultados obtenidos de su aplicación a manera de pre test de igual manera mostramos el diseño, desarrollo y evaluación de la intervención didáctica, concretada en siete grandes temáticas: *Saberes populares, Sensaciones, Taxonomía, Salida de campo, Crecimiento y desarrollo, Relaciones ecológicas y Conservación.*

8.1 Validación del Cuestionario

Con el fin de sistematizar las concepciones que poseen los estudiantes acerca de la diversidad, importancia y conservación de artrópodos, diseñamos un cuestionario que sometimos a validación de expertos. En este caso, fueron cinco con experiencia en investigación y docencia. Para establecer la validez de contenido, utilizamos la fórmula de Lawshe (1975) y el ajuste de Tristán-López (2008) para cinco jueces, todos con experiencia investigativa en el campo de la Didáctica de la Biología (Ver anexo).

8.2 Concepciones Iniciales del estudiantado

En nuestra investigación hemos tenido en cuenta las subcategorías que surgieron a partir de los mismos resultados del cuestionario inicial con base en lo que explicitaba el estudiantado, esto es importante, dado que en la literatura revisada no habíamos encontrado un sistema de categorías que nos permitiera abordar de manera concreta sobre lo que piensan los estudiantes acerca de la biodiversidad, las relaciones ecológicas y los saberes populares relacionados con los artrópodos.

. Tras la sistematización de los datos, hemos podido establecer 10 categorías: *Sensaciones, Relaciones Ecológicas, Rol Ecológico, Morfología, Saberes Populares, Conservación, Cuidado Parental, Trabajo de Campo, Implementación Biológica y Crecimiento y Desarrollo.* En cada una de las categorías proponemos tres niveles, *Inicial, Intermedio* y de *Referencia*; esto desde la perspectiva de la Hipótesis de Progresión de Solís, Porlán y Rivero (2012), en el que el aprendizaje se considera como un proceso constante de

superación de los obstáculos que se presentan en la evolución de dicho conocimiento sobre aquello que se aprende. En la Tabla 8.1 mostramos las frecuencias, puntajes y porcentajes para cada una de las subcategorías y su correspondiente pregunta.

A continuación, mostramos los resultados en cada una de las categorías y subcategorías, y en algunos casos empleamos dibujos realizados por el estudiantado en el cuestionario para apoyar y re argumentar lo escrito; además ponemos en evidencia algunas de las respuestas de los estudiantes y realizamos un análisis desde el punto vista de la Didáctica de las Ciencias y la enseñanza-aprendizaje de la Biología.

Tabla 8.1. Frecuencias y porcentajes de las subcategorías en el pre test (En sombreado destacamos aquellas que fueron mayoritarias para cada categoría).

Categoría (Pregunta)	Subcategoría	Frecuencia	Puntuación	Porcentaje
SENSACIONES 1. A continuación, te presentamos varias imágenes. Cuéntanos qué sensaciones tienes al observarlas, describe tu respuesta.	Desagrado	30	1	96,7%
	Neutral	1	2	3,3%
	Agrado	0	3	0,00
RELACIONES ECOLÓGICAS 2. ¿Qué conoces acerca de las relaciones ecológicas?	Desconocimiento	21	1	67,7%
	Procesos biológicos	10	2	32,3%
	Inter- Intra	0	3	0%
ROL ECOLÓGICO 3. ¿Qué relación ecológica consideras que se establece entre la araña y la avispa? ¿Por qué?	Sin rol ecológico	28	1	100%
	Procesos biológicos	0	2	0%
	Nicho ecológico	0	3	0%
RELACIONES ECOLÓGICAS 4. ¿Cuál consideras que es el papel ecológico que cumplen aquí estos “zánganos”?	Desconocimiento	30	1	100%
	Procesos biológicos	0	2	0%
	Inter- Intra	0	3	0%
MORFOLOGÍA 5. A continuación se muestra una fotografía tomada por Sofía en la vereda de Rio Frio de Rivera – Huila, ayúdale a identificar las partes de este ser vivo y escribe tus respuestas en la numeración correspondiente.	Estructuras genéricas	21	1	72,4%
	Estructuras específicas	8	2	27,6%
	Estructuras de artrópodos	0	3	0%
SABERES POPULARES	Desconocimiento	18	1	64,2%

6. ¿Recuerdas alguna historia que hayas escuchado de tus abuelos y padres sobre los artrópodos? Cuéntanos ¿Crees que existe alguna explicación científica para que José haya mejorado con el remedio que le dio su abuelo?	Explicación científica	10	2	35,8%
	Ciencia y saber popular	0	3	0%
7. ¿Por qué crees que es importante la conservación de estos seres vivos en un país como Colombia?	Productores de miel	17	1	56,6%
	Polinizadores	13	2	43,4%
	Rol ecológico y conservación	0	3	0%
8. ¿Cuál consideras que es la relación ecológica que se observa? ¿Qué papel puede jugar esta relación en los ecosistemas?	Inespecífico, reproducción	12	1	40%
	Canibalismo	18	2	60%
	Relación intra específica	0	3	0,00
9. ¿Qué crees que podrían hacer Pedro y Lucía para estudiar estos organismos en el parque bosque?	Desconocimiento	10	1	33,3%
	Observación	18	2	60,7%
	Método y procedimientos	2	3	0%
10. ¿Consideras importante conservar estos organismos en los ecosistemas? ¿Por qué?	Desconocimiento	24	1	88,8%
	Generalidades	3	2	11,2%
	Indicadores biológicos	0	3	0%
11. ¿Qué conoces acerca de este proceso? ¿Consideras importante este proceso y por qué?	Reduccionista	21	1	72,4%
	Generalidades	8	2	27,6%
	Proceso de crecimiento y desarrollo	0	3	0%

8.2.1 Sensaciones

Con relación a esta categoría, presentamos las concepciones iniciales del estudiantado sobre qué piensan y sienten cuando observan un artrópodo (específicamente una araña, una cucaracha, un zancudo y una mariposa), donde la subcategoría *Desagrado* fue seleccionada por un mayor porcentaje de estudiantes (Gráfica 8.1), mientras que las menos representativas son *Neutral* y *Agrado*.

A continuación, mostramos algunas evidencias textuales de cada una de ellas.

a) Desagrado

En esta subcategoría encontramos 30 estudiantes, (que corresponden al 96,77 % de la población), quienes afirman que las imágenes de los artrópodos les generan principalmente desagrado, asco y miedo, a excepción de la imagen de la mariposa en donde señalan que es llamativa. Destacamos que el alumnado aquí no se ha referido a otras características de mayor importancia de estos organismos, por ejemplo, desde el punto de vista ecológico, su rol biológico, su diversidad, la importancia de su conservación, entre otros. En este orden de ideas, los estudiantes tienden a limitar a estos seres vivos en un solo asunto de tipo morfológico. A continuación, mostramos la idea de dos estudiantes E2 y E13:

E2CI: *“Como de miedo y a veces asco por las cucarachas y las arañas por la mariposa me gustan los zancudos me da miedo que tal me piquen”.*

E13CI: *“1.creo que la araña está picando la mano, me parece peligroso, 2.está cogiendo la cucaracha con la mano, y esto me da un poco de asco, 3.el zancudo está picando la piel, 4.las mariposas se paran en encima de las niñas*

b) Neutral

En esta subcategoría encontramos que solo un estudiante (3,22% de la población total) describe algunos aspectos sobre la sensación que le genera la idea de tocar un artrópodo; a diferencia de la primera subcategoría, E15 no expresó una actitud negativa frente a este grupo de organismos. Sin embargo, tampoco manifestó una sensación de agrado frente a los artrópodos.

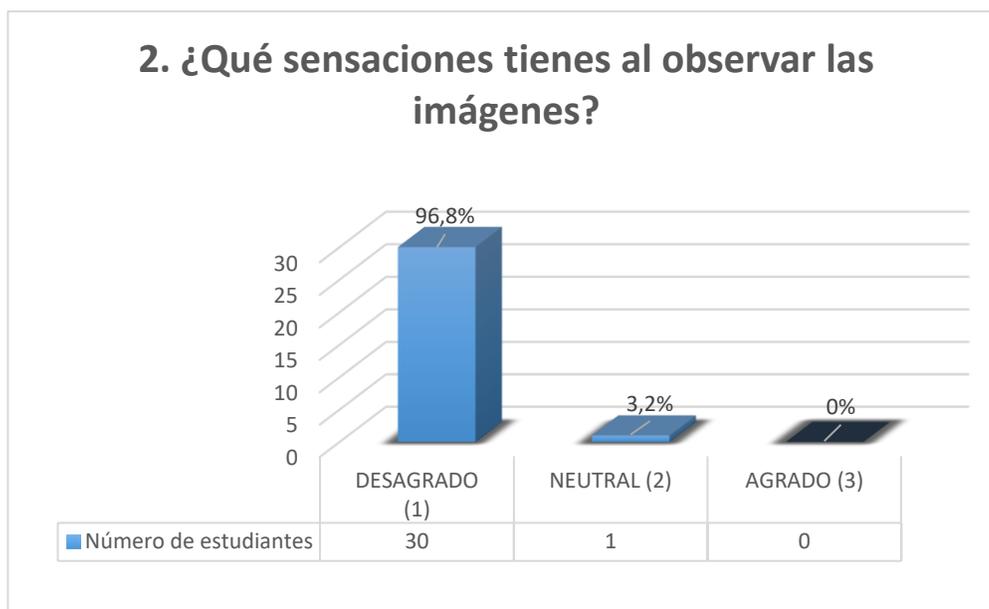
E15.CI: *“la sensación que yo siento al ver estas imágenes es un cosquilleo al sentirlas en la piel”.*

c) Agrado

En esta subcategoría no encontramos ningún estudiante que en este pre test manifieste abiertamente una actitud positiva frente a los artrópodos, debido a que estos organismos son considerados como animales poco carismáticos por su aspecto estético.

Las subcategorías surgen a partir de las concepciones del estudiantado desde una visión antropocéntrica acerca de los artrópodos, en la cual el ser humano se constituye como el centro de la diversidad biológica, algo que según Mariano, Gómez y González (2018)

puede además generar perspectivas reduccionistas sobre procesos fundamentales como la evolución biológica de los organismos; algo que además suele estar acompañado de concepciones alternativas del estudiantado sobre el ciclo de la materia y sobre las relaciones entre organismos y el medio abiótico (Banet, 2000).



Gráfica 8.1. Concepciones iniciales del estudiantado acerca de la categoría Sensaciones.

De acuerdo con el test de Fisher se encontró asociación entre esta categoría y las variables *estrato socioeconómico* ($p < 0,005$), *¿Tienes mascotas en tu vivienda?* ($p < 0,005$) y *¿Presentas gusto o afinidad con la asignatura ciencias naturales?* ($p < 0,005$).

En este sentido, consideramos que justamente los desarrollos, emociones y actitudes que genera el estudiantado con relación a este tipo de organismos, guarda estrecha relación con su experiencia de vida y gusto hacia el aprendizaje de las ciencias naturales y en concreto la biología. Estudios como el de Tomkins y Tunnicliffe, (2001) destacan la importancia de que los maestros planifiquen secuencias de clase en las que con actividades sencillas en las que se puedan observar y mantener invertebrados en el salón de clases.

Por otra parte, con relación a las sensaciones de miedo, asco y disgusto, estudios como el de Wüst-Ackermann et al., (2018) destacan en primera medida que dichas sensaciones son consideradas como emociones negativas a manera de respuesta ante situaciones potenciales de peligro, en este caso sobre los invertebrados. Desde el punto de vista didáctico, hemos encontrado que aquellos estudiantes que presentan mayor gusto con las ciencias naturales y la biología, desarrollan igualmente diversas sensaciones sobre este grupo de organismos. Igualmente, a través de su estudio con 1861 niños y niñas que cursaban educación secundaria en Alemania, estos autores encontraron que secuencias educativas centradas en el estudio de estos seres vivos, su observación y manipulación, puede permitir la reducción del disgusto y demás emociones negativas en los estudiantes sobre los artrópodos, algo fundamental que hemos tenido en cuenta en el desarrollo de las diferentes guías de nuestra intervención didáctica. Se trata de potencias de esta manera que las sensaciones, emociones y actitudes de los estudiantes viren hacia el reconocimiento de sus funciones en los ecosistemas y por tanto la necesidad de su conservación.

Además, con base en los resultados que hemos sistematizado sobre las respuestas del estudiantado a partir de la observación de varias imágenes, nos llama la atención que sobre esta categoría, existe un alto desconocimiento de las características biológicas de estos organismos: destacamos en primera medida que desde el punto de vista biológico, en Colombia en el año 2018 se registraron alrededor de 1,385 especies de la clase arácnida y en el mismo año se registraron 65,000 especies de la clase Insecta (Sistema Integrado de Biodiversidad, 2018), por lo que consideramos que con esta amplia riqueza y abundancia, debería el estudiantado no solo conocer dicha riqueza y abundancia, sino generar actitudes sobre su conservación y cuidado. Es de destacar que parte de su importancia radica en que estos organismos contribuyen a los procesos de fragmentación de la cobertura vegetal, en los ciclos de nutrientes y en la dieta de otros organismos consumidores, además han hecho parte de la sociedad a lo largo de la historia en factores de alimentación, salud y cultura (Guzmán et al., 2016).

A pesar de la diversidad de los artrópodos y sus diferentes contribuciones al medio ambiente, este grupo de organismos son considerados como poco carismáticos, Becerra, Valderrama y Torres (2014) señalan que las actividades que vinculaban a especies de

artrópodos fueron catalogadas como menos agradables en comparación a las especies del grupo de los vertebrados y por lo cual se hace necesario reflexionar acerca de la escasez de indagación sobre el estudio para la conservación de artrópodos y la vinculación del estudiantado a estos proyectos.

Langeslag y Strien (2018), indagaron sobre el miedo de los adolescentes hacia las serpientes y las arañas en la regulación de las emociones y cambio en la respuesta emocional, concluyendo que los estímulos incluían organismos vivos de serpientes y arañas. Igualmente, señalan que es bien sabido que la regulación de la emoción modula el positivo tardío potencial (LPP), que refleja una atención motivada sostenida.

Para el caso del departamento del Huila, estudios como los de Gómez y Herrera (2018) y Perdomo (2018) han manifestado la amplia generación de actitudes negativas del estudiantado de escuelas rurales sobre serpientes y arácnidos. Para el caso de zonas urbanas, el estudio de Rivera y Amórtegui (2017) ha encontrado esta situación similar para quirópteros y el de Guevara et al., (2018) con arañas; esto llama la atención dado que estudios como el de Cornelisse y Segasta (2018) han demostrado amplias diferencias entre las actitudes negativas hacia los artrópodos por parte de estudiantes de escuelas urbanas y sub urbanas.

Lo anterior, nos muestra la necesidad de que el profesorado desarrolle actividades prácticas y de manipulación de los seres vivos, en aras de poder modificar y enriquecer no solo sus conocimientos, sino sus maneras de proceder y valorar esta biodiversidad. En palabras de Pedrinaci (2011), se trata no solo de que los estudiantes desarrollen competencias en el uso de la observación de campo, la recolección de muestras y la descripción de los fenómenos con su posterior registro, sino que se incluyan aspectos de la actividad científica, permitiendo así a los estudiantes tomar decisiones que les favorezcan transformar y solucionar problemas dentro de un contexto específico, en este caso sobre la diversidad biológica en el departamento del Huila.

Teniendo en cuenta lo anterior, podemos inferir que el alumnado no ha participado en intervenciones didácticas con la implementación de la artropofauna a lo largo de su proceso educativo y por lo cual desconoce la importancia de estos organismos, dificultando así la adquisición de actitudes en pro de su conservación, a pesar de que los artrópodos expuestos en las imágenes “*zancudo, cucaracha, mariposa y araña*” que hacen parte del contexto diario

de cada estudiante. Igualmente, señalamos que se ha evidenciado esta problemática con otros grupos de organismos en la región, como por ejemplo ofidios (Gómez y Herrera, 2018), quirópteros (Rivera y Amórtegui, 2018), arañas (Guevara et al., 2018), entre otros. En conclusión, se trata entonces de que no solo se valoren como animales carismáticos aquellos vertebrados que suelen, por ejemplo, considerarse como mascotas (aves, mamíferos y algunos peces), sino también aquellos de características diferentes como los invertebrados en general (Prokop, Prokop y Tunnicliffe, 2008).

8.2.2 Relaciones Ecológicas

Con respecto a esta pregunta, que tuvo como objetivo indagar sobre las generalidades de algunas relaciones ecológicas por parte del estudiantado. Con base en esto, (Gráfica 8.2) identificamos las siguientes subcategorías *Desconocimiento*, *Procesos biológicos* e *Intra e inter*. A continuación, mostramos algunas evidencias textuales de cada una de las subcategorías.

a) Desconocimiento

En esta subcategoría encontramos la mayoría de los estudiantes con 21 casos, (64,77%). Las ideas alternativas del estudiantado se centraban en procesos biológicos y la relación que tiene la fauna con el ser humano. Por ejemplo, E19 y E31 comparten que:

E19CI: “Pues yo pienso que es las relaciones de los humanos con ciertos animales como la imagen de la araña, las cucarachas, y las mariposa”

E31CI: “Relaciones ecologicas son como la fotosíntesis”

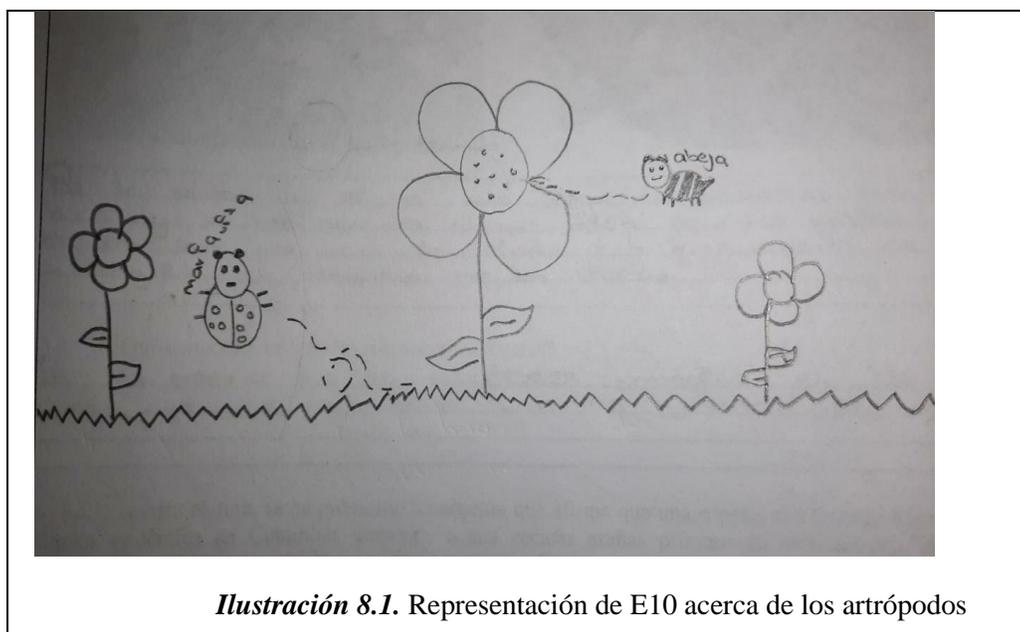
b) Procesos biológicos

En esta subcategoría encontramos que 10 estudiantes, (que corresponden al 32,25% de la población total) mencionan en sus respuestas que las relaciones ecológicas suceden entre dos o más organismos. Por ejemplo, E17 y E26 afirman lo anterior, no solo de manera argumentativa, entre individuos o Intra e Inter específica, si no de manera general.

E17CI: “Pues es relacionar con los seres vivos, con las plantas, los animales”

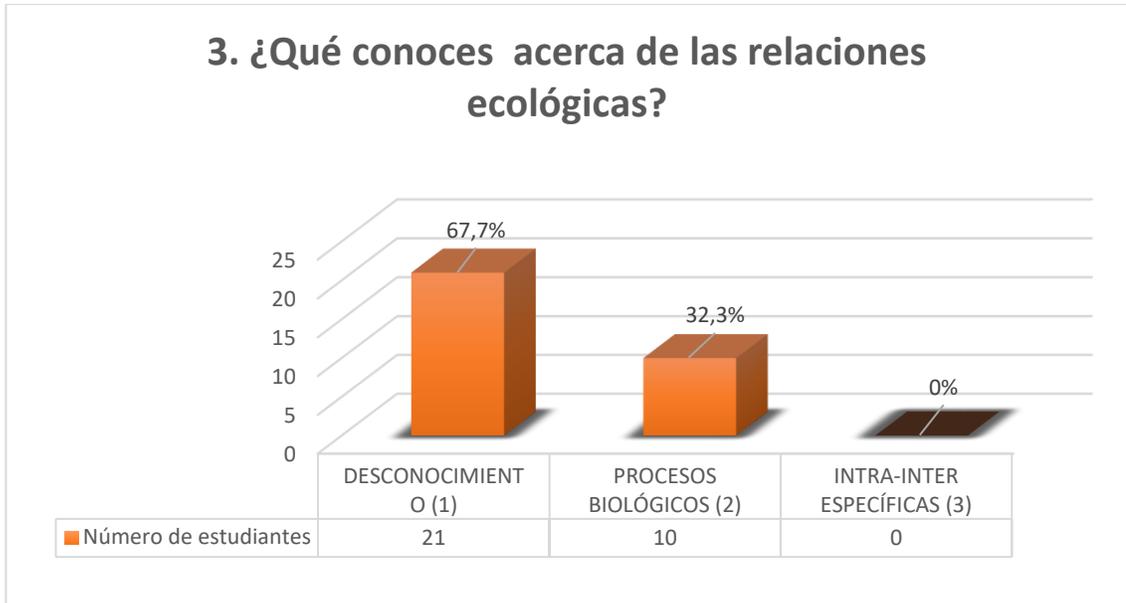
E26CI: “Que se relacionan los unos a los otros por ejemplo: Un animal o planta de alguna especie se relaciona con la misma especie”

Para reafirmar lo descrito por E17, exponemos la ilustración 1 realizada por E10 en la actividad de dibujo que indagaba lo que conocía el estudiantado acerca de los artrópodos.



c) Inter e intraespecífica

En esta subcategoría no ubicamos ningún estudiante; podemos inferir que es debido por una parte a que la temática de relaciones ecológicas pertenece, según los Estándares Básicos de Competencias para el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental (Ministerio de Educación Nacional, 2004), para grado séptimo u octavo y por tanto su abordaje como contenido de aprendizaje hasta el momento de la aplicación del Pre Test.



Gráfica 8.2. Concepciones iniciales del estudiantado acerca de la categoría Relaciones ecológicas.

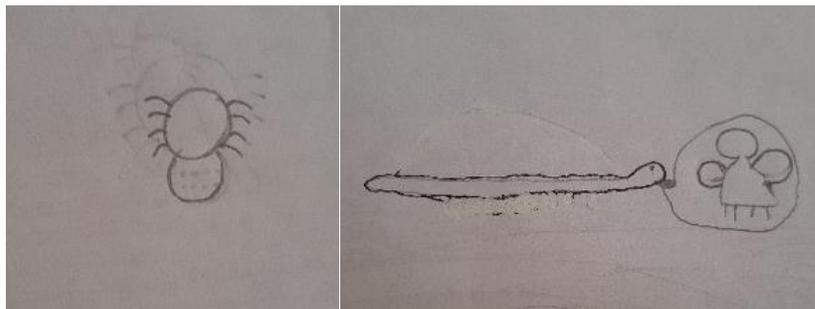
De acuerdo con el test de Fisher se encontró asociación entre esta categoría y la variable *¿Tienes mascotas en tu vivienda?* ($p < 0,03036$).

En este caso, encontramos gran similitud de nuestros datos con lo reportado por Prokop, Prokop y Tunnicliffe (2008), quienes, con un total de 1544 estudiantes entre los 6 y 15 años, rango en el cual se incluyen nuestros alumnos, de escuelas públicas eslovacas, indagaron con precisión si tenían animales como mascotas en sus casas. Tanto en este estudio, como en los datos y las relaciones estadísticas encontradas, destacamos la idea de que el mantenimiento de animales como mascotas, contribuye a la construcción del conocimiento fáctico del estudiantado, sin embargo, principalmente sobre el grupo de vertebrados y no sobre artrópodos. Suelen ser pocos los aprendices que mantienen estos seres vivos como mascotas en sus casas, lo que puede resultar en su escasa comprensión acerca de su morfología y por ende sus implicaciones ecológicas. Por ello en nuestra intervención apostamos por el estudio de estos organismos por ejemplo a través de la construcción de vivarios en la misma escuela.

Además, los artrópodos, al igual que otros grupos de animales, necesariamente se relacionan con organismos de su misma especie, es decir, relaciones Intra específicas y con organismos de otros grupos taxonómicos, es decir, relaciones Inter específicas; por ejemplo, entre las relaciones Inter específicas que se pueden dar son, tales como, depredación, comensalismo, cortejo, simbiosis, coevolución entre otras (Begon, Townsend y Harper, 2006).

Llama la atención la escasa vinculación de estas relaciones ecológicas como contenido de aprendizaje en la escuela, cuando justamente Colombia es considerado como uno de los 35 Hotspots del planeta que alberga la mayor diversidad de organismos y endemismos (Sloan et al., 2014) en donde particularmente se han registrado alrededor de 3.930 especies de artrópodos (Moreno, Andrade y Ruiz 2016).

Por otra parte, si consideramos el dibujo como un lenguaje visual que juega un papel tan importante como el verbal y escrito, tanto en la biología como ciencia, así como en su enseñanza y aprendizaje (Llombart y Gavidia, 2015), destacamos que a través de la indagación realizada en este pre test, ninguno de los estudiantes ilustraba de manera clara ni el ambiente en el que crecen y se desarrollan los artrópodos, ni las posibles relaciones entre estos mismos y otros organismos en los ecosistemas. Esto puede verse en las ilustraciones 8.2 realizadas por E23, E24, E25 y E28.



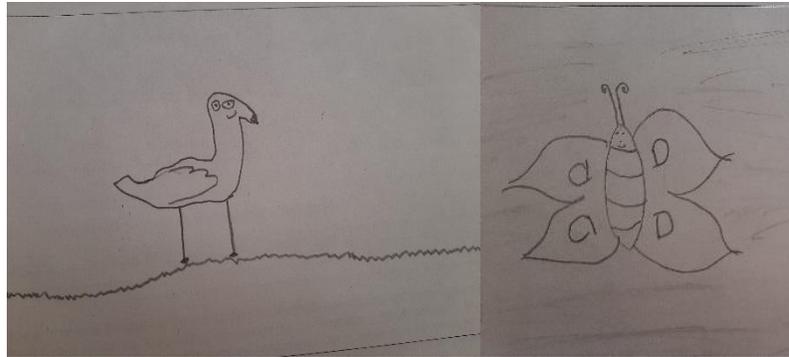


Ilustración 8.2. Representaciones del estudiantado acerca de los artrópodos

El uso de dibujos realizados por los propios alumnos sirve como herramienta para la identificación de sus concepciones previas y hacer un análisis sobre cómo pueden ser insertados en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la ecología de forma dialógica e intercultural (Robles-Piñeros, Baptista y Costa-Neto, 2018). Por lo tanto, estas ilustraciones nos permiten destacar la visión reduccionista que presentan los estudiantes, pues como puede notarse en sus ilustraciones, de manera mayoritaria consideran que estos organismos se encuentran en sus respectivos ambientes como solitarios, sin contemplar otros procesos biológicos y relaciones ecológicas que se establecen en los ecosistemas, justamente en donde su abundancia es bastante alta, al representar las tres cuartas partes de todas las especies descritas y superan ampliamente el millón de especies conocidas (Curtis et al., 2008).

Teniendo en cuenta lo anterior, y destacando los diversos sistemas de organización en los que se presenta el fenómeno viviente tales como, células, tejidos, órganos, individuos, poblaciones, comunidades, entre otros (Hickman, Roberts y Larson, 2001), destacamos que los dibujos realizados por los estudiantes, se centran exclusivamente en el nivel de individuo, ni siquiera atienden al nivel poblacional, una situación que fue evidenciada por Peláez y Amórtegui (2014) en estudiantes de educación secundaria de instituciones educativas de la ciudad de Neiva. Consideramos que esto puede estar relacionado con el hecho de que algunos textos de secundaria no mencionan con precisión las características del concepto población biológica, lo que además puede llevar a dificultades de aprendizaje de conceptos estructurantes como el de especie biológica (Jiménez, 2009).

8.2.3 Rol Ecológico

Con relación a la actual categoría, presentamos las concepciones iniciales del estudiantado sobre el rol que consideran cumplen los artrópodos en un ecosistema con organismos de su misma especie; para indagar esto, planteamos una situación problema en la que se hacía alusión a un artículo científico de la revista *Nature* sobre una especie del género *Psorthaspis* y las relaciones entre arañas y avispas. Aquí la principal subcategoría evidenciada (Gráfica 8.3) es *Sin Rol*, mientras que las menos representativas son *Procesos Biológicos* y *Nicho Ecológico*. A continuación, mostramos algunas evidencias textuales de cada una de ellas. Las anteriores subcategorías surgen a partir de las concepciones del estudiantado acerca de la dinámica ecológica entre las especies.

a) Sin Rol

En esta subcategoría encontramos 28 estudiantes que representan el 100% de la población, quienes describen en las respuestas algunas características mencionadas en la situación problema formulada en la pregunta. De manera preocupante destacamos que todo el estudiantado desconoce la diversidad de procesos biológicos que llevan a cabo los artrópodos en los ecosistemas y por ello, su interpretación frente al concepto de Nicho ecológico es incipiente. A manera de ejemplo, exponemos lo descrito por E5 y E19:

E5CI: “Yo creo que las arañas y las avispas se conectan por las antenas”

E19CI: “Pues que la avispa tiene casi el control de las arañas porque las convierte en comida”

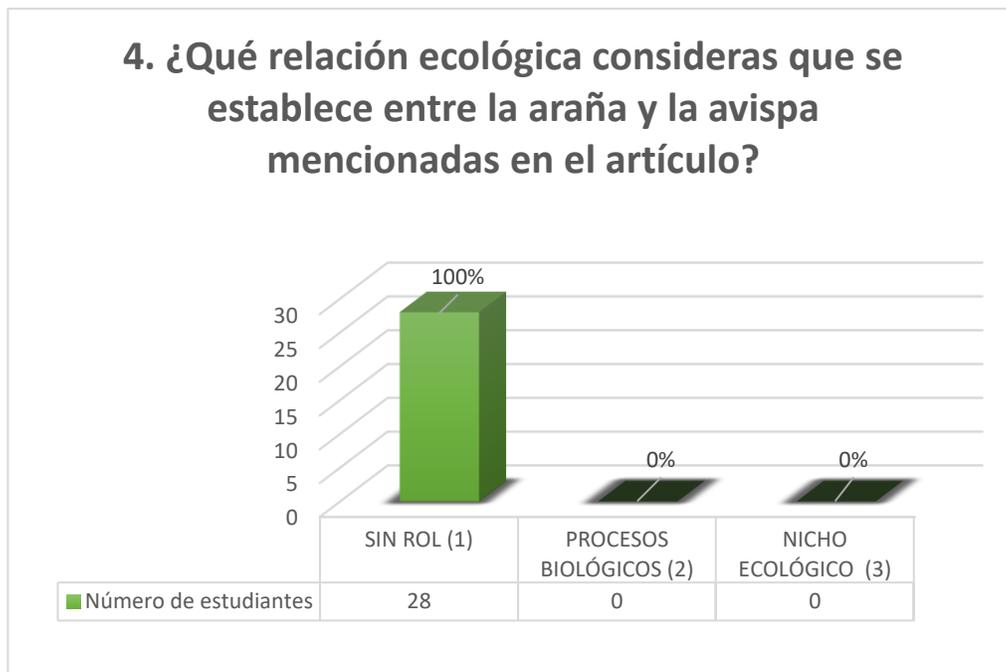
b) Procesos Biológicos

En esta subcategoría no se encontró ningún estudiante, sin embargo, la consideramos como un Nivel intermedio entre el desconocimiento por parte del alumnado sobre los roles ecológicos que pueden llevar a cabo los artrópodos y el aprendizaje que pueden lograr sobre el concepto de Nicho ecológico como un asunto estructurante en la comprensión del conocimiento ecológico. Sería importante que, en su proceso de aprendizaje, el estudiantado

partiera de dicho desconocimiento sobre los papeles biológicos que cumplen estos seres vivos en sus ambientes, y poco a poco se fueran acercando al concepto de Nicho ecológico, a través de la identificación de diversos procesos biológicos entre estos seres vivos, sus poblaciones biológicas y comunidades.

c) Nicho Ecológico

Por último, en esta subcategoría no se encontró ningún estudiante. Consideramos que esta subcategoría hace referencia al estudiantado que se encuentra en una situación que proponemos como Nivel de referencia, en el cual los estudiantes entienden, desde sus propias construcciones y aprendizajes, el concepto de Nicho ecológico como una manera de comprender el rol ecológico de los seres vivos y los diversos papeles biológicos que desempeñan en la dinámica de los ecosistemas y por tanto la importancia de favorecer procesos de conservación de los organismos y sus ambientes.



Gráfica 8.3. Concepciones iniciales del estudiantado acerca de la categoría Rol ecológico.

El primer asunto por destacar sobre esta categoría es el desconocimiento total del estudiantado sobre asuntos de orden ecológico de los seres vivos y sus implicaciones en la dinámica de los ecosistemas. Consideramos que esto puede estar relacionado con varios asuntos, por una parte a que los conceptos estructurantes de la ecología son abordados con organismos que no son cotidianos en el contexto en el que se encuentra el estudiantado (generalmente mamíferos), mientras que grandes taxones megadiversos como los artrópodos son escasamente empleados para explicar asuntos ecológicos; estudios en el contexto europeo como los de Fančovičová y Prokop (2018) y Wüst-Ackermann et al., (2018) e investigaciones regionales como los de Perdomo (2018) y Guevara et al., (2018) han puesto de manifiesto el escaso empleo de organismos invertebrados para la enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes ecológicas.

Sánchez y Pontes (2010) señalan que es importante la inclusión de conceptos ecológicos en el currículum de ciencias naturales de primaria y bachillerato, en pro de resaltar la necesidad de potenciar la educación en valores ecológicos y avanzar hacia una ética medioambiental global, algo que como hemos mencionado, se encuentra escasamente abordado de manera explícita en los Estándares de Competencias para el Área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, estipulados por el Ministerio de Educación Nacional (2004).

Los resultados que hemos puesto de manifiesto en esta categoría, nos representan una alta dificultad de aprendizaje del estudiantado sobre asuntos ecológicos, la supremacía de la importancia de los animales sobre las plantas en las dinámicas ecológicas, el excesivo uso de animales domésticos y su carácter utilitario; de igual manera este desconocimiento ecológico puede generar dificultades al razonar acerca de la dimensión espacial en los ecosistemas (poca comprensión sobre las escalas biológicas), entre otros (Rincón, 2011).

En concreto sobre el rol y las relaciones ecológicas, desconocimientos de este estilo pueden generar en los estudiantes dificultades en la comprensión de las interacciones entre los componentes bióticos de los ecosistemas, lo que dificulta al alumnado razonar acerca de los controles y equilibrio en los ecosistemas (Grotzer y Bell-Basca, 2003). De hecho, estas escasas comprensiones ecológicas pueden generar también amplias dificultades en el entendimiento de conceptos estructurantes como el de Ecosistema, ya que los estudiantes

pueden presentar dificultades al razonar acerca de este como un sistema, pueden representar las redes tróficas como secuencias lineares basadas en una relación causa-efecto (Rincón, 2011). Inclusive, desde el punto de vista actitudinal, Jiménez (2003) destaca que estas perspectivas en las que no existe un pensamiento ecológico ni una de las implicaciones de los organismos en la dinámica de los ecosistemas a partir de sus roles biológicos, pueden estar relacionadas con el amplio desinterés del estudiantado sobre la conservación de los insectos y la restricción de los problemas ambientales como una excesiva contaminación, la escasa atención sobre los recursos abióticos y la dificultad para aceptar la propia responsabilidad personal en ellas.

Se trata entonces, en palabras de Banet (2000), Jiménez (2003) y Grotzer (2009) que los adolescentes en la escuela aprendan sobre el mundo ecológico acerca de las relaciones entre los seres vivos y sus ambientes, las interacciones en los ecosistemas, la organización de los sistemas y su intercambio de energía y materiales con el medio. Aquí, destacamos la idea de Gavidia (2008) sobre la importancia de que la escuela tenga un papel socializante y cuya función sea formar personas críticas con capacidad para tomar decisiones y hacer frente a los problemas cotidianos de la sociedad actual, en este caso sobre la biodiversidad cercana al contexto del estudiantado.

Por otra parte, se abordan los roles ecológicos de un ecosistema a partir de los artrópodos con el fin de relacionar la importancia de los conceptos estructurantes de la ecología con base en el estudio de organismos del entorno. Por lo anterior señalamos que el aprendizaje significativo del estudiantado surge a partir de la interacción del estudiante con la realidad. En este sentido, Baldaia (2006), considera que desde un modelo de enseñanza por investigación, la actividad de campo, que consideramos fundamental en nuestra investigación como una manera de acercar al estudiantado sobre el conocimiento de la diversidad biológica, debe ser vista desde un enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad, que contemple lo ecológico y lo ético, y que no tome la experimentación como centro del aprendizaje y del conocimiento, sino que se base en aspectos cotidianos de los estudiantes, y a través de los cuales ellos realicen procesos como prever, observar, explicar, interrogar y argumentar.

Siguiendo lo anterior, la implementación de las salidas de campo como estrategia didáctica para enseñar ciencias, ofrecen oportunidades educativas de incuestionable valor, relacionadas con su dimensión emocional, afectiva, cognitiva y ambiental, y son fundamentales en la valoración de la biodiversidad, la generación de actitudes en pro de la conservación de los seres vivos, la adquisición de destrezas del trabajo científico y el contacto directo con los entornos naturales (Amórtegui, 2018), en nuestro caso sobre al aprendizaje de la ecología de los artrópodos y sus relaciones con el ambiente, todo esto en el contexto particular de la Escuela Normal Superior de Neiva y los estudiantes de educación secundaria.

8.2.4 Relaciones Ecológicas

Con respecto a esta pregunta, que tuvo como objetivo indagar al estudiando sobre su conocimiento acerca de las generalidades de relaciones ecológicas, planteamos una situación problema en la cual una abeja reina virgen del Género *Lasioglossum* y su interacción con zánganos a través del “vuelo nupcial”. Con base en esto, identificamos las siguientes subcategorías (Gráfica 8.4) *Desconocimiento, Procesos biológicos e Intra e inter*. A continuación, mostramos algunas evidencias textuales de cada una de las categorías.

d) Desconocimiento

En esta subcategoría encontramos los 28 estudiantes que corresponden al 100% de la población de estudio. Las ideas alternativas del estudiantado se centraban en procesos genéticos especialmente, sin precisar de manera clara asuntos relacionados con la ecología de los artrópodos. Por ejemplo, dos estudiantes E20 y E28 comparten que:

E20CI: *“Relación de manipulación porque lo ayudan a incubar huevo después de transporte y después se la come”*

E28CI: *“Pues que los zanganos son muy débiles y mueren muy rápido y son los machos. En cambio lasioglossun que son las mujeres son mas resistentes.”*

Igualmente, las ideas alternativas de la población de estudio fueron comprobadas en la actividad de dibujo, tal y como se muestra en la siguiente imagen, en donde el estudiantado plasmó y describió su idea en concreto sobre un artrópodo en particular; en esta actividad

también vale la pena destacar que ningún estudiante relacionaba el individuo que realizaron con otros organismos ni representaron el ecosistema en donde se encuentran, mostrándose así una perspectiva alejada de la relación organismo y su ambiente en el que se desarrolla.

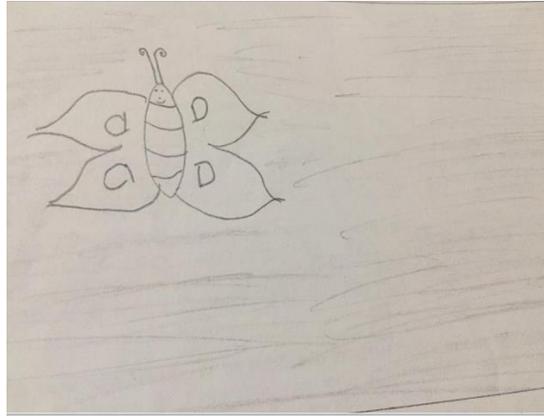


Ilustración 8.3. Representación de E28 acerca de un artrópodo.

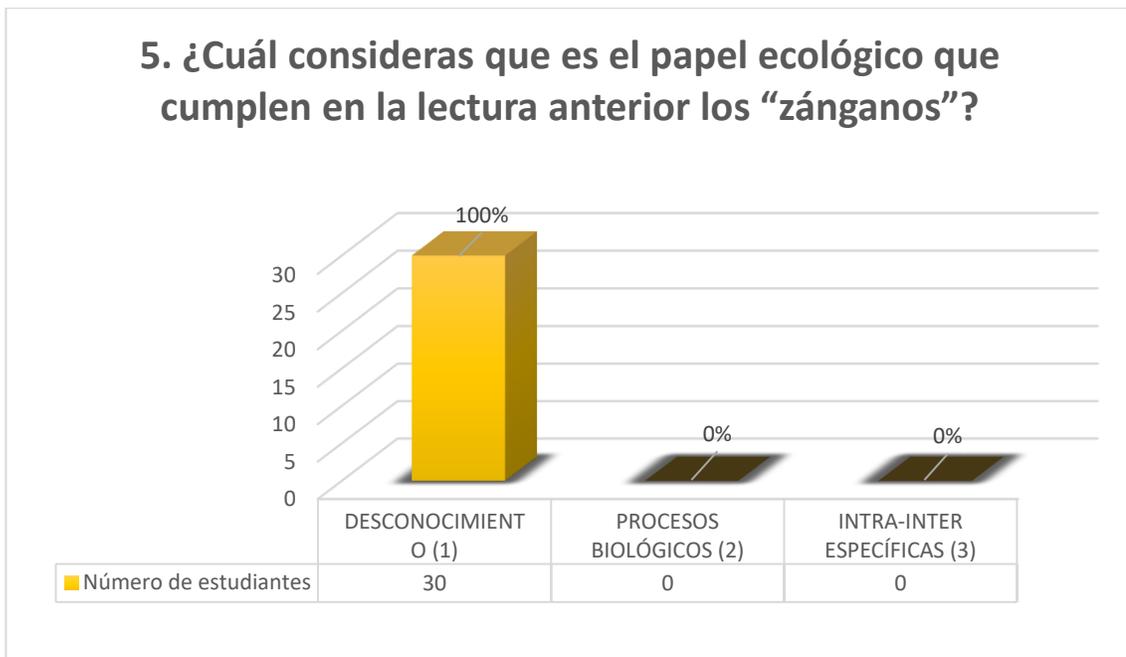
e) Procesos biológicos

En esta subcategoría no se encontró ningún estudiante, pese a que reconocen a los artrópodos como organismos vivos y mencionan características generales de lo vivo, no reconocen en la situación problema planteada procesos biológicos relacionados con el equilibrio de los ecosistemas. Si bien esta subcategoría es un Nivel intermedio, consideramos como punto de partida para reconocer las relaciones ecológicas, la comprensión sobre las características de lo vivo, principal objeto de estudio de la biología (Castro y Valbuena, 2007:2018), en tal medida que, al entender sus particularidades, puedan posteriormente aprender sobre sus procesos biológicos.

f) Inter e intraespecífica

En esta subcategoría no ubicamos ningún estudiante; podemos inferir que es debido a que la temática de relaciones ecológicas pertenece, según los Estándares Básicos de Competencias para el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental (Ministerio de Educación Nacional, 2004), a los grados séptimo u octavo y por tanto su abordaje como contenido de aprendizaje hasta el momento ha sido escaso, por lo que inferimos que el estudiantado probablemente no haya abordado esta temática en la escuela cuando realizamos la aplicación del Pre Test.

5. ¿Cuál consideras que es el papel ecológico que cumplen en la lectura anterior los “zánganos”?



Gráfica 8.4. Concepciones iniciales del estudiantado acerca de la categoría Relación ecológica.

El estudio de los artrópodos y sus características biológicas, continúan siendo en el departamento del Huila un amplio campo de investigación y más aún sobre su enseñanza; algunos de estos seres vivos han sido estudiados específicamente abordados desde un grupo de organismos de vertebrados como por ejemplo los esquizoides en Oparapa (Perdomo, 2018), Composición y diversidad de Odonatos en la tribuna (Castrillón y Salazar, 2013), Enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes ecológicas a través del uso de arañas (Guevara y Quiroga, 2016), Enseñanza y Aprendizaje de la Quiroptero fauna a través del diseño y aplicación de una Unidad Didáctica (Rivera, 2015).

Con relación a esta categoría, estudios como el de Guevara y Quiroga (2016) han puesto de manifiesto la dificultad del estudiantado de educación secundaria para identificar las diversas interacciones ecológicas que establecen los seres vivos con sus ambientes, especialmente en el nivel de organización de las poblaciones biológicas, llamando la atención sobre la escasa comprensión del alumnado sobre la dinámica de los ecosistemas y su relación

con procesos como la competencia, la proto-cooperación, el cortejo, entre otras y su influencia en las características espaciales y temporales de las poblaciones.

Con relación a las investigaciones sobre las relaciones ecológicas, hemos establecido que son pocos los estudios que aborden estos asuntos biológicos empleando como medio didáctico los artrópodos; entre ellos algunos se acercan a analizar la relación planta-insecto como el de González (2012) en ecosistemas mediterráneos. En el contexto nacional, investigaciones como la de Duarte (2012) establece la importancia del estudio de las interacciones biológicas y su vinculación con los saberes populares de la comunidad educativa, algo que fue fundamental en nuestra investigación y en el diseño de la intervención didáctica. En este mismo sentido, el estudio de Robles (2013) abordó el estudio de los insectos y la relación insecto-planta desde una perspectiva filogenética y ecológica; de igual manera, Hincapié (2015) resalta el estudio de los insectos para el reconocimiento de su importancia ecológica a partir de la recolección de los mismos en los hogares del estudiantado.

Sobre estos últimos estudios, destacamos que si bien abordan ciertos procesos ecológicos, no abordan en concreto las características propias de las diversas relaciones inter e intraespecíficas como por ejemplo competencia, depredación, mutualismo, simbiosis, entre otras; además, como se pudo observar, la mayoría de estudios aborda la implementación de los insectos como medio didáctico, sin embargo consideramos que los diversos grupos de artrópodos pueden ser empleados como estrategia didáctica para favorecer la adquisición de actitudes positivas sobre estos seres vivos y su conservación; la idea es entonces que nuestra intervención didáctica ha contemplado los diversos roles ecosistémicos que tiene los artrópodos, situación que ha sido demostrada por Cornelisse y Sagasta (2018) como un elemento que permite incrementar las actitudes de los estudiantes en educación primaria sobre la conservación de estos seres vivos.

8.2.5 Morfología

Con relación a la presente categoría, exponemos las concepciones que presenta el estudiantado acerca de la morfología de un insecto. De esta forma, mediante la ilustración de

un insecto del orden Hymenoptera, el estudiantado especificó cada una de las partes anatómicas que reconoció en el individuo; (Gráfica 8.5) aquí hemos hallado que la principal subcategoría corresponde a *Estructuras Genéricas*, mientras que las menos representativas son *Estructuras Específicas* y *Estructura de Artrópodos*. A continuación, mostramos algunas evidencias textuales de cada una de ellas.

a) *Estructuras Genéricas*

En esta subcategoría encontramos que 21 estudiantes, (72,41% de la población total), señalan estructuras generales morfológicas de algunos seres vivos, específicamente del dominio Eukarya y en algunos casos partes específicas de algunos seres vivos como mamíferos; por ejemplo, estómago, cadera, boca, rodilla, entre otras. Las concepciones del estudiantado hacen parte de la asociación de funciones que cumple cada estructura. Sin embargo, desconocen terminología científica asociada a la morfología de cada grupo de organismos y por tanto las diferencias que presentan. A manera de ejemplo, exponemos a continuación lo señalado por E25 en donde de acuerdo con lo anterior, observamos (Ilustración 8.4) estructuras como “*estómago y rabo*”.

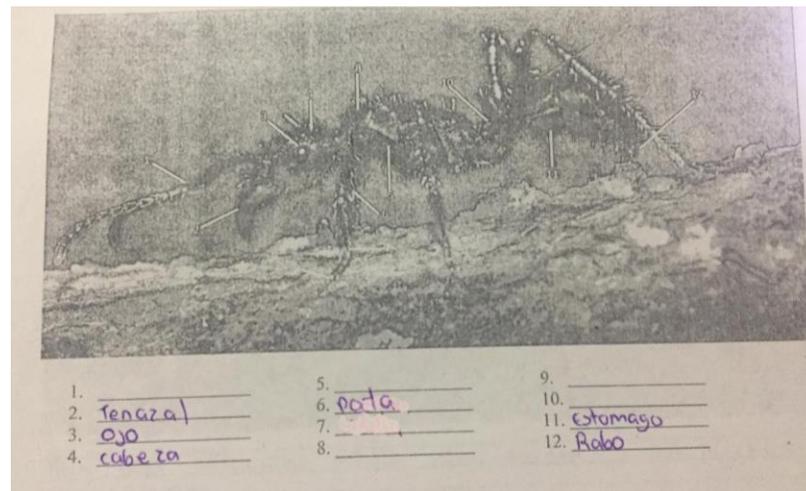


Ilustración 8.4. Identificación de estructuras de una hormiga por parte de E25.

b) Estructuras Específicas

En esta subcategoría encontramos ocho estudiantes (27,58% de la población total), que identifican y reconocen partes como ojos, pico, rabo, patas, entre otras. Podemos inferir que lo anterior puede estar ocurriendo debido a que el estudio y acercamiento de los estudiantes al “mundo” de los artrópodos es escaso, mientras que en general, sus conocimientos están relacionados más con organismos denominados “carismáticos”. A manera de ejemplo, exponemos (Ilustración 8.5) a continuación lo señalado por E30 en donde a diferencia de la categoría anterior, menciona la “antena”.

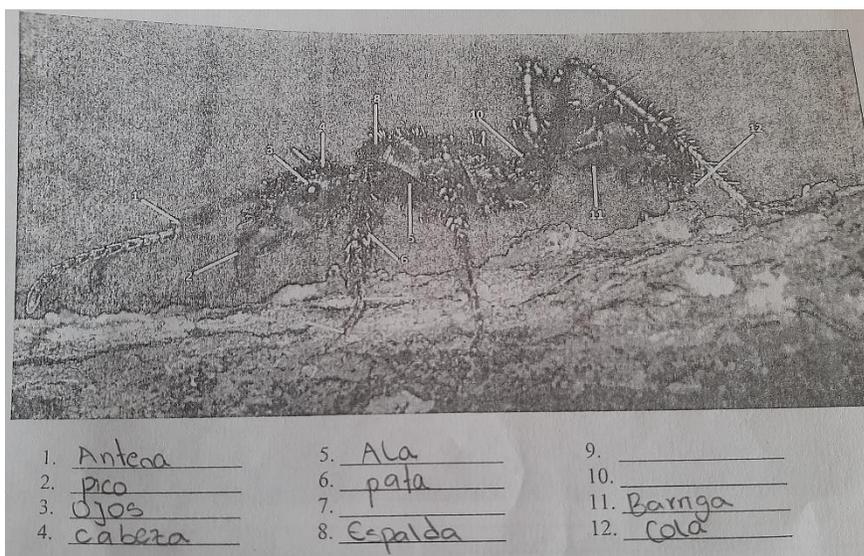
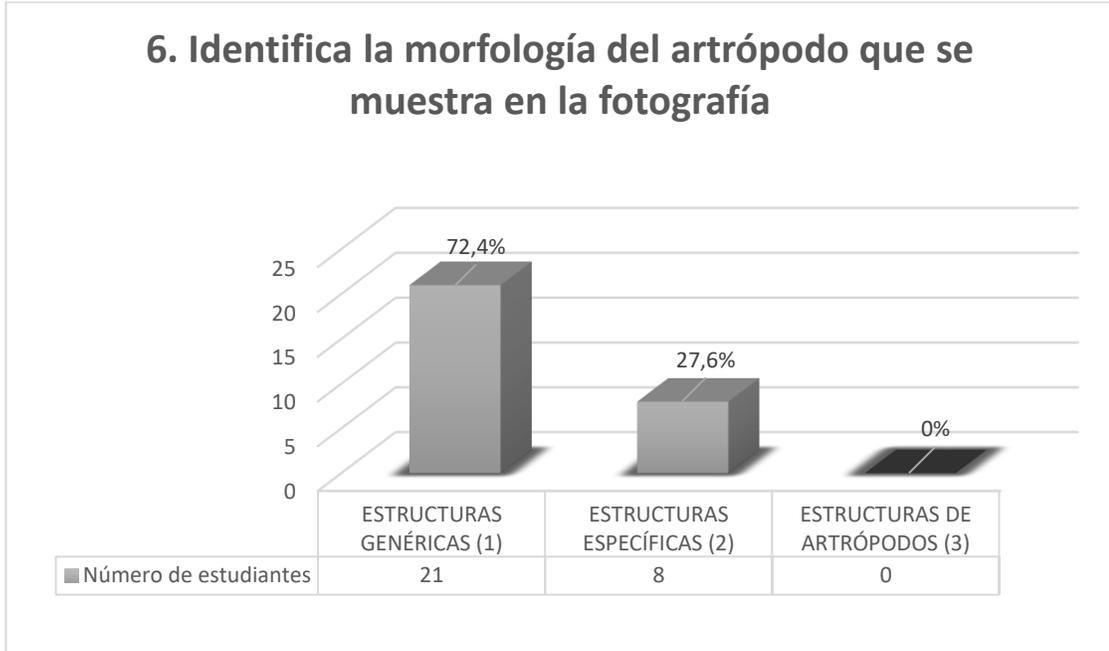


Ilustración 8.5. Identificación de estructuras de una hormiga por parte de E30.

c) Estructuras de Artrópodos

En la presente subcategoría no se encuentra ningún estudiante, sin embargo, la consideramos como un Nivel de referencia, en la que los adolescentes identifican que para estudiar y comprender la diversidad de seres vivos correspondientes al grupo de los artrópodos, es menester el conocimiento especializado sobre la anatomía y morfología de cada una de las clases, insectos, arácnidos, crustáceos y miriápodos; muestra de ello puede ser el vocabulario especializado que se encuentra en claves taxonómicas, por ejemplo para el caso de insectos Triplehorn y Johnson (2005), o moluscos Vázquez y Sánchez (2015), entre otros.



Gráfica 8.5. Concepciones iniciales del estudiantado acerca de la categoría Morfología.

En primera medida consideramos importante destacar el escaso conocimiento de los estudiantes sobre la diversidad biológica, una amplia dificultad de aprendizaje compartida por estudiantes en educación secundaria a nivel mundial. Ejemplo de ello, en el contexto brasilero, Oliveira et al., (2019) destacan que el conocimiento de los adolescentes sobre los diversos grupos suele estar relacionado en gran medida por animales salvajes vertebrados, mientras que apenas el 2,3% de sus afirmaciones dan cuenta de invertebrados.

Consideramos que este desconocimiento está fuertemente relacionado con la escasa competencia del estudiantado para referirse morfológicamente, en este caso, a los insectos y sus particularidades estructurales y anatómicas. Inferimos, además, que existen aquí dificultades en la comprensión taxonómica de los seres vivos. En este sentido, estudios como el de Pérez et al., (2010) identifica que los alumnos presentan deficiencias en el uso de criterios científicos para la identificación de los diversos grupos de seres vivos, por ejemplo el uso de categorías como “vuelo” o “que viven en el agua”; sus capacidades de clasificación se reducen en varios casos a una sola característica, sin tener en cuenta la importancia de

considerar distintos aspectos al mismo tiempo para poder generar una adecuada descripción morfológica y una precisa organización taxonómica.

Por tanto, consideramos la clasificación taxonómica como un aspecto fundamental de nuestra intervención didáctica, de tal manera que los estudiantes comprendan que, al estudiar un organismo, un artrópodo en el caso de la actual investigación, no corresponden únicamente a la adjudicación de un único atributo morfológico sino a la atribución de diversas características biológicas (Allen, 2015).

Para el caso particular de la situación problema que planteamos a los estudiantes en el pre test, sobre la descripción de una hormiga, llamamos la atención sobre el papel que ha tenido el cine y la televisión, por ejemplo, a través de películas como “Antz”, una película de animación por computadora producida por Dreamworks Animation en 1998, que destaca la vida de una hormiga macho y su vida en una colonia. Si bien, las bondades y fortalezas del cine en la enseñanza de las ciencias naturales han sido ampliamente argumentadas por autores como Grilli (2018), destacamos que en varios casos, y en especial en el grupo de los artrópodos y en general de los animales poco carismáticos, estas secuencias cinematográficas pueden generar visiones antropocéntricas sobre la naturaleza biológica de los organismos y convertirse en un obstáculo en la comprensión de la biología y ecología de los diversos seres vivos y desde allí, la generación de actitudes negativas hacia su conservación (García, 2008).

Por esto, en nuestra intervención didáctica, hemos empleado el cine y la televisión como un activador de las ideas previas del alumnado en las diversas temáticas abordadas y que, desde allí, los estudiantes generen capacidades críticas y argumentativas sobre la ciencia y sus implicaciones con la sociedad, la tecnología y el ambiente (Carbajo, 2014).

8.2.6 Saberes Populares

Con relación a la presente categoría, presentamos los conocimientos del estudiantado acerca de los saberes populares relacionados con los artrópodos, con el fin de conocer el uso y valor que le da la comunidad a este grupo de organismos e indagar acerca de la relación que encuentran en estos conocimientos ancestrales con el estudio de la ciencia; para ello,

planteamos al estudiantado una situación en la que un abuelo le contaba a su nieto sobre el uso medicinal de un alacrán para tratar alergias de la piel. Con base en esto, (Gráfica 8.6) encontramos que la principal subcategoría evidenciada es *Desconocimiento*, mientras que las menos representativas son *Explicación Científica* y *Ciencia*, y *Saber Popular*. A continuación, mostramos algunas evidencias textuales de cada una de ellas.

a) Desconocimiento

En esta subcategoría encontramos 18 estudiantes, (64,28 % de la población total), quienes manifiestan que sus padres, abuelos o vecinos no tienen conocimientos acerca de saberes tradicionales relacionados con arácnidos, insectos, miriápodos o crustáceos. A continuación, mostramos algunas ideas de E10 y E13:

E10CI: *“No e escuchado ninguna historia de ellos. Pues no tengo ninguna explicación lógica y no creo que haya una explicación científica, pues para mi”*

E13CI: *“No conozco historias sobre los artrópodos”.*

b) Explicación Científica

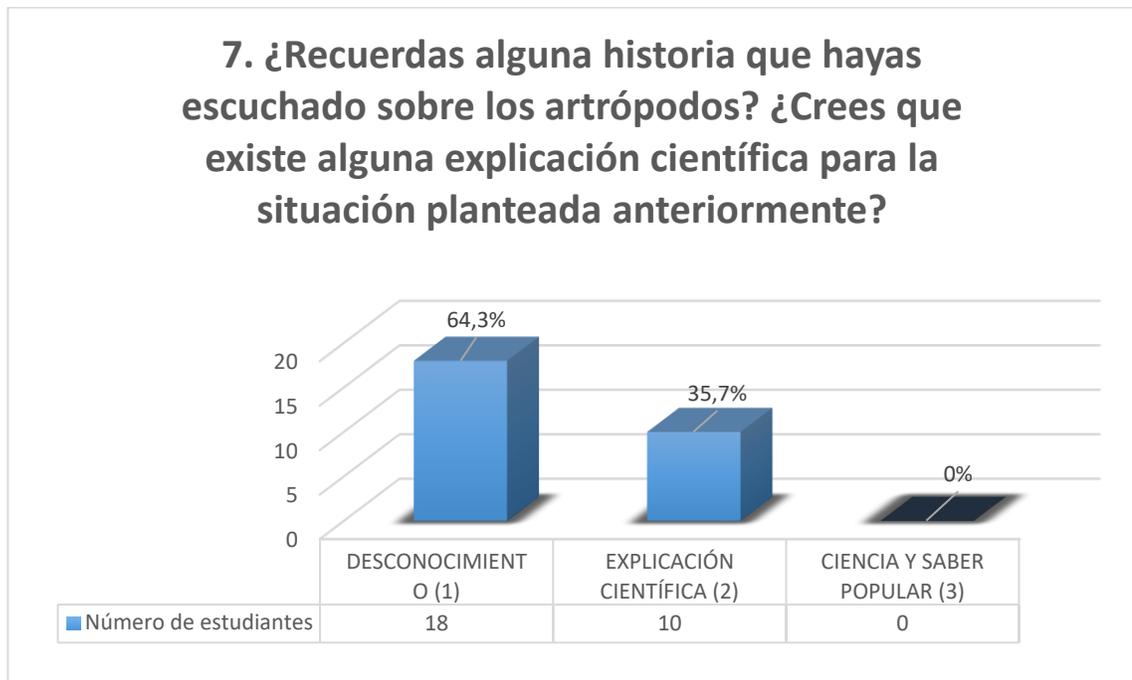
En esta subcategoría encontramos 10 estudiantes (35,71% de la población total) quienes describen algunos aspectos sobre ciencia y tecnología y su posible relación con este grupo de organismos; por ejemplo, para el caso de los alacranes y las cucarachas, manifiestan conocer que son empleados para aliviar dolores; sin embargo, no atribuyen una explicación científica a dicha situación, ni consideran estas afirmaciones como valiosas desde la perspectiva de la importancia de los saberes ancestrales. A continuación, mostramos las ideas de E10 y E11:

E10: *“El alacrán es muy poderoso proporciona fuerza para que la herida de jose se sane mas rápido y pueda recuperarse”*

E11CI: *“El alacrán es muy poderoso proporciona fuerza para que la herida de jose se sane ms rápido y pueda recuperarse. Al convinar el alcohol con el veneno o con el alacran la herida va a sanar más rápido porque el alcohol cumple con sanar y que la piel se una y el alacran hace que se acelere y sea mejor.*

d) *Ciencia y Saber Popular*

En esta subcategoría no encontramos ningún estudiante que manifestara saberes ancestrales y populares relacionados con los artrópodos ni que argumentaran sobre su valor como expresión cultural; tampoco sobre su relación con la comunidad y la relación de estos con el conocimiento científico; esto es lo que llamaríamos un Nivel de referencia.



Gráfica 8.6. Concepciones iniciales del estudiantado acerca de la categoría Saberes populares.

En primera medida, sobre esta categoría nos parece importante destacar la importancia del reconocimiento no solo de la diversidad biológica, sino también de la diversidad social y cultural de Colombia; desde la perspectiva de Castaño (2005), se requieren otras formas de apropiación del conocimiento biológico y, por ende, formas diferentes de pensar la educación en el país, siendo vital el compromiso por la comprensión de las particularidades del contexto y de los vínculos con las poblaciones, en la perspectiva de trascender con sentido las posibilidades de vida de las personas y de las comunidades; asumiendo que el conocimiento no es universal, es diverso, cambia de acuerdo con el tipo de sociedad, con el tipo de cultura

y con la época, en nuestro caso estudiantes de condiciones sociales y económicas bajas que provienen en su mayoría de familias campesinas.

Pese a lo anterior, es de destacar que en la idea de Pozo y Gómez (1998), las prácticas educativas que planteamos para abordar los artrópodos, su biología y relaciones, son propuestas, planeadas y desarrolladas por los estudiantes desde su saber cotidiano y enriquecidas con el conocimiento científico escolar que se construye junto con sus docentes. Desde este enfoque el estudiante es capaz de identificar o reconocer las limitaciones de su conocimiento cotidiano, y entrar en conflicto con él, de manera que reconoce que es necesario replantear dicho conocimiento y asume nuevas posiciones de acuerdo con un conocimiento científico y/o cotidiano.

Se trata entonces de que los estudiantes puedan acercarse a una perspectiva de un aprendizaje de la Biología escolar de referencia, en donde se tengan en cuenta no solo conceptos, sino formas de proceder que permitan la toma de decisiones científicamente argumentadas (Ravanal y Quintanilla, 2012).

Por último, destacamos que desde la perspectiva de la etnozología, la compilación de Monroy et al., (2015) destaca el alto valor social y cultural de los saberes de las diversas comunidades indígenas en Latinoamérica sobre diversos grupos de organismos; en concreto, sobre los artrópodos, la compilación de Costa-Neto (2014) muestra la amplia gama de saberes culturales y ancestrales sobre varios grupos de estos seres vivos y su importancia en el acervo cultural de diversos grupos humanos en países como Brasil.

Dada esta situación, hemos considerado como elemento fundamental del inicio de nuestra intervención, el llamado de atención sobre el valor social y cultural de los saberes acerca de los artrópodos, con especial énfasis en las comunidades indígenas que hacen parte de la región huilense. Estudios como los de Flórez y Gaitán (2015), Rivera (2015), Guevara y Quiroga (2016), Perdomo (2018) y Gómez y Herrera (2018) han mostrado la importancia de la vinculación de los saberes populares en los procesos de enseñanza y aprendizaje sobre

la diversidad biológica, en especial la que es considerada comúnmente como “poco carismática”.

8.2.7 Conservación

Con relación a la presente categoría, planteamos la observación del estudiantado sobre una escena cinematográfica de la película *Bee movie: la historia de una abeja*, una película animada en 3D, dirigida por Simon J. Smith y Steve Hickner, escrita, producida y protagonizada por Jerry Seinfeld, que fue estrenada en 2007 y trata la vida de una abeja recién graduada de la universidad que no se cree abeja de colonia, y sin decidirse de un trabajo, se va de su colmena para encontrar un objetivo. En este sentido, encontramos (Gráfica 8.7) que la principal subcategoría evidenciada es *Productores de Miel*, mientras que las menos representativas son *Polinizador* y *Rol Ecológico y Conservación*. A continuación, describimos cada una de ellas.

a) Productores de Miel

En esta subcategoría encontramos 17 estudiantes, (56,66 % de la población total), quienes reconocen a las abejas como organismos productores de miel, sin embargo, no las identifican precisamente a partir de su rol ecológico como polinizadores o su importancia biológica en los ecosistemas, ni tampoco desarrollan argumentos en pro de la construcción de actitudes hacia la conservación de este grupo de organismos. A continuación, mostramos la idea de E8 y E12:

E8CI: “*Son importantes porque nos dan miel*”

E12CI: “*Una verdadera razón por la cual es importante en nuestro país es que ellas nos dan la miel y gracias a ellas podemos obtener remedios*”.

b) Polinizadores

En esta subcategoría encontramos 13 estudiantes (43,33% de la población total); en este Nivel intermedio el estudiantado además de reconocer a las abejas como productoras de miel, reconocen algunas de sus implicaciones en el proceso de polinización (aunque en algunos casos desde una perspectiva antropocéntrica utilitaria), sin embargo, no señalan la

importancia de la conservación de estos organismos. A continuación, mostramos una idea de E15 y E27:

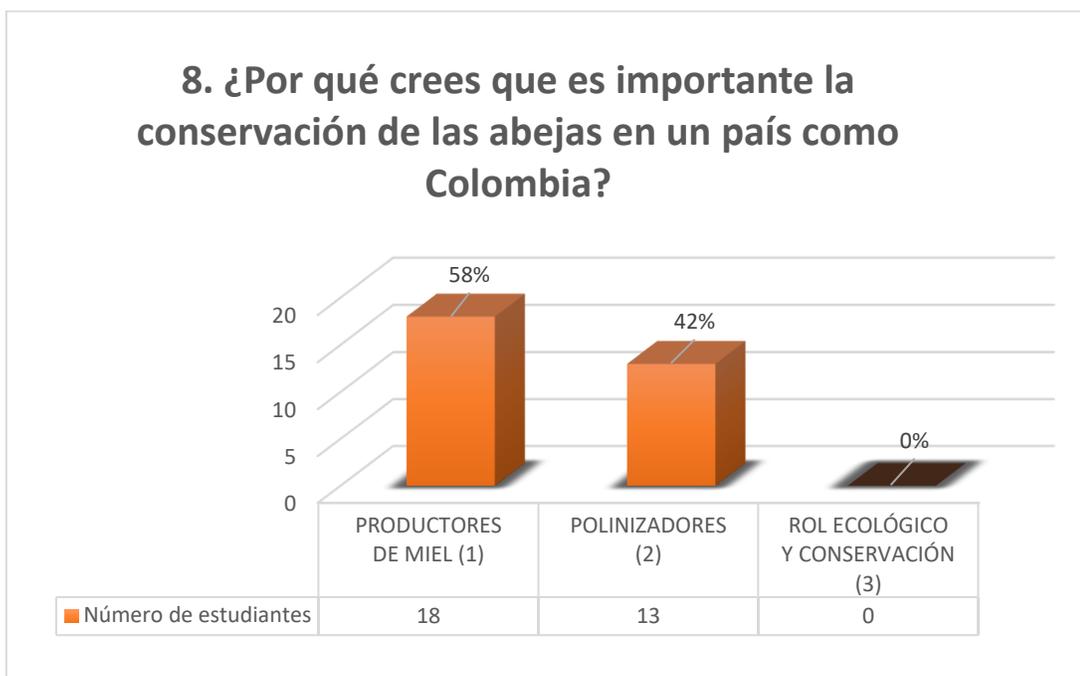
E15CI: *“Es importante porque las abejas son las que nos dan el polen”*

E27: *“Porque Colombia es uno de los países con mejor flora y sin las abejas no hay flores vivas”*

c) Rol ecológico y Conservación

En esta subcategoría no se encontró ningún estudiante que reconociera no solo el papel biológico que cumplen estos insectos en los ecosistemas, sino también sobre la importancia de su conservación para el mantenimiento de la dinámica de los ecosistemas.

Según Prokop, Prokop y Tunnicliffe (2008) mencionan que generalmente las actitudes hacia el medio ambiente, o la dimensión afectiva, son un predictor muy importante del comportamiento pro-ambiental que del conocimiento ambiental mismo. Por lo tanto, es necesario transformar aquellas concepciones que influyen negativamente la comprensión de la importancia de la conservación de los artrópodos en el ecosistema.



Gráfica 8.7. Concepciones iniciales del estudiantado acerca de la categoría
Conservación.

Es importante generar aprendizajes encaminados hacia la conservación de la diversidad biológica, con el fin de concientizar al estudiantado sobre la importancia que tiene la biodiversidad frente al adecuado funcionamiento de los ecosistemas, así como también para preservar la gran variedad biológica que se ha generado a lo largo de estos millones de años. De igual forma, es de importancia resaltar el rol del mundo natural en las miles de maneras diferentes en que los organismos del planeta interactúan entre sí, para contribuir al balance del ecosistema global y la supervivencia del planeta, teniendo en cuenta que no hay una sola forma de vida que pueda vivir sin interacciones en un ecosistema (Villafrades, 2017).

Sobre esto, autores como Banet (2000), Jiménez (2003) y García y Martínez (2010) llaman la atención sobre la pérdida de diversidad biológica y su contribución al agravamiento de la crisis ambiental y a la percepción de ésta como verdadera emergencia planetaria, por tanto el abordaje de esta situación en el aula y en nuestra intervención didáctica ha contemplado la formulación de preguntas operativas, la elaboración de hipótesis y la predicción de resultados, con miras a acotar y a orientar creativamente el tratamiento de situaciones problemáticas relacionadas con la conservación de la biodiversidad, en concreto en el contexto de los artrópodos en la región huilense.

Destacamos que si bien, en los últimos años el Semillero de Investigación ENCINA-Enseñanza de las Ciencias Naturales, ha venido desarrollando estudios e intervenciones didáctica en pro de la conservación de diversos grupos de organismos que generan actitudes negativas. Para el caso del grupo de las abejas, los estudios didácticos son incipientes, apenas se encuentran estudios de índole científico, por ejemplo, el de Mosquera, Laverde y Bastidas (2013) sobre inventarios apícolas de la región huilense.

Por último, como una de las principales estrategias que hemos considerado para generar atender a esta situación en particular, hemos considerado como medio fundamental el aprendizaje a través de Prácticas de Campo en nuestra intervención didáctica y así aprovechar

el entorno próximo de la Escuela Normal Superior de Neiva. Hemos tenido en cuenta esta estrategia dada su alta efectividad en la adquisición de conceptos, procedimientos y actitudes que permiten al alumnado comprender desde una perspectiva sistémica y a manera de red de relaciones, el fenómeno de lo viviente; aquí a diferencia de otras estrategias como los museos o zoológicos, se favorece la comprensión de la vida silvestre junto con una alta potencia en la generación de comportamientos en pro de la conservación de los ecosistemas (Castro y Valbuena, 2007; Morag y Tal, 2012; Del Toro, 2014).

8.2.8 Cuidado Parental

Con relación a la presente categoría, presentamos las ideas previas del estudiantado acerca de las relaciones ecológicas intraespecíficas en los artrópodos; para esto, planteamos al estudiantado una situación problema en la que se analizaba una imagen de un individuo de la especie *Chactas* sp en la que se mostraba el cuidado de las crías. En este sentido encontramos (Gráfica 8.8) que la principal subcategoría evidenciada es *Canibalismo*, mientras que las menos representativas son *Inespecífico*, *Reproducción* y *Ciencia y Relación Intra específica*. A continuación, mostramos algunas evidencias textuales de cada una de ellas.

a) Inespecífico, Reproducción

En esta subcategoría encontramos 12 estudiantes, (40 % de la población total), quienes desconocen que la imagen presentada muestra una relación Intra específica relacionada con el cuidado parental. A continuación, mostramos la idea de E13 y E30:

E13CI: “*Está cumpliendo su función.*”

E30: “*Relación de madre e hijos, Relación buena*”

b) Canibalismo

En esta subcategoría encontramos 18 estudiantes (60% de la población total) mencionan una idea alternativa que es común en la región huilense, la cual es pensar que las crías se están comiendo a la madre. Sin embargo, se desconoce que la madre está cuidando

de sus crías y por eso las mantiene sobre de ella. A continuación, mostramos dos ideas de E27 y E29:

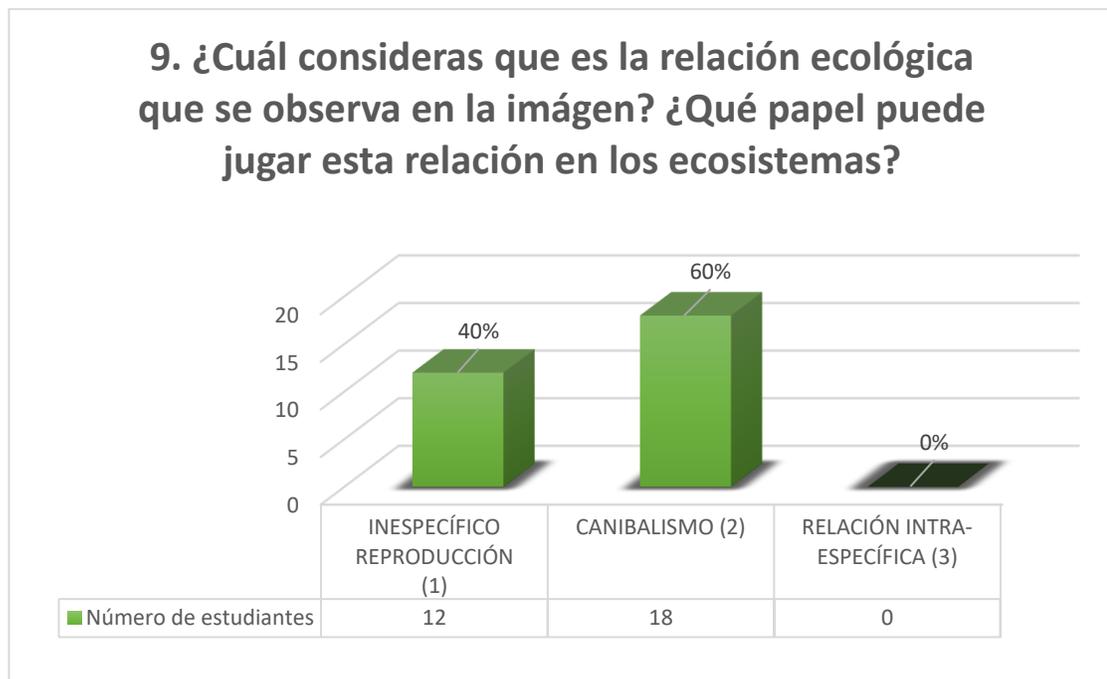
E27: *“pues yo creo que la relación parece que se están comiendo a su mama y para mi eso es raro y un poco asqueroso”*

E29CI: *“Yo deduzco que al ver está imagen se puede observar como otros individuos se lo están como comiendo, por instinto”*

c) Intra específica

En esta subcategoría no se encontró ningún estudiante, es decir, no encontramos en el pre test respuestas que relacionara la imagen presentada con una relación Intra específica.

Sánchez y Pontes (2009) mencionan que los temas de ecología tienen una presencia importante en el currículum de ciencias naturales, por tanto, es importante resaltar la necesidad de potenciar la educación en valores ecológicos y avanzar hacia una ética medioambiental global, desde la perspectiva de que es un tema educativo de carácter transversal e interdisciplinar (España y Prieto, 2009).



Gráfica 8.8. Concepciones iniciales del estudiantado acerca de la categoría Cuidado parental.

Desde el punto de vista biológico, cabe destacar que dichas relaciones ecológicas intra-específicas, a menudo pueden actuar incrementando la variedad de recursos y hábitats utilizados por una población (Pianka, 1982). En este sentido, Ricklefs (1998) expone que las interacciones entre especies (interespecíficas) se pueden clasificar como interacciones consumidor-recurso (predador- presa, herbívoro- planta, y parasitismo), mutualismo y competencia, entre otros. Lo fundamental aquí, es la comprensión de las dinámicas biológicas y ecológicas sobre las poblaciones, comunidades y ecosistemas (Odum y Barrett, 2006). Ahora bien, el conocimiento del estudiantado sobre estos diversos aspectos ecológicos, puede contribuir en la promoción de actitudes favorables hacia el medio ambiente en la medida en que incrementen la capacidad de los estudiantes para comprender la relación de las especies con la biosfera (Fernández y Jiménez, 1995). En este mismo sentido, cabe destacar que aquí el pensamiento sistémico y correlacional parece ser ausente en el alumnado, en tal sentido como plantea García (2003), en la escuela tradicional las nociones ecológicas suelen presentarse como dogmas donde se conciben las relaciones ecológicas como conceptos estáticos y cerrados con una única formulación posible, generando así una versión reduccionista de la ecología, sin aclarar la propia noción de interacción, obstaculizando así la construcción de una concepción compleja sobre la organización ecológica.

Ya desde el punto de vista didáctico, nos llama la atención la fuerte presencia del reconocimiento del canibalismo como una relación entre individuos de una misma especie, en este caso sobre un escorpión. Estudios como el de Gómez et al., (2018) han puesto de manifiesto que esta relación ecológica suele ser reconocida por el estudiantado al analizar otros grupos de seres vivos no carismáticos, por ejemplo, los ofidios, aunque, tal cual como ocurre en nuestra investigación, no se especifican las implicaciones ecológicas de este tipo de interacción en la dinámica poblacional y en el mantenimiento de los ecosistemas.

8.2.9 Trabajo De Campo

Con relación a la presente categoría, mostramos las concepciones del estudiantado acerca de las maneras y estrategias para el estudio sobre los artrópodos en campo; para ello planteamos una situación problema en la que dos estudiantes opitas apasionados por la zoología debían averiguar cuántos y cuáles artrópodos se podrían encontrar en el parque bosque de una institución educativa. Con base en esto, (Gráfica 8.9) encontramos que la principal subcategoría evidenciada fue *Observación*, mientras que las menos representativas fueron *Inespecífico*, *Desconocimiento* y *Método y procedimiento*. A continuación, mostramos algunas evidencias textuales de cada una de ellas.

a) *Desconocimiento*

En esta subcategoría encontramos 10 estudiantes, (33,33 % de la población), quienes desconocen las características de trabajo de campo en el entorno próximo a la escuela y en específico sobre la manera de estudiar los artrópodos en sus ambientes naturales. A manera de ejemplo, exponemos a continuación lo señalado por E19 y E20.

E19CI: *“Pues yo creo que le podría preguntar al profesor que ya haya ido al parque bosque y él le podría contestar”*

E20.CI: *“Pues ir con un profesor y con pocos estudiantes para contar cuantos artrópodos se encuentran en el sector”.*

b) *Observación*

En esta subcategoría encontramos de manera mayoría 18 estudiantes (60% de la población total) que mencionan la observación como la primera y principal manera en la que se pueden estudiar los artrópodos en campo; sin embargo, destacamos que no describen específicamente un método y un procedimiento a seguir en una salida de campo, ni el empleo de materiales concretos y metodologías específicas para el muestro y análisis de diversos artrópodos en los ambientes naturales próximo a las instituciones educativas. A manera de ejemplo, exponemos a continuación lo señalado por E7 y E18.

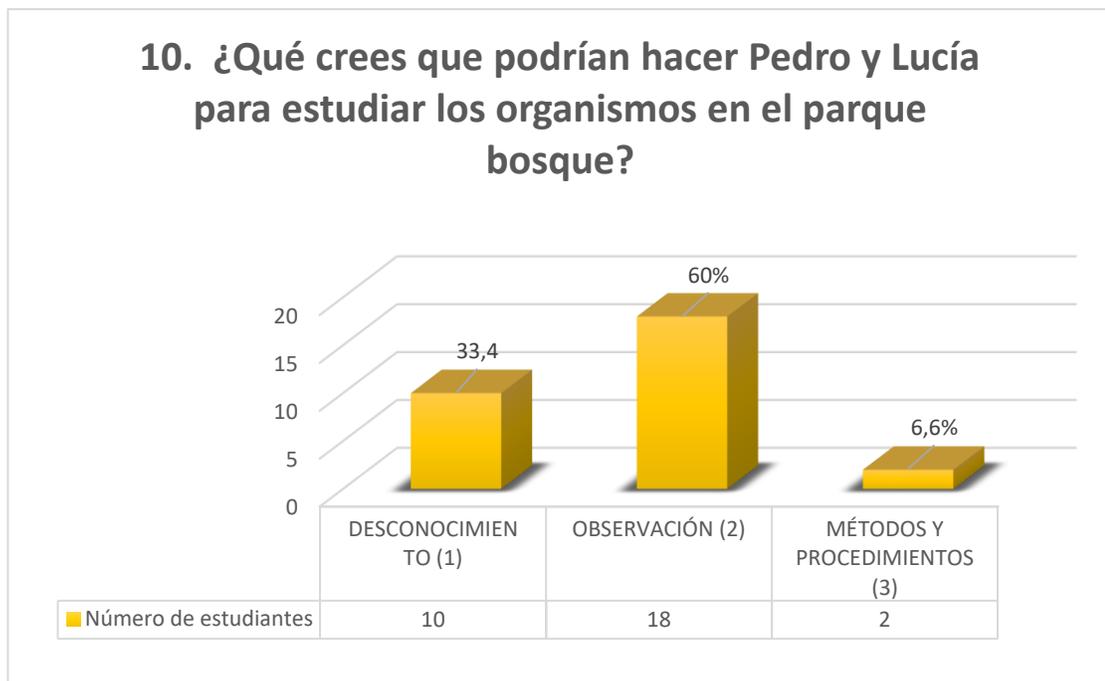
E7CI: “Pues yo creería que podrían llevar lupa y esos materiales que utilizan los científicos para ver cosas pequeñas o investigar cosas diminutas”

E18CI: “Mirarlos y observarlos bien para poder escribir sus partes y mirar que comen y cuáles son sus actividades”.

c) Métodos y Procedimientos

En esta subcategoría encontramos tan solo dos estudiantes, (que corresponden al 6,66 % de la población), quienes se acerca en sus descripciones a métodos y procedimientos específicos para el estudio de los artrópodos, por ejemplo, en lo concerniente a métodos de captura de algunos organismos. A manera de ejemplo, exponemos a continuación lo señalado por E13.

E13.CI: “Podrían hacer una investigación con algo de comida o algo que los atraiga y así verlos de cerca”.



Gráfica 8.9. Concepciones iniciales del estudiantado acerca de la categoría Trabajo de campo.

En esta categoría destacamos que los estudiantes en su mayoría carecen de conocimiento sobre los métodos y procedimientos que se utilizan en las salidas de campo para el estudio de los organismos, en nuestro caso sobre los artrópodos en el entorno próximo.

Para Del Carmen (2000), los objetivos de las actividades de laboratorio y campo pueden ser muy variados. Pueden estar dirigidos a aumentar la motivación de los alumnos hacia las ciencias experimentales, a favorecer la comprensión de los aspectos teóricos, a enseñar técnicas específicas, a desarrollar estrategias investigativas o a promover actitudes relacionadas con el trabajo científico. Así mismo, concordamos con Krepel y Durrall (1981), quienes definen salida de campo como aquel viaje que realiza una escuela o una clase con una intención educativa, donde el alumnado puede interactuar con el entorno, experimentar y observar para asociar sus ideas con conceptos científicos a través de la experiencia.

La utilidad más importante de las excursiones radica en el hecho básico de que proporcionan el mayor medio realista para encontrar organismos en su entorno real. Esto permite a los estudiantes ganar información de primera mano y brindar oportunidades para que vean y posiblemente toquen y sientan lo que han oído y leído sobre ellos (Patrick, 2010).

Sin embargo, aun reconociendo la importancia de las actividades de campo para la enseñanza de la biología, estas prácticas son muy limitadas. Según, Del Carmen (2000) Ello puede deberse a diferentes motivos: excesivo número de alumnos, falta de instalaciones o recursos adecuados, o poca formación en relación a este tipo de actividades. Junto a estos motivos objetivos hay otros de tipo más subjetivo, ya que la realización de trabajos prácticos requiere dedicar tiempo a su preparación y afrontar y tratar de solucionar los problemas que puedan presentarse en su aplicación, y esto requiere unas dosis altas de motivación por parte del profesorado y un cierto estímulo o refuerzo por parte del centro.

Para el caso del departamento del Huila, de manera positiva resaltamos experiencias educativas como las reportadas por Gómez et al., (2017), Aranda et al., (2017) y Hernández et al., (2017) que se han llevado a cabo con estudiantes de educación secundaria en donde estos se han acercado a la comprensión de la diversidad biológica desde el estudio de los organismos en las propias instituciones educativas y su entorno próximo, en la idea de

Costillo et al., (2017) de que el profesorado de primaria y secundaria facilite y propicie en mayor y mejor medida este tipo de estrategias de enseñanza y aprendizaje.

Por ello, desde nuestra intervención didáctica, hemos considerado que el estudiantado se acerque al estudio de la artropofauna desde una perspectiva de aprendizaje por investigación, en la que el papel del estudiante sea activo, formule sus propias preguntas y desarrolle no solo contenidos conceptuales, sino procedimentales y actitudinales (Dourado y Leite, 2013).

8.2.10 Implementación Biológica

Con relación a la presente categoría, presentamos las concepciones del estudiantado acerca del papel biológico que pueden representar los artrópodos, específicamente como bioindicadores; planteamos aquí al estudiantado una situación problema en la que debían analizar una noticia de National Geographic acerca de la especie *Heteragrion mitratum* y su conservación en la región huilense. Aquí (Gráfica 8.10) evidenciamos de manera mayoritaria la subcategoría *Desconocimiento*, mientras que las menos representativas fueron *Generalidades* e *Indicador Biológico*. A continuación, mostramos algunas evidencias textuales de cada una de ellas.

a) Desconocimiento

En esta subcategoría encontramos la mayoría de estudiantes 24 (88,8% de la población total), quienes desconocen el papel biológico que cumplen los artrópodos, en concreto aquí sobre el rol que pueden desempeñar los odonatos como indicadores por ejemplo de la calidad de los cuerpos de agua; destacamos que apenas reconocen que estos seres vivos son importantes en el medio ambiente, sin especificar las razones biológicas sobre ello. A manera de ejemplo, exponemos a continuación lo señalado por el E11

E11CI: “*Porque viven en los bosques tropicales de nuestro departamento y eso es importante*”.

Para el caso de E11, destacamos que esta situación se ve de igual manera en el dibujo que realizó al representar su idea sobre los artrópodos, mostrando así el desconocimiento en este grupo de organismos; trabajos como los de Knight (2007) y Almeida, García y Silva (2017) han demostrado la amplia preferencia de animales vertebrados en el conocimiento que tiene el estudiantado en educación primaria y secundaria sobre la diversidad del grupo de animales.



Ilustración 8.6. Representación de E11 sobre un artrópodo.

b) Generalidades

En esta subcategoría encontramos tres estudiantes (11,11% de la población total) quienes mencionan generalidades acerca del papel biológico de estos organismos en el medio ambiente; sin embargo, no reconocen el organismo de la situación problema como indicador biológico sobre los ecosistemas en los que se desarrolla. A manera de ejemplo, exponemos a continuación lo señalado por E4 y E29:

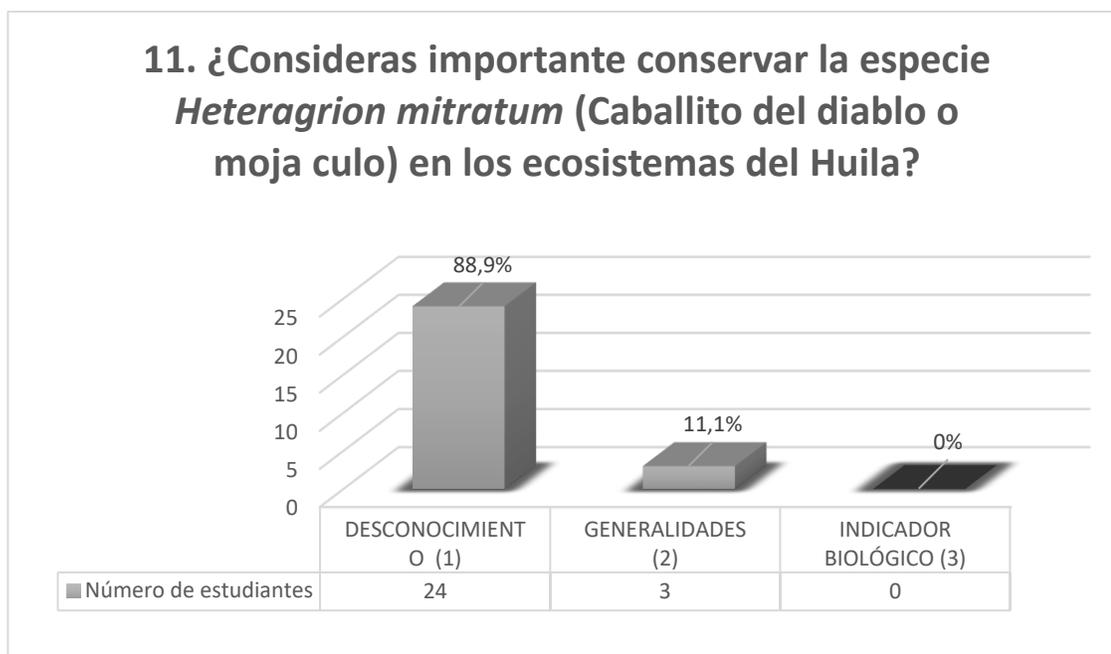
E4CI: “*Se parecen a las libélulas son mas pequeñitos no hacen daño mas bien ayuda a nuestro ecosistema*”

E29CI: “*si porque considero que no hacen daño al ecosistema y pueden ayudar en la cadena alimenticia*”

c) Indicador Biológico

En esta subcategoría no encontramos ningún estudiante, el cual consideramos como un Nivel ideal en donde el estudiantado menciona la importancia de estos organismos en el

ecosistema a partir del papel biológico que los artrópodos cumplen, tal como lo son los indicadores biológicos, identificando además que, para el caso de algunos odonatos, pueden indicar características de la calidad trófica de distintos cuerpos de agua.



Gráfica 8.10. Concepciones iniciales del estudiantado con relación a la categoría Implementación biológica.

Cabe recordar en primera medida que los artrópodos cumplen un papel fundamental en los ecosistemas debido al rol ecológico que pueden desempeñar como indicadores biológicos; para el caso de odonatos como situación problema que presentamos al estudiantado, su papel como indicadores puede encontrarse en la síntesis de Roldán (2016).

Desde el punto de vista didáctico cabe resaltar que investigaciones como Ballouard et al., (2012), Barraza (2015) y Sieg, Teibtner y Dreesmann (2018) han demostrado que para superar las actitudes negativas del estudiantado sobre los organismos considerados como “poco carismáticos”, que son ampliamente compartidas a nivel mundial por adolescentes en edad escolar, es menester el trabajo de contacto directo con esta biodiversidad desde las aulas de clase y el trabajo de campo. Por ello, nuestra intervención didáctica ha contemplado tanto

el desarrollo de Prácticas de Campo como el abordaje de diferentes situaciones problema para estudiar los artrópodos, su ecología y su conservación.

8.2.11 Crecimiento y Desarrollo

Con relación a la presente categoría, presentamos las concepciones del estudiantado acerca de la metamorfosis que realizan los artrópodos para su crecimiento y desarrollo, en concreto hemos planteado al estudiantado una situación problema en la cual deben describir una imagen sobre el proceso de desarrollo de una mariposa; con base en esto (Gráfica 8.11) encontramos que la principal subcategoría evidenciada es *Reduccionista*, mientras que las menos representativas son *Generalidades* y *Proceso de Crecimiento y Desarrollo*.

a) Reduccionista

En esta subcategoría encontramos de manera mayoritaria 21 estudiantes (72,41% de la población total) quienes reconocen que este proceso es importante, sin embargo, no mencionan las implicaciones ni describen el proceso de crecimiento y desarrollo; exponemos a continuación lo señalado por E5 y E7.

E5CI: *“Este proceso es importante porque tal vez cumple una función y no nos damos cuenta”*

E7CI: *“Pues creo que este proceso se da para que las mariposas como que se desarrollen y cumplan su proceso de crecimiento. Pues si es importante porque las mariposas entonces no cumplirían su proceso de crecimiento y desarrollo”*

b) Generalidades

En esta subcategoría encontramos ocho estudiantes (27,58) % que mencionan generalidades acerca del proceso de crecimiento y desarrollo. Sin embargo, no reconocen las etapas de este proceso. A manera de ejemplo, exponemos a continuación lo señalado por los estudiantes E10 y E21:

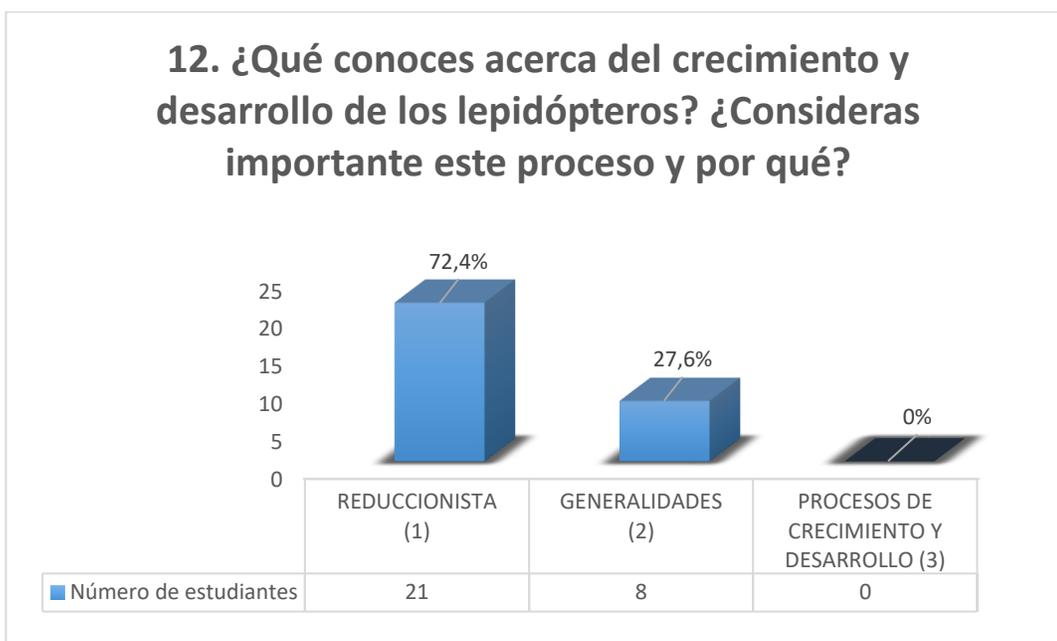
E10CI: *“Pues yo conozco que la horuga se vuelve un capullo luego se convierte en mariposa después se reproduce bien y queda en una mariposa bonita y de varios colores”*

E21CI: “Que primero es una oruga y se convierte en una mariposa y su calor mediante, y si es importante porque estas mariposas le dan color a la naturaleza y también le sacan el polen a las flores”

c) Proceso de crecimiento y desarrollo

En esta subcategoría no encontramos ningún estudiante, es decir, no encontramos en el pre test respuestas en el nivel ideal en donde el estudiantado mencione las etapas de la metamorfosis o los tipos de metamorfosis que realizan los artrópodos.

A continuación, se muestra la gráfica de acuerdo a las respectivas valoraciones dadas a cada respuesta.



Gráfica 8.11. Concepciones iniciales del estudiantado acerca de la categoría Crecimiento y desarrollo.

De acuerdo con el test de Fisher se encontró asociación entre esta categoría y la variable ¿Tienes mascotas en tu vivienda? ($p < 0,0547$).

Sobre esta relación significativa, queremos destacar que nuestros datos son similares a los planteados por estudios como el de Sieg, Teibtner y Dreesmann (2018), quienes en su estudio indagaron a través de un cuestionario a 870 estudiantes de secundaria entre los 9 y

20 años de edad, rango en el que se encuentra nuestra población de estudio, encontraron una estrecha relación entre el conocimiento de los estudiantes acerca de la biología de los insectos, sus actitudes hacia su conservación y las experiencias de vida que habían tenido. Pese a que este estudio fue centrado especialmente en los abejorros, propone que las secuencias didácticas empleadas por el profesorado de ciencias y biología favorezcan la voluntad del cuidado de estos organismos, teniendo en cuenta entre dicho conocimiento, los desarrollos biológicos de estos seres vivos y su importancia ecológica.

Para el caso de la región huilense, estudios como el de Gómez y Herrera (2018), Rivera (2017) y Perdomo (2018) han considerado que las experiencias prácticas y el contacto directo sobre estos organismos considerados como poco carismáticos, puede favorecer un mayor aprendizaje sobre los mismos. El estudio sobre sus características morfológicas, sus procesos alimenticios, sus roles ecológicos, entre otros, son fundamentales en las intervenciones didácticas empleadas con el fin de generar actitudes y comportamientos en pro de su conservación.

Además, destacamos que los resultados que hemos evidenciado en esta categoría, también han sido hallados por investigaciones como la de Bernal (2017), donde se efectúa una indagación de las ideas de los estudiantes acerca del concepto metamorfosis, observando que el estudiantado menciona algunas nociones sobre este concepto, sin embargo no logran comprender la metamorfosis como un proceso biológico relacionado con el crecimiento y desarrollo de los insectos, ya que no se referencia el cambio de una etapa a otra. Además, de que generalmente los estudiantes utilizan la expresión cambio, así como transformación y evolucionando.

Por su parte, Jiménez (2003) menciona que, en la selección de contenidos para la enseñanza de las ciencias en los distintos niveles educativos, es frecuente la inclusión de conceptos relacionados con el cambio biológico. Sin embargo, cuando estos conceptos son trabajados en la práctica áulica se registran variadas interpretaciones, diferentes de las aceptadas en el contexto científico. El tratamiento de estas temáticas en los libros de texto de uso frecuente es diversa y divergente, dificultando una adecuada comprensión (Gándara, Gil y Sanmartí, 2002). La enseñanza y el aprendizaje de temas referidos al cambio biológico

suelen tropezar con concepciones alternativas que interfieren en la apropiación de los contenidos (Mengascini y Menegaz, 2005). También en el ámbito científico se sigue el pensamiento de una finalidad adaptativa para cada carácter aislado de los organismos (Gould y Lewontin, 1982).

Por otra parte, consideramos importante conocer las opiniones del profesorado del Ciencias Naturales de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Neiva acerca de la implementación de artrópodos como medio didáctico.

8.2.12 Opiniones del profesorado de Ciencias Naturales frente a la implementación de los artrópodos como medio didáctico

A continuación, se presenta los principales resultados, los cuales fueron sistematizados mediante el software Atlas Ti 7.0 y agrupados en 4 categorías: *Concepto sobre Artrópodos*, *Estrategias Didácticas*, *Dificultad en el Aprendizaje-Enseñanza* y *Artrópodos como medio Didáctico*.

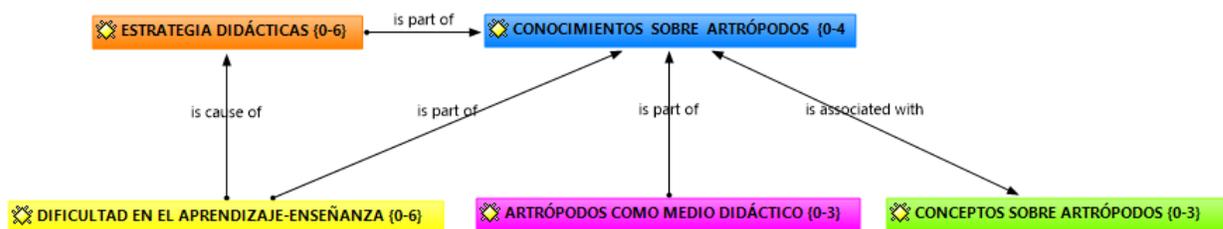


Ilustración 8.7. Principales categorías de la unidad hermenéutica Conocimiento sobre Artrópodos

Fuente: Construcción de los autores en Software Atlas ti

a. Estrategia Didáctica

En este apartado se encuentran 4 tendencias: Actividades complementarias (3- 30%), videos (3- 30%), situaciones problemas (2- 20%) y elaboración de guías (2-20%). Los docentes con respecto a las diferentes estrategias que se pueden realizar dentro del aula destacan las actividades complementarias que se pueden utilizar como dibujos, maquetas, esquemas, entre otros, el cual argumentan que puede servir como un refuerzo en el tema

visto. De igual forma destacan los videos como apoyo audio visual generando en los estudiantes una perspectiva un poco más real al contexto.

D3. [Haciendo referencia a las actividades implementarias] “*actividades complementarias como dibujo en casa, mucho trabajo en casa, cosas que los alumnos últimamente han perdido la costumbre porque hoy en día es poco el trabajo que se deja para que ellos hagan en casa*”

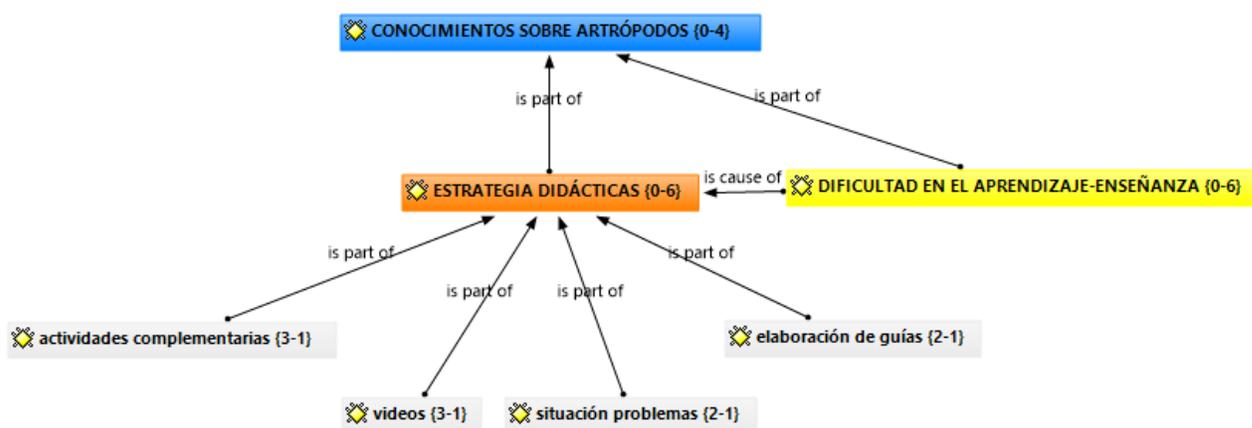


Ilustración 8.8. Esquema general de categorías de *Estrategias Didácticas* implementadas para la enseñanza de la Biología.

Fuente: Construcción de los autores en *Software Atlas ti*

Por otro lado, para los y las docentes también es importante la elaboración de guías interdisciplinarias que permitan el desarrollo de actividades y construcción conceptual, desarrollando así, actividades que permitan la exploración de conocimientos previos y motiven la participación de los educandos a partir de situaciones problemas según el contexto en el cual se encuentren inmersos.

D4. [Haciendo referencia a las situaciones problemas] “*Planeación y orientación del trabajo aplicando la metodología de resolución de situaciones problémicas.*”

b. Dificultad en el Aprendizaje-Enseñanza

En esta categoría (Ilustración 8.9) encontramos 4 tendencias, las de mayor frecuencia es la comprensión a conceptos teóricos (3-37,5%) y la realización de laboratorios (3-

37,5%) y los de menor frecuencia son la falta de interés (1-12,5%) y No tener material de estudio (1-12,5%).

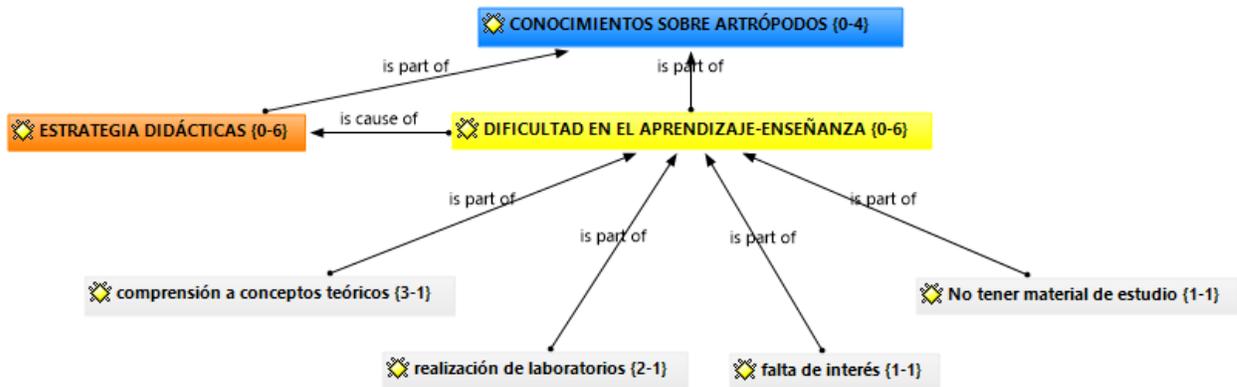


Ilustración 8.9. Categoría *Dificultad en el aprendizaje* de los alumnos

Fuente: Construcción de los autores en *Software Atlas ti*

Para este apartado se destaca que una de las principales dificultades que se tiene a la hora de explicar sobre los artrópodos es la parte teórica, ya que se maneja un lenguaje muy técnico y dificulta el aprendizaje de los alumnos. También se destaca la dificultad de contar con la visualización de estos para que los estudiantes puedan observar y detallar de lo que se habla en clase.

D4. [Haciendo referencia a la comprensión de conceptos] *“Si se presenta alguna dificultad en el aprendizaje de la biología por parte de los educandos, tiene que ver con el manejo del lenguaje técnico que es diverso y específico”*

D3. [Haciendo referencia a la falta de interés] *“Las dificultades que presentan hoy en día los estudiantes es la pereza, la falta de interés y la desatención.”*

De igual forma, se evidencia que los estudiantes no muestran interés a la hora de explicar esta temática, ya que algunos son perezosos o son desatentos. Es evidente que, la falta de material es también unas de las principales dificultades ya que no se puede llevar a los alumnos a los laboratorios para que las clases sean prácticas y los estudiantes se motiven.

c. Artrópodos como medio didáctico

Para el caso de esta categoría, se presentan 2 tendencias: *desarrollo de habilidades científicas* que corresponde al 50% del total de unidades de información y *cotidianidad* correspondiente al 50% del total de concepciones (Ilustración 8.10).

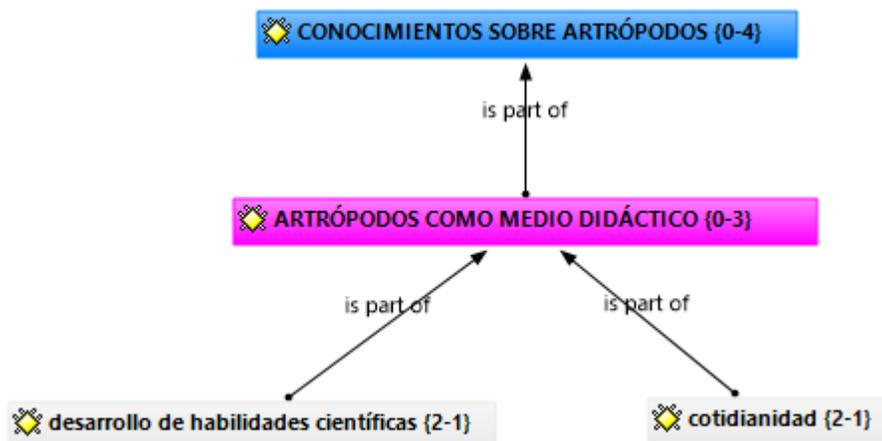


Ilustración 8.10. Categoría *Artrópodos como medio didáctico* de los alumnos

Referente a la primera tendencia el profesorado hace alusión a que los artrópodos puede ser potencialmente un recurso didáctico que puede promover y desarrollar en ellos habilidades científicas, sin embargo, solamente se puede dar este aspecto sí se cuenta con el material biológico o accesibilidad a él para dicho fin. Por otro lado, el profesorado también se refiere que es resulta ser de vital importancia conocer acerca de este grupo faunístico a raíz de que son animales que están en nuestra cotidianidad y que por su aspecto morfológico puede causar curiosidad siendo el paso inicial para emprender actividades con estos organismos.

D1. [Haciendo referencia a los artrópodos como medio didáctico] *“Siempre y cuando se tenga acceso directo a ellos, para poder despertar y desarrollar las habilidades científicas innatas de los estudiantes.”*

d. Conceptos sobre Artrópodos

En este apartado (Ilustración 8.11), los y las Docentes de la escuela Normal Superior expresan conceptos particulares, el 57 % hace referencia que los artrópodos son animales invertebrados teniendo unas características particulares como exoesqueleto articulado.

D3. [Haciendo referencia a la pregunta que conoces de los artrópodos] “*Son seres vivos animales, invertebrados que aparentemente parecen vertebrados pero lo que tienen es una capa superficial que está formada por un exoesqueleto de quitina.*”

Por otro lado, se observa que el 43% de los docentes a partir del concepto que tienen articulan ejemplos que se pueden encontrar en la vida cotidiana unos de los más nombrados son los arácnidos, miriápodos y crustáceos.

D1. [Haciendo referencia a los ejemplos de artrópodos] “*Existe un sin número de representantes de los que hacen parte los insectos, los crustáceos, los arácnidos y los miriápodos.*”

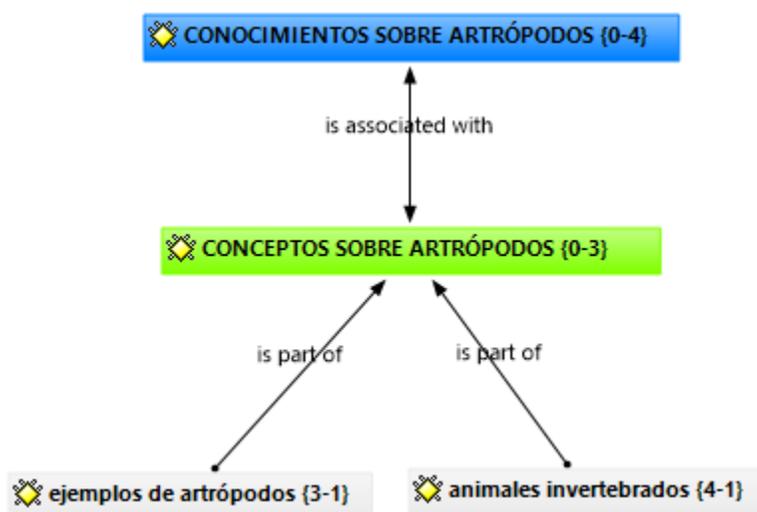


Ilustración 8.11. *Concepciones sobre Artrópodos* de los profesores de la escuela Normal Superior de Neiva

Fuente: *Construcción de los autores en Software Atlas ti*

Hasta aquí se ha presentado la descripción de las concepciones que han encontrado con relación a la temática. Ahora, se profundizará sobre el análisis acerca de las implicaciones de las ideas del profesorado sobre el tema de los artrópodos como recurso didáctico en la enseñanza de la Biología. Inicialmente, es importante mencionar que son escasas las estrategias didácticas que se pueden implementar para la enseñanza sobre la

Biología de los artrópodos. Resultan ser muy limitadas y las que se asocian solamente aspectos teóricos de estos organismos que obstaculizan y se reduce el valor ecológico en los diferentes ecosistemas donde habitan.

A pesar de que el profesorado posee un significativo conocimiento acerca de la diversidad de artrópodos, pero que sean limitadas las estrategias didácticas para la enseñanza de este tipo de organismos se puede encontrar en qué no poseen los suficientes fundamentos teóricos y prácticos sobre los este tipo de invertebrados. Esto puede estar asociado a ideas o concepciones alejadas a la naturaleza de los artrópodos que a pesar de su diversidad tienen comportamientos, morfologías, e interacciones diferentes entre los distintos grupos, familias, géneros y especies. Existen múltiples investigaciones que sustentan las diferentes ideas alejadas a la realidad Biológica en general, por ejemplo, en temáticas de evolución Biológica, tipos de reproducción y otros conceptos básicos de Biología que aumentan la brecha del desconocimiento de muchos organismos importantes en los diferentes ecosistemas de una región en particular (Yate y Marek, 2013; Kurt, Ekici, Aksu y Aktas, 2013; Galvin, Mooney, Simmie y O'Grady, 2015).

Por otra parte, los docentes hacen mención a las dificultades que se presentan al momento de enseñar sobre grupo de organismos, sin embargo, a causa de las escasas estrategias didácticas se ven reflejadas este tipo de dificultades. Por ejemplo, muy poco se menciona el trabajo práctico y especialmente mencionan trabajo de laboratorio, donde implica realizar procedimientos que pueden afectar la vida de los ejemplares. Pero, carecen de ver las salidas de campo como una estrategia vital para suplir las dificultades que expone el profesorado, dado que este tipo de estrategia en el contexto educativo resulta ser algo innovador y cautivador para el estudiantado, donde se puede facilitar el conocimiento local sobre los artrópodos en contacto directo con el entorno natural (Brusi, 1992). Trabajos como los de Auli et al., (2017) demuestran que actividades en los entornos naturales de este mismo escenario educativo de la Escuela Normal Superior de Neiva, tienen un potencial muy significativo en las finalidades de aprendizaje conceptuales, procedimentales y actitudinales relacionados con la biodiversidad y las interacciones de los diferentes componentes ecosistémicos.

Además, la falta de interés del estudiantado puede estar determinado por las actitudes que puedan tener al estar en contacto con este tipo de organismos. Sin embargo, se ha demostrado que con el trabajo práctico en entornos naturales pueden incentivar a los y las estudiantes a tener concepciones que promuevan la conservación de especies denominadas como impopulares o no carismáticas como murciélagos, arañas, esquizómidos, serpientes, entre otros (Guevara, Quiroga, González y Amórtegui, 2018; Rivera, 2016; Perdomo, Valenzuela y Amórtegui 2018, Gómez y Herrera, 2018). Es muy común que, en el trabajo práctico de las salidas de campo, se suele pensar que el estudiantado no va estar en la disposición para aprender sobre organismos no carismáticos, sin embargo, en estudios realizados por Prokop y Fančovičová (2018) se ha demostrado que el disgusto o las aversiones hacia estos animales no se ve influenciado por las actividades prácticas y que la ganancia en temas de conocimientos biológicos sobre organismos con las cochinillas resultar ser muy significativo. Así mismo, Costillo et al., (2014) menciona que en los entornos naturales es donde hay mayor posibilidad de incidencia en las emociones del estudiantado.

Ahora, como lo mencionado por algunos docentes, al reconocer los artrópodos como recurso didáctico permite el desarrollo de habilidades científicas y más en salidas de campo donde el estudiantado tiene la posibilidad de adentrarse en ese escenario donde debe observar, estudiar, comparar, registrar datos y analizar todo lo experimentado en este tipo de actividades (Oró, 2008). A raíz de esa falta de interés a causa de la percepción que poseen sobre este tipo de organismos, el estudiantado tiende a dar prioridad a la protección de especies exóticas que a la biodiversidad local (Ballouard, Brischoux y Bonnet, 2011), puesto que dentro de los contenidos que se desarrollan en las diferentes clases de Biología por parte del profesorado, se suele hacer alusión a especies que no están presentes en nuestra región, sumado a contenidos de medios audiovisuales que promueven más ese tipo de ideales en el estudiantado.

8.3 Intervención Didáctica

8.3.1 Temática 1: Los bichosaberes ¿qué relatos conoce mi comunidad sobre los artrópodos?

Diseño de la intervención

El contenido de enseñanza para esta temática consistió en los *Saberes populares* que conocía el estudiantado acerca de los artrópodos; en la Tabla 8.2 exponemos las finalidades de enseñanza que consideramos para el desarrollo de esta temática.

Tabla 8.2. Aspectos didácticos de la Temática 1 *Los bichosaberes*

<i>Tipo de finalidad</i>	<i>Finalidad de aprendizaje</i>	<i>Actividades y estrategias</i>
Conceptuales	Identificar diversos saberes populares en la comunidad relacionados con estos seres vivos.	INTRODUCCIÓN:
	Establecer la importancia de los saberes populares relacionados con artrópodos en el contexto local.	Diálogo de saberes con una comunidad ancestral: Presentación de saberes ancestrales por parte de un líder de una comunidad indígena.
	Relacionar el saber ancestral y el conocimiento científico en la generación explicaciones más complejas sobre este grupo faunístico.	
Procedimentales	Plasmar a través de narraciones, el saber local sobre estos organismos.	DESARROLLO:
	Desarrollar habilidades en la argumentación de explicaciones científicas relacionadas con el saber popular.	<i>Fase 1: El saber se construye en comunidad</i> - Se divide a los estudiantes en 5 grupos y estarán distribuidos de forma equitativa.
	Adquirir destrezas en la implementación de entrevistas acerca del conocimiento popular de la comunidad educativa.	<i>Fase 2: Bichorelatos</i> - Se hace entrega de una guía a cada grupo para indagar las ideas previas, ésta contiene varias preguntas e imágenes donde se le pide al estudiante que narre los saberes populares que conoce.
Actitudinales	Valorar los saberes ancestrales de la región como una característica de la identidad de la población huilense.	<i>Fase 3. Videobichos</i> - En la parte final de la guía se encuentra una actividad en la que los estudiantes en sus grupos correspondientes deben hacer como actividad extra clase. Esta actividad consta de realizar una entrevista y elaborar un video a 3 personas de máximo 5 minutos donde se relate lo que ellos conocen sobre los saberes populares, el valor en la comunidad y donde señalen una posible explicación científica de dicho saber popular. A cada grupo se le proporciona un individuo (artrópodo) diferente.
	Comprender la ciencia como un proceso de construcción social en la que pueden incluirse los saberes ancestrales y el conocimiento científico.	
	Favorecer el trabajo en grupo, el respeto y el debate con base en las ideas de mis compañeros	CIERRE: <i>Bichoreflexión:</i> Cada grupo de estudiantes hace una reflexión sobre lo que le gustó de la actividad, sobre qué otra dinámica le hubiese gustado hacer, y su cambio de perspectiva, actitud, emociones

y sensaciones hacia los artrópodos luego de la actividad.

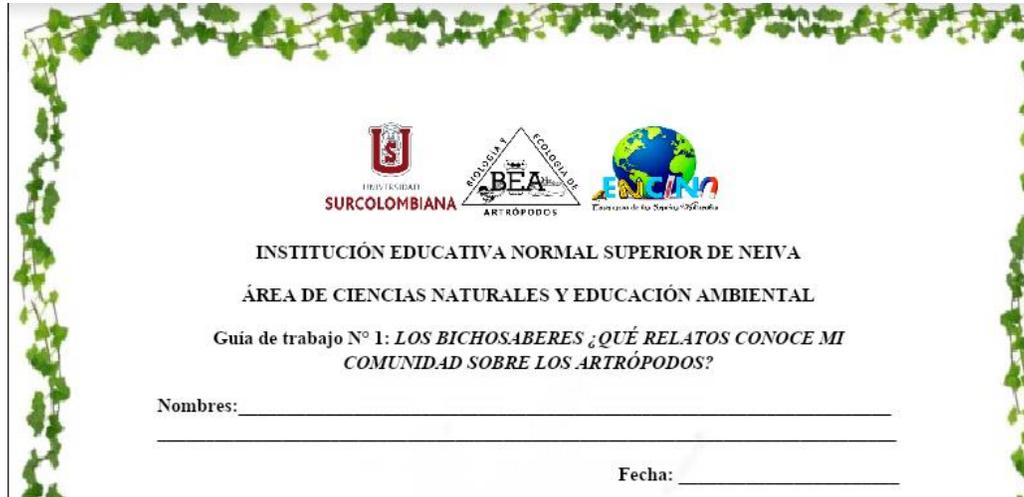


Ilustración 8.12. Guía 1 “*LOS BICHOSABERES ¿QUÉ RELATOS CONOCE MI COMUNIDAD SOBRE LOS ARTRÓPODOS?*”

Para el desarrollo de esta temática, diseñamos la guía didáctica denominada *LOS BICHOSABERES ¿QUÉ RELATOS CONOCE MI COMUNIDAD SOBRE LOS ARTRÓPODOS?*, en donde en un principio indagamos sobre las concepciones iniciales que presentaba el estudiantado a través de un “meme” tal como se observa en la Ilustración 8.13.



Ilustración 8.13. Actividad los Talleredes sociales guía 1.

Hemos seleccionado la actividad del “meme” debido a que el estudiantado en el rango de edad que se encuentra la población de estudio, sobre los 13 a 16 años, está expuesto y hace parte de la divulgación de estos contenidos por medio de las redes sociales.

Así mismo, la actividad tuvo como finalidad que los y las estudiantes relataran historias que conocían o habían escuchado frente los organismos considerados “poco carismáticos”, específicamente los artrópodos. En este sentido, la situación del “meme” indagó las ideas del estudiantado a través de la actividad “*Cuéntenos que relatos han escuchado y conocen de los artrópodos*”.

Seguidamente, un abuelo, miembro de un cabildo indígena, socializó a través de mitos, historias y anécdotas sobre el papel que cumple la artropofauna en la comunidad indígena, para que así mismo, cada estudiante reflexionara frente a las siguientes preguntas *¿Qué creen que pasaría si una región colombiana no contara con saberes populares?, ¿Creen que estos influyen en el desarrollo de una población?, ¿Qué fue lo que más les llamó la atención?, ¿Qué se puede hacer para que la población huilense valore los saberes ancestrales?, ¿Qué le preguntarían al abuelo sobre los seres vivos y los artrópodos?*, y además abordaran la actividad: *Imaginen que ustedes son científicos y deben comprobar si funciona o no, lo que el abuelo nos dice sobre el organismo... ¿Cómo lo harían?*

La finalidad de que el alumnado participara de manera activa con una persona de una cultura específica era reconocer el valor que tiene el conocimiento ancestral en nuestra región Surcolombiana como parte de un proceso del desarrollo social, cultural y científico.

Posteriormente, se proponía a los diferentes grupos de estudiantes la realización de una entrevista a tres personas de la comunidad educativa (por ejemplo, docentes, estudiantes, coordinadores, padres de familia, entre otros); el objetivo de la entrevista consistía en indagar los saberes populares que conocen la comunidad educativa acerca de los artrópodos. Esto con el fin de que el estudiantado pudiera acercarse un sobre qué tanto conoce la población huilense acerca de los saberes populares que hacen parte del conocimiento cultural y además de valorar el conocimiento que tienen la comunidad.

La entrevista fue diseñada propiamente por el estudiantado siguiendo los siguientes parámetros para poder posteriormente socializar la información recogida. Además de valorar el saber ancestral, relacionamos este conocimiento con la explicación científica como parte del desarrollo de habilidades científicas por parte del estudiantado.

En el siguiente cuadro registren las ideas/las opiniones/los saberes que les hayan contado las personas entrevistadas

Artrópodo	Uso tradicional del organismo	Valor en la comunidad	Explicación científica

Y, ¿Cómo diligenciamos el cuadro?

- En el recuadro " *Uso tradicional del organismo* " escriban de qué manera se implementaba el artrópodo en el saber popular que te mencionó el entrevistado por ejemplo, *infusión, tomas, baños, compresa, etc.*
- En el recuadro "*Valor en la comunidad*" deberán mencionar el valor tiene el saber popular mencionado por el entrevistado en el colegio.
- En el recuadro "*Explicación científica*" pueden actuar como investigadores y tratar de dar una explicación al suceso planteado por el entrevistado.

Ilustración 8.14. Tabla entrevista saberes populares

Para finalizar con esta primera intervención, se proyectó un video alusivo a la Mantis religiosa titulado “La Mantis Religiosa: mitos y verdades” obtenido de : <https://www.youtube.com/watch?v=MY5hWpv3ysI&t=2s> donde relacionaban los saberes populares que existían sobre este organismo con su papel biológico en los diversos ecosistemas, a partir de esto, cada grupo de trabajo se encargaba de crear un saber popular con el artrópodo que más le llamara la atención, por lo que se enfocan en tratar de dar una explicación científica y resaltar su valor dentro de su comunidad.

Consideramos que presentar el video como parte final de la temática “*bichosaberes*” nos permite como docentes hacer la intervención para que el estudiantado reconozca la importancia de los saberes populares y cómo estos pueden tener una explicación científica, además de cómo estos organismos cumplen diversas funciones biológicas para contribuir al equilibrio en los ecosistemas, en este caso especial en nuestra región huilense.

Luego de presentar la descripción general de la intervención didáctica inicial, hacemos un análisis sobre aspectos teóricos de la temática, en este caso sobre la importancia de los saberes populares y su vinculación con la enseñanza y aprendizaje del conocimiento científico. Todo con base a las posturas de diferentes autores y la literatura específica

Por su parte, Gavidia (2008) menciona que la educación científica significa atender a preocupaciones personales y sociales que se vienen enfatizando desde hace tiempo, además el hecho de que enseñar ciencias también tiene exigencias axiológicas, ya que se ha evidenciado la necesidad de tener en cuenta las actitudes de los alumnos y el ambiente en el cual se desarrolla el proceso de enseñanza-aprendizaje. Lo anterior evidencia la necesidad de conocer acerca de la relación sociocientífica de la región huilense y en nuestro caso sobre los artrópodos y sus relaciones ecológicas.

Por otra parte, consideramos que las cuestiones socio científicas y es el caso de los *saberes populares*, se han utilizado con estudiantes de secundaria, de universidad y en formación del profesorado y en todos los niveles han tenido una óptima acogida y han favorecido la argumentación, el debate y al desarrollo de competencias críticas de los y las estudiantes, tales como, realizar juicios éticos, atendiendo a la contribución de la misma a la satisfacción de necesidades humanas, comprender de manera integral, en su complejidad, de

manera que se involucren dimensiones científicas, técnicas, éticas, culturales, sociales económicas, ambientales, entre otros, (Solbes, 2013).

BICHORELACIONES- LO POPULAR Y LO BIOLÓGICO

Una particularidad que presentan los *artrópodos* es que tienen bastantes mitos y *creencias que las personas han transmitido de generación en generación*; el día de hoy hablaremos sobre alguno de ellos, por ejemplo, la Mantis religiosa que pertenece a la familia *Mantidae*, presenta un mito muy representativo que consiste en que cuando las vacas o caballos se comen accidentalmente una de ellas, éstos mueren “*porque les estalla la panza*”.



A pesar de que es una *creencia generalizada*, esta no posee una *explicación científica*. Las mantis pertenecen a la clase Insecta y suelen ser predadas por una amplia variedad de mamíferos, aves y reptiles como parte natural de su dieta, sin embargo ninguno de estos resulta perjudicado por la ingesta de estos organismos.

Una posible *explicación científica* a esta hinchazón de los mamíferos herbívoros como vacas y caballos puede estar relacionada con una producción excesiva de gas metano causado por la fermentación de las hierbas que consumen. Si el ganadero observa alguna Mantis durante sus actividades, está pastando

Ilustración 8.15. Importancia de la mantis Religiosas

Por otra parte con base a las actividades planteadas en la intervención, destacamos a Grilli, (2015), que menciona que la televisión por cable, el alquiler de películas, el visionado en línea y otras opciones disponibles a través de Internet, como es el caso de las redes sociales, hacen que el cine hoy día sea parte de la cotidianidad para muchas personas; el séptimo arte pasa a ser así integrante fundamental de una escuela paralela a la que la enseñanza de las ciencias no debe quedar ajena; las visiones particulares de la ciencia que el cine de ciencia ficción transmite, pueden trasladarse a nuestras aulas con el fin de animar a los alumnos y de provocar en ellos reflexiones sobre sus ideas previas y los errores.

Para terminar, destacamos que estudios como los de Flórez y Gaitán (2015), Rivera (2015), Guevara y Quiroga (2017), Perdomo (2018) y Gómez y Herrera (2018) han mostrado la importancia de la vinculación de los saberes populares en los procesos de enseñanza y aprendizaje sobre la diversidad biológica, en especial la que es considerada comúnmente como “poco carismáticos”; de igual manera consideramos que esta temática responde al hallazgo en el pre test sobre la categoría *Saberes Populares* y en específico a la subcategoría

mayoritaria *Desconocimiento*, en donde encontramos 18 estudiantes, (64,28 % de la población total).

8.3.2 Temática 2: Reaccionando a los bicharracos ¿qué sensaciones me producen los artrópodos?

Diseño de la intervención

El contenido de enseñanza para esta temática se basó principalmente en las sensaciones y actitudes que el estudiantado tiene frente a este grupo faunístico; en la Tabla 8.3 exponemos las finalidades de enseñanza que consideramos para el desarrollo de esta temática.

Tabla 8.3. Aspectos didácticos temática 2. *¿Qué sensaciones me producen los artrópodos?*

<i>Tipo de finalidad</i>	<i>Finalidad de aprendizaje</i>	<i>Actividades y estrategias</i>
Conceptuales	Identificar la relación entre los artrópodos y el desarrollo social de las comunidades humanas y en concreto de la ciudad de Neiva.	INTRODUCCIÓN:
	Establecer relaciones entre las características morfológicas de los artrópodos y el tipo de sensaciones que se generan sobre ellos.	<i>Los artrópodos en la historia humana:</i> Se presenta un relato sobre la relación humano- artrópodo desde la prehistoria hasta la actualidad.
	Comprender la importancia de estos organismos en los ecosistemas y por tanto la relevancia de su conservación.	DESARROLLO:
Procedimentales	Generar destrezas en la observación y descripción de imágenes y montajes relacionados con artrópodos.	<i>Fase 1: Acerca de los arthropovideos</i> - Se exhibe una secuencia de videoclips sobre cómo los medios de comunicación audiovisuales presentan a los artrópodos. Sobre estos, el estudiantado abordará unas preguntas de la guía donde se les plantea reflejar sus sensaciones frente a estos organismos.
	Fortalecer habilidades en el análisis argumentativo de secuencias cinematográficas relacionadas con los artrópodos y su papel en los ecosistemas.	
	Adquirir habilidades en el manejo y contacto directo con diversos artrópodos.	
Actitudinales	Establecer posturas críticas sobre las sensaciones que generan los artrópodos y el desconocimiento de su valor ecológico.	<i>Fase 2: En mi entorno ¿dónde podemos encontrar estos organismos?</i> -En este apartado de la guía se presentan características generales sobre las diferentes clases en el grupo de los Artrópodos y una primera clasificación biológica de estos organismos.
	Favorecer actitudes y comportamientos en el estudio directo sobre estos organismos que permita la comprensión de sus características ecológicas y su relación con el desarrollo de las sociedades.	
	Generar la adquisición de actitudes, valoraciones y sensaciones positivas con relación al estudio de los artrópodos en la región huilense.	-Posteriormente, se le plantean al estudiantado dos situaciones problemas sobre qué harían al encontrar un miriápodo y sobre qué propondrían para cambiar la forma en la que muchos perciben a estos individuos en el contexto escolar.

Fase 3. ¿Qué sensaciones tenemos al manipular a los artrópodos?:

-En esta fase de la guía se pretende que el estudiantado tenga contacto con algunos individuos que representen diferentes clases de artrópodos, describan cómo los perciben, qué sensaciones tuvieron al momento de manipularlos y realicen dibujos sobre ellos que resalten sus características

CIERRE:

Finalmente, se les plantea una situación problema a los estudiantes de tal manera que puedan decidir sobre qué hacer al encontrar diversos artrópodos en un ambiente natural cercano y se les pide hacer una evaluación sobre su aprendizaje en la clase.



INSTITUCIÓN EDUCATIVA NORMAL SUPERIOR DE NEIVA
ÁREA DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

Guía de trabajo N° 2: REACCIONANDO A LOS BICHARRACOS ¿QUÉ
SENSACIONES ME PRODUCEN LOS ARTRÓPODOS?

Nombres: _____

Fecha: _____



Ilustración 8.16. Guía 2 "REACCIONANDO A LOS BICHARRACOS ¿QUÉ
SENSACIONES ME PRODUCEN LOS ARTRÓPODOS?"

Para el desarrollo de esta temática, diseñamos la guía didáctica *REACCIONANDO A LOS BICHARRACOS ¿QUÉ SENSACIONES ME PRODUCEN LOS ARTRÓPODOS?* (Anexo X), en donde inicialmente a partir de un vídeo ilustrativo El ciempiés mascota gigante se arrastra por todo su dueño (<https://www.youtube.com/watch?v=3SIOf9Gm8-A>). Como se observa en la ilustración 8.17, se trata de indagar sobre las sensaciones y actitudes que

presentaba el estudiantado, “a través de dibujos de emojis y/o emoticones expresaban las reacciones al momento de ver el video.

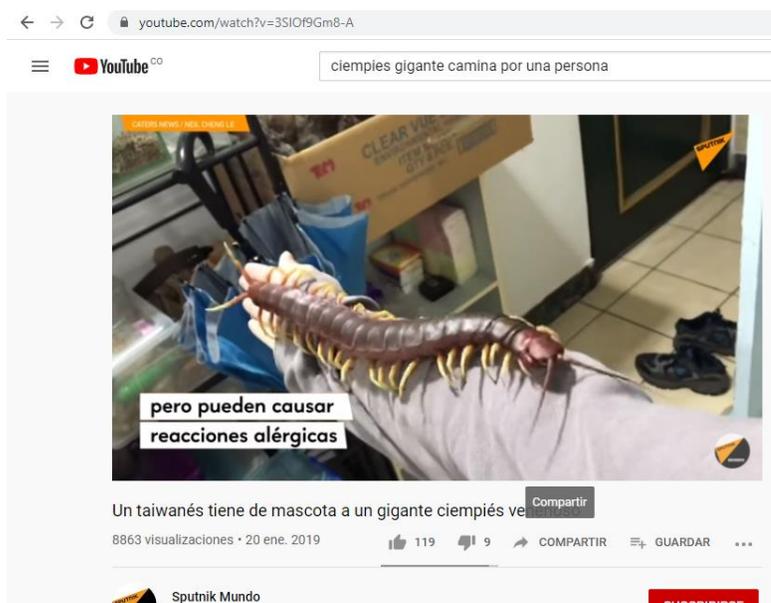


Ilustración 8.17. Video alusivo a un ciempiés gigante

Posteriormente, se proyectaron diversos tráileres de películas donde los artrópodos son los principales protagonistas (“Bichos, una aventura en miniatura” y “la momia”) en donde el estudiantado analizaba un en concreto las sensaciones y actitudes que les generaba este grupo faunístico en el cine y luego las comparaba con su realidad en el contexto huilense.

Tabla 8.4. Películas cinematográficas relacionadas con la artropodofauna.

TÍTULO DE LA PELÍCULA	DESCRIPCIÓN	CARTELERA
<p>BICHOS: UNA AVENTURA EN MINIATURA</p> <p>Tráiler:</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=38wy8FR_8aM</p>	<p>Es una película de Pixar y Walt Disney Pictures del año 1998 dirigida por John Lasseter estrenada el 14 de Noviembre de 1998</p>	

<p>LA MOMIA</p> <p>Tráiler:</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=CT6yWV9e4Ig</p>	<p>Es una película estadounidense producida por Alphaville y Universal Pictures en el año 1999, rodada, escrita y dirigida por Stephen Sommers.</p>	
--	---	---

Para finalizar con esta intervención, al estudiantado se le permitió tener contacto directo con algunos grupos de artrópodos como lo fueron la *Pseudhupalopus sp* perteneciente a la familia Theraphosidae (Ilustración 8.18. a); *Dichotomius sp* perteneciente a la familia Scarabaeidae (Ilustración 8.18. b); *Danaus plexipus* popularmente conocida como “Mariposa monarca” perteneciente a la familia Nymphalidae (Ilustración 8.18.c). Esto con el fin de analizar las diversas sensaciones que presentaban al momento de percibirlos, tocarlos. A partir de esto, a cada estudiante se le propone la realización de una pequeña reflexión sobre la concepción que tenían frente a los artrópodos antes y después de esta intervención, e indagar si la secuencia didáctica fue de aporte para adquirir una postura positiva frente a estos organismos.



Ilustración 8.18. (a. *Pseudhupalopus sp* tomada de: <https://www.facebook.com/photo.php?fbid=2010086822468547&set=pb.100004017466286.-2207520000.&type=3> por María Daniela Pulido Osorio) (b. *Dichotomius sp* tomada de: <https://www.facebook.com/photo?fbid=2569674119812320&set=gm.24993197169698> por Sergio Andrés Barreiro) (c. *Danaus plexipus* tomada de: <https://www.facebook.com/Huila-Territorio-de-mariposas-563930357367866/photos/a.563975627363339/563976094029959> por Huila Territorio de Mariposas)

En este sentido, las preguntas que se les puede realizar al estudiantado para comprender la postura que les ha generado el cine frente a los artrópodos fueron las siguientes: *¿Qué sensaciones les producen los bichos?, Cuéntenos que diferencias observan entre los bichos del tráiler y los que conocen de su entorno, video muestra diferentes escenas con artrópodos, ¿Qué opinan acerca del papel que les dan a los artrópodos en esta película?*

Seguidamente, a través de un texto científico que menciona el papel biológico de los miriápodos, que fue previamente modificado para la comprensión lectora del grupo de estudiantes y con imágenes reales de esta clase taxonómica, indagamos acerca de qué sensaciones y actitudes les generaba al estudiantado observar y analizar información real y científica en comparación de la mostrada en el cine anteriormente frente a este grupo de organismos a través de las siguientes cuestiones: *¿Qué piensan de estos organismos?, ¿Qué harían al encontrarse con alguno de ellos?, ¿Qué actividad propondrían en su institución para cambiar las opiniones y sensaciones negativas frente a este grupo de organismos?*

4. Algunas especies de **miriápodos** se alimentan de materia orgánica, por lo cual, se están implementando estos organismos en algunos países para el **manejo de desechos orgánicos**. En un país como Colombia se desechan al año cerca de once millones de toneladas de residuos orgánicos. Estos organismos podrían **contribuir** al manejo de basuras y a su vez ayudar al control de enfermedades y a la **descontaminación** del suelo. En un país **mega** diverso como el nuestro podemos encontrarlos fácilmente estos organismos.



Figuras obtenidas de (Martínez y Romero, 2016)

Cuéntenos *¿Qué piensan* de estos organismos? *¿Qué harían* al encontrarse con alguno de ellos?

Ilustración 8.19. *¿Qué piensas de los miriápodos?*

Para finalizar la intervención de sensaciones y actitudes, se propone la realización de actividades con organismos vivos de distintos órdenes de la clase arácnida e insecta como lo fueron la *Pseudhupalopus sp* perteneciente a la familia Theraphosidae; *Dichotomius sp* perteneciente a la familia Scarabaeidae; *Danaus plexipus* popularmente conocida como



“Mariposa monarca” perteneciente a la familia Nymphalidae, con el objetivo de analizar las diversas sensaciones que presentaban al momento de percibirlos, tocarlos, observarlos, entre otros. A partir de esto, cada estudiante realizó una pequeña reflexión sobre la concepción que tenían frente a los artrópodos antes y después de esta intervención.

Luego de presentar la descripción general de la intervención didáctica de las sensaciones y actitudes, hacemos un análisis sobre aspectos teóricos didácticos de la temática. En este caso nos enfocamos sobre el papel de los medios de comunicación en la enseñanza y aprendizaje del conocimiento biológico y ecológico de la artropofauna.

En este sentido, la imagen que el alumnado posee de la Ciencia y de sus ideas está basada en tópicos y estereotipos, que, por lo general, tienen su procedencia en los medios de comunicación, A menudo esas ideas redundantes han sido divulgadas y popularizadas por el cine, al que la exageración de la realidad y el distanciamiento con la misma, le importa poco si con ello se logra la espectacularidad y el ensimismamiento del espectador, (García, 2008), en este caso sobre organismos poco carismáticos como los artrópodos.

Igualmente, el cine, en tanto imagen en movimiento, ocupa un lugar de privilegio en la posibilidad de establecer vínculos entre el pensamiento y el mundo real y su uso como estrategia didáctica posibilita el abordaje de contenidos biológicos y contenidos acerca de su naturaleza como ciencia, incorporar estas ideas en los contenidos científicos, contribuye al aprendizaje acerca de qué es la ciencia y cómo se elabora, cómo cambia y cómo se relaciona con la sociedad y la cultura (Carbajo, 2014).

Por otra parte, proponer estrategias didácticas de conservación requiere tener en cuenta los conocimientos previos de la población de estudio, por ello, se hace necesario abordar las percepciones de los y las estudiantes, el concepto percepción, se refiere a la acción o efecto de recibir por uno de los sentidos las imágenes, impresiones o sensaciones externas, o comprender y conocer algo, las percepciones hacen referencia a un conocimiento, idea o la sensación interior resultante de una impresión hecha en nuestros sentidos, desde este referente se intentara comprender y conocer la preferencia de los estudiantes por animales carismáticos o no carismáticos (Becerra et al., 2014).

En el caso específico de los artrópodos, como ya hemos mencionado son animales poco carismáticos, sin embargo, cumplen funciones importantes en el planeta, por ejemplo, es uno de los grupos más importantes para el control de plagas en cultivos, además de que contribuyen a la regularización de poblaciones en diferentes ecosistemas, entre otros (Urbaneja et al., 2015). Este grupo de organismos son abundantes en los ecosistemas del Sur de Colombia, por lo cual se hace necesaria la creación de estrategias didácticas que involucren a los artrópodos, para fomentar su conservación, debido a su gran valor biológico, económico y cultural.

Para finalizar, cabe destacar que esta temática pretende abordar asuntos que evidenciamos eran deficientes en el aprendizaje de los estudiantes y que pudimos hallar con la aplicación del pre test, en específico al detallar la categoría *Sensaciones* y en concreto la subcategoría *Desagrado* donde 30 estudiantes (96,7% de la población total) manifestaban miedo y asco como respuesta a la manipulación de estos organismos. En conclusión, se trata entonces de que no solo se valoren como animales carismáticos aquellos vertebrados que suelen, por ejemplo, considerarse como mascotas (aves, mamíferos y algunos peces), sino también aquellos de características diferentes como los invertebrados en general (Prokop y Tunnicliffe, 2008).

8.3.3 Temática 3: Dime cuántas patas tienes y te diré qué clase eres

Diseño de la intervención

El contenido de enseñanza para esta temática está relacionado con la *Taxonomía* que caracteriza a este grupo faunístico; en la Tabla 8.5 mostramos las finalidades de enseñanza que consideramos para el desarrollo de esta temática.

Tabla 8.5. Aspectos didácticos de la Temática 3 sobre *Taxonomía*.

<i>Tipo de finalidad</i>	<i>Finalidad de aprendizaje</i>	<i>Actividades y estrategias</i>
Conceptuales	Reconocer la clasificación como un proceso de identidad de las comunidades humanas.	INTRODUCCIÓN: <i>Sobre la clasificación de artrópodos</i>
	Identificar diferentes categorías taxonómicas de los artrópodos y la relación con su morfología.	

	<p>Establecer relaciones entre la taxonomía de los artrópodos y su ambiente.</p>	<p>- Se realiza el análisis de un video que ilustra una situación problema que permite identificar diferentes tipos de clasificaciones a partir de características morfológicas.</p>
<p>Procedimentales</p>	<p>Generar criterios de similitud y diferencias taxonómicas entre artrópodos a través de la creación y uso de actividades de lápiz y papel.</p>	<p>DESARROLLO:</p>
	<p>Desarrollar habilidades en la construcción de modelos artesanales sobre características de los artrópodos.</p>	<p><i>Fase 1: Sobre el multicas taxonómico</i></p> <p>- Se organizan diferentes grupos de trabajo, cada grupo realiza un multicas taxonómico donde representen la diversidad y diferencias morfológicas que presentan los diferentes grupos de artrópodos.</p>
	<p>Elaborar claves dicotómicas para el estudio y clasificación de los artrópodos que favorezcan procesos de observación.</p>	<p><i>Fase 2: Sobre la artropodomaqueta</i></p> <p>- En los diferentes grupos de trabajo, se diseña una maqueta que represente a gran escala un modelo del artrópodo asignado.</p> <p>- Se realiza una socialización de las diferentes maquetas construidas por cada grupo, donde se resalte la diversidad y diferentes aspectos morfológicos que caracterizan a cada individuo.</p>
<p>Actitudinales</p>	<p>Desarrollar habilidades de pensamiento científico enfocadas hacia la observación y clasificación</p>	
	<p>Favorecer actitudes en pro del trabajo en equipo y el aprendizaje colaborativo.</p>	
	<p>Despertar comportamientos hacia la conservación de los artrópodos a partir de la valoración de su diversidad.</p>	<p>CIERRE:</p>
	<p>Reconocer el papel de la observación de fenómenos y su clasificación como proceso de construcción del conocimiento científico y biológico.</p>	<p><i>Fase 3: Sobre la clave dicotómica</i></p> <p>- Se construye un rompecabezas con el fin de aprender a clasificar los diferentes artrópodos.</p> <p>-A cada grupo de trabajo se le facilitan diferentes individuos de Artrópodos, empleando la clave dicotómica realizada anteriormente hallar el camino correcto que represente las diferentes características morfológicas en el laberinto.</p>



Ilustración 8.20. Guía 3 "*DIME CUANTAS PATAS TIENES Y TE DIRÉ QUE CLASE ERES*"

Para el desarrollo de esta temática, diseñamos una guía didáctica, titulada *DIME CUANTAS PATAS TIENES Y TE DIRÉ QUE CLASE ERES* en donde inicialmente a partir de un vídeo ilustrativo de Los Simpson “La escéptica Lisa” se observa cómo Lisa Simpson en una excavación arqueológica encuentra el fósil de un “ángel” (Tomado de <https://www.youtube.com/watch?v=SqEFVtXSk80>).



Ilustración 8.21. “El ángel” encontrado por Lisa

A partir de éste indagamos sobre las concepciones que tiene el estudiantado frente a la clasificación de los artrópodos. Aquí, el estudiantado relató de qué manera Lisa, a partir de las características que observó, pudo comprobar que el fósil que halló correspondía a un organismo que existió en el planeta tierra millones de años atrás y no a un “ángel”, empleando aquí el uso de estructuras morfológicas para poder definir este asunto.

Según Jaramillo (2005), el estudiantado es capaz de comprender mejor los hechos y resultados que se presentan a través de relatos cinematográficos ya que desde tiempos anteriores se usa el cine en la enseñanza de disciplinas como la pedagogía, literatura, psicología, entre otras. Así que, con el objetivo de animar al estudiantado a estudiar las asignaturas reconocidas por científicas, se debe echar mano de todo aquello que considere válido para que el alumnado cambie su actitud con respecto a estas materias. Es aquí donde interviene el mundo audiovisual. Además de que el universo de la imagen tiene un gran aspecto lúdico.

Por lo expresado anteriormente, gracias a las técnicas audiovisuales que emplea el cine, el cual podría ser uno de las formas más importantes de difusión de conocimientos en ambientes no formales, permiten el desarrollo de aptitudes y de creación de actitudes a través de los valores que promueven e impulsan (García, 2008). Por otro lado, el cine de ciencia ficción es una expresión artística cada vez más accesible a los adolescentes al tiempo que tiene para ellos un atractivo especial. Además, de que las producciones del séptimo arte son parte de la cotidianidad de los jóvenes y son parte de una escuela que transita en paralelo a la escuela formal (Grilli, 2015), en nuestro caso ha sido fundamental para tratar la ecología de los artrópodos.

Con relación a lo anterior, específicamente sobre la serie de televisión “Los Simpson”, los autores Cárdenas y Sepúlveda (2014) de igual forma que nosotros la presenta en esta investigación como un recurso didáctico, que busca contrarrestar los efectos amargos de la tradición escolar filosófica, y da un valor agregado que optimiza los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Posteriormente, en grupos de trabajo se creó un “*Multicaras taxonómico*” el cual consistió en realizar tres cubos, con material de cartón paja o cartulina, con imágenes de las diferentes clases de artrópodos, colbón, cinta transparente, silicona líquida, tijeras, lápiz, tuvo de pvc o palo de escoba. Y en cada cubo queda una parte de cada clase de artrópodo tal y como se muestra el proceso a continuación.

¿Cómo lo construimos?

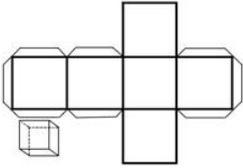
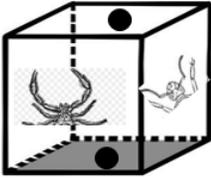
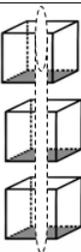
PROCEDIMIENTO	ILUSTRACIÓN
<p>Realiza el molde de tu cubo: En los diferentes pliegos de cartón paja o cartulina, dibuja el molde.</p>	
<p>Arma tus cubos: Siguiendo el molde que realizaron anteriormente, recorta y procede a unirlos. Realiza el mismo procedimiento con cada uno de los pliegos de cartón paja o cartulina. No olvides abrir los agujeros de la parte superior e inferior del cubo.</p>	
<p>Adhiere las imágenes: Posteriormente, adhiere cada una de las secciones en los 3 diferentes cubos, sin implementar las caras de la parte inferior y superior donde se encuentran los agujeros, realiza este mismo proceso con cada una de las imágenes de tal manera que en cada cubo quede una parte de cada clase de artrópodo. Es decir, en un cubo estarán las partes superiores, en otro, las partes inferiores y en otro, las partes medias.</p>	
<p>Une los cubos: Finalmente, en el palo de escoba o tubo de PVC, inserta los cubos con cuidado por la parte en la que se encuentran los agujeros. Sella con la cinta o silicona de tal manera que no se bajen pero si puedan girar.</p>	

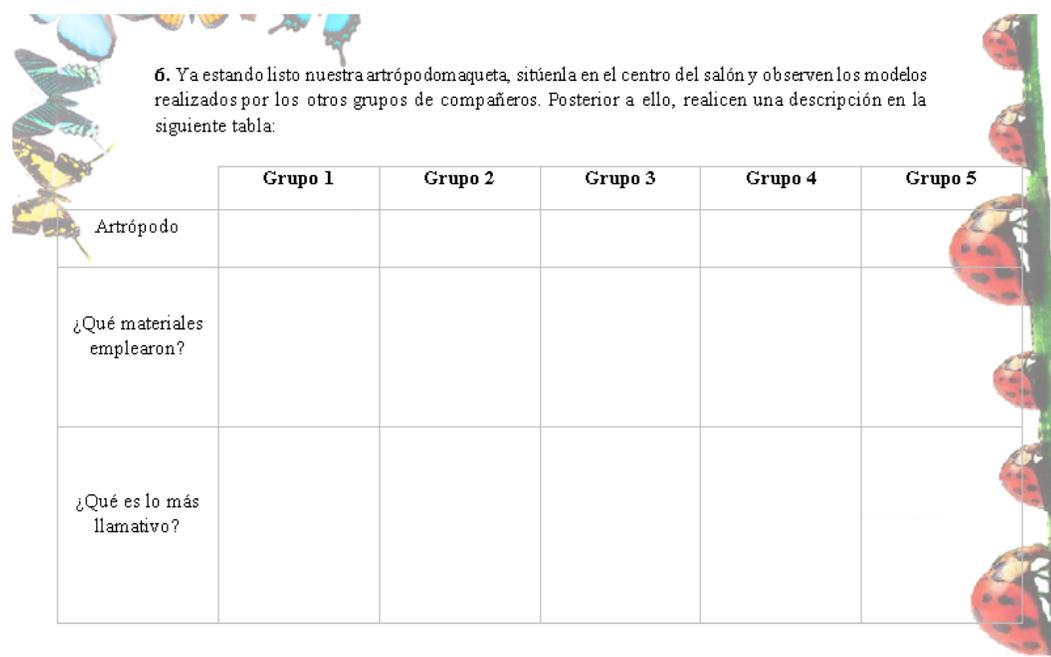
Ilustración 8.22. Procedimiento para la elaboración del Multicaras taxonómico

Esta actividad permitió tener una claridad de la diversidad biológica que representa este grupo faunístico en los diferentes ecosistemas, además de resaltar las variadas características morfológicas que los representan.

Esta actividad favorece la participación activa de los estudiantes en torno a la construcción de sus conocimientos y su propio sentido de vida (Palacino, 2007). Además, su importancia en el proceso de enseñanza y aprendizaje es reconocida, pues se considera que enmarcado en una actividad didáctica potencia el desarrollo cognitivo, afectivo y

comunicativo, que son aspectos determinantes en la construcción social del conocimiento (Melo y Hernández, 2014).

Posteriormente, junto a los grupos de trabajo se plantea la realización de una maqueta de diversos artrópodos a modelo escala con materiales reciclables como botellas de plástico, cartón, periódico, entre otros, con el fin de observar las diferentes características que presenta cada uno de ellos y al finalizar, poder comparar las diversas maquetas creadas por los grupos y observar la diversidad biológica que se presenta en este grupo de artrópodos, siempre intentando que sean aquellos cercanos a la vida cotidiana del estudiantado.



6. Ya estando listo nuestra artrópodo maqueta, sitúenla en el centro del salón y observen los modelos realizados por los otros grupos de compañeros. Posterior a ello, realicen una descripción en la siguiente tabla:

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
Artrópodo					
¿Qué materiales emplearon?					
¿Qué es lo más llamativo?					

Ilustración 8.23. Actividad comparación artropodomaquetas

Por otra parte, Albarrán et al., (2020) plantean que en el contexto de la educación formal se han utilizado las maquetas como una metodología activa para representar un proceso complejo de enseñanza, así como para mostrar de forma tangible y clara las características de dicho proceso, de manera que pueda ser comprensible para el alumno. En este sentido, los autores indican que la elaboración de maquetas permite que el estudiante pueda representar de manera gráfica la imagen física de su propio proceso de aprendizaje, de tal manera que la construcción o la forma de la maqueta se modifica conforme avanza el grado de conocimiento que el alumno logra de dicho proceso, en nuestro caso se refiere al

acercamiento de las estructuras morfológicas de estos seres vivos y su aprendizaje como criterios de clasificación taxonómica

Finalmente, cada grupo de trabajo en un pliego de cartulina se encargaba de construir su propia clave dicotómica, la cual consistía en un modelo o esquema que permite la determinación de distintos individuos, a través de la comparación de diversos caracteres morfológicos. Están constituidas por una serie de aspectos contrapuestos y relacionados de modo tal que, eligiendo uno de los dos caminos planteados, se transita por las distintas series de opciones hasta lograr la determinación del organismo, en nuestro caso, de los Artrópodos. Se realizó con el fin de comprender a clasificar los diferentes artrópodos presentes en nuestra región de acuerdo a las características.

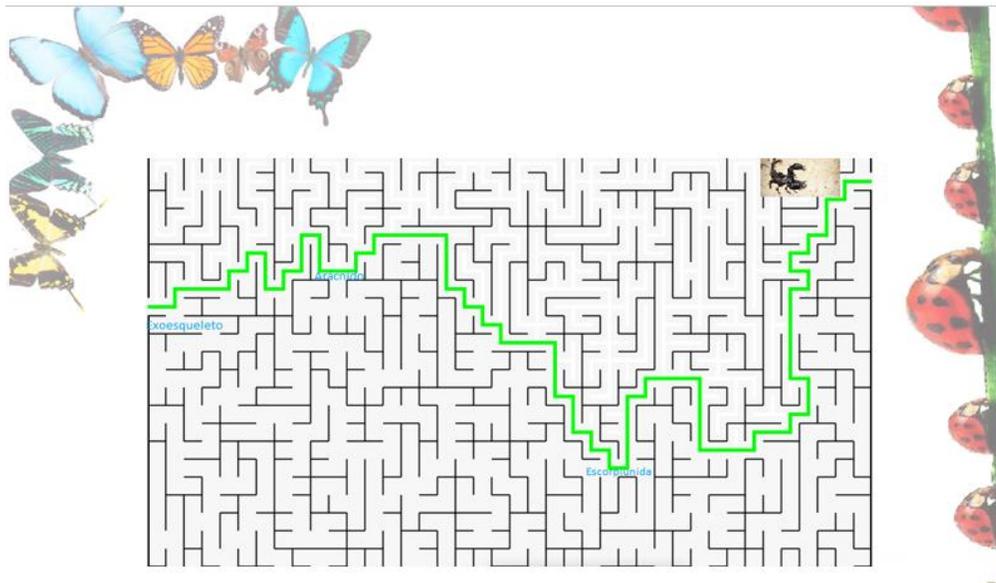


Ilustración 8.24. Representación de clave dicotómica

La finalidad de esta actividad es familiarizar al estudiantado en el uso de claves dicotómicas ya que resulta necesario para el aprendizaje y la comprensión de la sistemática y la clasificación de este grupo de seres vivos, dado que las mismas estimulan procesos como la observación, la elaboración de categorías, la formulación de preguntas, entre otras. Además, de que el uso de claves dicotómicas en las clases de Biología familiariza a los alumnos no solo a reconocer las características distintivas de los organismos, sino que también requiere del desarrollo de habilidades para su confección y utilización (Vilches, Legarralde y Berasain, 2012).

Por último, cabe destacar que esta temática de nuestra intervención didáctica responde a las dificultades de aprendizaje halladas con la aplicación del pretest, en donde en la categoría *Morfología* y en específico la subcategoría *Estructuras genéricas* encontramos 21 estudiantes (72,4% de la población total de estudio) en donde no dan cuenta de las diversas estructuras morfológicas que se pueden tener en cuenta al momento de estudiar los artrópodos y así mismo su empleo en la división taxonómica. Es por ello que consideramos la clasificación taxonómica como un aspecto fundamental de nuestra intervención didáctica, de tal manera que los estudiantes comprendan que, al estudiar un organismo, un artrópodo en el caso de la actual investigación, no corresponden únicamente a la adjudicación de un único atributo morfológico sino a la atribución de diversas características biológicas (Allen, 2015).

8.3.4 Temática 4: Explorando mi parque-bosque ¿qué artrópodos habitan en él?

Diseño de la intervención

Debido a la gran importancia que tienen actualmente las prácticas de campo y dada su complejidad en nuestra investigación, el presente contenido de enseñanza para esta temática, lo hemos dividido en tres fases expuestas en la Tabla 8.6, 8.7 y 8.9, junto con las finalidades de enseñanza que consideramos para el desarrollo de esta temática.

Tabla 8.6. Aspectos didácticos Temática 4. *Explorando mi parque-bosque ¿qué artrópodos habitan en él? Antes de la práctica de campo*

<i>Tipo de finalidad</i>	<i>Finalidad de aprendizaje</i>	<i>Actividades y estrategias</i>
Conceptuales	Identificar las principales características morfológicas de los artrópodos encontrados en el parque-bosque.	INTRODUCCIÓN:
	Establecer las posibles relaciones ecológicas entre los organismos hallados en el parque-bosque.	Los artrópodos y el ser humano: Se expone un relato sobre el interés de los seres humanos por estudiar a los artrópodos y comprender su rol en el ecosistema.
	Reconocer la importancia de los criterios de bioseguridad al momento de manipular un artrópodo.	DESARROLLO:
Procedimentales	Reflexionar sobre el muestreo y la colecta de organismos con relación a la conservación de artrópodos.	Fase 1: ¡Dibujemos nuestro parque-bosque!: - Se realiza una actividad de dibujo para conocer que tanto conoce el estudiantado el parque-bosque de la institución.
	Desarrollar habilidades de observación y clasificación para la identificación de artrópodos.	
	Construir distintos tipos de instrumentos de colecta y muestreo de artrópodos en el parque-bosque de la institución.	Fase 2: Análisis fotografías de los artrópodos ¿Qué caracteriza a un artrópodo? - Se presentan fotografías de artrópodos colgando de globos en el aula, con la

	Generar destrezas en la manipulación adecuada de algunos grupos de artrópodos.	descripción de su papel en el ecosistema, luego el alumnado describe en una tabla diferentes criterios tales como: ¿es venenoso?, ¿Presenta aguijón?, ¿número de patas?, ¿ambiente?, ¿coloración?, ¿pelos?, ¿aparato bucal?
	Fomentar el interés por el estudio de los artrópodos en sus condiciones ambientales.	
	Valorar el rol que presentan los artrópodos en su ambiente natural.	Fase 3; ¿Cómo coleccionar artrópodos? - Se construye de manera colectiva con el estudiantado trampas de caída, manual y jama.
Actitudinales	Desarrollar actitudes que permitan el fomento de la curiosidad a partir del estudio de los artrópodos.	
	Fortalecer el trabajo en equipo como una estrategia que conlleva a la obtención de un aprendizaje significativo.	CIERRE:
	Establecer actitudes en pro de la conservación del parque-bosque como escenario educativo.	Finalmente, se realiza una pregunta para conocer que piensan los estudiantes acerca de las actividades y luego se les plantea una situación problema para conocer su reacción ante una situación “vulnerable” con un artrópodo.
	Generar comportamientos sobre el cuidado de la salud con relación al manejo de los artrópodos.	



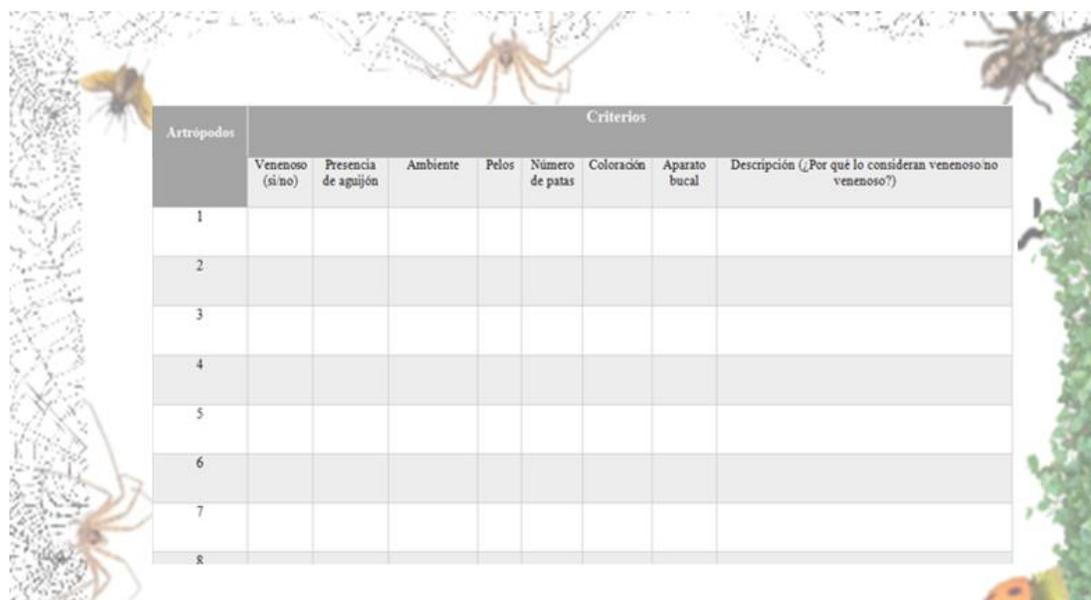
Ilustración 8.25. Guía 4.1 "EXPLORANDO MI PARQUE-BOSQUE ¿QUÉ ARTRÓPODOS HABITAN EN ÉL?"

Para el desarrollo de esta temática, diseñamos una guía didáctica denominada *EXPLORANDO MI PARQUE-BOSQUE ¿QUÉ ARTRÓPODOS HABITAN EN ÉL?* (Anexo X), en donde inicialmente el estudiantado a través de un texto se encarga de reconocer la relación entre los artrópodos y los seres humanos a través de la historia, para luego poder abordar conceptos de bioseguridad para la prevención de accidentes en las salidas de campo

causadas por artrópodos venenosos. Para esto, se plantean los siguientes interrogantes y actividades “realicen un dibujo del parque-bosque ¿cómo se lo imaginan?, ¿qué organismos consideran que se encuentran allí? plásmenlo en el siguiente recuadro”, esto con el fin de abordar la concepción que tienen de este lugar en su propia institución educativa.

Posteriormente, el profesorado se encargará de realizar una sintética intervención acerca de las normas de bioseguridad que se deben tener en cuenta al momento de realizar una práctica de campo con este grupo de organismos, en esta intervención los docentes enfatizan la importancia de aprender a tener en cuenta varios aspectos al momento de manipular cualquier artrópodo, entre las observaciones más importantes a tener en cuenta se encontraba que **NO se debe coger ni tocar lo que no se conoce.**

Por otra parte, cada grupo de trabajo a través de una actividad de fotografía que muestra distintos artrópodos se toman los siguientes datos: Presencia de aguijón venenoso o no según la descripción, ambiente, pelos, número de patas, coloración y aparato bucal, entre otros, tal como se muestra en la Ilustración 8.26.



Artrópodos	Criterios							
	Venoso (sí/no)	Presencia de aguijón	Ambiente	Pelos	Número de patas	Coloración	Aparato bucal	Descripción (¿Por qué lo consideran venenoso/no venenoso?)
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								

Ilustración 8.26. Tabla característica artrópodos

Finalmente, junto a los diferentes grupos de trabajo se propone la realización y preparación del material necesario para la salida de campo. Se elaboran artesanalmente los

materiales de colecta como lo son las trampas de caída, las jamás y redes entomológicas y demás materiales requeridos en la práctica de campo.

Tabla 8.7. Aspectos didácticos temática 4. *Explorando mi parque-bosque ¿Qué artrópodos habitan en él?*

<i>Tipo de finalidad</i>	<i>Finalidad de aprendizaje</i>	<i>Actividades y estrategias</i>
Conceptuales	Identificar las características morfológicas de los artrópodos encontrados en el parque-bosque.	INTRODUCCIÓN:
	Establecer las posibles relaciones ecológicas entre los organismos hallados en el parque-bosque.	<i>Los artrópodos y su ambiente:</i> Se expone un relato sobre donde habitan los artrópodos y que tan grande es su población a nivel nacional.
	Reconocer la importancia de los criterios de bioseguridad al momento de manipular un artrópodo.	DESARROLLO:
Procedimentales	Reflexionar sobre el muestreo y la colecta de organismos con relación a la conservación de artrópodos.	<i>Fase 1: Distribución para la salida de campo</i> - Se organiza al estudiantado por grupos de trabajo y se distribuyen para la salida de campo en “zonas”, tales como: zona boscosa, cerca de la quebrada, zona seca y cerca de la institución.
	Aplicar diferentes técnicas de colecta y muestreo de artrópodos, previamente diseñadas, en el parque-bosque de la institución.	<i>Fase 2: ¿Cuáles son las condiciones ambientales de nuestra zona?</i> - A través de una aplicación móvil se registran los datos de temperatura, humedad relativa, altitud y coordenadas.
	Adquirir destrezas en la descripción de ambientes naturales de manera general.	<i>Fase 3 ¿Qué artrópodos encontré en el recorrido?</i> - El estudiantado hace una lista de artrópodos que observan y describen las características morfológicas, las características del ambiente y las relaciones observadas.
	Favorecer destrezas en la toma de datos in situ en el parque-bosque.	- Se colectan distintos artrópodos a través de las trampas realizadas y se describe la experiencia.
Actitudinales	Generar destrezas en la manipulación adecuada de algunos grupos de artrópodos.	CIERRE: Finalmente, se realizan dos preguntas, una para conocer que piensan el alumnado acerca de la salida de campo y otra para realizar una red de relaciones entre los artrópodos, el ambiente y resto de organismos.
	Desarrollar habilidades de observación de organismos en campo.	
	Fomentar el interés por el estudio de los artrópodos en sus condiciones ambientales.	
	Apreciar la manipulación de los organismos como una manera de acercarse a la producción de conocimiento biológico.	
	Valorar el rol que desempeñan los artrópodos en su ambiente natural.	
	Desarrollar actitudes que permitan el fomento de la curiosidad a partir de la manipulación de artrópodos.	
	Fortalecer el trabajo en equipo como una estrategia que conlleva a la obtención de un aprendizaje significativo.	
	Establecer la importancia del parque-bosque como escenario educativo y por tanto de su constante conservación.	



Ilustración 8.27. Guía 4.2 “EXPLORANDO MI PARQUE-BOSQUE ¿QUÉ ARTRÓPODOS HABITAN EN ÉL?”

Para el desarrollo de esta temática, diseñamos una guía didáctica denominada *EXPLORANDO MI PARQUE-BOSQUE ¿QUÉ ARTRÓPODOS HABITAN EN ÉL?* (Anexo X), en donde se abordan aspectos importantes que se deben tener en cuenta durante una práctica de campo. Para comenzar con nuestra práctica de campo es necesario dividir al grupo en cuatro sub-grupos, esto con el fin de distribuir al estudiantado en las diversas zonas presentes en el parque-bosque de la institución educativa.

Antes de realizar la salida al campo, a través del texto titulado “Explorando artrópodos en su ambiente natural” (Ilustración 8.28) se menciona la biodiversidad que tienen los artrópodos en un país como Colombia. La distribución de los sub- grupos puede ser la siguiente: **Sub-grupo 1:** Zona boscosa; **Sub-grupo 2:** Zona allegada a la quebrada; **Sub-grupo 3:** Zona seca y **Sub-grupo 4:** Zona cercana al colegio.



Ilustración 8.28. Texto alusivo a la biodiversidad de los artrópodos

Cuando cada grupo se organiza en la zona que le corresponde, se procede a establecer las condiciones ambientales de la zona; cada grupo con ayuda de una aplicación móvil se encarga de medir aspectos ambientales como lo son la temperatura, porcentaje de humedad relativa, altitud y coordenadas.

Posteriormente, ya establecidas las condiciones ambientales con ayuda de una tabla (Tabla 8.8) se procede a realizar una identificación de las características específicas que presentan los diversos artrópodos presentes en la zona del parque-bosque de la institución educativa.

Tabla 8.8. Características específicas de los diversos artrópodos presentes en el parque-bosque de la Institución

ARTRÓPODO	CARÁCTERÍSTICA MORFOLÓGICA									CARÁCTERÍSTICAS AMBIENTALES Y RELACIONES	
	Coloración	Tamaño aproximado	Número de patas	Aparato bucal	Presencia de Alas	Número de Alas	Presencia de antenas	Presencia de Aguijón	Otro ¿Cuál?	Ambiente donde se encuentra	Relación con otro organismo ¿Cuál?
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											

Para finalizar la dinámica de la salida de campo, con ayuda de los materiales de colecta desarrollados en la sesión anterior y teniendo en cuenta las normas de bioseguridad, se procede a coleccionar los cuatro diferentes artrópodos que más llamaron la atención del estudiantado. Antes de concluir la intervención de manera colectiva y posterior a la llegada nuevamente al aula de clase, se realiza una reflexión del aprendizaje generado en la salida de campo y se representa a través de una red de relaciones ecológicas con base en los organismos colectados.

Para terminar la intervención de las salidas de campo, debemos realizar un análisis en el laboratorio acerca de las muestras biológicas recolectadas, para ello mostramos en la siguiente tabla los aspectos didácticos acerca de la temática.

Tabla 8.9. Aspectos didácticos temática 4. *¿Cuáles son las características morfológicas de un artrópodo?*

Tipo de finalidad	Finalidad de aprendizaje	Actividades y estrategias
Conceptuales	Identificar las principales características morfológicas de los artrópodos encontrados en el parque-bosque. Establecer las posibles relaciones ecológicas entre los organismos hallados en el parque-bosque.	INTRODUCCIÓN: <i>La fotografía y los artrópodos:</i> Se presenta un relato sobre el uso de la fotografía como herramienta científica y su

	<p>Reconocer la importancia de los criterios de bioseguridad al momento de manipular un artrópodo.</p> <p>Reflexionar sobre el muestreo y la colecta de organismos con relación a la conservación de artrópodos.</p>	<p>papel social para fortalecer la divulgación científica.</p> <p>DESARROLLO:</p> <p><i>Fase 1: Fotografía un artrópodo.</i></p> <p>- Se organiza al estudiantado por grupos de trabajo, luego se les presenta los materiales necesarios para la experiencia, seguidamente se construye el montaje para tomar la macrofotografía, finalmente se muestra las partes que se debe fotografiar del artrópodo.</p> <p>- Con base a la fotografía realizada, se identifica la morfología del organismo y se realiza una comparación entre el artrópodo fotografiado con otros artrópodos.</p> <p>- Por otra parte, se realiza una pregunta para conocer la postura del estudiantado frente a la actividad realizada.</p>
Procedimentales	<p>Desarrollar habilidades en la elaboración de montajes y fotografías sobre artrópodos y su importancia como medios de conservación faunística.</p> <p>Adquirir destrezas en la elaboración de cajas entomológicas artesanales con base en los organismos colectados en el parque-bosque.</p> <p>Generar habilidades en la ilustración científica sobre artrópodos.</p>	<p><i>Fase 2: ¡Construyendo la caja entomológica!</i></p> <p>- Se describe la importancia de la caja entomológica para la observación y experimentación de las ciencias biológicas y como ello promueve el respeto y la conservación de los organismos.</p> <p>- Luego, se presenta los materiales y la metodología para realizar la caja entomológica (para el caso de los arácnidos se conservan en alcohol) y como se debe realizar la respectiva etiqueta.</p> <p>- Seguidamente, con base a tres artrópodos seleccionados de la caja se le señala las partes y su clasificación taxonómica.</p>
Actitudinales	<p>Fomentar el interés por el estudio de los artrópodos en sus condiciones ambientales.</p> <p>Valorar el rol que presentan los artrópodos en su ambiente natural.</p> <p>Desarrollar actitudes que permitan el fomento de la curiosidad a partir de la manipulación de artrópodos.</p> <p>Fortalecer el trabajo en equipo como una estrategia que conlleva a la obtención de un aprendizaje significativo.</p> <p>Establecer la importancia del parque-bosque y de las cajas entomológicas como escenarios y herramientas educativas para su conservación.</p>	<p>CIERRE:</p> <p>Finalmente, a través de dos preguntas se conoce el aprendizaje del estudiantado, acerca de la experiencia y la relación que existe entre los artrópodos y su ambiente.</p>

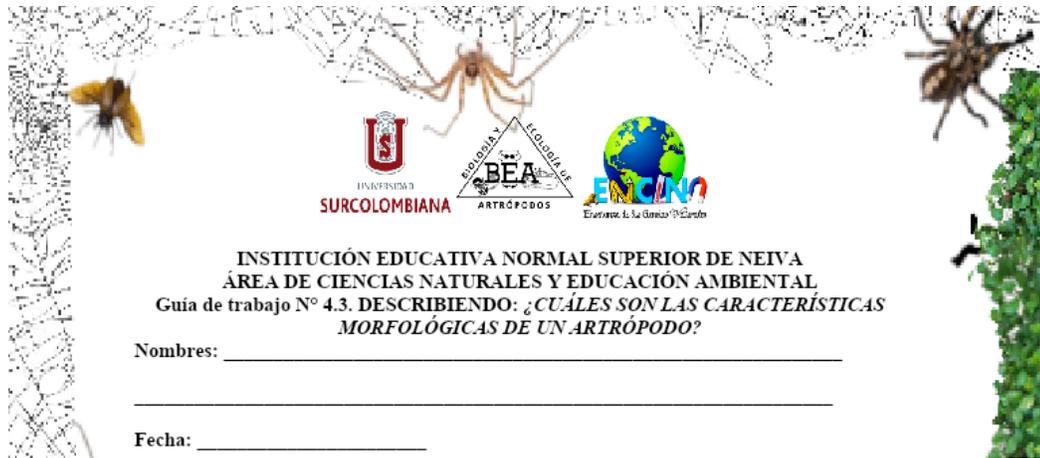


Ilustración 8.29. Guía 4.3 "DESCRIBIENDO: ¿CUÁLES SON LAS CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE UN ARTRÓPODO?"

Para el desarrollo de esta temática, diseñamos una guía didáctica denominada *DESCRIBIENDO: ¿CUÁLES SON LAS CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE UN ARTRÓPODO?*, en donde abordamos aspectos a analizar después de la realización de la práctica de campo. Para iniciar, trabajamos la fotografía como una herramienta de investigación, en donde cada grupo de trabajo con ayuda de los docentes realiza el montaje adecuado para llevar a cabo una sesión fotográfica a los diferentes artrópodos colectados en la práctica de campo.



Ilustración 8.30. Montaje para macrofotografía en el aula

Esta actividad enfocada sobre la macrofotografía, se desarrolla a partir de celulares móviles con ayuda de un lente externo de bajo costo que puede conseguirse fácilmente en almacenes de cadena Posterior al ejercicio de la fotografía, el estudiantado ilustra la fotografía favorita de cada grupo, mediante un dibujo del artrópodo especificando las partes morfológicas que se han venido detallando de manera previa. Las fotografías se toman desde el ángulo dorsal, ventral y cabeza del organismo, con el objetivo de recolectar la mayor cantidad de información para su análisis, haciendo énfasis en el cuidado de los seres vivos y su conservación a través de medios como la fotografía, despertando el asombro y la curiosidad

Posteriormente, en la guía se presenta una tabla (Tabla 8.10) en donde se ilustran algunas fotografías de artrópodos en diferentes ángulos con el fin de que el estudiantado las relacione con las fotografías que realizó anteriormente y mencione las semejanzas y diferencias que logran establecer.

Tabla 8.10. Fotografías de artrópodos tomadas de www.entomopixel.com

Listado de fotografías	Pega tu fotografía
	Vista <i>dorsal</i> :
	Vista <i>ventral</i> :
	Vista de la <i>cabeza</i> :

Finalmente, junto a los subgrupos de trabajo se construye una caja entomológica con el fin de convertirla en un recurso educativo que promueva el respeto y la conservación de estos organismos en la institución educativa. Para terminar, cada grupo de trabajo se encarga de la ilustración de tres artrópodos de los que han organizado en la caja entomológica y sobre los cuales se encargan de señalar su morfología describen así su clasificación taxonómica.

Luego de presentar la descripción general de la intervención didáctica acerca de las salidas de campo, hacemos un análisis sobre aspectos teóricos de la temática. En este caso destacamos la importancia de las salidas de campo en el desarrollo de habilidades científicas y su relación con contenido que se encuentra en los estándares básicos de competencia para el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, tales como morfología, taxonomía y relaciones ecológicas. Amórtegui, Gavidia y García (2018) mencionan la importancia de investigar, reflexionar y concretar específicamente sobre la naturaleza del Trabajo de Campo, qué lo diferencia de otras estrategias de enseñanza-aprendizaje, cuál es su relación con la epistemología de la Biología como disciplina científica, cómo planificar su puesta en marcha (antes, durante y después de su realización), qué tener en cuenta en una guía de campo y finalmente, cuál es su contribución a la construcción del conocimiento del profesorado de Biología.

Añadido a lo anterior, consideramos que las salidas de campo, son una propuesta pedagógica que permite aprender haciendo y reflexionando, mediante un proceso que vincula de forma inseparable la acción y la reflexión, es una propuesta que se apoya en la pedagogía constructivista (es decir, el constructivismo), donde los docentes y sus estudiantes construyen preguntas sobre su entorno (natural social y cultural) y las responden a través de la acción propia, (Arango, Chaves y Feinsinger, 2009).

Por otra parte, las actividades de dibujo realizadas en la intervención didáctica, tuvieron el objetivo de destacar el dibujo científico, el cual es una técnica que permite expresar con un lápiz lo que a un la tecnología de la imagen no es capaz de precisar por la visión limitada que posee de la realidad, la ilustración científica permite reconocer a la naturaleza como parte del entorno en el que se desarrolla la fauna y ha acompañado a al conocimiento científico, (England, et al., 2010), en nuestro caso además como una manera de contemplar las características específicas en la morfología de los artrópodos

Por otra parte, el objetivo principal de realizar prácticas de laboratorio como parte del desarrollo habilidades científicas, es destacado por Fernández (2018), mencionan que el objetivo principal de las investigaciones en los laboratorios en las instituciones educativas es ayudar a la comprensión procedimental de la ciencia, aprendiendo los procedimientos de la ciencia en el transcurso de la resolución de problemas, igualmente, en este caso a partir del estudio de los organismos encontrados durante el desarrollo de la salida de campo.

Por otra parte, la implementación de organismos en el aula permite el acercamiento real al estudiantado a los contenidos por aprender, además que fortalece la modificación de conductas negativas frente animales poco carismáticos, como lo son los artrópodos, (Rubiano, et al., 2019).

Por último, cabe destacar que esta temática la hemos planteado como respuesta a los resultados encontrados con la aplicación del pretest, en específico en categorías como *Trabajo de campo* y en las subcategorías *Desconocimiento* (10 estudiantes-33,3% de la población) y *Observación* (18 estudiantes-60,7%), en donde evidenciamos un amplio desconocimiento por parte del estudiantado acerca de las maneras de proceder hacia el estudio de los artrópodos en ambientes naturales cercanos a la escuela. Se trata que los estudiantes al acercarse a metodologías de aprendizaje por investigación, tomen un papel más activo de su aprendizaje, formulen sus propias preguntas y desarrollen no solo contenidos conceptuales, sino procedimentales y actitudinales (Dourado y Leite, 2013).

8.3.5 Temática 5: ¿Maduro y luego existo? Crecimiento y desarrollo en artrópodos

Diseño de la intervención

El contenido de enseñanza para esta temática está basado en el *Crecimiento y desarrollo* que presenta este grupo faunístico; en la Tabla 8.11 exponemos las finalidades de enseñanza que consideramos para el desarrollo de esta temática.

Tabla 8.11. Aspectos didácticos temática 5. *Crecimiento y desarrollo*

<i>Tipo de finalidad</i>	<i>Finalidad de aprendizaje</i>	<i>Actividades y estrategias</i>
--------------------------	---------------------------------	----------------------------------

<p>Conceptuales</p> <p>Establecer características morfológicas y fisiológicas en el crecimiento y desarrollo de los artrópodos.</p> <p>Identificar el proceso de metamorfosis como un elemento adaptativo de los artrópodos ante los ambientes en los que se encuentran.</p>	<p>INTRODUCCIÓN:</p> <p><i>Bichotransformación:</i> Se presenta un video animado sobre la transformación oruga mariposa, el cual, muestra todas sus fases.</p> <p>DESARROLLO:</p> <p><i>Fase 1: Bichotransformación:</i> -Según las fases ilustradas en el video animado, el estudiantado deberá realizar un dibujo sobre las fases de la metamorfosis que identificó. Además de describir a los artrópodos que conozcan que pasan por este proceso.</p>
<p>Procedimentales</p> <p>Fortalecer habilidades en la construcción de modelos representativos sobre los procesos de crecimiento y desarrollo de los artrópodos y su relación con los ambientes en los que se encuentran.</p> <p>Crear habilidades argumentativas en el análisis de situaciones de carácter socio científico que afecten los procesos biológicos que llevan a cabo los artrópodos.</p>	<p><i>Fase 2: Una vista al desarrollo de los artrópodos:</i> - ¡Hagámoslo juntos!: En esta actividad el estudiantado deberá dividirse en varios grupos según el artrópodo que representa la metamorfosis y fase que le corresponda para realizar un diagrama. Ante esto, deberán ilustrar primeramente en la guía como harían y que materiales usarían para dicho diagrama.</p> <p>- El momento en el que ya están todos los diagramas listos, cada grupo deberá llenar el recuadro que aparece en la guía y tendrán que describir allí mismo lo que más les gusto de los diagramas hechos por los otros grupos, además, de mencionar que materiales emplearon.</p> <p><i>Fase 3: analizando el impacto negativo que sufren los artrópodos frente a la destrucción de los humedales</i> -En esta parte de la guía se mostró una noticia sobre el humedal el “Curibano” de la ciudad de Neiva y las afectaciones que está teniendo últimamente. A partir de esta noticia el estudiantado deberá describir, ¿cómo creen que se verán afectados los artrópodos y de manera indirecta el crecimiento y desarrollo de los individuos? Así mismo, se les pide que propongan una solución para mitigar estas problemáticas.</p>
<p>Actitudinales</p> <p>Respetar y valorar el trabajo en equipo con los compañeros en aras de la generación de un aprendizaje colaborativo.</p> <p>Generar actitudes sobre el cuidado de los ecosistemas como ambientes en los que crece y se desarrollan los artrópodos.</p> <p>Favorecer comportamientos sobre la conservación de la biodiversidad de la región.</p>	<p>CIERRE:</p> <p>Finalmente, se hizo una reflexión sobre cómo les pareció esta actividad y sobre lo que se trató en la misma.</p>



Ilustración 8.31. Guía 5 “*¿MADURO Y LUEGO EXISTO? CRECIMIENTO Y DESARROLLO EN ARTRÓPODOS*”

Para el desarrollo de esta temática, diseñamos una guía didáctica denominada *¿MADURO Y LUEGO EXISTO? CRECIMIENTO Y DESARROLLO EN ARTRÓPODOS* (Anexo X), en donde inicialmente por medio una canción infantil llamada “oruga a mariposa” (tomada de: <https://www.youtube.com/watch?v=RKUkDIFfaR4>) indagamos sobre las concepciones alternativas que presenta el estudiantado frente a las diferentes etapas de la metamorfosis del lepidóptero *Danaus plexippus*, mejor conocido como mariposa Monarca. En esta sesión entonces se reproduce la canción “Oruga a mariposa” que describe la metamorfosis que desarrolla un lepidóptero a partir de la cual cada estudiante se encarga de ilustrar cómo se imagina este proceso descrito en la canción y postulan posibles artrópodos que pasen por este proceso biológico.

Consideramos la importancia de la música en la educación tal y como lo afirma Willen (1987) quien plantea que la educación musical, no la instrucción, despierta y desarrolla las facultades humanas e igualmente, contribuye al desarrollo de la socialización del alumnado y lo prepara para el abordaje de futuros problemas; en nuestro caso se trata de introducirlos al estudio sobre el crecimiento y desarrollo de los artrópodos

Aunado a lo anterior, Villaseñor (2002) demuestra que, gracias a la música, nuestro alumnado puede desarrollar aspectos como la sensibilidad, la motricidad, memoria, atención, concentración, socialización, pensamiento lógico, aprender idiomas, aprender aritmética, aprender ciencias y otras materias de distintas áreas. En este sentido, son varios los beneficios que la música ha demostrado tener a lo largo de la historia de la educación y el proceso de enseñanza- aprendizaje (Linares, 2014), por ello aquí, en esta temática en específico, lo hemos planteado como una herramienta para generar un ambiente de aprendizaje óptimo para

el estudio de la ecología de los Artrópodos. Posterior a esta actividad, los estudiantes se organizan en dos grupos de trabajo. Un grupo representa los organismos Holometábolos y el otro grupo representa los organismos Hemimetábolos. Cada grupo construye una maqueta que representa, con materiales reciclados traídos por el estudiantado desde sus casas, el proceso biológico por el cual cada tipo relacionado con el crecimiento y desarrollo. Para terminar con esta actividad, a manera de todo el grupo de clase, se realiza una socialización de cada una de las maquetas realizadas y se resalta la importancia de cada fase ilustrada en este proceso de desarrollo de los artrópodos.

Desde el punto de vista didáctico, la elaboración de maquetas permite que el estudiante pueda integrar de una mejor manera sus aprendizajes al desarrollo de habilidades manuales por medio de las cuales, en este caso, evidencia sus construcciones acerca del proceso de crecimiento y desarrollo. En este aspecto, la metodología de maquetas es una metodología activa, en la que convergen distintos estilos de aprendizaje; uno de ellos es el aprendizaje por visualización, que permite aprender de hechos, objetos y procesos, facilitando la construcción de un modelo complejo (Albarrán et al., 2020).

Finalmente, por medio de una situación problema concreta sobre el humedal "El Curíbano" de la ciudad de Neiva (Tomada de <https://www.uniminutoradio.com.co/humedal-el-curibano-en-via-de-extincion-por-crecimiento-de-las-urbanizaciones-en-neiva/>), ilustramos cómo problemáticas influenciadas por el ser humano afectan de manera directa el crecimiento y desarrollo de diversos artrópodos que habitan en diversos ecosistemas, en este caso, un ambiente próximo a la realidad de los estudiantes y que ha sido ampliamente puesto en la luz pública en el municipio de Neiva.

ANALIZANDO EL IMPACTO NEGATIVO QUE SUFREN LOS ARTRÓPODOS FRENTE A LA DESTRUCCIÓN DE LOS HUMEDALES



Escrito por **Juan Carlos Rodríguez, Wilmar Andrés Guzmán Girón y Andrés Vanegas Cortes**, obtenido de: <https://www.uniminatoradio.com.co/humedal-el-curibano-en-via-de-extincion-por-crecimiento-de-las-urbanizaciones-en-neiva/>

Ilustración 8.32. Noticia "*Humedal el Curibano en vía de extinción por crecimiento de las urbanizaciones en Neiva*"

Esta problemática se relaciona con la conservación de los artrópodos y con base en ella se motiva al estudiantado a generar actitudes y posturas críticas frente a esta situación a través de las siguientes preguntas: *¿Cómo creen que se ven afectados los artrópodos y de manera indirecta el crecimiento y desarrollo de los individuos, con la problemática expuesta anteriormente?, ¿Qué harían para mitigar esta problemática?* Y, por último, se plantea la siguiente actividad: *Describe en un párrafo ¿cómo te pareció la actividad realizada?*

Con relación a la situación problema anterior, según Cornelisse y Sagasta, (2018) las actitudes y comportamientos hacia los artrópodos pueden ser distintas en los niños de diferentes culturas o de ubicaciones urbanas o rurales debido a las variaciones en sus experiencias con artrópodos, en tal sentido pretendemos que los estudiantes de la Escuela Normal Superior de Neiva, inicien el estudio sobre este grupo biológico desde su entorno próximo y en este sentido, lo vinculen a situaciones de carácter social y científico, lo cual para el caso del municipio de Neiva puede verse ampliamente reflejado en el rápido proceso de urbanización de la ciudad y su impacto en la reducción de ambientes naturales en los que habitan variados grupos de seres vivos, entre ellos los artrópodos

Por otra parte, Cardoso et al., (2011) manifiestan que la falta de conocimiento sobre los artrópodos, sus funciones en el ecosistema y la comprensión de su estado de amenaza puede generar una reducción de actitudes que están en pro de su conservación. Además, de que las actitudes hacia los invertebrados tienden a ser menos favorables debido a muchos factores como la falta de familiaridad, el miedo y el desdén en general. Por tanto, consideramos que se hace necesario un mayor esfuerzo para investigar la conexión entre el conocimiento y las actitudes para proteger a los artrópodos.

Por último, el desarrollo de esta temática ha sido basada en los resultados del cuestionario pretest, en específico a partir de los datos hallados en la categoría *Crecimiento y desarrollo*, en particular en la subcategoría *Reduccionista* donde se ubicaron 21 estudiantes (72,4% total de la población), quienes manifestaron escasos conocimientos sobre el proceso biológico del desarrollo de los diferentes artrópodos.

8.3.6 Temática 6: Bichorelacionémonos ecológicamente ¿inter o intraespecíficamente?

Diseño de la intervención

El contenido de enseñanza para esta temática estuvo basado en *Las Relaciones Ecológicas* que desarrollan los artrópodos a nivel inter e intraespecífico; en la Tabla 8.12 exponemos las finalidades de enseñanza que consideramos para el desarrollo de esta temática

Tabla 8.12. Aspectos didácticos de la Temática 6 sobre *Relaciones ecológicas*.

<i>Tipo de finalidad</i>	<i>Finalidad de aprendizaje</i>	<i>Actividades y estrategias</i>
Conceptuales	<p>Identificar los tipos de relaciones ecológicas que presentan los artrópodos y su ambiente.</p> <p>Establecer la importancia que tienen las relaciones ecológicas en la dinámica y equilibrio de los ecosistemas, las poblaciones y las comunidades.</p> <p>Construir el concepto de nicho ecológico a partir de la comprensión de las relaciones ecológicas inter e intra específicas de los artrópodos</p>	<p>INTRODUCCIÓN:</p> <p><i>Artrópodos en el cine ¿cómo los ves?</i> Se realiza el análisis de un video que ilustra una situación en la que un grupo de artrópodos desarrollan un tipo de relación ecológica.</p> <p>DESARROLLO:</p> <p><i>Fase 1: Aprendamos sobre ¿cómo se relacionan los artrópodos?</i> -Se le asigna a cada estudiante un artrópodo que los representará. Posteriormente mediante un juego denominado “ecotelaraña” se establece el tipo de relación ecológica que</p>

Procedimentales	<p>Crear habilidades argumentativas en el análisis de situaciones de carácter socio científico que afecten los procesos biológicos que llevan a cabo los artrópodos.</p>	<p>éste tiene con los artrópodos que representan sus compañeros.</p>
	<p>Adquirir destrezas en la construcción de modelos representativos acerca de nichos ecológicos que representan los artrópodos.</p> <p>Desarrollar habilidades de observación, descripción y toma de datos, relacionados con el estudio de los artrópodos y sus relaciones ecológicas.</p>	<p><i>Fase 2: Construyendo un nicho ecológico</i></p> <p>- En esta actividad, cada grupo debe realizar un cubo y en las caras del cubo han de dibujar al artrópodo correspondiente con sus características propias de la especie, es decir, su nombre científico, nombre común, hábitat y altura en la que se desarrollan, tipo de relación ecológica, entre otras.</p>
Actitudinales	<p>Generar actitudes en pro del cuidado de los ecosistemas como ambientes en los que se llevan a cabo las relaciones inter e intra específicas.</p>	<p><i>Fase 3: ¿Medimos la capacidad de carga que brinda nuestro entorno?</i></p> <p>- En base a la actividad anterior, se debe describir si todos los cubos lograron entrar a la figura de capacidad de carga y qué alternativas creen que tendrían los artrópodos si necesitaran ingresar al ecosistema y la capacidad de carga de éste se haya limitado.</p>
	<p>Fomentar la curiosidad sobre el estudio de los artrópodos y las relaciones ecológicas que establecen en los ecosistemas.</p> <p>Generar posturas críticas acerca del impacto de las problemáticas ambientales de la región huilense en la dinámica de las relaciones ecológicas que establecen los artrópodos.</p>	<p><i>Fase 4: Relaciones ecológicas en vivo y en directo</i></p> <p>- Por grupos de trabajo se procede a observar 3 vivarios con el fin reconocer algunas de sus relaciones ecológicas en ambientes naturales y especies reales.</p> <p>CIERRE:</p> <p><i>La extinción de las especies ¡un daño a los ecosistemas!</i></p> <p>- Se analiza una situación problema con el fin de reconocer el papel fundamental que cumplen los artrópodos en los diversos ecosistemas y fomentar su conservación.</p>



Ilustración 8.33. Guía 6 " *BICHORELACIONÉMONOS ECOLÓGICAMENTE ¿INTER O INTRAESPECÍFICAMENTE?* "

Para el desarrollo de esta temática, diseñamos una guía didáctica titulada *BICHORELACIONÉMONOS ECOLÓGICAMENTE ¿INTER O INTRAESPECÍFICAMENTE?*, en donde inicialmente indagábamos sobre las concepciones alternativas que presentaba el estudiantado frente a las características ecológicas que el cine proyecta sobre los artrópodos. De esta forma, ilustramos carteleras de películas que visualizan a este grupo de organismos como animales poco carismáticos que deben ser erradicados de los ecosistemas, películas que influyen en generar emociones y actitudes negativas como miedo y asco a sobre estos seres vivos. Lo anterior, con el fin de que el estudiantado analice las diferentes situaciones y discuta con sus compañeros y compañeras las relaciones ecológicas que se establecen entre los individuos de una misma especie y entre diferentes, con relación a sus ecosistemas.



Ilustración 8.34. Tomadas de (A: <https://www.clarovideo.com/mexico/vcard/home/El-rey-escorpion/532803>) (B: <https://www.filmaffinity.com/es/film870136.html>) (C: <https://www.amazon.com/Empire-Ants-VHS-Joan-Collins/dp/B0000634A2>) (D: <http://universodecienciaficcio.n.blogs>)

Desde el punto de vista didáctico, Ezquerro (2010) afirma que el lenguaje audiovisual permite la expresión humana en varios canales a la vez (verbal, visual, textual, gráfico, musical, entre otros.), en nuestro caso en lo referido sobre las ideas del estudiantado acerca de los artrópodos y sus posibles interacciones ecológicas.

De igual manera, nos permite contribuir de distintos modos en el estudiante, nivel racional, emotivo, estético, afectivo, entre otros, facilitando que el alumnado pueda realizar debates y discusiones desde diversas características sobre el cine y su relación con la biología de estos seres vivos. De este modo, disponemos de una riqueza comunicativa difícil de alcanzar por otros medios. Estas características explican por qué la gramática fílmica permite que el mensaje audiovisual incida en el estudiantado un modo distinto a la manera en la que afecta al discurso verbal o a la contemplación de la realidad, generando en el receptor percepciones, relaciones, sensaciones, sentimientos que no siempre son evidentes (Carmona, 1996).

Es por esto que, en nuestra investigación, un elemento fundamental hacia la conservación de estos organismos por parte del estudiantado, ha sido la generación de emociones positivas y actitudes en pro del cuidado y valoración de estos seres vivos. Partimos de la idea de que, al lograr actitudes y comportamientos de este estilo, podremos favorecer el aprendizaje sobre los contenidos conceptuales (explicaciones a sus características biológicas) y de la misma manera sobre los procedimentales (estrategias y habilidades en su estudio en campo, por ejemplo, a través de la observación y muestreo).

Posteriormente, se ubica el curso en mesa redonda con el fin de desarrollar la actividad denominada “*Ecotelaraña*” que consiste en establecer diferentes relaciones ecológicas entre diversos artrópodos. Cada estudiante asumía el rol de un artrópodo y debía establecer un posible tipo de relación (Ilustración 8.35) con los demás artrópodos que representan sus compañeros. Para ello, contaban con una tabla que representaba tres asuntos: un color específico de la lana según el tipo de interacción, la relación ecológica en sí y una imagen alusiva a esta.



Color de la lana	Relación ecológica que representa	Ilustración de la relación
	COMPETENCIA	
	DEPREDACION	
	PARASITISMO	
	CORTEJO	
	CUIDADO PARENTAL	



Ilustración 8.35. Ecotelaraña

Según Melo y Hernández (2014), este tipo de actividades de representación a nivel cognitivo ayuda a desarrollar la habilidad para conservar las representaciones del entorno aun cuando el estudiante se enfrente a estímulos que no ha reconocido. En nuestro caso, pretendíamos que luego de ya estar introducida la temática en la clase, aquí los estudiantes empezaran a tomar decisiones y a generar procesos de argumentación sobre el tipo de relaciones que su individuo podía establecer con otros seres vivos, fueran o no de su misma

especie. La idea era generar un pensamiento relacional, a manera de redes de relaciones, sobre pasando así el pensamiento reduccionista lineal sobre la biología (Castro y Valbuena, 2018).

Posterior a esta actividad, cada estudiante elaboraba una maqueta en la que pudiese representar un posible nicho ecológico del artrópodo que le correspondió en la actividad de la “*Ecotelaraña*”. Cada estudiante, en un cubo (Ilustración 8.36), representaba, por ejemplo, el hábitat, la altitud, algún tipo de relación ecológica que desarrolle y demás características que representen al artrópodo y su ambiente. Una vez terminado el cubo se procedía a relacionarlo con los demás cubos de los compañeros y compañeras de clase, con el fin de crear una red de relaciones ecológicas que representara el rol y la importancia de cada uno de los artrópodos tratados en clase.



Ilustración 8.36. Ejemplo sobre la elaboración de un cubo a manera de Nicho ecológico

Consideramos aquí muy importante que los estudiantes comprendan el concepto de Nicho ecológico que es frecuentemente mal entendido y mal utilizado. A menudo se utiliza vagamente para describir el tipo de lugar en el que vive un organismo, sin embargo, donde vive un organismo es su hábitat (Begon, Townsend & Harper, 2006). Un nicho no es un lugar sino una idea: un resumen de las tolerancias y requisitos del organismo. En el caso escolar, específicamente en la región del Huila, experiencias como las de Guevara et al., (2018) han manifestado la importancia de estas representaciones como medio didáctico que permite una comprensión más compleja de la realidad ecológica de los artrópodos, en concreto analizando organismos del contexto propio de los estudiantes.

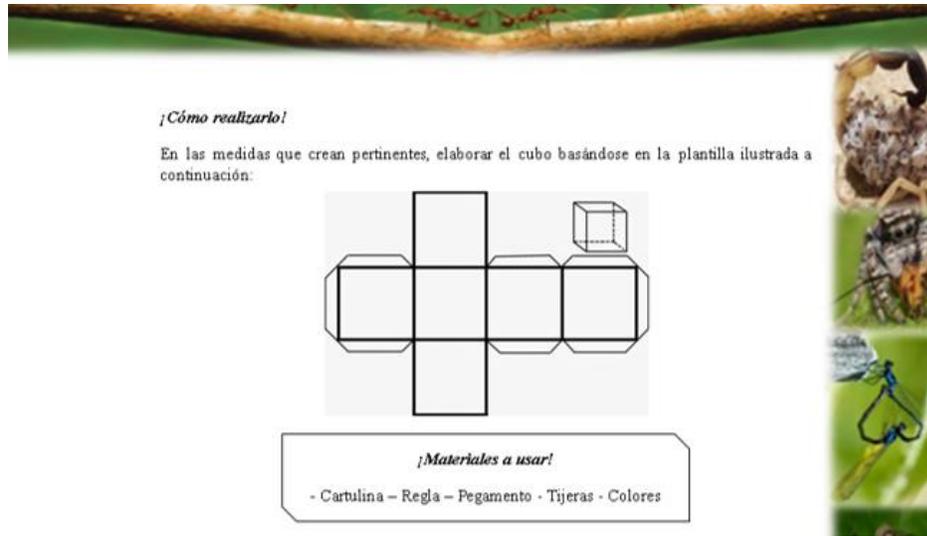


Ilustración 8.37. ¿Cómo realizamos el cubo que representa nuestro nicho ecológico?

Desde el punto de vista didáctico, estas representaciones a manera de maquetas se realizan con el fin de aplicar metodologías propias basadas en el “aprender haciendo” o *hands on activities*, con el objetivo de alcanzar un aprendizaje significativo en cuanto al nicho ecológico que representa el artrópodo. De esta manera, se considera que el uso y construcción de maquetas o modelos tridimensionales constituye un recurso eficaz que desarrolla en los alumnos capacidades dirigidas a la participación efectiva en la configuración de su entorno y al sentido crítico (Ortiz. 2014).

Posteriormente, realizamos una introducción del concepto capacidad de carga “*K*”, definida por como la condición de recursos a la que está limitado un ecosistema para brindar una estabilidad a las diferentes especies habitan en él (Begon, Townsend, & Harper, 2006). Además de establecer la importancia que tiene en los ecosistemas y su relación con las dinámicas poblaciones; para ello, cada estudiante con su cubo se organiza alrededor del aula, mientras que, en el suelo del centro del salón, las profesoras realizan una figura con cinta papel que representará un ecosistema, justamente uno que sea muy cercano al contexto del estudiantado. Cada estudiante coloca su cubo dentro de la figura, algunos de los cubos no podrán ingresar en la figura (Ilustración 8.38), por lo tanto, realizamos la siguiente pregunta con el fin de hacer un proceso de reflexión: ¿Todos los cubos lograron ingresar a la figura? ¿Por qué? ¿Qué alternativas creen que tendrían los artrópodos si necesitaran ingresar al

ecosistema y la capacidad de carga de éste se haya limitado? (Perdomo, Valenzuela y Amórtegui. 2018).



Ilustración 8.38. Actividad capacidad de carga

Para terminar esta sesión, se trabaja en esta clase con tres vivarios con organismos vivos, donde creamos un hábitat artificial para tres diferentes especies de artrópodos la *Pseudhupalopus sp* perteneciente a la familia Theraphosidae; *Dichotomius sp* perteneciente a la familia Scarabaeidae y *Danaus plexipus* popularmente conocida como “Mariposa monarca” perteneciente a la familia Nymphalidae, donde de acuerdo a la especie de artrópodo utilizamos diferentes materiales como la arena de río, hojas secas, tierra, piedras y demás materiales encontrados en el ecosistema natural del artrópodo. Con el fin de que el estudiantado lograra reconocer algunas de las relaciones ecológicas vistas anteriormente con organismos reales.



Ilustración 8.39. Estudiantes trabajando con vivarios. Tomada de Guevara y Quiroga (2017)

De igual manera, a través de un dibujo se encargaban de representar la relación ecológica analizada en cada vivario, la describían y establecían su importancia en los ecosistemas. Se implementó el dibujo ya que éste facilita la incorporación de información obtenida a través de procesos observacionales, en este caso mediante observaciones de artrópodos (Gómez Llombart & Gavidia Catalán, 2015). Este proceso es de gran importancia ya que de esta manera se produce un cambio conceptual, pues el estudiante valorará sus representaciones obtenidas mediante la visualización e intentará adaptarlas a la información visual obtenida mediante las observaciones de los diversos vivarios.

Por último, para culminar esta temática planteamos la siguiente pregunta con el fin de que los estudiantes reflexionaran:

11. Los artrópodos cumplen un papel fundamental en nuestro planeta tierra. Partiendo de todo el proceso que se ha venido realizando para el reconocimiento e importancia de los mismos, cuéntenos ¿cómo cambiaron sus perspectivas hacia los artrópodos luego de todo lo que hemos visto sobre ellos?, describan lo que consideren más importante sobre ellos y realicen una reflexión sobre como actuarán de aquí en adelante al ver un artrópodo.



Ilustración 8.40. Apartado pregunta 11, guía 6

8.3.7 Temática 7: Bichoconservación: “ahora que los conocemos, debemos protegerlos”

Diseño de la intervención

El contenido de enseñanza para esta temática está centrado en la *Conservación* de este grupo faunístico y en la Tabla 8.13 exponemos las finalidades de enseñanza que consideramos para el desarrollo de esta temática.

Tabla 8.13. Aspectos didácticos de la Temática 7 sobre *Conservación*.

<i>Tipo de finalidad</i>	<i>Finalidad de aprendizaje</i>	<i>Actividades y estrategias</i>
Conceptuales	Comprender el papel biológico de los artrópodos en protección del medio ambiente.	INTRODUCCIÓN: <i>¿Qué está sucediendo con los insectos a nivel mundial?</i> Se presenta un texto reflexivo acerca de la disminución de insectos, publicado por la organización de naciones unidas (ONU), luego se indaga acerca de tasa poblacional de
	Analizar las posibles estrategias de conservación que podamos tener en cuenta con los artrópodos.	
Procedimentales	Reconocer la importancia de la conservación, prevención y cuidado de los artrópodos en los ecosistemas	
	Generar destrezas en el análisis crítico de información de los medios de comunicación sobre	

	<p>los artrópodos para incentivar la conservación de artrópodos.</p> <p>Fortalecer habilidades en el diseño de estrategias para la conservación de artrópodos.</p> <p>Proponer actividades en pro de la conservación de artrópodos.</p> <p>Generar destrezas y habilidad argumentativas sobre los artrópodos y la importancia de su conservación para hablar en público bajo argumentos críticos y científicos.</p> <p>Comprender la importancia del Stand para la divulgación del conocimiento sobre los artrópodos.</p> <p>Desarrollar la capacidad argumentativa frente a los profesores, padres de familia y demás compañeros.</p>	<p>insectos y su relación con los seres humanos. Actividad realizada en grupos de estudiantes.</p> <p>DESARROLLO:</p> <p><i>¿Por qué son importantes los artrópodos?</i></p> <p>A través de un texto donde se menciona diferentes elementos acerca de la importancia de artrópodos en el ecosistema y su papel biológico, luego se realiza una actividad investigativa acerca de una noticia en la región Surcolombiana con el fin de conocer el nombre de la publicación, autores, el problema, lugar de estudio, grupo de artrópodos, importancia ecológica de los grupos de artrópodos y un análisis crítico, por último, se realiza propuestas en pro de la conservación de artrópodos. Actividad realizada en grupo de estudiantes.</p>
<p>Actitudinales</p>	<p>Fomentar el interés por la conservación de artrópodos, respetando el hábitat donde se encuentran.</p> <p>Valorar el rol de los artrópodos en el medio ambiente y en la región.</p> <p>Desarrollar actitudes amigables sobre el cuidado de los ecosistemas.</p> <p>Compartir el conocimiento acerca de los artrópodos a otras personas en pro de su conservación.</p>	<p>CIERRE:</p> <p><i>Stand de los artrópodos</i></p> <p>Cada grupo realiza un Stand acerca de los artrópodos en donde desarrollaran su creatividad en un título llamativo, además de mencionar los artrópodos de interés, con la descripción morfológica y la importancia de conservar este grupo de organismos, el cual será expuesto a la comunidad educativa en general.</p>

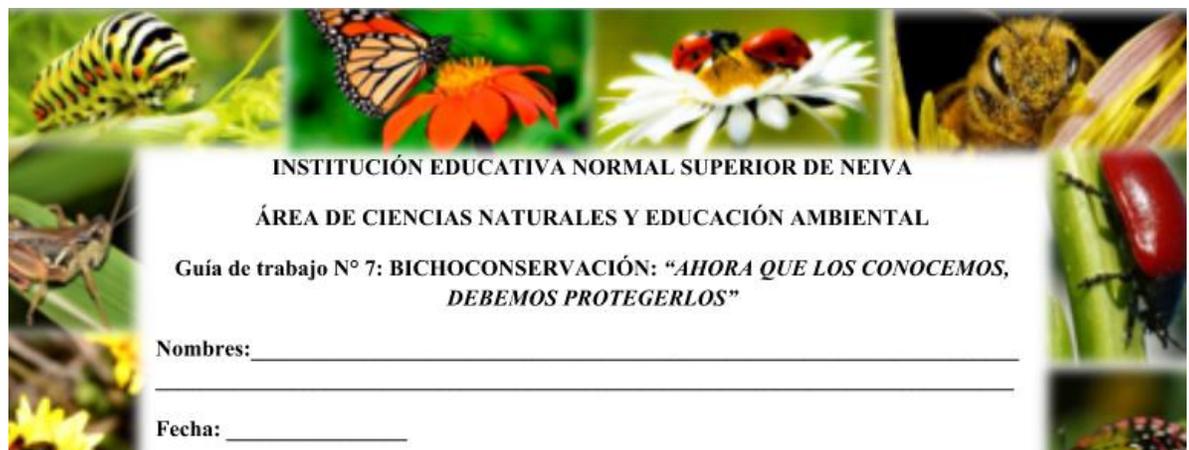


Ilustración 8.41. Guía 7 " BICHOCONSERVACIÓN: "AHORA QUE LOS CONOCEMOS, DEBEMOS PROTEGERLOS" "

Para el desarrollo de esta temática, diseñamos una guía didáctica titulada *BICHOCONSERVACIÓN: “AHORA QUE LOS CONOCEMOS, DEBEMOS PROTEGERLOS”*, en donde inicialmente indagamos sobre las concepciones alternativas del estudiantado a través de un fragmento que corresponde a una publicación realizada por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) (Ilustración 8.42), en el año 2019 titulada “¿QUÉ ESTÁ SUCEDIENDO CON LOS INSECTOS A NIVEL” MUNDIAL?” obtenida de <https://www.unenvironment.org/es/noticias-y-reportajes/reportajes/la-desaparicion-de-los-insectos-es-una-dura-advertencia-para-la> solicitando al estudiantado que reflexione acerca de los daños y efectos que produce la disminución de artrópodos en los ecosistemas, llamando la atención del alumnado sobre la situación en el caso de Colombia, considerado como un país Megadiverso en el que para el año 2019 según la SiB se han reportado alrededor de 14.269 especies de artrópodos.

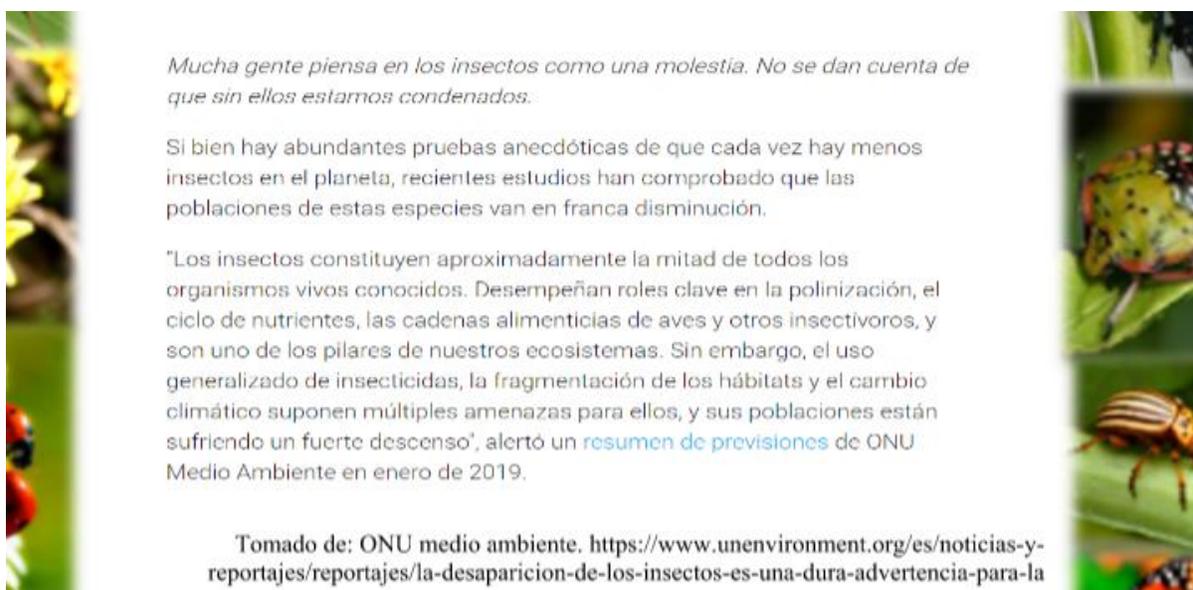
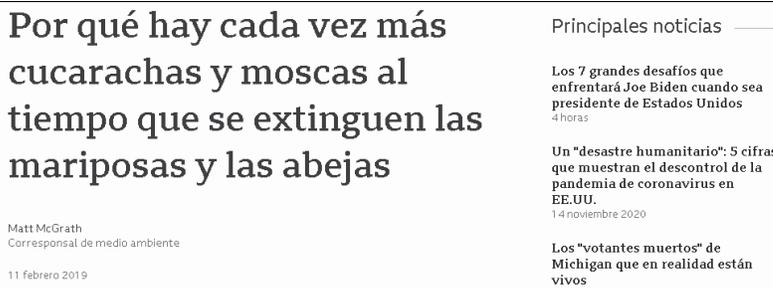


Ilustración 8.42. Fragmento noticia “¿QUÉ ESTÁ SUCEDIENDO CON LOS INSECTOS A NIVEL” MUNDIAL?”

Posterior a esto, planteamos una actividad de lectura de 5 noticias (Tabla 8.14) todas relacionadas con el papel de los artrópodos en los diversos ecosistemas, dichas noticias fueron tomadas de periódicos y revistas de amplia difusión nacional e internacional como: (El Tiempo, El Espectador, BBC News y Revista Semana); con respecto a dichas noticias el estudiantado se encarga de trabajar sobre una tabla (Ilustración 8.43) donde realizan un

análisis crítico de la noticia que le correspondió para posteriormente socializarla con sus compañeros y compañeras de clase.

Tabla 8.14. Noticias relacionadas con artrópodos y su conservación

Noticia	Fuente
 <p>Los insectos y arañas que hay en las zonas verdes y parques de Bogotá Los chinches y los mosquitos son los más comunes. Tijeretas y crisopas, las menos abundantes.</p>	<p>https://www.eltiempo.com/bogota/especies-de-insectos-que-hay-en-bogota-segun-jardin-botanico-de-bogota-205020</p>
 <p>Seis especies de arañas fueron bautizadas en honor a Star Wars Medio Ambiente 17 mar. 2019 - 4:02 p. m. Por: Daniel Meza - Revista N+1</p>	<p>https://www.elespectador.com/noticias/medio-ambiente/seis-especies-de-aranas-fueron-bautizadas-en-honor-a-star-wars/</p>
 <p>Por qué hay cada vez más cucarachas y moscas al tiempo que se extinguen las mariposas y las abejas Matt McGrath Corresponsal de medio ambiente 11 febrero 2019</p>	<p>https://www.bbc.com/mundo/noticias-47202654</p>
 <p>¿Por qué odiamos a las avispas y amamos a las abejas? Redacción BBC News Mundo 19 septiembre 2018</p>	<p>https://www.bbc.com/mundo/noticias-45574751</p>

Semana **SOSTENIBLE** Sábado, 14 de noviembre de 2020 | Newsletter | Iniciar sesión

Buscar

MEDIO AMBIENTE IMPACTO SOCIAL NEGOCIOS TENDENCIAS OPINIÓN ▶ VIDEOS GALERÍAS IMPRESA

ES TENDENCIA: Amazonas Botes Plásticos Groenlandia Consultas Populares Cambio Climático Minería Bacterias VER MÁS

MEDIO AMBIENTE | 2019/11/14

Ya inició el Apocalipsis de los insectos

Un reciente estudio reveló que el número de insectos está disminuyendo en un 2,5% cada año y que más del 40% de las especies se encuentra en peligro de extinción. El informe advierte que sin estos animales no se podrán alimentar a futuro 7.500 millones de personas.

<https://sostenibilidad.semana.com/medio-ambiente/articulo/inicio-el-apocalipsis-de-los-insectos/47576>

	<i>Nombre de la noticia y autores</i>	
	<i>Lugar donde se hizo el estudio</i>	
	<i>Artrópodos</i>	
	<i>Problema</i>	
	<i>Importancia ecológica de los artrópodos</i>	
	<i>Análisis crítico</i>	

Ilustración 8.43. Tabla análisis crítico de la noticia

Desde el punto de vista didáctico, Gómez (2006) afirma que la prensa es considerada un medio didáctico de fácil acceso para utilizar en un aula de clase. Además de ello, permite familiarizar al estudiantado en la comprensión del contexto en el que habita y relacionarlo con las temáticas a abordar. Al utilizar la prensa en la clase se desarrollan también una serie de hábitos como la curiosidad, interpretación lectora, además de reforzar su aspecto crítico frente a una situación, en este caso los grandes impactos ambientales sobre los ecosistemas

donde habitan diversos artrópodos, comenzando desde el contexto inmediato de los estudiantes.

Finalmente, para dar fin a la intervención didáctica se desarrolló un stand de artrópodos donde se socializaron los diferentes trabajos realizados ante la comunidad académica (profesorado, compañeros y padres de familia); tales como los saberes populares encontrados, el multicas taxonómico, la artropomaqueta, las macrofotografías, las cajas entomológicas y el ciclo de la metamorfosis. Con todo esto, finalmente los estudiantes realizan una breve reflexión de cómo fue el proceso durante la intervención educativa y de qué manera contribuyó en su proceso de aprendizaje el haber trabajado con este grupo faunístico.

	<i>Título del Stand</i>		
	<i>Artrópodos utilizados</i>		
	<i>Descripción</i>		
	<i>Importancia de la conservación de los artrópodos</i>		

Ilustración 8.44. Tabla final "Stand de los artrópodos"

Por último, destacamos que esta temática estuvo centrada en la protección de estos seres vivos y sus ecosistemas, con base en los resultados hallados en el pre test, en concreto sobre la categoría *Conservación*, en donde encontramos que ninguno de los estudiantes se ubicó en la subcategoría *Rol ecológico y conservación*.

9. CONCLUSIONES

En el presente apartado plasmamos las principales conclusiones sobre nuestro proceso de investigación con respecto a los objetivos que nos planteamos desde su inicio. Además, evidenciamos la necesidad de abordar este tipo de investigaciones en el contexto educativo y las proyecciones que surgieron.

Durante nuestra investigación nos hemos planteado como objetivo general establecer la contribución de la implementación de artrópodos como medio didáctico al proceso de enseñanza de las relaciones ecológicas inter e intraespecíficas, con estudiantes de octavo grado de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Neiva y para lograr dicho objetivo hemos decantado su desarrollo en cuatro objetivos específicos que están relacionados con las concepciones del estudiantado sobre los artrópodos y sus relaciones ecológicas, las opiniones que presenta el profesorado del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental acerca de la enseñanza de la ecología y el uso de los artrópodos como medio didáctico, el establecer el potencial didáctico que tiene éste grupo faunístico y el diseño de una secuencia didáctica que involucre a los artrópodos como medio didáctico.

9.1 Sobre las concepciones del estudiantado acerca de los artrópodos y sus relaciones ecológicas

Frente a la primera categoría llamada *Sensaciones* que tenía como objetivo abordar las concepciones que presenta el estudiantado frente a lo que piensan y sienten cuando observan un artrópodo, pudimos concluir que la principal subcategoría evidenciada correspondía a *Desagrado*, mientras que las menos representativas eran *Neutral* y *Agrado*, dado que el 96,77 % de la población afirmaban que las imágenes de los artrópodos plasmadas en el cuestionario les generaban principalmente desagrado, asco y miedo, a excepción de la imagen de la mariposa en donde señalaban que era llamativa y les generaba curiosidad. Lo anterior, llama la atención en la necesidad de que el profesorado desarrolle actividades prácticas y de contacto directo con los seres vivos, en aras de poder enriquecer no solo sus conocimientos, sino sus maneras de proceder y valorar esta biodiversidad; aquí hallamos que el alumnado muy posiblemente no había participado en intervenciones didácticas con la

implementación de la artropofauna a lo largo de su proceso educativo, por lo cual desconocía la importancia de estos organismos dificultando la adquisición de actitudes en pro de su conservación.

Con respecto a la categoría **Relaciones ecológicas** que tenía como objetivo abordar lo que conoce el estudiantado acerca de las relaciones ecológicas, pudimos concluir que el estudiantado se ubicaba mayoritariamente en la idea de **Desconocimiento**, ya que el 64,77% de la población total centraban sus ideas acerca de procesos botánicos y la relación que tiene la fauna con el ser humano, además, pudimos evidenciar que ningún estudiante reconocía las características de algunas relaciones ecológicas, ya que al momento de indagar frente a lo que conocen acerca de estas, mencionaron que no conocían ninguno de estos asuntos biológicos, es allí donde surge la necesidad de involucrar este contenido ecológico en el desarrollo del curso de Ciencias naturales y Educación Ambiental, dado que la temática de relaciones ecológicas pertenece según los Estándares Básicos de Competencias para el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental propuestos por el Ministerio de Educación Nacional, para grado séptimo u octavo y por tanto su abordaje como contenido de aprendizaje hasta el momento ha sido escaso.

Con base a la categoría **Rol ecológico** que tenía como objetivo evaluar las concepciones iniciales del estudiantado sobre el rol que cumplen los artrópodos en un ecosistema con organismos de su misma especie, donde la principal subcategoría evidenciada es **Sin Rol**, pudimos concluir que el estudiantado se ubicaba mayoritariamente en la idea de que desconocen sus procesos biológicos y la interpretación cercana a lo que corresponde al nicho ecológico, es aquí donde evidenciamos la necesidad de abordar éste tipo de temáticas en el área pues, el estudiantado menciona que los artrópodos no presentan ningún rol en el ecosistema y por ello se dificulta la adquisición de actitudes en pro de su conservación y aumenta el desinterés por aprender y conocer sobre éste grupo faunístico.

Frente a la categoría **Morfología** que tenía como objetivo abordar las concepciones que presenta el estudiantado acerca de la morfología de un insecto del orden Hymenoptera plasmado en la guía, pudimos concluir que el estudiantado frente a la imagen reconoce o relaciona **Estructuras Genéricas**, dado que el 72,41% de la población señalaron estructuras generales morfológicas de algunos seres vivos, específicamente del dominio Eukarya y en

algunos casos partes específicas de mamíferos; como por ejemplo, estómago, cadera, boca, rodilla, entre otras. Por lo tanto, podemos inferir que lo anterior puede estar ocurriendo debido a que el estudio y acercamiento de los estudiantes al “mundo” de los artrópodos es escaso, mientras que en general, sus conocimientos están relacionados más con organismos denominados “carismáticos”.

Con respecto a la categoría *Saberes Populares* que tenía como objetivo abordar los conocimientos que presenta el estudiantado acerca de los saberes populares relacionados con los artrópodos, con el fin de conocer el uso y valor que le da la comunidad a este grupo de organismos e indagar acerca de la relación que encuentran en estos conocimientos ancestrales con el estudio de la ciencia, pudimos concluir que la mayoría de la población (64,28%) manifestó que ni ellos ni sus padres, abuelos o vecinos tienen conocimientos acerca de *Saberes tradicionales* relacionados con arácnidos, insectos, miriápodos o crustáceos, dado que no solo el estudiantado si no la comunidad desconoce a éste grupo faunístico o lo reconocían con otros nombres populares o comunes por ello se ve evidenciada la necesidad de que el estudiantado tenga un acercamiento a éste grupo faunístico con el fin de reconocerlo como un organismo que pertenece a nuestro ecosistema y cumple una vital importancia.

Con base a la categoría *Conservación* se proyectó una escena cinematográfica de la película *Bee movie* donde se destacaba el rol y la conservación de dichos organismos en su ecosistema con el objetivo de que el estudiantado a través del cine evidenciara la importancia de éste grupo faunístico en nuestro ecosistema y lo relacionara con su cotidianidad , pudimos concluir que el cine es una excelente opción frente al fomento de actitudes emocionales positiva y colectiva que encaminen a los participantes a comprender la temática y no solo comprenderla en su terminología sino que logran relacionarla con su cotidianidad. Es aquí donde nace la necesidad de abordar temáticas y desarrollar nuevas metodologías que permitan concientizar al estudiantado la importancia que tiene la biodiversidad frente al adecuado funcionamiento de los ecosistemas

Con relación a la categoría *Cuidado Parental* que tenía como objetivo evidenciar los conocimientos que presenta el estudiantado acerca de las relaciones ecológicas intra específicas en los artrópodos, pudimos concluir que al ilustrar un artrópodo desarrollando un cuidado parental, la mayoría del estudiantado lo relacionó con *Canibalismo* poniendo en

evidencia el escaso conocimiento que presenta frente a los artrópodos y la importancia que tienen las relaciones ecológicas entre miembros de una misma especie, además, se vio evidenciado que la mayoría de las respuestas que daba el estudiantado están ligadas a concepciones empíricas y el impacto de la comunidad en las actitudes frente a este grupo faunístico.

Con respecto a la categoría ***Trabajo de campo*** que tenía como objetivo evaluar los conocimientos que presentaba el estudiantado acerca de las salidas de campo involucrando a los artrópodos como el principal medio didáctico, pudimos concluir que el estudiantado en su mayoría carecen de conocimiento sobre los métodos y procedimientos que se utilizan en las salidas de campo para el estudio de los organismos ya que éstos relacionan el trabajo de campo con el proceso de observar algún organismo en su ambiente natural dejando a un lado toda serie de métodos y procedimientos que pueden ponerse en práctica. Por lo cual se hace necesario el desarrollo de trabajo de campo en la asignatura con el fin de que el alumnado pueda interactuar con el entorno, experimentar y observar para asociar sus ideas con conceptos científicos a través de la experiencia.

Con base a la categoría ***Implementación biológica*** que tenía como objetivo evaluar los conocimientos que presenta el estudiantado frente al rol que asumen los artrópodos en su ecosistema, pudimos concluir que la mayoría del estudiantado presenta un ***Desconocimiento*** pues, aunque reconocen que los artrópodos son importantes en el ecosistema pero desconoce su papel biológico en él, es por ello que se hace fundamental el poner en práctica temáticas relacionadas con éste grupo faunístico, pues, los artrópodos cumplen un papel fundamental en el ecosistema debido a su rol como indicadores biológicos y es importante que el estudiantado y la comunidad en general dejen de observar a los artrópodos como simples individuos que habitan en un ecosistema y empiecen a darle un valor biológico con el rol que cumplen en su hábitat.

Por otro lado, con respecto a nuestra última categoría ***Crecimiento y desarrollo*** que tenía como objetivo evaluar los conocimientos que presenta el estudiantado acerca de la metamorfosis que realizan los artrópodos para su adecuado crecimiento y desarrollo, pudimos concluir que la mayoría de la población se representó con la subcategoría

Reduccionista dado que reconocen que este proceso es importante, sin embargo, no mencionan las implicaciones o describen las fases que hacen parte del proceso de crecimiento y desarrollo.

Finalmente, se concluyó cuantitativamente a través del test de Fisher los valores de significancia menores a 0,05 para cada categoría con relación a las variables, por ejemplo, para la categoría de **sensaciones** se encontraron los valores de significancia en, *estrato socioeconómico* con un P-valor de 0,00001251, *¿tienes mascotas en tu vivienda?* Con un P-valor de 0,00000005623, *¿Presentas gusto o afinidad con la asignatura ciencias naturales?* Con un P-valor de 0,0002309. Igualmente, para la categoría de **Relaciones ecológicas** se encontró un valor de significancia con relación a la variable, *¿tienes mascotas en tu vivienda?*, con un P-valor de 0,03036, y, por último, para la categoría de **Crecimiento y desarrollo** se encontró un valor de significancia con relación a la variable, *¿tienes mascotas en tu vivienda?*, Con un P-valor de 0,0547.

9.2 Sobre las opiniones del profesorado del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental acerca de la enseñanza de la ecología y el uso de los artrópodos como medio didáctico.

A pesar de que el profesorado posee un significativo conocimiento acerca de la diversidad de artrópodos, pero que sean limitadas las estrategias didácticas para la enseñanza de este tipo de organismos se puede encontrar en qué no poseen los suficientes fundamentos teóricos y prácticos sobre este tipo de invertebrados. Esto puede estar asociado a ideas o concepciones alejadas a la naturaleza de los artrópodos que a pesar de su diversidad tienen comportamientos, morfologías, e interacciones diferentes entre los distintos grupos, familias, géneros y especies. Existen múltiples investigaciones que sustentan las diferentes ideas alejadas a la realidad Biológica en general, por ejemplo, en temáticas de evolución Biológica, tipos de reproducción y otros conceptos básicos de Biología que aumentan la brecha del

desconocimiento de muchos organismos importantes en los diferentes ecosistemas de una región en particular

Por otra parte, los docentes hacen mención a las dificultades que se presentan al momento de enseñar sobre grupo de organismos, sin embargo, a causa de las escasas estrategias didácticas se ven reflejadas este tipo de dificultades. Por ejemplo, muy poco se menciona el trabajo práctico y especialmente mencionan trabajo de laboratorio, donde implica realizar procedimientos que pueden afectar la vida de los ejemplares. Pero, carecen de ver las salidas de campo como una estrategia vital para suplir las dificultades que expone el profesorado, dado que este tipo de estrategia en el contexto educativo resulta ser algo innovador y cautivador para el estudiantado, donde se puede facilitar el conocimiento local sobre los artrópodos en contacto directo con el entorno natural. Distintos trabajos demuestran que actividades en los entornos naturales de este mismo escenario educativo de la Escuela Normal Superior de Neiva, tienen un potencial muy significativo en las finalidades de aprendizaje conceptual, procedimental y actitudinal relacionado con la biodiversidad y las interacciones de los diferentes componentes ecosistémicos.

Además, la falta de interés del estudiantado puede estar determinado por las actitudes que puedan tener al estar en contacto con este tipo de organismos. Sin embargo, se ha demostrado que con el trabajo práctico en entornos naturales pueden incentivar a los y las estudiantes a tener concepciones que promuevan la conservación de especies denominadas como impopulares o no carismáticas como murciélagos, arañas, esquizómidos, serpientes, entre otros. Es muy común que, en el trabajo práctico de las salidas de campo, se suela pensar que el estudiantado no va estar en la disposición para aprender sobre organismos no carismáticos, igualmente, se ha demostrado que el disgusto o las aversiones hacia estos animales no se ve influenciado por las actividades prácticas y que la ganancia en temas de conocimientos biológicos sobre organismos con las cochinillas resultar ser muy significativo.

Ahora, como lo mencionado por algunos docentes, al reconocer los artrópodos como recurso didáctico permite el desarrollo de habilidades científicas y más en salidas de campo donde el estudiantado tiene la posibilidad de adentrarse en ese escenario donde debe

observar, estudiar, comparar, registrar datos y analizar todo lo experimentado en este tipo de actividades. A raíz de esa falta de interés a causa de la percepción que poseen sobre este tipo de organismos, el estudiantado tiende a dar prioridad a la protección de especies exóticas que a la biodiversidad local, puesto que dentro de los contenidos que se desarrollan en las diferentes clases de Biología por parte del profesorado, se suele hacer alusión a especies que no están presentes en nuestra región, sumado a contenidos de medios audiovisuales que promueven más ese tipo de ideales en el estudiantado.

A manera de síntesis se puede mencionar que el profesorado concepciones acordes a la realidad sobre la diversidad de los artrópodos, sin embargo, se ven limitados en las estrategias que pueden implementar para la enseñanza de la Biología de los artrópodos en escenarios educativos. Además, que asociado a las escasas estrategias se relacionan con las dificultades que mencionan acerca del uso de los artrópodos como recurso didáctico, pasando por alto actividades más prácticas, especialmente en entornos naturales con las que cuenta la Escuela Normal Superior de Neiva.

9.3 Sobre el diseño de una secuencia didáctica basada en los artrópodos para la enseñanza de las relaciones ecológicas inter e intraespecíficas.

Tomando como referencia las concepciones iniciales que presentaba el estudiantado hemos desarrollado una secuencia didáctica basada en la implementación de los artrópodos como medio didáctico, consta de siete guías distribuidas en 12 sesiones de clase y una salida de campo. Para el diseño de cada una de las guías, hemos tenido en cuenta una estructura básica que contemple la fecha de trabajo, la organización de los grupos de trabajo, un título llamativo sobre la temática, las finalidades de aprendizaje desde aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales, seguidamente una introducción que pudiese contextualizar y motivar a los estudiantes y al finalizar cada guía formulábamos algunas preguntas o situaciones problemas que actuaban como evaluación, reflexión y autoevaluación.

Damos inicio a nuestra secuencia didáctica con una temática basada en los *Saberes populares* denominada “*Los bichosaberes ¿qué relatos conoce mi comunidad sobre los*

artrópodos?” cuyas principales finalidades fueron identificar los diversos saberes populares presentes en la comunidad acerca de los artrópodos, además de establecer su importancia en el contexto local y lograr relacionarlos con el conocimiento científico generando explicaciones más complejas acerca de éste grupo faunístico desarrollando diversas estrategias que les permitieran desarrollar habilidades de argumentación a las diferentes explicaciones científicas que estaban relacionadas con los saberes populares expuestos, además de adquirir destrezas al implementar entrevistas acerca del conocimiento popular que presentaba la comunidad educativa.

Todo esto con el objetivo de que el estudiantado adquiriera un valor hacia los saberes ancestrales presentes en su comunidad como una característica de la identidad de la población huilense además de comprender la ciencia como un proceso de construcción social en la que pueden incluirse los saberes populares y el conocimiento científico.

Seguidamente, evaluamos las *Sensaciones y actitudes* que presenta el estudiantado frente a este grupo faunístico con nuestra segunda guía denominada *“Reaccionando a los bicharracos ¿qué sensaciones me producen los artrópodos?”* cuyas principales finalidades fueron establecer las relaciones entre las características morfológicas de los artrópodos y el tipo de sensaciones que se generan sobre ellos y esto de qué manera influye en la importancia que obtienen estos organismos en los ecosistemas y a su vez la relevancia de su conservación, desarrollando diversas estrategias que les permitieran generar destrezas en la observación y descripción de imágenes y montajes relacionados con artrópodos además de adquirir habilidades en el manejo y contacto directo con diversas especies de éste grupo faunístico. Todo esto con el objetivo de Favorecer actitudes y comportamientos en el estudio directo sobre estos organismos que permita la comprensión de sus características ecológicas y su relación con el desarrollo de las sociedades.

Posteriormente, para abordar la temática relacionada con *Taxonomía* abordamos nuestra tercera guía denominada *“Dime cuántas patas tienes y te diré qué clase eres”* cuyas principales finalidades fueron identificar diferentes categorías taxonómicas de los artrópodos y la relación con su morfología y a su vez establecer relaciones entre la taxonomía de los

artrópodos y su ambiente desarrollando diversas estrategias que permitieran generar habilidades al laborar claves dicotómicas para el estudio y clasificación de los artrópodos que favorezcan procesos de observación generando de ésta manera criterios de similitud y diferencias taxonómicas entre artrópodos a través de la creación y uso de actividades de lápiz y papel. Con el fin de despertar comportamientos hacia la conservación de los artrópodos a partir de la valoración de su diversidad.

Seguidamente, debido a la gran importancia que tienen actualmente las *Prácticas de campo* y dada su complejidad en nuestra investigación, el presente contenido de enseñanza para esta temática, lo hemos dividido en tres fases expuestas en tres guías denominadas “*Explorando mi parque-bosque ¿qué artrópodos habitan en él?*” (Guías 1 y 2) y “*¿Cuáles son las características morfológicas de un artrópodo?*” (Guía 3), cuyas principales finalidades eran reconocer la importancia de los criterios de bioseguridad al momento de manipular un artrópodo además de reflexionar sobre el muestreo y la colecta de organismos con relación a la conservación de artrópodos desarrollando diversas estrategias que permitieran desarrollar habilidades de observación y clasificación para la identificación de artrópodos aplicando diferentes técnicas de colecta y muestreo además de generar habilidades en cuanto a la elaboración de montajes y fotografías sobre artrópodos y su importancia como medios de conservación faunística. Con el fin de fomentar el interés por el estudio de los artrópodos en sus condiciones ambientales y desarrollar actitudes que permitan el fomento de la curiosidad a partir de la manipulación de artrópodos en las salidas de campo y esto a su vez permita establecer la importancia del parque-bosque como escenario educativo y por tanto de su constante conservación.

Siguiendo nuestra intervención, para abordar la temática relacionada con el *Crecimiento y desarrollo* que presenta este grupo faunístico hemos desarrollado una guía denominada “*¿Maduro y luego existo? Crecimiento y desarrollo en artrópodos*” cuyas principales finalidades fueron identificar el proceso de metamorfosis como un elemento adaptativo de los artrópodos ante los ambientes en los que se encuentran desarrollando diversas estrategias que permitan fortalecer habilidades en la construcción de modelos representativos sobre los procesos de crecimiento y desarrollo de los artrópodos, creando habilidades argumentativas en el análisis de situaciones de carácter socio científico que

afecten los procesos biológicos que llevan a cabo los artrópodos. Con el fin de generar actitudes sobre el cuidado de los ecosistemas como ambientes en los que crece y se desarrollan los artrópodos.

Posteriormente, para abordar la temática basada en *Relaciones ecológicas* que desarrollan los artrópodos a nivel inter e intraespecífico desarrollamos la guía denominada *“Bichorelacionémonos ecológicamente ¿inter o intraespecíficamente?”* que tenía como principal finalidad identificar los tipos de relaciones ecológicas que presentan los artrópodos con el fin de establecer la importancia que tienen en la dinámica y equilibrio de los ecosistemas, las poblaciones y las comunidades creando habilidades argumentativas en el análisis de situaciones de carácter socio científico que afecten los procesos biológicos que llevan a cabo los artrópodos con el fin de generar actitudes en pro del cuidado de los ecosistemas como ambientes en los que se llevan a cabo las relaciones inter e intraespecíficas además de generar posturas críticas acerca del impacto de las problemáticas ambientales de la región huilense en la dinámica de las relaciones ecológicas que establecen los artrópodos.

Finalmente, para abordar la temática relacionada con la **conservación** de este grupo faunístico hemos desarrollado una guía denominada *“Bichoconservación: “ahora que los conocemos, debemos protegerlos”*” que tenía como principal finalidad comprender el papel biológico de los artrópodos en protección del medio ambiente y de esta forma lograr reconocer la importancia de la conservación, prevención y cuidado de los artrópodos en los ecosistemas. Implementando diversas estrategias que fortalecer habilidades en el diseño de estrategias para la conservación de artrópodos y a su vez generar destrezas y habilidades argumentativas sobre los artrópodos y la importancia de su conservación para hablar en público bajo argumentos críticos y científicos.

10. PROYECCIONES

A manera de proyecciones consideramos a futuro que esta investigación puede complementarse a través de la aplicación de las guías didácticas propuestas en nuestra secuencia didáctica, sistematizando la aplicación de los resultados y a su vez esto permita realizar una comparación con diferentes Instituciones Educativas de nuestra región destacando la importancia de abordar temáticas del área de Ciencias Naturales y Educación ambiental implementando los artrópodos como medio didáctico y fomentando la importancia de las salidas de campo en la adquisición de un aprendizaje significativo.

Además, resaltamos la importancia de que en nuestro programa de formación docente se generen espacios de enseñanza y aprendizaje de organismos considerados como poco carismáticos, los cuales se ven afectados actualmente por una gran variedad de problemáticas que afectan directamente su conservación. Estos espacios se dan para llevar a cabo estrategias y programas de conservación en los que los futuros docentes de área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental generen conciencia y se logre ver de manera positiva la implementación de este grupo faunístico como medio didáctico para contribuir a la conservación de estos organismos en sus ecosistemas.

Por último, se hace necesaria la importancia de llevar a cabo éste tipo de investigaciones donde se involucran organismos vivos que popularmente son considerados como poco carismáticos, los cuales se ven afectados actualmente frente a su conservación a otros contextos diferentes a nuestro Departamento (Huila) con el fin de lograr establecer una comparación frente a las concepciones que presenta este grupo faunístico dependiendo el lugar donde se encuentren ya sea en un entorno rural o urbano, a nivel Nacional o Internacional.

11. DIVULGACIÓN DEL CONOCIMIENTO

En este capítulo damos a conocer las diferentes producciones académicas derivadas del desarrollo de nuestra investigación, concretadas en la participación como ponentes en eventos regionales, nacionales e internacionales, el desarrollo de un taller educativo en un evento nacional y la elaboración de artículos científicos sometidos a publicación en revistas indexadas, todo esto como un valioso aporte para la investigación de la didáctica de las ciencias naturales.

11.1 LIV Congreso Nacional y V Congreso Internacional de Ciencias Biológicas

Este congreso fue organizado por la Universidad de Córdoba, con el objetivo de promover la docencia, investigación y divulgación en las Ciencias Biológicas, el cual se llevó a cabo los días 20, 21, 22, 23, 24 de mayo del 2019. En este evento participamos como ponentes, a través del trabajo: *“Enseñanza sobre relaciones ecológicas a través de artrópodos. Una revisión documental y un problema de investigación en la región Surcolombiana”*, el cual fue aceptado como comunicación oral el jueves 26 de marzo del 2019, en la línea temática Enseñanza de las ciencias biológicas. La publicación del resumen en las memorias del evento puede encontrarse en Anexos.

11.2 XV Encuentro Departamental de Semilleros de Investigación

Este congreso fue organizado por La Fundación Red Colombiana de Semilleros de Investigación RedCOLSI, con el objetivo de Fomentar la investigación formativa mediante la interacción de los semilleros de investigación y su trabajo en red, para el afianzamiento de las habilidades científicas, a partir de la socialización de experiencias de investigación desarrolladas por niños y jóvenes de educación básica, media y superior del departamento del Huila que se encuentran vinculados a los semilleros de investigación. El cual se llevó a cabo los días 30 y 31 de mayo del 2019. En este evento nos presentarnos como ponente, del trabajo titulado: *“Implementación de artrópodos como medio didáctico en el proceso de*

enseñanza-aprendizaje sobre las relaciones ecológicas inter e intra específicas con estudiantes de octavo grado de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Neiva-Huila”, el cual fue aceptado como comunicación oral el martes 12 de mayo del 2019, en la línea temática Ciencias Humanas. Los certificados de participación como ponentes pueden encontrarse en Anexos.

11.3 IX Erebio RJ/ES Encontro Regional de Ensino de Biologia RJ/ES

Este congreso fue organizado por La Universidad Federal de Río de Janeiro, con el objetivo de reconstruir prácticas en la enseñanza de la ciencia y la biología. El cual se llevó a cabo los días 15,16 y 17 de julio del 2019. En este evento participamos como ponentes, a través del trabajo titulado: “*¿Cómo podemos enseñar sobre relaciones ecológicas a través de artrópodos?: una revisión documental y un problema de investigación en la región Surcolombiana*”, el cual fue aceptado como comunicación oral el lunes 3 de julio del 2019, en la línea temática de Educación en ciencias, matemáticas y tecnología. El certificado de participación como ponente se encuentra en Anexos.

11.4 V Congreso Nacional y X Encuentro Nacional sobre Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental

Este congreso fue organizado por la Universidad Pedagógica Nacional de Colombia, con el objetivo de socializar las producciones de docentes en formación inicial y profesores-investigadores, sobre las innovaciones, experiencias, reflexiones, propuestas e investigaciones referentes a la Enseñanza de la Biología; el cual se llevó a cabo los días 9, 10 y 11 de octubre del 2019. En este evento participamos como ponentes, a través del trabajo titulado: “*Relaciones ecológicas y artrópodos. Una revisión documental sobre su empleo como medio didáctico*”, el cual fue aceptado como comunicación oral el lunes 7 de septiembre del 2019, en la línea temática Ciencias Humanas. De igual manera, en este mismo evento participamos como talleristas, a través de la propuesta titulada “*Pseudoescorpiones como medio didáctico para la enseñanza de la ecología*”. El certificado de participación como ponente se encuentra en Anexos.

11.5 XXVI Congreso Internacional sobre Aprendizaje

Este congreso fue organizado por la Universidad de Valencia (España), con el objetivo de dialogar sobre los aspectos fundamentales inherentes a su campo de estudio, y establezcan relaciones con los demás participantes, el cual se llevó a cabo los días 13,14 y 15 de julio del 2020 de manera virtual. En este evento participamos como ponentes a través del trabajo titulado: *“Opiniones y sensaciones que construye el estudiantado sobre los artrópodos: aproximaciones desde la educación secundaria de la región sur de Colombia”*, el cual fue aceptado como comunicación oral el lunes 3 de febrero del 2020, en la línea temática de Educación en ciencias, matemáticas y tecnología. La publicación del resumen en las memorias del evento puede encontrarse en Anexos.

11.6 VII Congreso Nacional de Investigación en Educación en Ciencias y Tecnología Educyt: “Retos y oportunidades contemporáneas de la educación en Ciencias y Tecnologías en contextos socioculturales diversos”

Este congreso fue organizado por Asociación Colombiana para la Investigación en Educación en Ciencia y Tecnología -Educyt- con el objetivo de contribuir al fortalecimiento de redes de cooperación en los campos de la educación en ciencia y tecnología, el cual se llevó a cabo de manera virtual los días 14, 15 y 16 de octubre del 2020. En este evento participamos como ponentes a través del trabajo titulado: *“¿Qué conoce el estudiantado de secundaria acerca de las relaciones ecológicas y la morfología de los artrópodos? un estudio sobre las ideas previas en el sur de Colombia”*, el cual fue aceptado como comunicación oral el martes 12 de mayo de 2020, en la línea temática Educación en Ciencia y Tecnología y su relación con la sociedad. El certificado de participación como ponente se encuentra en Anexos.

11.7 IV Web Seminários Interdisciplinares: Edição Ciências Ambientais e I Simpósio On-line de Educação Ambiental da UNEMAT

Este congreso fue organizado por Universidad do Estado de Mato Grosso, con el objetivo de brindar diálogos y llevar a cabo difusión científica a la sociedad, el cual se llevó

a cabo de manera virtual los días 11, 12, 13, 14 y 15 de enero del 2021. En este evento participamos como ponentes, a través del trabajo titulado: “*¿Qué conoce el estudiantado de secundaria acerca de las relaciones ecológicas y la morfología de los artrópodos? un estudio sobre las ideas previas en el sur de Colombia*”, el cual fue aceptado como comunicación oral el lunes 4 de enero del 2021, en la línea temática Educación Ambiental. El certificado de participación como ponente se encuentra en Anexos.

11.8 VIII Encontro de Ensino de Biologia da Regional Nordeste (VIII EREBIO-NE) e o II Simpósio Cearense de Ensino de Biologia (II SCEB)

Este congreso fue organizado por la Universidad Estadual do Ceará (CH- UECE), con el objetivo de realizar un encuentro regional de enseñanza de la biología, el cual se llevó a cabo de manera virtual los días 25, 26, 27, 28 de enero del 2021. En este evento participamos como ponentes, a través del trabajo titulado: “*¿Qué piensa el estudiantado sobre la artropofauna? implicaciones didácticas para la enseñanza de las relaciones ecológicas en el sur de Colombia*”, el cual fue aceptado como comunicación oral el lunes 30 de marzo de 2020, en la línea temática: Enseñanza de la ciencia y la biología y relaciones con la CTSA. El certificado de participación como ponente se encuentra en Anexos.

11.9 Artículos científicos

En este apartado exponemos los distintos artículos científicos producto de nuestro proyecto de investigación, tales como, dos en la *Revista Bio-grafía: Escritos sobre la biología y su enseñanza* (ISSN: 2619-3531) con los trabajos titulados “*Relaciones ecológicas y artrópodos. Una revisión documental sobre su empleo como medio didáctico*” (el cual tiene acceso libre en el siguiente URL: <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/biografia/article/view/11156>) y “*Pseudoescorpiones como medio didáctico para la enseñanza de la ecología*” (el cual tiene acceso libre en el siguiente URL: <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/biografia/article/view/11236?articlesBySameAuthorPage=2>).

Por otra parte, en la *Revista Internacional de Educación y Aprendizaje* (ISSN: 2255-453X), publicamos el artículo titulado “*¿Qué sensaciones y concepciones tiene el estudiantado de Secundaria sobre los artrópodos y su ecología?: un estudio en el Sur de Colombia*”. La información sobre su publicación formal puede encontrarse en Anexos.

Igualmente, en la *Revista Educyt* (ISSN: 2215-8227), será publicado el artículo titulado “*¿Qué conoce el estudiantado de secundaria acerca de las relaciones ecológicas y la morfología de los artrópodos? un estudio sobre las ideas previas en el sur de Colombia*”. La información sobre su publicación formal puede encontrarse en Anexos.

Por último, en la *Revista Interdisciplinar Sulear* (ISSN: 2595-8569), será publicado un artículo titulado “*¿Conocen los estudiantes sobre la importancia ecológica de los artrópodos en los ecosistemas? un estudio en el sur de Colombia*”. La información sobre su publicación formal puede encontrarse en Anexos.

12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilera, D. (2018) El libro de texto, las ilustraciones y la actitud hacia la Ciencia del alumnado: percepciones, experiencias y opiniones del profesorado. *Enseñanza de las Ciencias*, 36.3: 41-58.
- Albertín, P. (2007). La formación reflexiva como competencia profesional. Condiciones psicosociales para una práctica reflexiva. El diario de campo como una herramienta. *Revista de enseñanza universitaria*. 30, 7-18.
- Albarrán Torres, F., Urrutia Martínez, M., Ibarra Peso, J., Miranda Díaz, C. y Mesa Vásquez, S. (2020). Maquetas como estrategia didáctica en estudiantes de la salud. *Educ Medicina*.
- Allen, M. (2015). Preschool children's taxonomic knowledge of animal species. *J. Res. Sci. Teach.*, 52: 107–134
- Almeida, A., García Fernández, B. y Silva. T. (2017). Changing negative perceptions of animals through teaching practice: a research in primary education. *Revista Journal of Baltic Science Education*, Vol. 16, No. 4.
- Álvarez, J., y Jurgenson, G. (2003). *Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología*. México Distrito Federal: Paidós Educador
- Amat, J. (2016). Test estadísticos para variables cualitativas: test exacto de Fisher, chi-cuadrado de Pearson, McNemar y Q-Cochran. <https://rstudio-pubs-static.s3.amazonaws.com>.
- Amórtegui, E. (2018). *Contribución de las prácticas de campo a la construcción del conocimiento profesional del profesorado de biología. Un estudio con futuros docentes de la universidad Surcolombiana (Neiva, Colombia)*. Programa de Doctorado en Didácticas Específicas (Especialidad Ciencias Experimentales) Valencia.
- Amórtegui, E., Gavidia, V. y García, O. (2018) ¿Cuál es la relación teoría-práctica en el Trabajo de Campo en la enseñanza de la Biología? Consideraciones del profesorado en formación inicial en el sur de Colombia. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis*. Numero Extraordinario. ISSN impreso: 0121-3814, ISSN web: 2323-0126

- Amórtegui, E. (2018) *Contribución de las prácticas de campo a la construcción del conocimiento profesional del profesorado de biología. Un estudio con futuros docentes de la universidad Surcolombiana (Neiva, Colombia)*. Programa de Doctorado en Didácticas Específicas (Especialidad Ciencias Experimentales) Valencia.
- Angarita, J. (2011). *Diseño de una Estrategia Didáctica para la enseñanza de la biología de los organismos, a través de los quaces ((Scaptocoris sp., Cydnidae)*. Bogotá D. C, Colombia. (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia.
- Aranda, S., Barrios, W., Carvajal, Y., Oliveros, M., Puentes, L., Rivera, D. y Amórtegui, E. (2017). “insectos” una salida de campo para la enseñanza- aprendizaje del mundo de los insectos con estudiantes de sexto grado de una institución educativa oficial de la ciudad de Neiva. *Revista Bio – grafía. Escritos sobre la Biología y su Enseñanza. ISSN 2027-1034 Edición Extraordinaria*.
- Arango, N., Chaves, M y Feinsinger, P. (2009). Principios y práctica de la enseñanza de ecología en el patio de la escuela. Guía metodológica. *Publicación realizada con el apoyo de Fundación Senda Darwin (FSD) e Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB)*
- Astudillo, C., Rivarosa, A. y Adúriz- Bravo, A. (2011). Evolución biológica y reflexión metacientífica. Aportes para la formación docentes del profesorado de ciencia. *Revista TED*.
- Aubertin, (2009) Conjunto de herramientas del conocimiento. *Software para análisis de datos cualitativo, gestión y creación de modelos* Vol. 6
- Auli Peña, C. del P., Delgado, B., Herrera Polania, J., Trujillo Solano, W., Vargas Acosta, L., y Amórtegui Cedeño, E. (2017). "Ecotros" una práctica de campo para la enseñanza-aprendizaje sobre ecosistemas y redes tróficas: una experiencia con estudiantes de octavo grado de una institución educativa oficial de la ciudad de Neiva. *Bio-Grafía Escritos Sobre La Biología Y Su Enseñanza*, 10(19), 20-28. <https://doi.org/10.17227/bio-grafia.extra2017-7062>
- Baldaia, L. (2006). El cambio de las concepciones didácticas sobre las prácticas, en la enseñanza de la Biología. *Alambique*, 47, 23-29.

- Ballouard, J.M., Brischoux, F. y Bonnet, X. (2011). Children prioritize virtual exotic biodiversity over local biodiversity, 6, e23152. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0023152>
- Ballouard, J.M., Provost, G., Barré, D. y Bonnet, X. (2012). Influence of a Field Trip on the Attitude of Schoolchildren toward Unpopular Organisms: An Experience with Snakes. *Journal of Herpetology*, Vol. 46, No. 3, 423-428.
- Baluch, P. (2017). Metamorfosis Incompleta, (Janeth Hughes, Trans.). *ASU - Ask A Biologist*.
Obtenido en: <https://askbiologist.asu.edu/metamorfosis-incompleta>
- Banet, E. (2000). La enseñanza y el aprendizaje del conocimiento biológico. En: Perales, J., y Cañal, P. (Coord.) *Didáctica de las ciencias experimentales. Teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias* 449-478. Alcoy: Marfil.
- Bar, M. (2011). *Definición de los artrópodos. Facultad de Ciencias Exactas, Naturales y Agrimensura*. Universidad Nacional del Nordeste, Argentina.
- Bargas, V. (2017), los simuladores virtuales como recursos didácticos para la enseñanza-aprendizaje de zoología ii, en los estudiantes de cuarto semestre de la carrera de biología, química y laboratorio, período septiembre 2016-marzo 2017. *Repositorio digital, UNACH*.
- Barraza, L. (2015). Attitudes to Animal Dilemmas: An Exploratory Comparison Between Mexican and English Children. *International Electronic Journal of Environmental Education Vol.5, Issue 2, 40-61*.
- Becerra, A. W., Valderrama, N., Torres. (2014). Las percepciones de los niños de primaria acerca de las especies carismáticas y no carismáticas. *Rev. Bio-grafía Escritos sobre la Biología y su Enseñanza*.
- Begón, M., Townsend, C. y Harper, J. (2006) *ECOLOGY from Individuals to Ecosystems*. Blackwell Publishing Ltd.
- Bernal, E. (2017). *Aula Viva Sobre el Ciclo de Vida de Las Mariposas Danaus plexippus Y Leptophobia aripa para la Construcción de Explicaciones sobre el Proceso de Metamorfosis*. Bogotá, D.C, Colombia. (Tesis de Pregrado). Universidad Santo Tomás.

- Bermúdez y DeLonghi, M. (2008). La Educación Ambiental y la Ecología como ciencia. Una discusión necesaria para la enseñanza. *Rev. Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 7.* 275 – 297.
- Bjerke, T. T, Østdahl. Kleiven, J. (2003). Attitudes and activities related to urban wildlife: Pet owners and non- owners. *Anthrozöos.* 16(3), 252–262.
- Bonilla, E., y Rodríguez, P. (1997). *Más allá del dilema de los métodos: la investigación en ciencias sociales.* Bogotá: Norma.
- Brusi, D. (1992). Reflexiones en torno a la didáctica de las salidas al campo en Geología (I): Aspectos funcionales. *Actas del VII Simposio Nacional sobre Enseñanza de la Geología: Santiago de Compostela.* 363-389.
- Callejo, J. (2002). Observación, Entrevista Y Grupo De Discusión: El Silencio de Tres Prácticas de Investigación. *Rev. Esp. Salud Pública* 76: 409-422.
- Cañal, P. (2011). *Didáctica de la ecología y biología. Vol. II.* España. Editorial Graó.
- Cañal, P. (2004). La alfabetización científica ¿necesidad o utopía? *Rev. Filosofía. Culturara, ciencia, educación.* 245-257.
- Carbajo, A. (2014). El cine como estrategia didáctica para la enseñanza de la biología. *Revista boletín biológico.*
- Cárdenas, W y Sepúlveda, E. (2014) *La serie televisiva los Simpson como estrategia didáctica en la enseñanza-aprendizaje de la filosofía.* Universidad la gran Colombia facultad de ciencias de la educación licenciatura en filosofía e historia Bogotá.
- Cardoso, P., Rigal, F., Carvalho, J., Fortelius, M., Borges, P. A., Podani, J., Schmera, D. (2014). Partitioning taxon, phylogenetic and functional beta diversity into replacement and richness difference components. *Journal of Biogeography* 41 (4): 749-761.
- Carmona, R. (1996). *Cómo se comenta un texto fílmico.* Madrid: Ed. Cátedra.
- Castaño, N. (2005) Enseñanza de la biología en un país biodiverso, pluriétnico y multicultural. Aproximaciones epistemológicas. *Revista Bio -grafía Escritos sobre la Biología y su Enseñanza. Edición Extra-Ordinaria.*
- Castillo. M, (2009). *Utilidad de los métodos de pre test para la evaluación de los cuestionarios en la investigación mediante la encuesta.* Universidad de Granada. (Tesis doctoral).

- Castrillón, G. y Salazar, S (2013). *Composición y Diversidad de Odonatos (Insecta Odonata) en el Centro de Investigación y Educación Ambiental “La Tribuna”, Vereda Tamarindo (San Francisco-Huila)*. Trabajo de grado facultad de educación. Universidad Surcolombiana.
- Castro, J. y Valbuena, E. (2007), ¿Qué biología enseñar y cómo hacerlo? Hacia una resignificación de la Biología escolar. *Tecné, Episteme y Didaxis n.o 22*.
- Castro, J. y Valbuena, E. (2018) Algunas relaciones entre la autonomía de la Biología y la emergencia de su Didáctica: consideraciones sobre la complejidad de enseñar una ciencia compleja. *Ciênc. Educ., Bauru*.
- Chamizo, J. (2017). *Habilidades de pensamiento científico*. Ciudad de México, México. Primera edición.
- Cohen, L., Manion, L., y Morrison, K. (2011). *Research methods in education*. New York: Routledge.
- Cornelisse, T., Sagasta J. (2018). The Effect of Conservation Knowledge on Attitudes and Stated Behaviors toward Arthropods of Urban and Suburban Elementary School Students. *Anthrozoös, A multidisciplinary journal of the interactions of people and animals*. 283-296.
- Costa-Neto, E. (2014) *Entomologia cultural*. Ecos do I simpósio Brasileiro de entomologia cultural.
- Costillo, E., Borrachero Cortés, A. y Fernández- Marchesi, N. (2017). ¿Qué aspectos de las salidas al medio natural valoran los profesores en formación de primaria y secundaria? *x congreso internacional sobre investigación en didáctica de las ciencias*.
- Costillo, E., Borrachero, A., Villalobos, A., Mellado, V. y Sánchez, J. (2014). Utilización de la modelización para trabajar las salidas al medio natural en profesores en formación de educación secundaria. *Bio-grafía: Escritos sobre la Biología y su enseñanza*, 7(13), 165-175. <http://dx.doi.org/10.17227/20271034.vol.7num.13biografia165.175>
- Curtis, H., Barnes, N., Schnek, A., Massarini, A. (2006), *Biología*. Séptima edición. Editorial médica Panamericana.
- Dale, W. (2005). *Artrópodos ponzoñosos. Identificación, Biología, Prevención, Control*. Versión 01.T14.

- Del Carmen, L (2000) *Los trabajos prácticos. Didáctica de las Ciencias Experimentales, Teoría y práctica de la Enseñanza de las Ciencias, Marfil, Madrid*. Universidad de Girona.
- Del Carmen, L., y Pedrinaci, E (1997). El uso del entorno y el trabajo de campo. En Del Carmen, L. (Coord) *La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias de la naturaleza en la educación secundaria*. (133-154) Barcelona: Editorial Horsori.
- Del Carmen, L. (2011). El lugar de los trabajos prácticos en la construcción del conocimiento científico en la enseñanza de la Biología y la Geología. En Cañal, P. (Coord.) *Didáctica de la Biología y la Geología*. (91-108). Barcelona. Graó
- Del Toro, R. (2014). *Concepciones y prácticas del profesorado acerca de las actividades de campo en educación secundaria de Biología en diferentes contextos educativos: los casos de Dinamarca, Campiñas (Sao Paulo, Brasil) y la comunidad de Madrid*. Tesis para optar al título de Doctor en Didáctica de las Ciencias Experimentales, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España.
- DeWitt, J., y Storksdieck, M. (2008). A Short Review of School Field Trips: Key Findings from the Past and Implications for the Future. *Visitor Studies*, 11(2), 181-197. <https://doi.org/10.1080/10645570802355562>
- Dourado, L y Leite, L. (2013) Laboratory Activities, Science Education and Problem-solving Skills. *Sciencedirect Journals & Books*
- Duarte, L. (2012). *Las arañas como Organismo Modelo para Conocer, Comprender y Aprender Sobre las Interacciones Biológicas y Saberes Locales*. Bio-grafía. 2027-1034., 243- 255.
- Dunn, R. (2005). Modern insect extinctions, the neglected majority. *Conservation Biology*. 19: 1030–1036.
- England E., Hinojosa D., Romero M. (2010) Ilustración científica en el IES Antonio de Mendoza. *Revista Pasaje a la Ciencia (Edición digital)* 13, 111-115.
- Escrivà-Colomar, I., y Rivero, A. (2017). Progresión de las ideas de los futuros maestros sobre la construcción del conocimiento científico a través de mapas generados en una secuencia de actividades. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 14(1), 199-214. <http://hdl.handle.net/10498/18856>

- España, E y Prieto, T. (2009). Educar para la sostenibilidad: el contexto de los problemas socio-científicos. *Rev. Eureka Enseñ. Divul. Cien.*
- Ezquerro, A. (2010). Desarrollo audiovisual de contenidos científico-educativos. Vídeo: «Las vacas no miran al arco iris» *Enseñanza de las ciencias.*
- Fančovičová, J. y Prokop, P. (2018). Effects of Hands-on Activities on Conservation, Disgust and Knowledge of Woodlice. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education.*
- Fernández, N. (2018) Actividades prácticas de laboratorio e indagación en el aula. *Tecné, Episteme y Didaxis.*
- Fernández, R, Jiménez, M. (1995) *La enseñanza de la ecología. Un objetivo de la educación ambiental.* Universidad de Santiago de Compostela.
- Flórez, J. y Gaitán, E. (2015). *Enseñanza de la Avifauna a través de salidas de campo en estudiantes de cuarto y quinto de primaria de la Institución Educativa Guacirco, Sede Peñas Blancas, Vereda Peñas Blancas (Neiva, Huila, Colombia).* Tesis para optar al título de Licenciado en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología. Universidad Surcolombiana.
- Gállego J. (1968) *Atlas de Parasitología.* Ed. Joven, 8. S.A. España.
- Gándara Gómez, M., Gil Quílez, M. J. y Sanmartí Puig, N. (2002). Del modelo científico de “adaptación biológica” al modelo de “adaptación biológica” en los libros de *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, Vol. 2, Nº 3. 403-415 ISSN 1697-011X 409 texto de enseñanza secundaria obligatoria. Enseñanza de las Ciencias, 20 (2), 303-314.*
- García, F. (2008). Bienvenido místico cine a la enseñanza de las ciencias. *Rev. Eureka Enseñ. Divul. Cien, 6(1).*
- García, J. y Martínez, F. (2010). Cómo y qué enseñar de la biodiversidad en la alfabetización científica. *Revista Enseñanza de las ciencias, 28(2), 175- 184.*
- García, J. (2003) *Investigando el ecosistema, universidad de Sevilla.* Investigación en la escuela.
- Gause (2009). Experimental Analysis of Vito Volterra's Mathematical Theory of the Struggle for Existence. *Science, New Series, Vol. 79, No. 2036*

- Gavidia, V. (2008). Las actitudes en la educación científica. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*. N° 22. 53-66 (ISSN 0214-4379).
- Gavidia, V, Cristerna, M, (2000) Dimensión medioambiental de la ecología en los libros de texto de la educación secundaria obligatoria española. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 14, 53-67.
<http://ojs.uv.es/index.php/dces/article/view/2925>
- Gómez Cubillos, D., Herrera Polanía, J., Mosquera, J. y Amórtegui Cedeño, E. (2018). ¿Qué piensa el alumnado de secundaria sobre las serpientes? un estudio en el sur de Colombia. *Revista de Educación en Biología*.
- Gómez Cubillos, D., Prado Pérez, M., Ríos Días, S., Rojas Duarte, F., Tamayo Vargas, L. y Amórtegui Ceñedo, E. (2017). Contribuciones de las salidas de campo en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los artrópodos, una experiencia desde la práctica pedagógica. *Revista Bio – grafía. Escritos sobre la Biología y su Enseñanza*. ISSN 2027-1034 Edición Extraordinaria.
- Gómez, D, Herrera, J. (2018). *Enseñanza-aprendizaje sobre conservación de la ofidiofauna con estudiantes de octavo grado de la institución educativa núcleo escolar “el gradual” Rivera-Huila*. Tesis para optar al título de Licenciado en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología. Universidad Surcolombiana.
- Gómez, P. (2006). *El periódico como herramienta didáctica en el aula*. Maestría en educación y desarrollo humano. Manizales.
- Gómez, S. H, Monsalve. Mendoza, C. O, Mahecha. Méndez, P. (2015) ¿Qué son los Artrópodos? *Rev. Artrópodos*. Convenio 1283, Fundación Zoológico Santacruz - Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR.
- González, R. (2012), *Ecopuzzles: Un material didáctico para el aprendizaje de las relaciones tróficas*. IdUS Depósito de Investigación Universidad de Sevilla. 272-281.G. F.
- Gould, S. J & R. Lewontin. (1982). L’adaptation biologique. *La Recherche*, 13 (139), 1494-1502.
- Grilli, J. (2018). Cine de ciencia ficción y enseñanza de las ciencias. Dos escuelas paralelas que deben encontrarse en las aulas. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 13 (1), 137-148.

- Grotzer, T y Bell-Basca, B. (2003). How does grasping the underlying causal structures of ecosystems impact students' understanding? *Journal of Biological Education*
- Grotzer, T. (2009). Addressing the Challenges in Understanding Ecosystems: Classroom Studies. Harvard Graduate School of Education. *A version of this paper was presented at NARST with Chris Dede, Shari Metcalf and Jody Clarke, Addressing the Challenges in Understanding Ecosystems: Why Getting Kids Outside May Not Be Enough, Presented at the National Association for Research in Science Teaching.*
- Guarnizo, A. O, Puentes. (2014) *Diseño y Aplicación de una unidad didáctica para la enseñanza-aprendizaje del concepto de diversidad vegetal en los estudiantes de la Institución Educativa Eugenio Ferro Falla, Campoalegre, Huila.* Tesis para optar al título de Licenciado en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología. Universidad Surcolombiana.
- Guevara, S. Quiroga, A. (2017). *Enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes ecológicas a través del uso de arañas en estudiantes de sexto grado de la Institución Educativa José Reinel Cerquera del municipio de Palermo, Huila.* Tesis para optar al título de Licenciado en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología. Universidad Surcolombiana.
- Guevara, S., Quiroga, A., González, J. C. y Amórtegui, E. F. (2018). Arañas lobo: una estrategia didáctica para la enseñanza de la ecología en estudiantes de educación secundaria. En E. F. Amórtegui y V. Gavidía (Ed.), *Innovación y Reflexiones en la Enseñanza de la Biología.* Neiva, Huila, Colombia: Editorial Universidad Surcolombiana, ISBN: 978-958-8896-36-6.
- Guzmán-Mendoza, R., Calzontzi-Marín, J., Salas-Araiza, M. D., y Martínez-Yáñez, R. (2016). La riqueza biológica de los insectos: análisis de su importancia multidimensional. *Acta Zoológica Mexicana (n.s.), 32(3), 370-379.*
- Hernández, D., Soto, M., Triviño, L. y Amórtegui, E. (2017). Enseñanza aprendizaje de insectos como temática a partir de una salida de campo con estudiantes de octavo grado de una institución educativa oficial de la ciudad de Neiva. *Revista Bio – grafía. Escritos sobre la Biología y su Enseñanza. ISSN 2027-1034 Edición Extraordinaria.*
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, L. (2006). *Metodología de la Investigación* (4ta Edic). México Distrito Federal: McGraw Hill.

- Hernández, R, Fernández, C. Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación. Sexta edición. Editorial interamericana.
- Hickman, P., Roberts, L. y Larson, A. (2001), *Integrated Principles of Zoology*.
- Hincapié, R. (2015). *Diseño de una propuesta metodológica para la enseñanza de las interacciones en los ecosistemas. Medellín, Colombia. (Tesis de Maestría)*. Universidad Nacional de Colombia. Investigación cualitativa. Retos e interrogantes (II técnicas y análisis de datos). Madrid: La Muralla, S.A.
- Jaramillo, A. (2005). Vídeo argumental y educación en ciencias: una relación paradójica. Comunicar. *Revista Científica de Comunicación y Educación*.
- Jiménez A. (2003). La enseñanza y el aprendizaje de la biología. En: M. P. Jiménez Aleixandre (coord.), A. Caamaño, A. Oñorbe, E. Pedrinaci y A. de Pro. Enseñar ciencias. Barcelona: Graó. Capítulo 6. 119-146.
- Jiménez Tejada, M. (2009). Los conceptos de población y de especie en la enseñanza de la biología: concepciones, dificultades y perspectivas. *Universidad de Granada departamento de didáctica de las ciencias experimentales*.
- Jiménez, M. (1998). Concepciones sobre algunas Especies Animales: Ejemplificaciones del razonamiento por categorías. Dificultades De Aprendizaje Asociadas. *Editorial Sección departamental de Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Universidad de Castilla-La Mancha. Escuela Universitaria de Magisterio. Toledo, España.
- Curtis, H., Barnes, N., Schnek, A., Massarini, A. (2006), Biología. 7ª edición. Editorial medica Panamericana.
- Jiménez Aleixandre M., Caamaño, A. Oñorbe, A., Pedrinaci E. y de Pro, A. (2003) *Enseñar ciencias*. Barcelona, España: Editorial GRAÓ.
- Kellert, S. R. (1993). Values and perceptions of invertebrates. *Conservation Biology*. 7(4), 845–855.
- Knight. A, (2007) “Bats, snakes and spiders, Oh my!” How aesthetic and negativistic attitudes, and other concepts predict support for species protection. *Journal of Environmental Psychology* 28, 94–103.
- Krepel W.J., Durrall C.R. (1981) Field trips: A guideline for planning and conducting educational experiences. Washington, DC: *National Science Teachers Association*.

- Kurt, H., Ekici, G., Aksu, O., & Aktas, M. (2013). Determining cognitive structures and alternative conceptions on the concept of reproduction (The case of pre-service biology teachers). *Creative Education*, 4(2), 572-587.
- Langeslag, S. y Strien, J. (2018). Cognitive reappraisal of snake and spider pictures: An event-related potentials study.
- Lawshe, C. A (1975). Quantitative approach to content validity. *Personnel Psychology*, 28(4), 563-575. *Personnel Psychology*. 28(4), 563-575.,
- Linares, A. (2014). *Música para aprender/enseñar Conocimiento del medio, natural, social y cultural Proyecto basado en metodología musical activa*. Trabajo de Fin de Grado. Facultad de ciencias de la educación – Universidad de Málaga
- Llombart, V. y Gavidia, V. (2015). Describir y dibujar en ciencias. La importancia del dibujo en las representaciones mentales del alumnado. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 12(3), 441-455.
- Llosa, Z. B. (2003). *Zoología general*. Universidad Estatal a Distancia San José,
- López, J. (2016). *Propuesta didáctica a través de la práctica experimental de campo en el desarrollo de temáticas de ecología, en el área de ciencias naturales y educación ambiental, para el grado 10° en el I.E. Héctor Rogelio Montoya, Medellín*. (Tesis de maestría)
- Mariano, G., Gómez, A. y González, L. (2018). Enseñanza de la evolución: fundamentos para el diseño de una propuesta didáctica basada en la modelización y la metacognición sobre los obstáculos epistemológicos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 15(2), 2102.
- Marshall, C, Rossman, G. (1989). *Designing qualitative research*. Newbury Park, CA: Sage.
- Martínez, L. (2007). La observación y el diario de campo en la definición de un tema de investigación. *Rev. Perfiles libertadores*.
- Mayorga, M., Flórez, S. (2017). Artrópodos como Modelo Biológico para dar Cuenta de la Importancia de los Invertebrados en el Medio Ambiente a través de la Enseñanza de su Ecología. *Bio-grafía*. 2027-1034.
- Medeiros Costa, E. (2014). *Entomología cultural. Ecos do I simposio Brasileiro de entomología cultural*. UEFS Editora.

- Melo, M. y Hernández, R. (2014). El juego y sus posibilidades en la enseñanza de las ciencias naturales. *Innovación Educativa*, ISSN: 1665-2673 vol. 14, número 66
- Mengascini, A y Menegaz, A (2005) “El juego de las mariposas” propuesta didáctica para el tratamiento del cambio biológico. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, Vol. 2, No 3.
- Ministerio de educación Nacional, (2004). Estándares Básicos de competencias. Recuperado el 13 de febrero del 2021. https://www.mineducacion.gov.co/1759/articulos-81033_archivo_pdf.pdf.
- Molles, M. (2006) *Ecología conceptos y aplicaciones*. Universidad de nuevo México. Tercera edición.
- Mondragón. I, Contreras. Y (2015), Uso de los insectos *Tenebrio molitor*, *Tribolium castaneum* y *Palembus dermestoides* (Coleoptera, Tenebrionidae) como recurso didáctico en la enseñanza de las Ciencias Naturales. *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*.
- Monroy, R., García Flores, A., Pino Moreno, J. y Costa Nieto, E. (2015) Saberes etnozoologicos latinoamericanos. UEFS Editora.
- Morag, O y Tal, T. (2012) Assessing Learning in the Outdoors with the Field Trip in Natural Environments (FiNE) Framework.
- Moreno, L. A., Andrade, G. I., y Ruíz-Contreras, L. (2016) *Biodiversidad. Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Mosquera, J., Lavao Laverde, L. y Serrato Bastidas, A. (2013). *Identificación de la flora apícola, estudio del origen botánico de mieles y elaboración de calendarios florales de vegetación asociada a apiarios de los municipios de Pitalito y Palestina, Huila, Colombia*. Universidad Surcolombiana.
- Muñiz, J. (2014). Comisión internacional de test. Consejo general de la psicología Esapaña. Obtenido de <https://www.cop.es/pdf/ITC2015-Investigacion.pdf>.
- Myers, N. (2003). Biodiversity Hotspots Revisited. *BioScience*, 53(10), 96-707.
- Myers, N., Mittermeier, R., Mittermeier, C., Da Fonseca, G., y Kent, J. (2000). Natural vegetation in the global biodiversity hotspots. *Biological Conservation*, 177, 12-24. DOI: 10.1016/j.biocon.2014.05.027.

- New, T.R. (2011). Launching and steering flagship Lepidoptera for conservation benefit. *Journal of Threatened Taxa*. 3(6): 1805–1817.
- Odum, E. y Barrett, G. (2006). Fundamentos de ecología. Quinta edición. Thomson.
- Olivera, J., Lopez, S., Duarte Barbosa, R., Melo Brito Trovão, D., Bezerra Ramos, M. y Nóbrega Alves, R. (2019). Wild vertebrates and their representation by urban/rural students in a region of northeast Brazil. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*.
- Oró, I. (2008). Conocimiento del medio natural. En Zabala, A (Coord). *Cómo trabajar los contenidos procedimentales en el aula*. Barcelona: Graó.
- Ortiz, A (2014) *La Maqueta como Recurso Educativo para una Didáctica del Entorno Urbano en la Educación Secundaria Obligatoria*. Universidad internacional de la Rioja. Facultad de educación.
- Ozonas, L, Pérez. A (2004) *La entrevista semi estructurada. Notas sobre una práctica metodológica desde una perspectiva de género*. Universidad Nacional del Comahue.
- Padilla, F, Cárdenas, M (2004), Elaboración de protocolos prácticos de zoología. IdUS *Depósito de Investigación de la Universidad de Sevilla*.
- Palacino, F. (2007) Competencias comunicativas, aprendizaje y enseñanza de las Ciencias Naturales: un enfoque lúdico. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 6, N° 2, 275-298*.
- Patrick, A. (2010) *Effects of Field Studies on Learning Outcome in Biology*. Department of Science Education, Delta State University, Abraka, Nigeria.
- Pedrinaci, E. (2011). Trabajo de campo y aprendizaje de las ciencias. *Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales, núm. 71*.
- Peláez, A. y Amórtegui, E. (2014). *Aproximación a las concepciones del concepto población biológica en estudiantes de octavo grado del Instituto Técnico Superior de Neiva*. Experiencias en la enseñanza de las ciencias naturales y la formación inicial de maestros en el departamento del Huila.
- Perdomo, A. (2018). *Registro de Esquizómidos del Municipio de Oporapa Departamento del Huila*. Facultad de educación. Universidad Surcolombiana.
- Perdomo-Muñoz, A.C., Valenzuela, J. C., y Amórtegui, Ceñedo, E, F. (2014) ¿Cómo contribuye el uso de los esquizómidos en la enseñanza-aprendizaje de la ecología de

- los arácnidos? Un estudio en educación primaria. *Educación y ciencia*. N°21, 825-833.
- Perdomo-Muñoz, A. C., Valenzuela, J. C., y Amórtegui Cedeño, E. F. (2018). ¿Cómo contribuye el uso de los esquizómidos en la enseñanza-aprendizaje de la ecología de los arácnidos? un estudio en educación primaria. Edición Especial Memorias IV Congreso de Investigación En Educación, En Ciencias y Tecnología, 825–833.
- Pérez, J. M, Bolaños. Fernández, P. A, Muro. (2010). Artrópodos y enfermedades. *Rev. ResearchGate*, 10(55), 3747-3756.
- Pianka, E. (1982). *Ecología Evolutiva*. Editorial omega S.A – Casanova. Primera edición. Barcelona, España.
- Pickett, S.T.A. & Kolasa, Ju & Jones, Clive. (2007). *Ecological Understanding: The Nature of Theory and the Theory of Nature* (1st Edn 1994; 2nd Edn 2007).
- Piñuel J. L. (2002). *Epistemología, metodología y técnicas de análisis de contenido*. Estudios de sociolingüística 3(1), 1-42.
- Plan de desarrollo departamental, (2016). Por el cual se adopta el Plan de Desarrollo Departamental 2016-2019: “EL Camino es la Educación” y se dictan unas disposiciones”
- Pozo, J. I. y Gómez Crespo, M. A. (1998). *Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Madrid, Morata.
- Prokop, P. (2008). “Disgusting” Animals: Primary School Children’s Attitudes and Myths of Bats and Spiders. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 4(2), 87-97.
- Prokop, P., Prokop, M. y Tunnicliffe, S. (2008). Effects of Keeping Animals as Pets on Children's Concepts of Vertebrates and Invertebrates. *International Journal of Science Education*.
- Prokop, P., y Fančovičová, J. (2018). Effects of hands-on activities on conservation, disgust and knowledge of woodlice. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(3), 721–729. <https://doi.org/10.12973/ejmste/80817>
- Ravanal, E y Quintanilla, M. (2012) Concepciones epistemológicas del profesorado de biología en ejercicio sobre la enseñanza de la biología. *Rev Ciência & Educação*.

- Rennie, L. (2014). Learning science outside of school. En: Lederman, N. y Abell, S. (Eds.). *Handbook of Research on Science Education* (120-144). New York: Routledge.
- Ricklefs, R. (1998). *Invitación a la ecología: la economía de la naturaleza*. Editorial medica Panamericana. Cuarta edición. Madrid, España.
- Rincón, M. (2011). Concepciones de los estudiantes de educación básica sobre ecosistema. Una revisión documental. *Revista Bio-grafía: Escritos sobre la Biología y su Enseñanza Vol. 4 No7. ISSN 2027-1034*.
- Rivera, S. (2016). *Enseñanza y Aprendizaje de la Quiropterofauna a través del diseño y aplicación de una unidad didáctica dirigida a estudiantes de octavo grado de la institución educativa técnico superior*. Universidad Surcolombiana.
- Rivera, S. y Amórtegui, E. (2017). Aproximaciones a las concepciones en torno a los murciélagos en estudiantes del grado octavo de la institución educativa técnico superior de Neiva. *Bio –grafía. Escritos sobre la Biología y su Enseñanza. ISSN 2027-1034*
- Rivera, S. y Amórtegui, E. (2018). *¿Los murciélagos son los amos de la noche? Una unidad didáctica. Innovación y reflexiones en la enseñanza de la biología, una experiencia entre España y Colombia*. Editorial universidad Surcolombiana. Para la enseñanza-aprendizaje en torno a la quiropterofauna
- Rivero, A., Martín del Pozo, R., Solís, E., Azcárate, P., y Porlán, R. (2017). Cambio del conocimiento sobre la enseñanza de las ciencias de futuros maestros. *Enseñanza de las Ciencias, 35(1), 29-52. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2068>*
- Robles, J. (2013). Los Insectos como Estrategia Didáctica en la Enseñanza de la Ecología, a través del Comic. *Bio-grafía. 2027-1034*.
- Robles-Piñeros, J., Baptista, G. y Costa-Neto, E. (2018). USO DE DESENHOS COMO FERRAMENTA PARA INVESTIGAÇÃO DAS CONCEPÇÕES DE ESTUDANTES AGRICULTORES SOBRE A RELAÇÃO INSETO-PLANTA E DIÁLOGO INTERCULTURAL. *Investigações em Ensino de Ciências*.
- Rodríguez, D. J, Arece. Olivares, J. E, Roque. (2009). ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE ARTHROPODA. *Rev. Salud animal, 31(3), 137-142*.

- Rodríguez, J. Escobar, G. (2014). "Insectos en el Aula": Una Estrategia Didáctica para la Enseñanza- Aprendizaje de la Biología en el Patio de la Escuela. *Bio-grafía*. 2027-1034.
- Roldán Pérez, G. (2016) Los macroinvertebrados como bioindicadores de la calidad del agua: cuatro décadas de desarrollo en Colombia y Latinoamérica. *Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat.* 40(155):254-274.
- Romero, M., Cabrera, E., Ortiz, N (2008). *Informe sobre el estado de la biodiversidad en Colombia 2006-2007*. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Rubiano, I., Berjan, P., Reyes, L., González-Gómez, J. y Amórtegui, E. (2019). Relaciones ecológicas y artrópodos. Una revisión documental sobre su empleo como medio didáctico. *Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su Enseñanza*. ISSN 2027-1034 Edición Extraordinaria.
- Sánchez, F.G. y Pontes Pedrajas, A. (2010). La comprensión de conceptos de ecología y sus implicaciones para la educación ambiental. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, Vol 7.
- Sánchez, C. (2000). *Origen y evolución del parasitismo*. Discurso de ingreso. Academia de Ciencias de Zaragoza. Zaragoza. España
- Santana, A., Olvera, H., Cárdenas, L., y Rivero, J. (2008) Propuesta para el aprendizaje del tema de biodiversidad a través del método por descubrimiento, mediante la compilación de notas científicas sobre insectos. *XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica*.
- Sieg, A., Teibtner, R. y Dressmann, D. (2018) Don't Know Much about Bumblebees? A Study about Secondary School Students' Knowledge and Attitude Shows Educational Demand. *Revista journal Insects*, 9, 40; doi: 10.3390/insects9020040.
- Sloan, S., Jenkins, C., Joppa, L., Gaveau, D., y Laurance, W. (2014). *Remaining natural vegetation in the global biodiversity hotspots*.
- Solbes, J. (2013) Contribución de las cuestiones sociocientíficas al desarrollo del pensamiento crítico (II): Ejemplos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 10(2), 171-181.

- Solís, E., Porlán, R. y Rivero, A. (2012). ¿Cómo representar el conocimiento curricular de los profesores de ciencias y su evolución? Enseñanza de las ciencias. *Revista de investigación y experiencias didácticas*.
- Suarez, M. (2006). *Propuesta de enseñanza-aprendizaje sobre las interacciones entre las poblaciones y su vocabulario científico*. Universidad de Antioquia Facultad de educación Medellín.
- Scheiner, S y Willig, M. (2009) *The theory of ecology*. University of Chicago Press.
- Tapia, A. (2014). *Las Arañas: una Estrategia para la Enseñanza y Aprendizaje de lo Vivo con Estudiantes de la Sede el Aguila*. Bogotá, D.C, Colombia. (Tesis de Pregrado). Universidad pedagógica.
- Tardif, M., y Lessard, C. (2014). *O ofício de profesor. História, perspectivas e desafios internacionais*. Rio do Janeiro: Editora Vozes.
- Tay, Z. L, Castillo. Sánchez, J. C, Romero. (1999). Insectos venenosos de importancia médica. *Rev. Mexicana de Pediatría*. 66(6). 260-265.
- Tilling, S. (2004). Fieldwork in UK secondary schools: influences and provision. *Journal of biological education*, 38(2), 54-58.
- Triplehorn, C. A. y Johnson, N. F (2005). Borron and Delong's introduction to the study of insects. *Revista Colombiana de entomología*.
- Tomkins, S. P., & Tunnicliffe, S. D. (2001). Looking for ideas: Observation, interpretation and hypothesis making by 12 year old pupils undertaking science investigations. *International Journal of Science Education*, 23(8), 791–813.
- Tristan-lopez, A. (2008). Modificación al modelo de Lawshe para el dictamen cuantitativo de la validez de contenido de un instrumento objetivo.
- Urbaneja, j., ripollés, R., calvo, J., vanaclocha, P., tortosa, D., jacas, J. y castañera, P. (2015) Importancia de los artrópodos depredadores de insectos y ácaros en España. *Bol. San. Veg. Plagas*, 31: 209-223.
- Urgellés. R, (2009) Aplicación del enfoque prospectivo para la gestión del desarrollo local: estudio de caso Ma yará. República de Cuba Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa.
- Urones, C. (2008) Conocimientos de los estudiantes de Magisterio sobre diversidad animal y arañas. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*. 507–515.

- Valbuena, E. (2007). *El conocimiento didáctico del contenido biológico. Estudio de las concepciones disciplinares y didácticas de futuros docentes de la universidad pedagógica nacional (Colombia)*. Tesis para optar al título de Doctor en Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España.
- Valenzuela, J, Moncayo, C, y González, J. (2013). *Biodiversidad de Arácnidos (Araneae, Amblypygi y Opiliones) presentes en las Cuevas del Hoyo y del Indio del Parque Nacional Natural Cueva de los Guácharos (Huila-Colombia)*. Tesis para optar al título de Licenciado en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Universidad Surcolombiana.
- Vásquez, A. y Sánchez, J. (2015). Clave ilustrada y comentada para la identificación de moluscos gastrópodos fluviales de Cuba. *Revista Cubana de Medicina Tropical*.
- Vázquez. A, Acevedo. J y Manassero. M, (2005). Más allá de la enseñanza de las ciencias para científicos: hacia una educación científica humanística. *Rev. Electrónica de las ciencias Vol. IV*.
- Vilches, A., Legarralde, T. y Berasain, G. (2012) Elaboración y uso de claves dicotómicas en las clases de biología. *Actas III Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación*. Universidad Nacional de La Plata.
- Villafrades, R. (2017). Disponible en: <https://www.oei.es/historico/divulgacioncientifica/?La-biodiversidad-en-Colombia-su-importancia-y-amenazas>>. Acceso em: 19 septiembre 2020.
- Villaseñor, G. (2002): Incidencias de la música en los procesos cerebrales. Instituto de Investigación sobre la Evolución Humana, A.C. Recuperado de www.redcientifica.com/doc/doc200209150300.html
- Wass, S. (1990). *Salidas escolares y trabajo de campo en la educación primaria*. Madrid: Morata Ediciones.
- Willem, E. (1987) La formación musical de los niños. Recuperado de: <http://www.filomusica.com/filo45/willems.html>.
- Wüst-Ackermann, P., Vollmer, C., Itzek-Greulich, Heike. y Randler, C. (2018). Invertebrate disgust reduction in and out of school and its effects on state intrinsic motivation. *Revista Palgrave communications doi: 10.1057/s41599-018-0122-8*

Yates, T. B., & Marek, E. A. (2013). Is Oklahoma really OK? A regional study of the prevalence of biological evolution-related misconceptions held by introductory biology teachers. *Evolution Education and Outreach*, 6(2), 1-20.

7. Incluyéndote, ¿cuántas personas viven actualmente contigo? (marca con una x la opción que creas pertinente)

2

3

4

5

6

Más de 6

8. ¿Además de estudiar qué otra actividad realizas?

9. Nombra TRES DE TUS ASIGNATURAS FAVORITAS y escribe ¿por qué son tus favoritas?



ASIGNATURAS FAVORITAS	ES FAVORITA PORQUE...

10. Nombra TRES ASIGNATURAS QUE MÁS SE TE DIFICULTAN y escribe ¿por qué se te dificultan?

ASIGNATURAS QUE MÁS SE TE DIFICULTAN	SE TE DIFICULTA PORQUE...

- 11.Cuál o cuáles de las siguientes estrategias de enseñanza te gustaría que se utilizaran más en la enseñanza de las ciencias naturales

- Teoría Salidas de campo Laboratorios
 Práctica Talleres Otros

12. ¿Qué esperas de tu profesor durante las clases de Ciencias Naturales?

Anexo 2. Entrevista docente



ENTREVISTA PARA DOCENTES

Esta entrevista indaga las concepciones del profesorado y algunas acciones que desarrollan en su labor como docentes en el área de Ciencias Naturales específicamente sobre la enseñanza de los artrópodos y sus relaciones ecológicas. Los datos recolectados aquí, pasarán por un proceso de análisis y esta información permitirá analizar los criterios del profesorado del área acerca del uso de los artrópodos como medio didáctico. Así mismo, los resultados obtenidos de la entrevista serán exclusivamente sistematizados para en el marco de un proyecto de investigación de la Lic. En Ciencias Naturales: Física, Química y Biología de la Universidad Surcolombiana.

FECHA _____

HORA _____

OBJETIVO

- Indagar sobre las opiniones del profesorado del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental acerca de la enseñanza de la ecología y el uso de los artrópodos como medio didáctico.

INFORMACIÓN PERSONAL

Edad: ____

FORMACIÓN ACADÉMICA

¿Cuál es tu formación académica?

Cuéntanos sobre tu experiencia laboral en la enseñanza de las Ciencias Naturales.

GUIÓN DE ENTREVISTA PARA DOCENTES

PREGUNTA	ASPECTO INDAGAR
Desde tu perspectiva ¿Cuáles son las principales características biológicas de los artrópodos?	CONOCIMIENTO
En tu opinión ¿Cuáles son las principales relaciones ecológicas en las que pueden estar inmersos los artrópodos?	RELACIONES
Ya en el campo educativo, desde tu experiencia docente ¿Cuáles son las principales estrategias que emplearías para enseñar ecología y en especial sobre biología de los artrópodos?	ESTRATEGIAS
Desde tu punto de vista ¿Cuáles serían las finalidades de que los estudiantes aprendan sobre las relaciones ecológicas y los artrópodos?	FINALIDADES
¿Piensas que los artrópodos pueden emplearse como medio didáctico para la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales?	APRENDIZAJE

<p>Desde tu perspectiva, ¿consideras que los futuros docentes deben aprender sobre la importancia de los artrópodos, las relaciones ecológicas y su enseñanza en la escuela?</p>	<p>APRENDIZAJE</p>
<p>¿Consideras que esta institución educativa cuenta con los ambientes naturales para que los estudiantes aprendan sobre los artrópodos y las relaciones ecológicas?</p>	<p>AMBIENTES</p>
<p>En tu periodo como docente, distingues ¿cuáles son las principales dificultades para enseñar sobre artrópodos y relaciones ecológicas?</p>	<p>DIFICULTADES DEL APRENDIZAJE</p>
<p>A partir de tus criterios ¿cómo evaluarías el aprendizaje que logran los estudiantes sobre los artrópodos?</p>	<p>EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE</p>

Anexo 3. Pretest



"Curiosidades de mi entorno"

Nombre o Pseudónimo:

Curso: _____

Fecha: _____

En el presente documento te presentamos un cuestionario que consta de 2 preguntas abiertas que nos permitirán conocer tus conocimientos previos acerca de los artrópodos, relaciones ecológicas, saberes populares y las prácticas de campo, en el marco de una investigación educativa, lo cual será material de gran importancia para la sistematización de resultados. Aclaramos que este instrumento no tendrá implicaciones evaluativas y por tanto te solicitamos contestar de manera clara y honesta.

1. En el siguiente cuadro dibuja un artrópodo y explica tu dibujo.

2. A continuación, te presentamos varias imágenes. Cuéntanos qué sensaciones tienes al observarlas, describe tu respuesta.



3. ¿Qué conoces acerca de las relaciones ecológicas?

4. En la revista Nature, se ha publicado un artículo que afirma que una especie del Género *Psephenopsis* Banks, endémica de Colombia, convierte a sus vecinas arañas primero en incubadoras, luego en vehículos de transporte y finalmente en comida; es decir, estas avispas manipulan el comportamiento de las arañas. De acuerdo con el ejemplo anterior ¿Qué relación ecológica consideras que se establece entre la araña y la avispa? ¿Por qué?

5. Una abeja reina virgen del Género *Lasioglossum* Curtis, endémica de los Andes, vuela a un sitio donde miles de abejas machos conocidos como "zánganos". Allí se aparean con varios de ellos en vuelo, un comportamiento conocido como el "vuelo nupcial". Luego, tras la cópula, los zánganos mueren

8. La película "Bee movie: La historia de una abeja", muestra la importancia de estos organismos en los ecosistemas. ¿Por qué crees que es importante la conservación de estos seres vivos en un país como Colombia?

9. En la siguiente imagen se muestra un individuo de la especie *Chactas sp* (escorpión). ¿Cuál consideras que es la relación ecológica que se observa? ¿Qué papel puede jugar esta relación en los ecosistemas?



10. Pedro y Lucía son dos estudiantes opitas apasionados por la zoología. El rector del colegio donde estudian les ha pedido que averigüen cuáles y cuántos artrópodos se encuentran en el parque bosque de la institución. ¿Qué crees que podrían hacer Pedro y Lucía para estudiar estos organismos en el parque bosque?

11. Según National Geographic, el calentamiento global está perjudicando la especie *Meteragrion mitchelli* (Caballito del diablo o moja culo) en los bosques secos tropicales del departamento del Huila. ¿Consideras importante conservar estos organismos en los ecosistemas? ¿Por qué?

12. La siguiente imagen muestra el crecimiento y desarrollo de los lepidópteros. ¿Qué conoces acerca de este proceso? ¿Consideras importante este proceso y por qué?



Anexo 4. Guía 1 sobre la temática Saberes Populares



INSTITUCIÓN EDUCATIVA NORMAL SUPERIOR DE NEIVA
ÁREA DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

Guía de trabajo Nº 1: *LOS BICHOSABERES ¿QUÉ RELATOS CONOCE MI
COMUNIDAD SOBRE LOS ARTRÓPODOS?*

Nombres: _____

Fecha: _____

BICHOAPRENDIZAJES

¿Qué conceptos?

- Identificar diversos saberes populares en la comunidad relacionados con estos seres vivos.
- Establecer la importancia de los saberes populares relacionados con artrópodos en el contexto local.
- Relacionar el saber ancestral y el conocimiento científico en la generación explicaciones más complejas sobre este grupo faunístico.

¿Qué procedimientos?

- Plasmar a través de narraciones, el saber local sobre estos organismos.
- Desarrollar habilidades en la argumentación de explicaciones científicas relacionadas con el saber popular.
- Adquirir destrezas en la implementación de entrevistas acerca del conocimiento popular de la comunidad educativa.

¿Qué actitudes?

- Valorar los saberes ancestrales de la región como una característica de la identidad de la población huilense.
- Comprender la ciencia como un proceso de construcción social en la que pueden incluirse los saberes ancestrales y el conocimiento científico.
- Favorecer el trabajo en grupo, el respeto y el debate con base en las ideas de mis compañeros.



1

Ir a Configurac

LAS TELEREDES SOCIALES

1. Por redes sociales como Facebook e Instagram suelen aparecer los conocidos **“memes”**, algunos de ellos son relacionados con **seres vivos**. Por ejemplo, el que se presenta a continuación tiene que ver con las conocidas **“Polillas”**.



-  Una polilla negra
-  Una polilla negra
-  Una polilla negra
-  Ay dios! Se metió una polilla!
Alguien se va a morir!
Ay virgencita ayúdame!

Ahora bien, cuéntenos qué relatos han escuchado y conocen sobre artrópodos:

2. Los saberes ancestrales, tradicionales y también conocidos como **saberes populares** deben tener un rol trascendental dentro de la construcción de la identidad y de la gestión de **conocimientos alternativos**, ya que proviene justamente de costumbres, de una **sabiduría ancestral** y de unas prácticas históricas de resistencia a la modernidad que prevalece hoy en día. En este sentido, estos saberes han sido desprestigiados como saberes de pueblos “atrasados”, “subdesarrollados” o “primarios”, y en el mejor de los casos han sido denominados como “folklore” (Crespo & Vila, 2014).

Del relato contado por el abuelo en clase sobre los seres vivos en la cosmogonía indígena, cuéntenos:

¿Qué creen que pasaría si una región colombiana no contara con saberes populares? ¿Creen que estos influyen en el desarrollo de una población?	
¿Qué fue lo que más les llamó la atención?	

2

¿Qué se puede hacer para que la población huilense valore los saberes ancestrales?	
¿Qué le preguntarían al abuelo sobre los seres vivos y los artrópodos?	
Imaginen que ustedes son científicos y deben comprobar si funciona o no, lo que el abuelo nos dice sobre el organismo... ¿Cómo lo harían?	

BICHOENTREVISTANDO A MI COMUNIDAD EDUCATIVA



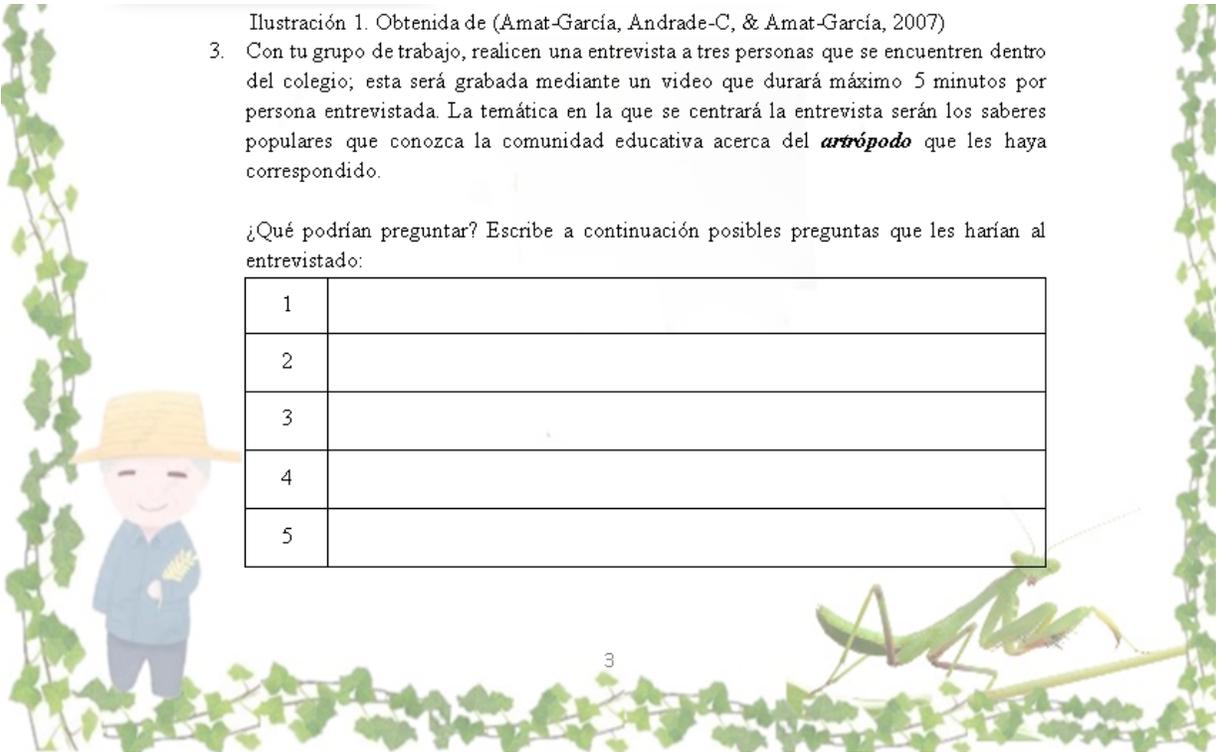
¡Hola! Soy *Pamphobeteus sp.*, frecuento mucho en las zonas montañosas de la ciudad de Neiva y el resto del Huila... He escuchado que existen bastantes saberes populares sobre artrópodos... ¿Me ayudas a investigar un poco acerca de algunos de ellos?

Ilustración 1. Obtenida de (Amat-García, Andrade-C, & Amat-García, 2007)

- Con tu grupo de trabajo, realicen una entrevista a tres personas que se encuentren dentro del colegio; esta será grabada mediante un video que durará máximo 5 minutos por persona entrevistada. La temática en la que se centrará la entrevista serán los saberes populares que conozca la comunidad educativa acerca del **artrópodo** que les haya correspondido.

¿Qué podrían preguntar? Escribe a continuación posibles preguntas que les harían al entrevistado:

1	
2	
3	
4	
5	



En el siguiente cuadro registren las ideas, opiniones Y los saberes que les hayan contado las personas entrevistadas

Artrópodo	Uso tradicional del organismo	Valor en la comunidad	Explicación científica

... ¿Cómo diligenciamos el cuadro?

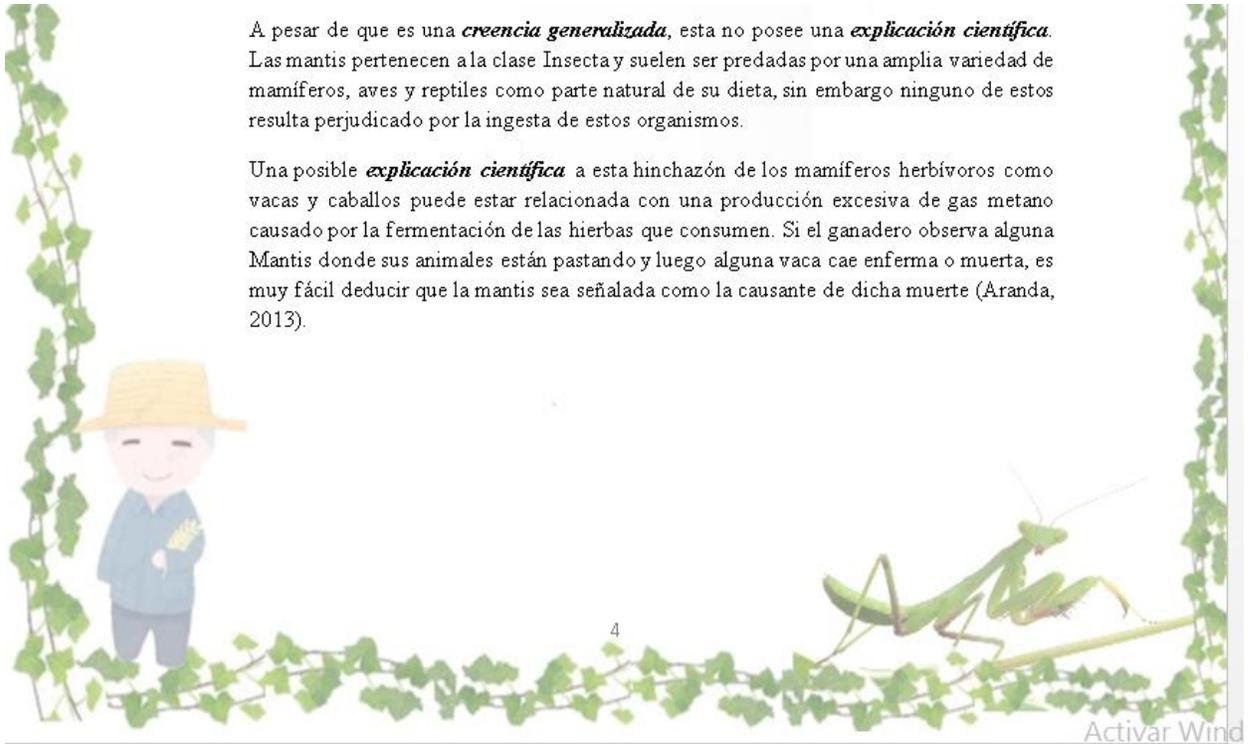
- En el recuadro " *Uso tradicional del organismo* " escriban de qué manera se implementaba el artrópodo en el saber popular que te mencionó el entrevistado por ejemplo, *infusión, tomas, baños, compresa, etc.*
- En el recuadro "*Valor en la comunidad*" deberán mencionar el valor tiene el saber popular mencionado por el entrevistado en el colegio.
- En el recuadro "*Explicación científica*" pueden actuar como investigadores y tratar de dar una explicación al suceso planteado por el entrevistado.

BICHORELACIONES- LO POPULAR Y LO BIOLÓGICO

Una particularidad que presentan los **artrópodos** es que tienen bastantes mitos y **creencias que las personas han transmitido de generación en generación**; el día de hoy hablaremos sobre alguno de ellos, por ejemplo, la Mantis religiosa que pertenece a la familia *Mantidae*, presenta un mito muy representativo que consiste en que cuando las vacas o caballos se comen accidentalmente una de ellas, éstos mueren "*porque les estalla la panza*".

A pesar de que es una *creencia generalizada*, esta no posee una *explicación científica*. Las mantis pertenecen a la clase Insecta y suelen ser predadas por una amplia variedad de mamíferos, aves y reptiles como parte natural de su dieta, sin embargo ninguno de estos resulta perjudicado por la ingesta de estos organismos.

Una posible *explicación científica* a esta hinchazón de los mamíferos herbívoros como vacas y caballos puede estar relacionada con una producción excesiva de gas metano causado por la fermentación de las hierbas que consumen. Si el ganadero observa alguna Mantis donde sus animales están pastando y luego alguna vaca cae enferma o muerta, es muy fácil deducir que la mantis sea señalada como la causante de dicha muerte (Aranda, 2013).





Aunque la mayoría de *las personas les teme a las Mantís*, igualmente las respeta porque son un excelente *control biológico* de insectos considerados como dañinos o peligrosos para los cultivos. Esta, suele ser de color verde o pardo y se camufla muy bien entre las plantas de su hábitat y acecha pacientemente a sus presas; además, usan sus patas delanteras para atrapar a su presa con unos reflejos tan vertiginosos que resulta difícil verlo a simple vista (National Geographic, 2010).

BICHOEXPRESANDO LO APRENDIDO

Junto a tu grupo de trabajo, creen un nuevo *saber popular con el artrópodo* que más les llame la atención, dibújenlo en el primer recuadro y explíqueno en la parte inferior del mismo. Posteriormente, en el siguiente recuadro denle una posible *explicación científica* al saber popular que han planteado, definiendo posibles características biológicas que le den una importancia al artrópodo que eligieron.

--	--

BICHOREFLEXIONANDO



Es importante que, en cada clase realicemos una evaluación del aprendizaje que hemos logrado, por tanto, explícanos:

1. ¿Qué aprendieron?

2. ¿Qué importancia consideran que tienen los saberes populares en nuestra región del Huila?

Anexo 5. Guía 2 sobre la temática Sensaciones



INSTITUCIÓN EDUCATIVA NORMAL SUPERIOR DE NEIVA ÁREA DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

Guía de trabajo N° 2: REACCIONANDO A LOS BICHARRACOS ¿QUÉ SENSACIONES ME PRODUCEN LOS ARTRÓPODOS?

Nombres: _____

Fecha: _____

¡APRENDIENDO SOBRE SENSACIONES!

¿Qué conceptos?

- ✓ Identificar la relación entre los artrópodos y el desarrollo social de las comunidades humanas y en concreto de la ciudad de Neiva.
- ✓ Establecer relaciones entre las características morfológicas de los artrópodos y el tipo de sensaciones que se generan sobre ellos.
- ✓ Comprender la importancia de estos organismos en los ecosistemas y por tanto la relevancia de su conservación.

¿Qué procedimientos?

- ✓ Generar destrezas en la observación y descripción de imágenes y montajes relacionados con artrópodos.
- ✓ Fortalecer habilidades en el análisis argumentativo de secuencias cinematográficas relacionadas con los artrópodos y su papel en los ecosistemas.
- ✓ Adquirir habilidades en el manejo y contacto directo con diversos artrópodos.

¿Qué actitudes?

- ✓ Establecer posturas críticas sobre las sensaciones que generan los artrópodos y el desconocimiento de su valor ecológico.
- ✓ Favorecer actitudes y comportamientos en el estudio directo sobre estos organismos que permita la comprensión de sus características ecológicas y su relación con el desarrollo de las sociedades.
- ✓ Generar la adquisición de actitudes, valoraciones y sensaciones positivas con relación al estudio de los artrópodos en la región huilense.



LOS ARTRÓPODOS EN LA HISTORIA HUMANA

Los **artrópodos** han acompañado toda la existencia de la humanidad y a su vez han influenciado la mente humana, desde la prehistoria hasta la actualidad, sus mitos, leyendas y fábulas, la presencia de entomofagia, es decir, el consumo de insectos y otros artrópodos por los seres humanos en **diversas culturas** y el máximo grado de influencia **representado por las fobias**, el síndrome de Ekbom (delirio de infestación o parasitosis imaginaria) y algunos casos de delirium tremens (delirios temblorosos) (Fernández, 2016).

¡ACERCA DE LOS ARTRÓPOVIDEOS!

1. En el video llamado **“el ciempiés mascota gigante se arrastra por todo su dueño”**, se observó un ciempiés del género *Scolopendra*, caminando por el cuerpo de un hombre. A través de dibujos de **emojis** y/o emoticones expérennos sus **reacciones** al momento de ver el video y luego explérennos sus emoticones.

2. **“Bichos, una aventura en miniatura”**, Es una película animada, producida y distribuida por Walt Disney Pictures y Pixar Animation Studio. Se observó la **animación** de diferentes **artrópodos** (mariposas, arañas, hormigas, escarabajos, entre otros). ¿Qué **sensaciones** les producen los bichos? Cuéntenos que **diferencias** observan entre los bichos del tráiler y los que conocen de su entorno.



<i>BICHO TRAILER</i>	<i>BICHO REALIDAD</i>



3. La película *“La momia”* está inspirada en un legendario guerrero egipcio, los hechos de *El rey Escorpión*, en la famosa ciudad de Gomorra. Su malévolo dirigente, Memnon, está decidido a acabar con toda la gente nómada del desierto. Las pocas tribus que quedan, que por naturaleza nunca fueron aliadas, sólo tienen una opción, unirse. El video muestra diferentes escenas con *artrópodos* ¿Qué *opinan* acerca del papel que les dan a los artrópodos en esta película?

EN MI ENTORNO ¿CÓMO ACTUO SI ME ENCUENTRO ESTOS ORGANISMOS?



Un phylum de artrópodos es el de los *miriápodos*; algunas especies pueden tener más de 300 pares de patas. Normalmente miden de 3 a 5 cm. Pero pueden llegar a medir en algunas especies hasta 30 cm.



4. Algunas especies de **miriápodos** se alimentan de materia orgánica, por lo cual, se están implementando estos organismos en algunos países para el **manejo de desechos orgánicos**. En un país como Colombia se desechan al año cerca de once millones de toneladas de residuos orgánicos. Estos organismos podrían **contribuir** al manejo de basuras y a su vez ayudar al control de enfermedades y a la **descontaminación** del suelo. En un país mega diverso como el nuestro podemos encontrarlos fácilmente estos organismos.



Figuras obtenidas de (Martinez y Romero, 2016)

Cuéntenos **¿Qué piensan** de estos organismos? **¿Qué harían** al encontrarse con alguno de ellos?

5. Los **ciempiés** son **depredadores** generalistas que se alimentan de algunos invertebrados y hasta de mamíferos pequeños y son un grupo potencialmente importante para los estudios ecológicos, puesto que su diversidad muestra correlación con características del hábitat, y pueden servir como **indicadores** de cambios en el **ambiente**. Pesé a su importancia, la **sociedad** insiste en hacerlos ver como **“desagradables”**. **¿Qué actividad** propondrían en su institución para cambiar **las opiniones y sensaciones** negativas frente a este grupo de organismos?

¿QUÉ SENSACIÓN TENEMOS AL TOCAR UNO DE ESTOS ANIMALEJOS?

Conociendo un bicharraco. Completen el siguiente cuadro, de acuerdo con las características que conocieron de los organismos.

Características	Dibujos	Descripción





7. **Describo mis emociones.** ¿Qué sintieron al momento de manipular el artrópodo?

8. **Sobre los artrópodos en clase.** Cuéntenos ¿Cuál fue su favorito? Denos los argumentos y las razones.



BICHOREFLEXIONANDO

Es importante que, en cada clase realicemos una evaluación del aprendizaje que hemos logrado, por tanto, abordemos las siguientes preguntas.

9. Realicen una **reflexión** sobre sus aprendizajes ¿Crees que cambiaste **la concepción** inicial acerca de estos organismos? Explicanos **tus razones**.

10. Teniendo en cuenta que Colombia es un **país megadiverso**, para ustedes, ¿Qué **importancia** tiene que las personas posean una **postura positiva** frente a estos organismos?



Anexo 6. Guía 3 sobre la temática Taxonomía



INSTITUCIÓN EDUCATIVA NORMAL SUPERIOR DE NEIVA ÁREA DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

Guía de trabajo N° 3 DIME CUÁNTAS PATAS TIENES Y TE DIRÉ QUÉ CLASE ERES

Nombres: _____

Fecha: _____

¡APRENDIENDO SOBRE BICHOTAXONOMÍA!

¿Qué conceptos?

- Reconocer la clasificación como un proceso de identidad de las comunidades humanas.
- Identificar diferentes categorías taxonómicas de los artrópodos y la relación con su morfología.
- Establecer relaciones entre la taxonomía de los artrópodos, su ambiente y adaptaciones.

¿Qué procedimientos?

- Generar criterios de similitud y diferencias taxonómicas entre artrópodos a través de la creación y uso de actividades de lápiz y papel.
- Desarrollar habilidades en la construcción de modelos artesanales sobre características de los artrópodos.
- Elaborar claves dicotómicas para el estudio y clasificación de los artrópodos que favorezcan procesos de observación.
- Desarrollar habilidades de pensamiento científico enfocadas hacia la observación y clasificación.

¿Qué actitudes?

- Favorecer actitudes en pro del trabajo en equipo y el aprendizaje colaborativo.
- Despertar comportamientos hacia la conservación de los artrópodos a partir de la valoración de su diversidad.
- Reconocer el papel de la observación de fenómenos y su clasificación como proceso de construcción del conocimiento científico y biológico.

1



CLASIFIQUEMOS LOS ARTRÓPODOS

La historia del estudio del conocimiento del ser humano sobre los artrópodos en general, tiene unas etapas de diferentes duraciones: la primera y más larga corresponde al de las observaciones sobre el **comportamiento** y la **vida social** de los artrópodos, que generaron importantes prácticas no sólo de cuidados preventivos ante los riesgos de enfermedades ocasionadas por el veneno de algunos de ellos, sino a la elaboración de **saberes gastronómicos** alrededor del valor alimenticio o bien al uso de algunos de ellos o sus productos como **medicinas** y en la elaboración de **mitologías**. Un ejemplo de particular interés sobre la utilidad que le dieron al conocimiento de los artrópodos fue el empleo de la cera de abejas sin aguijón, las *Meliponini* (abundantes en América prehispánica desde México hasta Argentina) en la **técnica** de cera perdida tan empleada en la orfebrería (Sotomayor, 2010)

1. Con base en el video de los Simpsons, “La escéptica Lisa”, ¿Cómo puede Lisa, a partir de las características que observó, **comprobar** que el fósil que halló correspondía a un ser vivo y no a un “ángel”?

EL MULTICARAS TAXONÓMICO

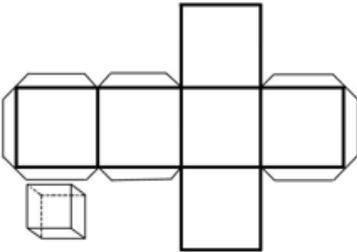
El *Phylum Arthropoda* es un grupo de origen muy antiguo y con gran éxito **evolutivo**, posee una extraordinaria abundancia y alta **diversidad de especies** (75% del total de las descritas en el mundo), dentro de esta gran variedad encontramos 4 grupos representativos: los **Insectos**, **Arácnidos**, **Miriápodos** y **Crustáceos** (Gutiérrez-Velázquez & Reyes-Castillo, 2014).

2. Para la siguiente actividad, nos organizaremos en los grupos establecidos anteriormente con el fin de elaborar un “multicaras” que resalte la diversidad de Artrópodos enfocándonos en sus cuatro clases.

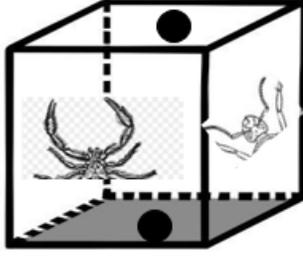
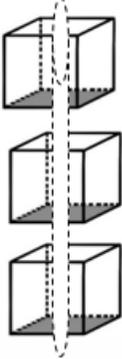
¿Qué necesitamos para realizar nuestro “Multicaras”?

- Tres pliegos de cartón paja o cartulina, colbón, cinta transparente, silicona líquida, tijeras, lápiz, regla, tubo de PVC o palo de escoba, imágenes de las diferentes clases de artrópodos facilitadas por los docentes.

¿Cómo lo construimos?

PROCEDIMIENTO	ILUSTRACIÓN
<p>Realiza el molde de tu cubo: En los diferentes pliegos de cartón paja o cartulina, dibuja el molde.</p>	



<p>Arma tus cubos: Siguiendo el molde que realizaron anteriormente, recorta y procede a unirlos. Realiza el mismo procedimiento con cada uno de los pliegos de cartón paja o cartulina. No olvides abrir los agujeros de la parte superior e inferior del cubo.</p>	
<p>Adhiere las imágenes: Posteriormente, adhiere cada una de las secciones en los 3 diferentes cubos, sin implementar las caras de la parte inferior y superior donde se encuentran los agujeros, realiza este mismo proceso con cada una de las imágenes de tal manera que en cada cubo quede una parte de cada clase de artrópodo. Es decir, en un cubo estarán las partes superiores, en otro, las partes inferiores y en otro, las partes medias.</p>	
<p>Une los cubos: Finalmente, en el palo de escoba o tubo de PVC, inserta los cubos con cuidado por la parte en la que se encuentran los agujeros. Sella con la cinta o silicona de tal manera que no se bajen pero si puedan girar.</p>	

3

3. ¿Qué grupos de artrópodos implementaron en el “Multicaras”?

4. ¿Qué diferencias morfológicas presentaban cada uno de los grupos construidos en el “Multicaras”?

CONSTRUYAMOS NUESTRA ARTRÓPODOMAQUETA

Los *artrópodos* varían en *aspectos morfológicos* y también en *tamaños*, por ejemplo, las *especies de crustáceos* tienen en común que su cuerpo está recubierto por un *caparazón* que lo protege y que se modifica a medida que crece y se desarrolla. Los crustáceos tienen diferentes tamaños, algunos oscilan entre 3 y 4 centímetros, 12 y 15 centímetros, 15 y 25 centímetros. Los *insectos*, y en general la mayoría de artrópodos, son organismos de “pequeño” tamaño.



5. Empleando los materiales reciclables que trajeron de sus casas, vamos a realizar un modelo a escala, lo más detallado posible de un artrópodo. En la siguiente tabla planteen qué materiales les pueden servir para cada una de las partes del artrópodo que les ha correspondido:

Artrópodo:	
Aspectos morfológicos	Material reciclable a emplear
Cabeza	
Patas	
Ojos	
Antenas	
Tórax	
Abdomen	
Aparato bucal	
Otro ¿Cuál?	

6. Ya estando listo nuestra artrópodomaqueta, sitúenla en el centro del salón y observen los modelos realizados por los otros grupos de compañeros. Posterior a ello, realicen una descripción en la siguiente tabla:

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
Artrópodo					
¿Qué materiales emplearon?					
¿Qué es lo más llamativo?					

CONSTRUYAMOS CLAVES DICOTÓMICAS

La clave dicotómica consiste en un *modelo o esquema* que permite la determinación de distintos *individuos*, a través de la comparación de distintos *caracteres morfológicos*. Están constituidas por una serie de aspectos *contrapuestos y relacionados* de modo tal que, eligiendo uno de los dos caminos planteados, se transita por las distintas series de opciones hasta lograr la determinación del organismo, en nuestro caso, de los Artrópodos. El hecho de que la clave sea dicotómica implica que, independientemente del carácter que se considere, siempre habrán vías diferentes, debiéndose elegir una de ellas ya que no es posible que un ejemplar cumpla con las dos alternativas a la vez (Vilches, et l., 2012)

7. ¿Se imaginan aprender a *clasificar* al *Phylum* más diverso del planeta? A través de claves dicotómicas *clasificaremos* diferentes artrópodos de nuestra región huilense. Para ello, vamos a armar el “rompecabezas” en el respectivo pliego de cartón entregado por las docentes.

APLICANDO NUESTROS CONOCIMIENTOS

8. Con base en los organismos facilitados por las docentes, empleen sus claves dicotómicas y hallen las características de dicho individuo en el laberinto. ¿Cuál fue la ruta que emplearon?; describan el trabajo realizado.

9. Imaginen que van caminando por el parque bosque de la institución y encuentran un organismo con las siguientes características:

Se desplaza a través de saltos

Posee tres pares de patas

Presenta dos pares de alas

Posee exoesqueleto

De acuerdo con lo descrito anteriormente, cuéntenos ¿a qué *Clase* y *Orden* pertenece este organismo?, y ¿cómo sería el ambiente donde habita?

10. ¿Cómo les parecieron las actividades? ¿Qué fue lo que más les llamó la atención?



Anexo 7. Guía 4.1 sobre la temática prácticas de campo



UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA DE ARTRÓPODOS

ENCINO

Escuela de la Ciencia y el Ambiente

INSTITUCIÓN EDUCATIVA NORMAL SUPERIOR DE NEIVA

ÁREA DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

Guía de trabajo N° 4.1: EXPLORANDO MI PARQUE-BOSQUE *¿QUÉ ARTRÓPODOS HABITAN EN ÉL?*

Nombres: _____

Fecha: _____

APRENDIZAJES

¿Qué conceptos?

- ✓ Identificar las principales características morfológicas de los artrópodos encontrados en el parque-bosque.
- ✓ Establecer las posibles relaciones ecológicas entre los organismos hallados en el parque-bosque.
- ✓ Reconocer la importancia de los criterios de bioseguridad al momento de manipular un artrópodo.
- ✓ Reflexionar sobre el muestreo y la colecta de organismos con relación a la conservación de artrópodos.

¿Qué procedimientos?

- ✓ Desarrollar habilidades de observación y clasificación para la identificación de artrópodos.
- ✓ Construir distintos tipos de instrumentos de colecta y muestreo de artrópodos en el parque-bosque de la institución.
- ✓ -Generar destrezas en la manipulación adecuada de algunos grupos de artrópodos.

¿Qué actitudes?

- ✓ Fomentar el interés por el estudio de los artrópodos en sus condiciones ambientales.
- ✓ Valorar el rol que presentan los artrópodos en su ambiente natural.
- ✓ Desarrollar actitudes que permitan el fomento de la curiosidad a partir del estudio de los artrópodos.

1

- ✓ Fortalecer el trabajo en equipo como una estrategia que conlleva a la obtención de un aprendizaje significativo.
- ✓ Establecer actitudes en pro de la conservación del parque-bosque como escenario educativo.
- ✓ Generar comportamientos sobre el cuidado de la salud con relación al manejo de los artrópodos.

LOS ARTRÓPODOS Y EL SER HUMANO

Los **artrópodos** ocupan un lugar fundamental en el planeta Tierra, ya que intervienen en múltiples **ciclos biológicos** y en la regulación ecológica de los **ecosistemas**. Algunos, tienen importancia desde diferentes puntos de vista y unos pocos de ellos, juegan un papel preponderante como transmisores de agentes patógenos, bacterias, virus, parásitos y hongos (García, 2015). Sin embargo, desde que el ser humano ha podido documentar su existencia, también ha manifestado su **interés por estudiarlos**, aunque nuestro conocimiento sobre este grupo aún se considera reducido. Un aspecto fundamental en el estudio de los artrópodos es poder observarlos con detalle, puesto que la mayoría son pequeños y sus características distintivas no son apreciadas adecuadamente sin la ayuda de un microscopio (Márquez, 2005).

¡AHORA SI, EMPECEMOS!

1. Para comenzar, en los grupos correspondientes de trabajo realicen un dibujo del parque-bosque ¿cómo se lo imaginan?, ¿qué organismos consideran que se encuentran allí? plásmenlo en el siguiente recuadro.



ACTIVIDAD EN EL AULA

2. En el salón se hallan distribuidos varios globos, de los cuales cuelgan algunas fotografías de artrópodos que contienen información sobre sus características. Con base en la observación que hagan, diligencien el siguiente cuadro:



Artrópodos	Criterios							
	Venenosos (sí/no)	Presencia de aguijón	Ambiente	Pelos	Número de patas	Coloración	Aparato bucal	Descripción (¿Por qué lo consideran venenoso/no venenoso?)
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								

¡NO TOCAR Y NO COGER LO QUE NO CONOZCO!

Los **artrópodos** han desarrollado la producción de veneno *como mecanismo de defensa* en algunos casos o como un resultado secundario para poder capturar sus presas. El veneno es un producto que proviene de *elementos químicos* que son transformados y almacenados con múltiples fines. En nuestro país, los insectos que se pueden considerar venenosos son más *abundantes* de lo que suponemos y desde el punto de vista médico, siempre han ocupado un lugar muy importante en salud pública, por ser la causa de más de 20,000 accidentes al año, con una mortalidad del 10% (García, 2015).

- ¿Qué tener en cuenta para manipular un artrópodo?

Al trabajar en contacto directo con animales venenosos existen algunos *factores de riesgo* que deben ser tomados en cuenta. Para ejecutar las labores de manera segura y eficiente se requiere conocer la biología de estos animales, especialmente su comportamiento bajo condiciones de cautiverio. Sin embargo, debe indicarse que el veneno de estos animales no ha sido diseñado por la naturaleza para afectar al ser humano, ya que éste no es una presa para ellos: los *accidentes* resultan de la *invasión* que los humanos hacen del *hábitat* de estos animales. Cuando el accidente ocurre debe recurrirse a un tratamiento médico que, para impedir mayores daños en el organismo, recomienda el uso de sueros antivenenos (Angelino et al, 2012).

PREPARANDO LA SALIDA

En la próxima clase se realizará una salida de campo para *colectar artrópodos* en el parque-bosque del colegio. Sin embargo, antes deben conocer los materiales y técnicas de recolección para estudiar a estos organismos. Para colectar artrópodos es necesario aplicar una gran cantidad de técnicas debido a la abundancia de especies y variedad de hábitos que presentan. Las *técnicas* utilizadas comúnmente corresponden a objetivos específicos de cada tipo de estudio, no obstante, se pueden dividir en técnicas de colecta directas y técnicas de colecta indirectas.

¡Construyamos nuestras técnicas!

-Trampas de caída:

Con esta técnica se pueden recolectar varios **artrópodos que habitan en el suelo o en la hojarasca**. Estos organismos pueden ser: hormigas, ciempiés, escarabajos, arañas, escorpiones, cucarachas, entre otros.



Materiales:

-Pala, Pinceles, Atrayente (opcional), Bolsas de seguridad o frascos plásticos, Vasos desechables, Pinzas de punta fina, grandes y pequeñas



-Búsqueda manual:

Esta técnica permite encontrar individuos que habitan bajo **las rocas, o la corteza de los árboles**. Se pueden capturar termitas, hormigas, pseudoescorpiones, entre otros.

Materiales

-Bolsas de seguridad o frascos para muestras de orina, pinzas, pinceles, pica, hojas blancas.

-Jama o red entomológica:

Es uno de los principales instrumentos para la captura de **artrópodos voladores** tales como mariposas, caballitos del diablo, moscas, abejas, avispas, entre otros.

Materiales:

Tubo PVC, tela tipo tul, alambre, hilo.



FINALIZANDO LA PREPARACIÓN DE LA SALIDA

3. Sobre la actividad realizada en clase, cuéntenos ¿Cómo les pareció la experiencia? Describan su respuesta.

4. Pablo y su familia se encontraban realizando un paseo por los terrenos de su finca. De repente el padre de Pablo **observó** un fruto muy apetitoso e inmediatamente se fue a recogerlo. Sin embargo, al hacerlo sintió un fuerte **pinchazo** en su mano, pues, al lado del fruto se encontraba un **escorpión**. ¿Qué le recomendarían al padre de Pablo que debería hacer en este caso?

Anexo 8. Guía 4.2 sobre la temática prácticas de campo



INSTITUCIÓN EDUCATIVA NORMAL SUPERIOR DE NEIVA
ÁREA DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL
Guía de trabajo N° 4.2: EXPLORANDO MI PARQUE-BOSQUE ¿QUÉ ARTRÓPODOS HABITAN EN ÉL?

Nombres: _____

Fecha: _____

APRENDIZAJES

¿Qué conceptos?

- ✓ Identificar las características morfológicas de los artrópodos encontrados en el parque-bosque.
- ✓ Establecer las posibles relaciones ecológicas entre los organismos hallados en el parque-bosque.
- ✓ Reconocer la importancia de los criterios de bioseguridad al momento de manipular un artrópodo.
- ✓ Reflexionar sobre el muestreo y la colecta de organismos con relación a la conservación de artrópodos.

¿Qué procedimientos?

- ✓ Aplicar diferentes técnicas de colecta y muestreo de artrópodos, previamente diseñadas, en el parque-bosque de la institución.
- ✓ Adquirir destrezas en la descripción de ambientes naturales de manera general.
- ✓ Favorecer destrezas en la toma de datos *in situ* en el parque-bosque.
- ✓ Generar destrezas en la manipulación adecuada de algunos grupos de artrópodos.
- ✓ Desarrollar habilidades de observación de organismos en campo.

¿Qué actitudes?

- ✓ Fomentar el interés por el estudio de los artrópodos en sus condiciones ambientales.
- ✓ Aprender la manipulación de los organismos como una manera de acercarse a la producción de conocimiento biológico.
- ✓ Valorar el rol que presentan los artrópodos en su ambiente natural.
- ✓ Desarrollar actitudes que permitan el fomento de la curiosidad a partir de la manipulación de artrópodos.
- ✓ Fortalecer el trabajo en equipo como una estrategia que conlleva a la obtención de un aprendizaje significativo.
- ✓ Establecer la importancia del parque-bosque como escenario educativo y por tanto de su constante conservación.

EXPLORANDO ARTRÓPODOS EN SU AMBIENTE NATURAL

Los **artrópodos** no sólo habitan todos los rincones del planeta, desde los fríos polos hasta las cálidas y húmedas selvas tropicales, sino que también están presentes en medios acuáticos diversos como el mar abierto, sistemas lacustres, esteros, entre otros. Se les considera el **grupo más grande de organismos** de todo el planeta. A nivel nacional, según el Sistema Integrado de Biodiversidad (SiB) se han registrado cerca **de 3.930 especies** de artrópodos (Moreno, Andrade y Ruiz-Contreras, 2016). Entre esta enorme diversidad de especies podemos encontrar desde artrópodos de vida libre, con **distinto tipo de alimentación** (carnívoros, herbívoros, saprofitos, detritívoros, carroñeros), hasta algunos parásitos e, incluso se han identificado organismos explotadores de otros parásitos (Rendón, 2010).



¡Hola! Soy *Coccinellidae* sp, me encanta mucho explorar mi hábitat ¿les gustaría acompañarme en esta aventura? ¡Vamos!

Ilustración 1. Obtenida de: <http://animalesmascotas.com/>

Antes de iniciar el recorrido es importante que junto a tu grupo de trabajo conozcan cómo se llevará a cabo la salida. El grupo en general estará dividido en 4 sub-grupos, y cada uno de ellos estará liderado por una profesora, la cual estará acompañándolos durante toda la salida de campo atendiendo cualquier duda o situación que se presente. Estaremos distribuidos de la siguiente manera:

- **Sub-grupo 1:** Zona boscosa; **Sub-grupo 2:** Zona allegada a la quebrada; **Sub-grupo 3:** Zona seca y **Sub-grupo 4:** Zona cercana al colegio.

Es importante tener en cuenta los materiales que cada sub-grupo va a requerir durante la práctica:

- ✓ Técnicas y trampas realizadas en clase; Hidratación; Linternas de luz roja; Lápiz; Teléfono celular y 10 frascos de muestra de orina.

Ahora sí, ¡MANOS A LA OBRA!

1. Para comenzar, vamos a establecer las *condiciones ambientales* que presenta nuestro parque-bosque, para este proceso implementaremos un teléfono de celular por grupo de trabajo, emplearemos una *aplicación móvil* que nos facilitará el proceso para la toma de los siguientes datos:

Temperatura _____ % *Humedad:* _____ *Altitud:* _____ *Coordenadas:* _____

2. Junto a tu grupo de trabajo, realicen un *listado* de algunos *artrópodos* que encuentren en el recorrido, desarrollen una observación muy detallada de sus características morfológicas y especifiquenlas en el siguiente recuadro:

ARTRÓPODO	CARÁCTERÍSTICA MORFOLÓGICA									CARÁCTERÍSTICAS AMBIENTALES Y RELACIONES	
	Coloración	Tamaño	Número de patas	Aparato bucal	Presencia de Alas	Número de Alas	Presencia de antenas	Presencia de Aguijón	Otro ¿Cuál?	Ambiente donde se encuentra	Relación con otro organismo ¿Cuál?
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											

¡BICHOATRAPANDO!

3. A continuación, pondremos en práctica las *técnicas de colecta* que tratamos la clase anterior y *las normas de seguridad* e instrumentos que hemos realizado. Junto a tu Sub-grupo van a realizar la colecta de los 4 *artrópodos* que más les llamaron la atención. Recuerden que estos organismos serán analizados en las siguientes actividades, por lo tanto, debemos tener mucha *precaución* al momento de colectarlos.

¿Cómo hacerlo?

Una vez realizada la colecta, con mucha precaución introducimos los diferentes artrópodos en los frascos de orina y sellamos muy bien, finalmente rotularemos los frascos con las condiciones ambientales respectivas, el nombre común del artrópodo, fecha, zona y las iniciales de los respectivos integrantes del grupo.

4. Durante el recorrido, ¿encontraron *otros organismos*? ¿cuáles? ¿qué *relación* creen que puedan tener con los *artrópodos*?

5. ¿Para qué creen que realizamos la colecta de estos organismos?

¡REFLEXIONANDO SOBRE LO APRENDIDO!

6. ¿Qué les pareció esta experiencia? ¿les gustaría repetirla? ¿Por qué?

7. Junto a tu grupo de trabajo, realiza un dibujo a manera de una **red de relaciones** con base en los organismos que encontraron en la *salida de campo*. Recuerda darle nombre a cada una de las *relaciones*.

Anexo 9. Guía 4.3 sobre la temática prácticas de campo




UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA **BEA** **ENCI**
Escuelas de la Ciencia y el Ambiente

INSTITUCIÓN EDUCATIVA NORMAL SUPERIOR DE NEIVA
ÁREA DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL
Guía de trabajo N° 4.3. DESCRIBIENDO: ¿CUÁLES SON LAS CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE UN ARTRÓPODO?

Nombres: _____

Fecha: _____

¡APRENDIENDO SOBRE MORFOLOGIA!

¿Qué conceptos?

- ✓ Identificar las principales características morfológicas de los artrópodos encontrados en el parque-bosque.
- ✓ Establecer las posibles relaciones ecológicas entre los organismos hallados en el parque-bosque.
- ✓ Reconocer la importancia de los criterios de bioseguridad al momento de manipular un artrópodo.
- ✓ Reflexionar sobre el muestreo y la colecta de organismos con relación a la conservación de artrópodos.

¿Qué procedimientos?

- ✓ Desarrollar habilidades en la elaboración de montajes y fotografías sobre artrópodos y su importancia como medios de conservación faunística.
- ✓ Adquirir destrezas en la elaboración de cajas entomológicas artesanales con base en los organismos colectados en el parque-bosque.
- ✓ Generar habilidades en la ilustración científica sobre artrópodos.

¿Qué actitudes?

- ✓ Fomentar el interés por el estudio de los artrópodos en sus condiciones ambientales.
- ✓ Valorar el rol que presentan los artrópodos en su ambiente natural.
- ✓ Desarrollar actitudes que permitan el fomento de la curiosidad a partir de la manipulación de artrópodos.
- ✓ Fortalecer el trabajo en equipo como una estrategia que conlleva a la obtención de un aprendizaje significativo.
- ✓ Establecer la importancia del parque-bosque y de las cajas entomológicas como escenarios y herramientas educativas para su conservación.

¡FOTOGRAFÍA UN ARTRÓPODO!

En la actualidad, la **fotografía** constituye una poderosa **herramienta de investigación** y divulgación científica, que aporta a la construcción de condiciones socioculturales y favorecen su desarrollo; por otra parte, las aplicaciones de la fotografía han permitido investigar la **naturaleza** y generar algunas iniciativas para la comunicación social de la ciencia y la **divulgación científica** (Gálvez, 2018). Para la siguiente actividad realizaremos la macro fotografía de un artrópodo.

¿Qué necesitamos para fotografiar un artrópodo?

- Celular o tablet
- Lente de zoom para celular
- Caja de cartón
- 5 hojas blancas tamaño carta
- Pegante (Colbón)
- Lámparas o linternas de luz blanca

¿Cómo tomamos la fotografía?

- **Realiza tu caja de luz:** En la parte interna de la caja, pega las hojas blancas de la siguiente manera:



- **Añade la Luz:** Coloca las lámparas o linternas a los lados de la caja.
- **Prepara la cámara:** Ajusta el lente macro en la lente de la cámara del celular como se observa a continuación:



¿Qué podemos fotografiar del artrópodo?

Vista *dorsal* de una araña



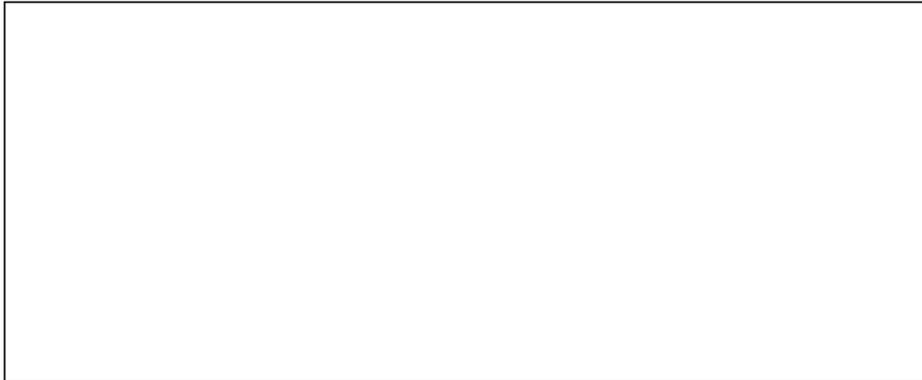
Vista *ventral* de un escarabajo



Vista de la *cabeza* de una hormiga



1. En el siguiente cuadro, dibujen el *artrópodo* que fotografiaron y señalen las partes que identificaron:



2. Te presentamos las siguientes fotografías de artrópodos. Menciona las semejanzas y diferencias que encuentras con el artrópodo que fotografiaste anteriormente.

Listado de fotografías	Pega tu fotografía
	Vista <i>dorsal</i> :
	Vista <i>ventral</i> :
	Vista de la <i>cabeza</i> :

3. La **macrofotografía**, es una técnica de fotografía que permite tener en **gran tamaño** algo que normalmente es muy pequeño a simple vista. Cuéntenos. ¿Cómo les pareció la experiencia?

¡CONSTRUYENDO UNA CAJA ENTOMOLÓGICA!

Trabajo en la Ciencia con restos de organismos: Las Ciencias Biológicas se caracterizan por utilizar **la observación y la experimentación** para la construcción de conocimiento. En la enseñanza de estas ciencias se señala el valor de una biología escolar, que en sintonía con la ciencia, realiza trabajos **prácticos de laboratorio y campo** (incluyendo observaciones, disecciones y diferentes tipos de experimentaciones con los animales) **que promueven el respeto, la conservación de lo vivo** y el no sufrimiento de los diferentes tipos de organismos que constituyen los ecosistemas (Grilli, 2017). Es por ello que aquí construiremos nuestra propia **caja entomológica**, de tal manera que se convierta en un recurso educativo que disminuya el impacto del muestreo en el parque-bosque.

¿Qué necesitamos para construir una caja entomológica?:

- Artrópodos colectados previamente en la salida.
- Alfileres entomológicos de diferentes tamaño (0mm-1mm)
- Alcohol 97%
- Frascos de vidrio transparentes
- Icopor
- Caja
- Pincel

¿Cómo Construimos la caja entomológica?:

Organizamos los individuos: Seleccionamos los **insectos y miriápodos** que no hayan perdido partes en el proceso para limpiarlos de manera cuidadosa con un pincel.

Organizamos la caja: Colocamos el icopor en la caja. Luego, hacemos un bosquejo de dónde se ubicará cada organismo (**los alados deben tener las alas abiertas**). Finalmente, de manera cuidadosa inserten los alfileres tal como se observa en la siguiente imagen:



Para el caso de los arácnidos: Estos organismos suelen descomponerse muy rápido, por tanto los conservaremos en **tarros de vidrio con alcohol**.

Etiquetamos los organismos: En un papel de 5x2cm, colocarán la siguiente información:

- Lugar de la colecta
- Fecha
- **Clasificación taxonómica (Filo y Orden)**
- Nombres y apellidos de los integrantes del grupo que realizaron el montaje.

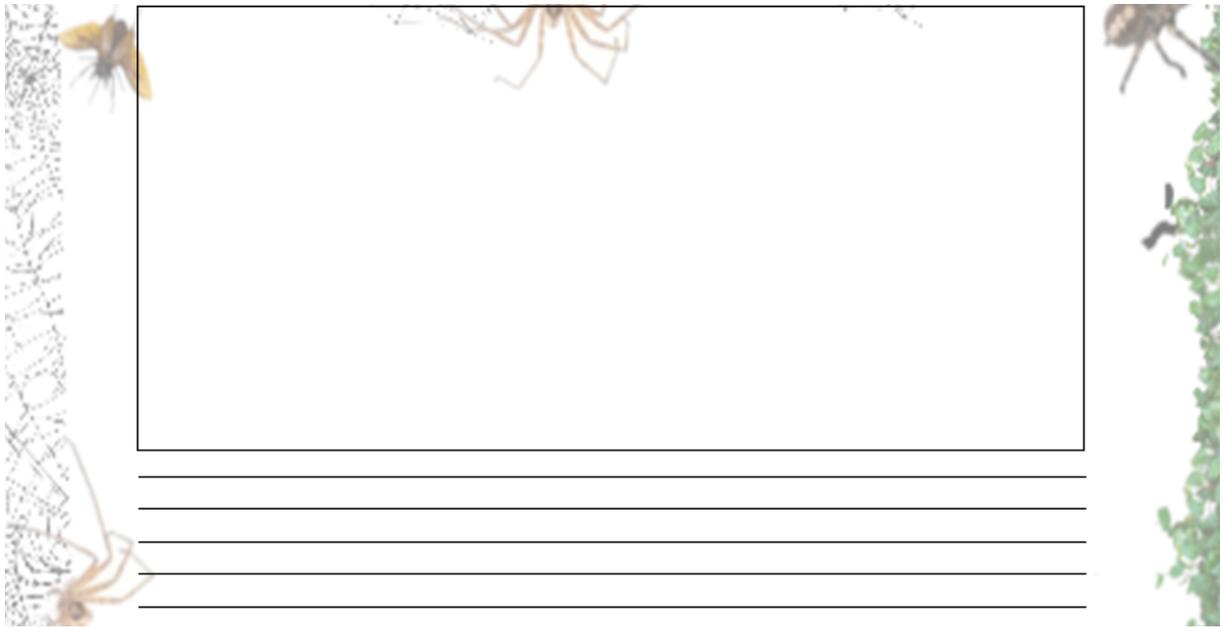
4. Dibujen tres artrópodos que hayan organizado en la caja entomológica, señalen sus partes y describan su clasificación taxonómica.

ARTRÓPODO 1	ARTRÓPODO 2	ARTRÓPODO 3

¡TERMINANDO NUESTRO ARTROPOTRABAJO!

5. La *caja entomológica* permite la **observación** de artrópodos que se encuentran en el parque bosque de nuestra institución. Cuéntenos ¿Cómo les pareció la experiencia?

6. Con base en toda la **salida de campo** que hemos realizado, ¿qué **relación** consideran que tienen los organismos que observamos, describimos y colectamos, entre sí y el parque-bosque? Dibujen el ecosistema donde encontraron **los artrópodos** y luego explíquenos qué relación creen que sostienen estos seres vivos entre ellos y con el **ambiente** en el que se encuentran.



Anexo 10. Guía 5 sobre la temática Crecimiento y Desarrollo



INSTITUCIÓN EDUCATIVA NORMAL SUPERIOR DE NEIVA
ÁREA DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

Guía de trabajo Nº 5: ¿MADURO Y LUEGO EXISTO? CRECIMIENTO Y DESARROLLO EN ARTRÓPODOS

Nombres: _____

Fecha: _____

APRENDIZAJES

¿Qué conceptos?

- ✓ Establecer características morfológicas y fisiológicas en el crecimiento y desarrollo de los artrópodos.
- ✓ Identificar el proceso de metamorfosis como un elemento adaptativo de los artrópodos ante los ambientes en los que se encuentran.

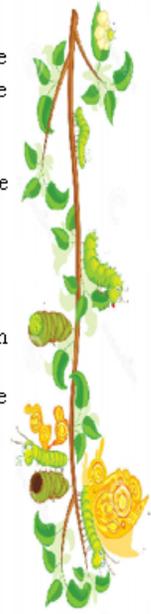


¿Qué procedimientos?

- ✓ Fortalecer habilidades en la construcción de modelos representativos sobre los procesos de crecimiento y desarrollo de los artrópodos y su relación con los ambientes en los que se encuentran.
- ✓ Crear habilidades argumentativas en el análisis de situaciones de carácter socio científico que afecten los procesos biológicos que llevan a cabo los artrópodos.

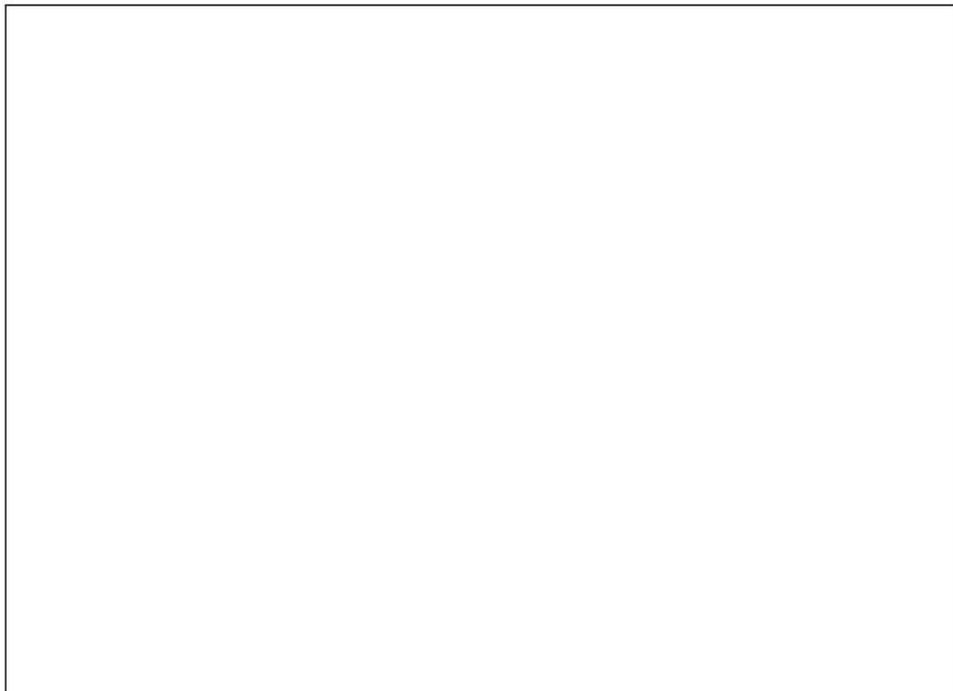
¿Qué actitudes?

- ✓ Respetar y valorar el trabajo en equipo con los compañeros en aras de la generación de un aprendizaje colaborativo.
- ✓ Generar actitudes sobre el cuidado de los ecosistemas como ambientes en los que crece y se desarrollan los artrópodos.
- ✓ Favorecer comportamientos sobre la conservación de la biodiversidad de la región.



BICHOTRANSFORMACIÓN

1. En la canción infantil “Oruga a mariposa”, se describe la metamorfosis de un lepidóptero, la cual consta de cinco etapas. En el siguiente cuadro dibujen las etapas de su metamorfosis que pudieron identificar y su respectivo orden de desarrollo.



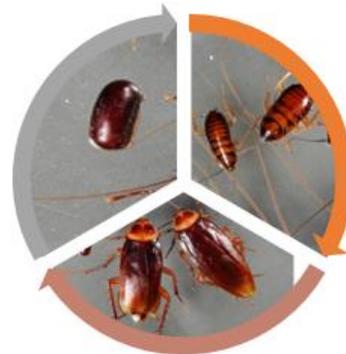
2. La metamorfosis es un proceso natural que presentan diferentes organismos ¿Cuáles artrópodos han escuchado que pasan por este proceso biológico?

¡UNA VISTA AL DESARROLLO DE LOS ARTRÓPODOS!

La metamorfosis de los artrópodos presenta dos modelos, *el hemimetábolo*, o crecimiento gradual, en que las ninfas son muy similares a los adultos, y el *holometábolo*, con transformaciones bruscas, en que las larvas son considerablemente diferentes respecto a los adultos, y en los que hay una fase intermedia, pupal, entre la larva y el adulto.



Esquema 1. Crecimiento y desarrollo de un organismo holometábolo. Obtenido de: <http://animales.vip/como-nacen-los-organismos-holometabolos/>



Esquema 2. Crecimiento y desarrollo de un organismo hemimetábolo. Obtenido de: <https://animales.vip/reproduccion-cucarachas>



¡HAGÁMOSLO JUNTOS!

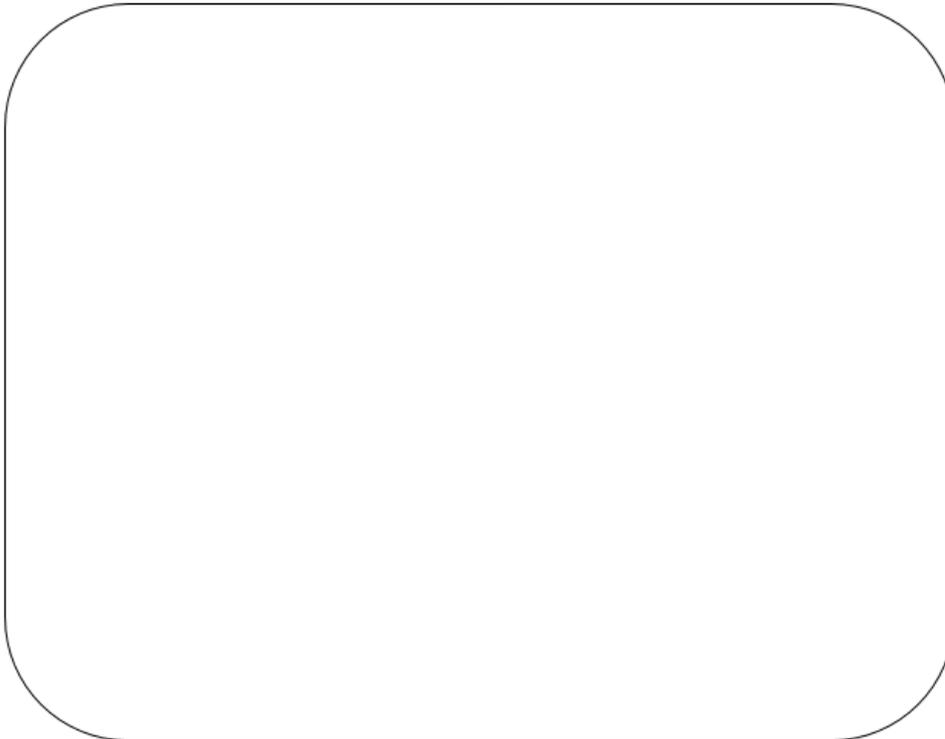
3. Para llevar a cabo esta actividad, el salón se distribuirá en dos grandes grupos: **Holometábolos** y **Hemimetábolos**. Posteriormente, cada uno de ellos se dividirá en 4 subgrupos. A cada uno de ellos les corresponderá un organismo representativo de dicha metamorfosis, del cual realizarán un diagrama que represente de manera llamativa los diferentes estadios de desarrollo del individuo y además el ambiente en el que esto sucede.

¿Qué materiales necesitamos?

- Colbón
- Tijeras
- Plastilina
- Cartulina
- Espuma
- Periódico
- Temperas
- Botellas
- papel
- Y otros materiales reciclables que encuentren en casa.

¿Cómo lo harían?

Plasmen en el siguiente recuadro el dibujo de un bosquejo ilustrativo del diagrama que crearán, establezcan claramente el esquema que implementarán, el nombre de cada fase, el nombre del organismo (tener en cuenta la clasificación taxonómica vista en la clase anterior) y todo aquello que crean que debe incluir.



4. Observen los diagramas realizados por los demás grupos y llenen la siguiente tabla.

<i>Diagrama</i>	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
¿Cómo lo hicieron?					
¿Qué es lo más llamativo?					

Δ

ANALIZANDO EL IMPACTO NEGATIVO QUE SUFREN LOS ARTRÓPODOS FRENTE A LA DESTRUCCIÓN DE LOS HUMEDALES

Humedal El Curíbano en vía de extinción por crecimiento de las urbanizaciones en Neiva

Los estudiantes de Comunicación Social de UNIMINUTO Neiva, Juan Carlos Rodríguez, Wilmar Andrés Guzmán Girón y Andrés Vanegas Cortes adelantaron una importante investigación periodística que deja al descubierto las fallas cometidas por las autoridades ambientales que están afectando la preservación de los humedales en la capital huilense.

Por Heber Zabaleta · 9 enero, 2020 · Emisoras · Actualizado el 9 enero, 2020




Escrito por **Juan Carlos Rodríguez, Wilmar Andrés Guzmán Girón y Andrés Vanegas Cortes**, obtenido de: <https://www.uniminutoradio.com.co/humedal-el-curibano-en-via-de-extincion-por-crecimiento-de-las-urbanizaciones-en-neiva/>

En el oriente de Neiva las masivas construcciones en el humedal El “Curibano” están afectando su ecosistema. El nivel del agua ha disminuido significativamente. Sin embargo, los gerentes de las entidades ambientales dicen que ya han impuesto medidas en contra de las constructoras, pero la concejala Leyla Rincón afirma que la realidad es otra debido a que éstas siguen construyendo.

Los problemas causados al humedal son preocupantes, pues hasta incendios se han propagado causándole graves problemas a muchas especies que habitan allí. Las masivas construcciones han sido una de las principales causas por las que al día de hoy el humedal está a punto de secarse, puesto que se han construido desde bombas de servicio público, conjuntos residenciales, centros comerciales y hasta clínicas.

SOCIALICEMOS NUESTRAS ARTROPOMAQUETAS

1. Teniendo en cuenta que en el humedal El Curibano habitan y se desarrollan diferentes tipos de artrópodos como XXXXXX, ¿Cómo creen que se ven afectados los artrópodos y de manera indirecta el crecimiento y desarrollo de los individuos?

2. ¿Qué harían para mitigar esta problemática?

3. Describe en un párrafo ¿como te pareció la actividad realizada?



Anexo II. Guía 6.1 sobre la temática Relaciones ecológicas



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA NORMAL SUPERIOR DE NEIVA
 ÁREA DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL**

Guía de trabajo N° 6. BICHORELACIONÉMONOS ECOLÓGICAMENTE ¿INTER O INTRAESPECÍFICAMENTE?

Nombre: _____

Fecha: _____



¡APRENDIENDO SOBRE RELACIONES!

¿Qué conceptos?

- ✓ Identificar los tipos de relaciones ecológicas que presentan los artrópodos y su ambiente.
- ✓ Establecer la importancia que tienen las relaciones ecológicas en la dinámica y equilibrio de los ecosistemas, las poblaciones y las comunidades.
- ✓ Construir el concepto de nicho ecológico a partir de la comprensión de las relaciones ecológicas inter e intra específicas de los artrópodos.

¿Qué procedimientos?

- ✓ Crear habilidades argumentativas en el análisis de situaciones de carácter socio científico que afecten los procesos biológicos que llevan a cabo los artrópodos.
- ✓ Adquirir destrezas en la construcción de modelos representativos acerca de nichos ecológicos que representan los artrópodos.
- ✓ Desarrollar habilidades de observación, descripción y toma de datos, relacionados con el estudio de los artrópodos y sus relaciones ecológicas.

¿Qué actitudes?

- ✓ Generar actitudes en pro del cuidado de los ecosistemas como ambientes en los que se llevan a cabo las relaciones inter e intra específicas.
- ✓ Fomentar la curiosidad sobre el estudio de los artrópodos y las relaciones ecológicas que establecen en los ecosistemas.
- ✓ Generar posturas críticas acerca del impacto de las problemáticas ambientales de la región huilense en la dinámica de las relaciones ecológicas que establecen los artrópodos.

ARTRÓPODOS EN EL CINE ¿CÓMO LOS VES?

El cine y la televisión han retratado a los **artrópodos** como personajes populares o como “monstruos” a ser exterminados (Costa-Neto, 2002). Las **características** de los artrópodos en las películas generalmente no proyectan una **imagen positiva** de los artrópodos, al contrario, los consideran **asesinos y malos** (Mertins, 1986). Sin embargo, La “maldad” artrópoda puede medirse en términos de **competencia** por los **recursos** vegetales y animales, a esto puede sumarse los **conflictos accidentales** como las **fobias**, transmisión de **enfermedades**, **envenenamiento o alergias** (todo esto derivado de compartir nicho). Ningún quelícero, colmillo, glándula venenosa o pelo urticante ha sido diseñado o evolucionado para envenenar o molestar al ser humano (Melic, 2003).



1. A partir del video que vieron sobre las mantis religiosas ¿por qué creen que la mantis macho se somete a que la hembra lo decapite mientras se encuentran en el proceso de reproducción?

APRENDAMOS SOBRE ¿CÓMO SE RELACIONAN LOS ARTRÓPODOS?

Se puede mencionar que las **relaciones ecológicas** son las diversas formas en que los seres vivos en general **interactúan** entre ellos y el medio donde habitan. Esta constante interacción durante largos periodos de tiempo ha permitido que los seres vivos desarrollen diversos tipos de **adaptaciones** para sobrevivir y garantizar la permanencia de sus descendientes. Actualmente se puede mencionar que existen dos tipos de relaciones ecológicas: Las **relaciones interespecíficas** y las **relaciones intraespecíficas** Pianka (1982), comenta que las relaciones intraespecíficas a menudo pueden actuar incrementando la variedad de **recursos** y **hábitats** utilizados por una **población**. Por el contrario, la **competencia interespecífica** tiende a restringir la gama de hábitats y recursos que una población utiliza, dado que las distintas especies normalmente están capacitadas para explotar distintos tipos de hábitats y **recursos**, esto quiere decir que, las relaciones interespecíficas se refieren a las relaciones entre diferentes **especies** y las relaciones intraespecíficas a las relaciones entre especies semejantes.



Imágenes 1 y 2. Tomadas por Grupo de investigación BEA en colaboración con María Daniela Pulido Osorio: <https://instagram.com/drinchbea?igshid=1c4m1xdn28d4k>

LA ECOTELARAÑA: TEJIENDO RELACIONES ECOLÓGICAS

A cada estudiante presente en la actividad se le asigna un artrópodo (algunos de ellos tienen especies semejantes), cada uno, debe pegar la imagen del artrópodo que representen en su pecho, esto con el fin de que el resto del estudiantado logre visualizar y conocerlo.

A partir de lo anterior, responde:

2. ¿Qué artrópodo te correspondió?



3. Del resto de artrópodos que representan tus compañeros ¿Con cuáles, tu artrópodo podría relacionarse ecológicamente? Completa la siguiente tabla:

Artrópodo que representa tu compañero	¿Qué conoces de este artrópodo?	¿Qué relación tiene este artrópodo con el que a ti te correspondió?	Este tipo de relación ¿Influye positiva o negativamente en la conservación de éstas especies?	
			Para tú artrópodo	Para el artrópodo de tu compañero



Antes de iniciar con la actividad es importante que tengas en cuenta lo siguiente:

Existen diferentes colores de lana, cada color representa un tipo de relación ecológica:

Color de la lana	Relación ecológica que representa	Ilustración de la relación
	COMPETENCIA	
	DEPREDACIÓN	



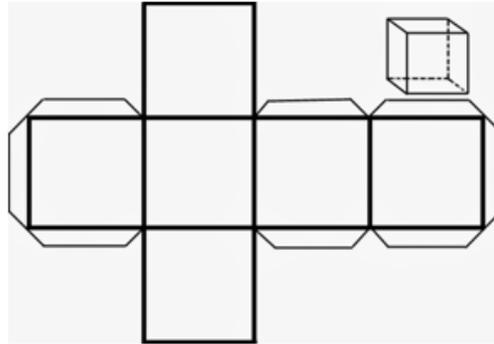
	<p>PARASITISMO</p>		
	<p>CORTEJO</p>		
	<p>CUIDADO PARENTAL</p>		

CONSTRUYENDO UN NICHU ECOLÓGICO

En esta actividad, cada grupo debe realizar un cubo y en las caras del cubo han de dibujar al artrópodo correspondiente con sus características propias de la especie, es decir, su nombre científico, nombre común, hábitat y altura en la que se desarrollan, tipo de relación ecológica, entre otras.

¡Cómo realizarlo!

En las medidas que crean pertinentes, elaborar el cubo basándose en la plantilla ilustrada a continuación:



¡Materiales a usar!

- Cartulina – Regla – Pegamento - Tijeras - Colores

5. Antes de comenzar a trabajar, describan en el siguiente recuadro lo que dibujarán en las caras del cubo.

Artrópodo	Nombre común	Nombre Científico	Hábitat en el que se desarrollan	Altitud en la que se desarrollan	Tipo de Relación ecológica	Otra



¡Hagan su mejor esfuerzo!

Una vez terminados los cubos relacionaremos nuevamente a los artrópodos.

¿MEDIMOS LA CAPACIDAD DE CARGA QUE BRINDA NUESTRO ENTORNO?

La **capacidad de carga** ecológica o de un **ecosistema** es el crecimiento límite máximo de una **población biológica** que puede soportar el **ambiente** en un período determinado, sin que haya efectos negativos para esa población, ni para el ambiente. Este tamaño umbral máximo de **individuos** de una población que el ambiente puede soportar, depende de los **recursos** disponibles como agua, alimentos, espacio, entre otros. Cuando la capacidad de carga ecosistémica es sobrepasada o excedida, los individuos se ven obligados a una de estas tres alternativas: cambiar de hábitos, **migrar** a un área con mayor cantidad de recursos o disminuir el tamaño de la población con la muerte de muchos individuos (Perdomo, 2016).

Cada estudiante con su cubo se organiza alrededor del aula, en el suelo del centro del salón las profesoras realizan una figura con cinta papel. Posteriormente, cuando las profesoras den aviso cada uno pasará a dejar su cubo dentro de la figura.

6. Con base a la anterior actividad, ¿Todos los cubos lograron ingresar a la figura? ¿Por qué?

7. ¿Qué alternativas creen que tendrían los artrópodos si necesitaran ingresar al ecosistema y la capacidad de carga de éste se haya limitado?

¡RELACIONES ECOLÓGICAS EN VIVO Y EN DIRECTO!

A continuación, entre todos veremos diferentes artrópodos que se encuentran en 3 **vivarios** para reconocer algunas de sus **relaciones ecológicas**. Los Vivarios están diseñados con materiales naturales para crear un efecto más natural y para que su mantenimiento sea el mínimo posible, no por comodidad, sino para que los seres vivos que albergan estas instalaciones completen su ciclo vital sin problema alguno ya que ciertos vivarios están específicamente diseñados para mantener especies vegetales y animales muy delicadas (Vivario Natura, 2011)



8. A partir de lo observado completen la siguiente tabla:

Dibujo	Descripción	Tipo de relación



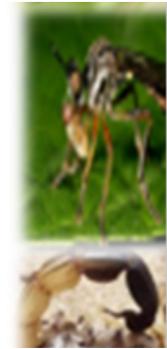
LA EXTINCION DE LAS ESPECIES ¡UN DAÑO A LOS ECOSISTEMAS!

9. En la tierra, en los mares, en el cielo, el impacto del ser humano en la naturaleza es devastador. Es lo que dice un nuevo informe de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) sobre el estado de la biodiversidad del planeta. La destrucción de la naturaleza se está dando a una velocidad nunca antes vista y nuestra necesidad de más alimentos y energía son los principales impulsores para que un millón de especies animales y vegetales ahora estén en peligro de extinción (*Revista semana sostenible, 26 de abril de 2020*). A partir del reporte de la ONU publicado por la revista Semana, ¿cómo creen que el avance de la industria, la tecnología y el desarrollo urbano puede afectar las relaciones ecológicas de los artrópodos en los ecosistemas?

10. Realicen una reflexión sobre lo que les pareció más importante y más interesante de la clase de relaciones ecológicas.



11. Los artrópodos cumplen un papel fundamental en nuestro planeta tierra. Partiendo de todo el proceso que se ha venido realizando para el reconocimiento e importancia de los mismos, cuéntennos ¿cómo cambiaron sus perspectivas hacia los artrópodos luego de todo lo que hemos visto sobre ellos?, describan lo que consideren más importante sobre ellos y realicen una reflexión sobre como actuarán de aquí en adelante al ver un artrópodo.



Anexo 13. Guía 7 sobre la temática Conservación

INSTITUCIÓN EDUCATIVA NORMAL SUPERIOR DE NEIVA
ÁREA DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

Guía de trabajo N° 7: BICHOCONSERVACIÓN: “AHORA QUE LOS CONOCEMOS, DEBEMOS PROTEGERLOS”

Nombres: _____

Fecha: _____

APRENDIZAJES

¿Qué conceptos?

- Comprender el papel biológico de los artrópodos en protección del medio ambiente.
- Analizar las posibles estrategias de conservación que podamos tener en cuenta con los artrópodos.
- Reconocer la importancia de la conservación, prevención y cuidado de los artrópodos en los ecosistemas.

¿Qué procedimientos?

- Generar destrezas en el análisis crítico de información de los medios de comunicación sobre los artrópodos para incentivar la conservación de artrópodos.
- Fortalecer habilidades en el diseño de estrategias para la conservación de artrópodos.
- Proponer actividades en pro de la conservación de artrópodos.
- Generar destrezas y habilidad argumentativas sobre los artrópodos y la importancia de su conservación para hablar en público bajo argumentos críticos y científicos.
- Comprender la importancia del Stand para la divulgación del conocimiento sobre los artrópodos.
- Desarrollar la capacidad argumentativa frente a los profesores, padres de familia y demás compañeros.



¿Que acciones?

- Fomentar el interés por la conservación de artrópodos, respetando el hábitat donde se encuentran.
- Valorar el rol de los artrópodos en el medio ambiente y en la región.
- Desarrollar actitudes amigables sobre el cuidado de los ecosistemas.
- Compartir el conocimiento acerca de los artrópodos a otras personas en pro de su conservación.



¿QUÉ ESTÁ SUCEDIENDO CON LOS INSECTOS A NIVEL MUNDIAL?

El siguiente fragmento, corresponde a una publicación realizada por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), en el año 2019.

Mucha gente piensa en los insectos como una molestia. No se dan cuenta de que sin ellos estamos condenados.

Si bien hay abundantes pruebas anecdóticas de que cada vez hay menos insectos en el planeta, recientes estudios han comprobado que las poblaciones de estas especies van en franca disminución.

"Los insectos constituyen aproximadamente la mitad de todos los organismos vivos conocidos. Desempeñan roles clave en la polinización, el ciclo de nutrientes, las cadenas alimenticias de aves y otros insectívoros, y son uno de los pilares de nuestros ecosistemas. Sin embargo, el uso generalizado de insecticidas, la fragmentación de los hábitats y el cambio climático suponen múltiples amenazas para ellos, y sus poblaciones están sufriendo un fuerte descenso", alertó un [resumen de previsiones](#) de ONU Medio Ambiente en enero de 2019.

Tomado de: ONU medio ambiente. <https://www.unenvironment.org/es/noticias-y-reportajes/reportajes/la-desaparicion-de-los-insectos-es-una-dura-advertencia-para-la>

1. Con base en el anterior pronunciamiento internacional ¿Creen que en Colombia la población de insectos ha disminuido? ¿Cuáles consideran que pueden ser las causas para esto?

2. Como ciudadanos huilenses ¿Cómo creen que la desaparición de los insectos puede afectarnos en la región huilense?



¿POR QUÉ SON IMPORTANTES LOS ARTRÓPODOS?

¿Alguna vez has sido sorprendido por una **abeja** que aterriza en una flor?, ¿Alguna vez han observado una **araña** en tu casa? ¿O por **insectos** que salen cuando levantan un arca? Estos artrópodos, están realizando **importantes roles para el medio ambiente**. Los **artrópodos** son importantes para el ecosistema y los humanos de muchas formas, por ejemplo, **son alimento** de otros organismos más grandes, **controlan plagas**, realizan roles ecológicos, tienen usos **biotecnológicos**, entre muchas otras dinámicas (Medio ambiente, 2016).

3. Para conocer acerca de la importancia de los artrópodos, el grupo de trabajo, realizara la lectura de noticia acerca del papel de los artrópodos y de acuerdo a ello, completen la siguiente tabla y luego de manera colectiva comparten sus conocimientos con el resto del curso.

<i>Nombre de la noticia y autores</i>	
<i>Lugar donde se hizo el estudio</i>	
<i>Artrópodos</i>	
<i>Problema</i>	
<i>Importancia ecológica de los artrópodos</i>	
<i>Análisis crítico</i>	

4. De acuerdo a las noticias analizadas y conociendo la importancia ecológica de los artrópodos ¿Qué proponen para la protección de estos organismos en el parque bosque de su escuela y región huilense?

<i>Parque Bosque</i>	<i>Región</i>

¡STAND DE LOS ARTRÓPODOS!

5. Es muy importante la *divulgación de conocimientos*, es decir compartir con una comunidad o público nuestros conocimientos *de ciencia* sobre un tema específico. Para nuestro caso construiremos el “*Stand de los artrópodos*” donde socializaremos nuestros diferentes trabajos realizados ante la comunidad académica (profesores y demás compañeros); tales como los saberes populares encontrados, el multicas taxonómicos, la artropomaqueta, las macro fotografías, las cajas entomológicas y el ciclo de la metamorfosis. Para la organización de la información, completen la siguiente tabla:

<i>Título del Stand</i>	
<i>Artrópodos utilizados</i>	
<i>Descripción</i>	



<i>Importancia de la conservación de los artrópodos</i>	
---	--



6. Los artrópodos considerados interaccionan directamente con el medio ambiente y en especial con las familias cumpliendo diferentes papeles biológicos y usos para el ser humano, demostrando desde diferentes perspectivas la importancia de estos organismos en el planeta. De acuerdo a las actividades realizadas durante estos meses acerca de estos organismos. ¿Qué es lo que más te llamo la atención de los artrópodos?

7. ¿Cómo les parecieron las actividades realizadas con las docentes sobre los artrópodos?

8. Describan por qué consideran que el trabajo y el aprendizaje lo grado durante estos meses sobre los artrópodos, su ecología y su papel en los eco sistemas, son importantes para la región huilenses y nuestras familia



ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

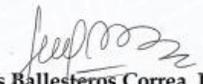
Hace constar que el trabajo titulado

**ACCB-0003 ENSEÑANZA SOBRE RELACIONES ECOLÓGICAS A TRAVÉS
DE ARTRÓPODOS. UNA REVISIÓN DOCUMENTAL Y UN PROBLEMA
DE INVESTIGACIÓN EN LA REGIÓN SURCOLOMBIANA**

Por los investigadores:

Paola Andrea Berjan Bahamón, Ingrid Tatiana Rubiano Cardona, Ledy Tatiana
Reyes Valderrama, Elías Francisco Amórtegui, Julio César González

Fue presentado en el marco del LIV CONGRESO NACIONAL &
V INTERNACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS, realizado en el Centro de
Convenciones de Montería, del 20 - 24 de mayo 2019.


Jesús Ballesteros Correa, PhD.
Presidente del Congreso



Anexo 14. LIV Congreso Nacional y V Congreso Internacional de Ciencias Biológicas



Anexo 17. V Congreso Nacional y X Encuentro Nacional sobre Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental



**V CONGRESO NACIONAL
DE INVESTIGACIÓN EN ENSEÑANZA
DE LA BIOLOGÍA**

**X ENCUENTRO NACIONAL
DE EXPERIENCIAS EN ENSEÑANZA DE LA
BIOLOGÍA Y LA EDUCACIÓN AMBIENTAL**

LA ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA Y LA EDUCACIÓN AMBIENTAL: PERSPECTIVAS
CONTEMPORÁNEAS, HACIA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA IDENTIDAD LATINOAMERICANA.

Certifica que la ponencia

***Relaciones ecológicas y artrópodos. Una revisión documental sobre su empleo como medio
didáctico.***

con autoría de: Ingrid Tatiana Rubiano Cardona
Ledy Tatiana Reyes Valderrama
Eliás Francisco Amórtegui Cedeño

Paola Andrea Berjan Bahamon
Julio César González Gómez

*Se presentó en el evento académico, realizado en la ciudad de Bogotá, Colombia, durante los días 9, 10 y 11 de octubre
del 2019.*

Diana Pacheco Calderón
Directora del Departamento de Biología
Universidad Pedagógica Nacional

Carmen Helena Moreno Durán
Coordinadora Proyecto Curricular Licenciatura en Biología
Universidad Distrital Francisco José de Caldas



Anexo 18. V Congreso Nacional y X Encuentro Nacional sobre Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental



Aprendizaje

CERTIFICATE OF PRESENTATION

This certifies that

Paola Andrea Berján Bahamón

of Universidad Surcolombiana virtually presented the paper "Opiniones y sensaciones que construye el estudiantado sobre los artrópodos: Aproximaciones desde la educación secundaria de la región sur de Colombia" (coauthors Ledy Tatiana Reyes Valderrama, Julio Cesar Gonzalez Gomez, Elias Francisco Amórtegui) at the virtual edition of **Twenty-seventh International Conference on Learning** at the University of Valencia and Polytechnic University of Valencia, Valencia, Spain, 13 to 15 July 2020. We thank them for their valued contribution. The annual conference is an integral component of The Learner Research Network.

Founded in 1989, The Learner Research Network is brought together around a common concern for learning in all its sites, formal and informal, and at all levels, from early childhood, to schools, colleges and universities, and adult, community and workplace education.



Dr. Philip Kalantzis, *Ap. Educational Scientist
Common Ground Schools Network*



Anexo 19. XXVI Congreso Internacional sobre Aprendizaje



ASOCIACIÓN COLOMBIANA PARA LA INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

Certifica que:

El trabajo titulado "¿QUÉ CONOCE EL ESTUDIANTADO DE SECUNDARIA ACERCA DE LAS RELACIONES ECOLÓGICAS Y LA MORFOLOGÍA DE LOS ARTRÓPODOS? UN ESTUDIO SOBRE LAS IDEAS PREVIAS EN EL SUR DE COLOMBIA" de los autores INGRID TATIANA RUBIANO CARDONA, PAOLA ANDREA BERJÁN BAHAMÓN, LEDY TATIANA REYES VALDERRAMA, JULIO CÉSAR GONZÁLEZ GÓMEZ, ELÍAS FRANCISCO AMÓRTEGUI CEDEÑO, fue presentado en la modalidad de ponencia en el EJE 2 con código E2CTS06, 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", realizado en la Modalidad virtual, los días 14, 15 y 16 de octubre de 2020 Montería, Córdoba- Colombia.

Se expide en Montería, Córdoba a los 16 días del mes de octubre de 2020.

Elvira Patricia Flores Nisperuza
Elvira Patricia Flores Nisperuza
Coordinadora Académica del Congreso

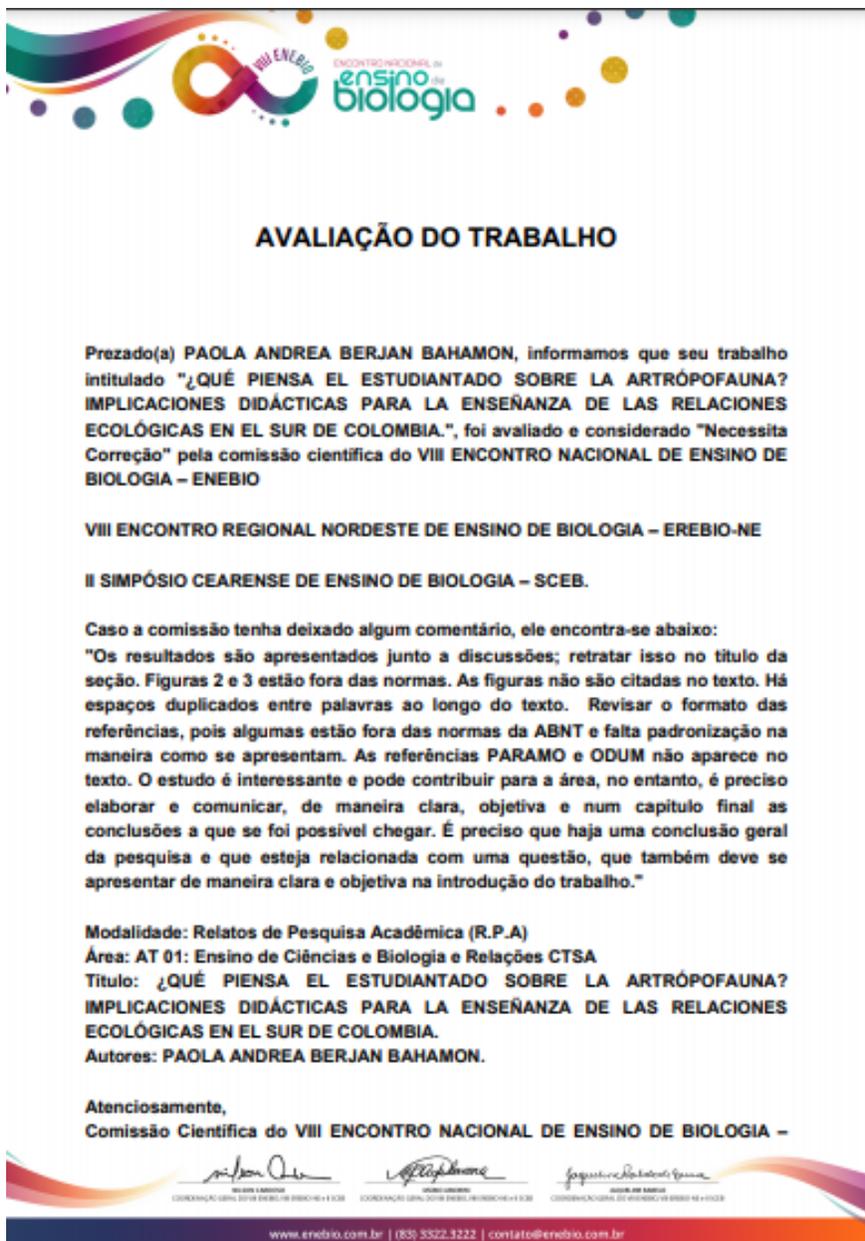


DISEÑO POR © CINTIA I UNICORDOBA - JGAC

Anexo 20. VII Congresso Nacional de Investigación en Educación en Ciencias y Tecnología Educyt: “Retos y oportunidades contemporáneas de la educación en Ciencias y Tecnologías en contextos socioculturales diversos”



Anexo 21. IV Web Seminários Interdisciplinares: Edição Ciências Ambientais e I Simpósio On-line de Educação Ambiental da UNEMAT



Anexo 22. Encontro de Ensino de Biologia da Regional Nordeste (VIII EREBIO-NE) e o II Simpósio Cearense de Ensino de Biologia (II SCEB)

Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su Enseñanza. ISSN 2027-1034
Edición Extraordinaria. p.p. 1722 - 1734
Memorias del X Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología
y la Educación Ambiental. V Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de
la Biología.
9, 10 y 11 de octubre de 2019.

**RELACIONES ECOLÓGICAS Y ARTRÓPODOS. UNA REVISIÓN
DOCUMENTAL SOBRE SU EMPLEO COMO MEDIO DIDÁCTICO.**

**ECOLOGICAL RELATIONSHIPS AND ARTHROPODS. A DOCUMENTARY
REVIEW OF ITS EMPLOYMENT AS A DIDACTICAL MEDIUM.**

Ingrid Tatiana Rubiano Cardona¹
Paola Andrea Berjan Bahamon²
Ledy Tatiana Reyes Valderrama³
Julio César González-Gómez⁴
Eliás Francisco Amórtegui Cedeño⁵



Resumen

Los artrópodos, debido a sus características morfológicas, suelen ser considerados por estudiantes y profesores como animales poco carismáticos, percibidos socialmente con fobia, desagrado y asco promoviendo la generación de concepciones alternativas sobre estos y por lo general son asumidos como plagas que deben ser erradicadas y no conservadas. Sin embargo, consideramos que en el marco de la enseñanza de la biología y el trabajo de campo, estos organismos ampliamente diversos a nivel mundial, pueden ser también empleados como medio didáctico para el favorecimiento de aprendizajes conceptuales, procedimentales y sobre todo, actitudinales, en aras de la comprensión de su importancia ecológica, la dinámica de los ecosistemas y por tanto su necesaria conservación. Presentamos aquí una propuesta de investigación educativa que parte de una metodología mixta, prospectiva y longitudinal. En concreto nos referimos a la construcción de una revisión documental en bases de datos y revistas especializadas. Así, empleando el Resumen Analítico Educativo, hemos sistematizado 31 publicaciones. Mostramos las principales tendencias halladas, los problemas de investigación, las perspectivas

¹ Estudiante del Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Universidad Surcolombiana. Semillero ENCINA latianarubiano2017@gmail.com

² Estudiante del Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Universidad Surcolombiana. Semillero ENCINA animabejan.37@gmail.com

³ Estudiante del Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Universidad Surcolombiana. Semillero ENCINA ledytalareyesvalderrama@gmail.com

⁴ Grupo de Investigación Biología y Ecología de Artrópodos (BEA)- Corporación Huilur y Universidad del Tolima. gonzalezgomez40@gmail.com

⁵ Docente de Planta Tiempo Completo. Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Universidad Surcolombiana. Director Semillero ENCINA-Enseñanza de las Ciencias Naturales. elias.amortegui@usco.edu.co

Anexo 23. Artículo científico publicado en la revista Bio-grafía escritos sobre la Biología y su Enseñanza

PSEUDOESCORPIONES COMO MEDIO DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA DE LA ECOLOGÍA.

PSEUDOSCORPIONS AS A DIDACTIC TOOL TO TEACHING ECOLOGY.

Julio César González-Gómez¹
Ingríd Tatiana Rubiano Cardona²
Paola Andrea Berjan Bahamon³
Ledy Tatiana Reyes Valderrama⁴
Elias Francisco Amórtegui Cedeño⁵



Resumen

Los artrópodos, debido a sus características morfológicas, suelen ser considerados por estudiantes y profesores como animales poco carismáticos, percibidos socialmente con fobia, desagrado y asco promoviendo la generación de concepciones alternativas sobre estos y por lo general son asumidos como plagas que deben ser erradicadas y no conservadas. Sin embargo, consideramos que, en el marco de la enseñanza de la biología y el trabajo de campo, estos organismos ampliamente diversos a nivel mundial, pueden ser también empleados como medio didáctico para el favorecimiento de aprendizajes conceptuales, procedimentales y sobre todo, actitudinales, en aras de la comprensión de su importancia ecológica, la dinámica de los ecosistemas y por tanto su necesaria conservación. Para el caso de este taller, proponemos en concreto el estudio de una especie de pseudoescorpión (*Paratemnoidea nilivictor*) como medio didáctico para la enseñanza-aprendizaje de algunas relaciones inter e intraespecíficas, algunas de sus posibles orientaciones educativas y posibles proyecciones de trabajo en el aula de clases y en el medio natural.

¹ Grupo de Investigación Biología y Ecología de Artrópodos (BEA)- Corporación Huilur y Universidad del Tolima. ggonzalez40@gmail.com

² Universidad Surcolombiana. tatianarubiano2017@gmail.com

³ Universidad Surcolombiana. paolaberjan37@gmail.com

⁴ Universidad Surcolombiana. ledytatianareyesvalderrama@gmail.com

⁵ Docente de Planta Tiempo Completo. Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Universidad Surcolombiana. Director Semillero ENCINA-Enseñanza de las Ciencias Naturales. elias.amortegui@usco.edu.co

Anexo 24. Artículo científico publicado en la revista Bio-grafía escritos sobre la Biología y su Enseñanza

CARTA DE ACEITE

Declaro para os devidos fins que o artigo intitulado ¿CONOCEN LOS ESTUDIANTES SOBRE LA IMPORTANCIA ECOLÓGICA DE LOS ARTRÓPODOS EN LOS ECOSISTEMAS? UN ESTUDIO EN EL SUR DE COLOMBIA de autoria de Ingrid Tatiana Rubiano Cardona, Paola Andrea Berjan Bahamón, Ledy Tatiana Reyes Valderrama, Julio Cesar Gonzáles e Elias Francisco Amórtegui Cedeño foi avaliado e **aceito** para publicação no dossiê temático *Educação Ambiental, Ecologia de Saberes e Bem Viver: diálogos e entrecruzamentos* com publicação prevista para o número 8 da revista, março de 2021.

Belo Horizonte, Minas Gerais
16 de março de 2021.



Rodrigo Cerqueira do Nascimento Borba
Professor do Ensino Superior – Departamento de Ciências Biológicas
Universidade do Estado de Minas Gerais
Organizador do dossiê temático
MASP 1490397-5

Anexo 25. Artículo científico publicado en la revista interdisciplinar SULEAR

Letter of Acceptance

February 3, 2020

Dear Paola Andrea Berján Bahamón,

On behalf of the Review Committee for the Twenty-seventh International Conference on Learning, 13–15 July 2020 at University of Valencia, Valencia, Spain, this letter confirms your presentation proposal “Opiniones Y Sensaciones Que Construye El Estudiantado Sobre Los Artrópodos: Aproximaciones Desde La Educación Secundaria De La Región Sur De Colombia” has been accepted. We believe that your presentation and participation in general discussions will make a significant contribution to the conference.

The annual conference is an integral component of The Learner Research Network. Founded in 1989, The Learner Research Network is brought together around a common concern for learning in all its sites, formal and informal, and at all levels, from early childhood, to schools, colleges and universities, and adult, community and workplace education.

You can find regularly updated information about the conference on our website: <https://sobreaprendizaje.com/congreso-2020>
Should you require further information or have any questions, please visit the Knowledge Base: <https://sobreaprendizaje.com/ayuda/contacto>

We do hope you will be able to attend this important and timely event.

Yours Sincerely,



Dr. William Cope
President, Common Ground Research Networks, USA
Professor, Department of Education Policy, Organization & Leadership, College of
Education, University of Illinois, Urbana-Champaign, USA

Anexo 26. Carta aceptación the Twenty-seventh International Conference on Learning

