



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

## **UNIDAD DIDÁCTICA**

Utilización de dispositivos móviles para la exploración  
entomológica

**Juan Carlos Velásquez Muñoz**

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias, Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Medellín, Colombia

2024

# **Utilización de dispositivos móviles para la exploración entomológica**

**Juan Carlos Velásquez Muñoz**

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:

**Magister en Enseñanza de las ciencias Exactas y Naturales**

Directora:

Liseth Marcella Suarez Pabón

MSc. Ciencias Entomología

Investigadora asociada Grupo de Investigación en Sistemática Molecular - Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín

Facultad de Ciencias

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias, Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Medellín, Colombia

2024



Dedicado a la memoria de **Luz María Ascanio Ramos** (02 de junio de 1994 - 27 de marzo de 2016), mi compañera durante varios años. Su nobleza y cariño hacia los demás serán recordadas por quienes tuvimos el privilegio de conocerla.



## **Agradecimientos**

Al Dios de las oportunidades, al que cambia los desastres en bendiciones, al dueño de la vida y la muerte *“porque nada hay imposible para Dios” Lucas 1:37*

Al director del programa de enseñanza de las ciencias exactas y naturales año 2023, Pablo Andrés Ochoa, por asesorarme amablemente en todo el proceso de reingreso y matrícula.

A mí familia por ser la inspiración para concluir este proyecto iniciado en el año 2010.

Al coordinador 2023 de la Institución Educativa María de los ángeles Cano Márquez, Jonatan Córdoba Palacio, por animarme a pedir reingreso al programa de maestría.

## **Resumen**

Esta propuesta de enseñanza para el aula se centra en el diseño de una unidad didáctica que emplea dispositivos móviles para realizar una exploración entomológica, facilitar la identificación de algunos órdenes de insectos y estimular el interés de los estudiantes en las clases de biología de la básica secundaria.

El trabajo se centra en un enfoque pedagógico activo de aprendizaje significativo, que integra la tecnología de manera constructiva para hacer accesible y atractivo el estudio de la taxonomía entomológica.

La metodología incluye la utilización de smartphones para capturar imágenes de insectos en el entorno, que permitan realizar un análisis comparativo de sus características morfológicas más importantes como antenas, patas, alas y aparato bucal, buscando que los estudiantes clasifiquen los insectos en órdenes específicos a partir de estas características, además, que les permitan establecer la relación entre la clasificación de los insectos, su papel en el ecosistema y su importancia para la biodiversidad.

Es importante tener en cuenta que el trabajo se centra en la planificación y no en su aplicación directa, aunque su metodología está pensada para estimular el interés y la participación de los estudiantes, como manera de contribuir al cuidado del medio ambiente, a partir de la identificación y clasificación biológica de los seres vivos.

**Palabras clave:** Enseñanza, Entomología, Tecnología, Pedagogía, Biodiversidad

## **Abstract**

This teaching proposal for the classroom focuses on designing a didactic unit that utilizes mobile devices to conduct an entomological exploration, facilitate the identification of certain orders of insects, and stimulate students' interest in high school biology classes.

The work emphasizes an active pedagogical approach to meaningful learning, integrating technology in a constructive manner to make the study of entomological taxonomy accessible and engaging. The methodology involves using smartphones to capture images of insects in the environment, enabling a comparative analysis of their most important morphological characteristics: antennae, legs, wings, and mouthparts. The goal is for students to classify insects into specific orders based on these characteristics, establishing a connection between insect classification, their role in the ecosystem, and their importance for biodiversity.

It is important to note that the focus is on planning rather than direct implementation, although the methodology is designed to stimulate students' interest and participation as a way to contribute to environmental conservation through the identification and biological classification of living organisms.

**Keywords:** Teaching, Entomology, Technology, Pedagogy, Biodiversity

## Índice de contenido

<i>Dedicatoria</i> .....	IV
<i>Agradecimientos</i> .....	V
<i>Resumen</i> .....	VI
<i>Abstract</i> .....	VII
<b>Contenido</b> .....	1
<b>1. Introducción</b> .....	4
<b>2. Título</b> .....	7
<b>3. Planteamiento del problema</b> .....	7
<b>4. Pregunta problematizadora</b> .....	10
<b>5. Justificación</b> .....	11
<b>6. Objetivos</b> .....	15
6.1 objetivo general .....	15
6.2 objetivos específicos .....	15
<b>7. Marco teórico</b> .....	16
<b>8. Metodología</b> .....	31
<b>8.1. Estructura de la unidad didáctica</b> .....	31
8.1.1 Sección 1 - Introducción a la Entomología .....	31
8.1.2. Sección 2 - Uso educativo de los Dispositivos Móviles y Exploración Entomológica en el entorno natural .....	32
8.1.3. Sección 3 - Clasificación de Insectos en el aula .....	32
8.1.4 Sección 4 - Presentación y Discusión .....	32
8.1.5 Sección 5 - Evaluación y Reflexión .....	33
8.1.6 Actividad de Seguimiento .....	33
<b>9. Desarrollo de la Unidad Didáctica</b> .....	33
9.1 Título .....	33
9.2 Introducción .....	33
9.3 Sección 1 - Introducción a la Entomología y al uso educativo de los Dispositivos Móviles .....	34
9.4 Creación grupo de WhatsApp con los estudiantes titulado exploración entomológica .....	34
9.5 Evaluación en plataforma THATQUIZ .....	34
9.6 Aplicación de cuestionario en Google .....	39
<b>10. Unidad didáctica</b> .....	45
<b>10.1 Presentación de la unidad didáctica, sus objetivos y video introductorio al tema de los insectos</b> .....	45

10.1.1 Título de la unidad didáctica .....	45
10.1.2 Objetivos de la Unidad .....	45
10.1.3 Introducción .....	45
10.1.4 Explorando el Mundo de los Insectos .....	46
10.1.5 Clasificación de Insectos .....	46
10.1.6 Aplicación en Situaciones Reales .....	46
10.1.7 Uso Constructivo de la Tecnología .....	47
10.1.8 Conclusión.....	47
<b>10.2. Vamos a explorar el mundo de los insectos juntos .....</b>	<b>47</b>
10.2.1 Introducción a la entomología y la importancia de los insectos .....	48
10.2.2 Objetivos .....	48
10.2.3 Materiales e instrumentos .....	49
10.2.4 Pasos .....	49
10.2.4.1 Introducción .....	49
10.2.4.2 Presentación de Características Morfológicas .....	49
10.2.4.3 TABLA 1: Identificación de insectos .....	50
<b>10.3. Sección 2 - Uso educativo de los Dispositivos Móviles y Exploración Entomológica en el Entorno Natural .....</b>	<b>50</b>
10.3.1 Explicación sobre cómo utilizar dispositivos móviles para tomar fotos macro .....	50
10.4 Ejercicios prácticos de toma de fotografías macro en el aula .....	51
10.4.1 Ejercicio 1: Capturando Detalles Cercanos.....	51
10.4.2 Ejercicios 2: composición creativa y edición básica .....	52
10.5 Recomendaciones para tomar buenas fotografías de insectos en el exterior con el dispositivo móvil .....	52
10.6 Consejos específicos para la observación de patas, alas y aparato bucal de insectos .....	53
10.7 Salida al área exterior de la institución educativa para la exploración entomológica .....	53
10.7.1 Preparación y Consejos Rápidos .....	53
10.8 Los estudiantes utilizan sus dispositivos móviles para fotografiar insectos .....	54
10.8.1 Observación y Fotografía Macro .....	54
10.9 Observación y registro de características morfológicas de los insectos .....	56
10.10 Ficha de identificación (formulario de Google) .....	56
<b>11. Sección 3 - Clasificación de Insectos en el aula .....</b>	<b>65</b>
<b>12. Sección 4 - Presentación y Discusión .....</b>	<b>71</b>

<b>13. Sección 5 - Evaluación y Reflexión</b> .....	73
13.1. Rúbrica de Evaluación Cualitativa para la Unidad Didáctica (Estudiantes) .....	74
13.2. Rúbrica para evaluar la Unidad Didáctica (Docentes) .....	76
<b>14. Cronograma de actividades</b> .....	80
14.1. Sesión 1: Introducción a la Entomología y Uso Educativo de Dispositivos Móviles .....	80
14.2. Sección 2 - Uso educativo de los Dispositivos Móviles y Exploración Entomológica en el Entorno Natural .....	83
14.3. Sección 3 - Clasificación de Insectos en el aula .....	87
14.4 Sección 4 - Presentación y Discusión .....	90
14.5 Sección 5 - Evaluación y Reflexión .....	92
<b>15. Adaptación de la unidad didáctica a zonas rurales y a instituciones que restringen el uso de celular en las clases</b> .....	95
15.1. Zonas rurales .....	95
15.2. Instituciones que restringen el uso de celular en las clases .....	96
<b>16. Conclusiones</b> .....	97
<i>Anexos</i> .....	98
1. Resultados de instrumentos de evaluación .....	99
2. Muestra de insectos fotografiados con el celular .....	106
<i>Referencias bibliográficas</i> .....	115
<i>Bibliografía</i> .....	117

## **Lista de tablas**

<b>Tabla 1</b> <i>Resultado Evaluación en Thatquiz,</i> .....	99
<b>Tabla 2</b> <i>Uso de dispositivos móviles</i> .....	100

## 1. Introducción

En el mundo de la biología la comprensión de la diversidad y organización de los seres vivos en el ecosistema terrestre es un desafío apasionante y fundamental. La taxonomía, ciencia que busca establecer métodos y fines de clasificación, despliega una profundidad científica que a menudo puede parecer abrumadora para los estudiantes de biología de la básica.

Fernández *et al.*, (2013, p.7) sostienen que *“La práctica de la Taxonomía comprende tanto la identificación, nominación y descripción de especies (microtaxonomía), como la clasificación de grupos taxonómicos mayores (macrotaxonomía)”*

La biodiversidad que caracteriza a nuestro planeta es una maravilla de la naturaleza y en su seno reside una interconexión compleja y fascinante entre los diferentes seres vivos que lo habitan. Sin embargo, comprender esta intrincada red de vida puede ser un reto, especialmente para los estudiantes en las etapas intermedias de su educación. En particular, el estudio de la taxonomía, que busca clasificar y categorizar a los seres vivos en grupos afines, presenta una oportunidad única para explorar esta diversidad desde un enfoque científico, “además, la taxonomía es esencial para la conservación de la biodiversidad, ya que proporciona información valiosa sobre la distribución y el estado de las especies” (Mora *et al.*, 2011) en los ecosistemas.

En este contexto, surge esta propuesta de enseñanza, destinada a los estudiantes de básica secundaria. El enfoque es doblemente innovador: por un lado, aspiramos a simplificar y volver accesible la enseñanza de algunos principios de la taxonomía, y por otro, buscamos capitalizar la presencia de los dispositivos móviles (celulares), en la vida cotidiana de los estudiantes para potenciar su experiencia educativa.

Se tiene la intención de sumergirse en el emocionante mundo de la exploración entomológica. un estudio centrado en los insectos, utilizando dispositivos móviles como herramienta fundamental.

Reconocemos que los términos técnicos y la abstracción inherente a la taxonomía pueden resultar desafiantes para los estudiantes de básica secundaria, lo que puede disminuir su participación y compromiso en el aula.

Además, es innegable la influencia que tienen los dispositivos móviles como los celulares en la vida estudiantil; sin embargo, su uso inadecuado puede resultar en distracciones que desvíen la atención de los objetivos educativos (Universidad del Valle de México, 2023). Es crucial manejar este tema con cuidado, considerando que en muchos colegios están actualizando sus manuales de convivencia para limitar o prohibir su uso en las aulas. No obstante, también es importante reconocer que los dispositivos móviles, si se utilizan correctamente, pueden tener un enfoque educativo valioso. Por ello, en lugar de prohibirlos completamente, podría explorarse una regulación que fomente un uso responsable y orientado a complementar el proceso de aprendizaje.

El enfoque pedagógico de este trabajo propone abordar estos obstáculos, al ofrecer a los docentes herramientas pedagógicas para sus clases y a los estudiantes una experiencia educativa inmersiva y cautivadora. A través de la exploración de insectos con dispositivos móviles como los celulares, los estudiantes no solo podrán aplicar algunos conceptos teóricos de clasificación en situaciones reales, sino que también experimentarán una conexión más profunda entre los conceptos científicos y el mundo natural que los rodea.

Al utilizar la tecnología móvil de manera constructiva (UNESCO 2012), buscamos establecer un vínculo entre el aprendizaje en el aula y su aplicación en situaciones reales. Esta conexión amplía la comprensión de los estudiantes, fomentando su participación y permitiéndoles aplicar los conocimientos adquiridos en contextos del mundo natural.

En última instancia, se busca inspirar a los educadores a adoptar un enfoque pedagógico dinámico y contemporáneo que nutra la curiosidad científica y despierte un nuevo nivel de compromiso en los estudiantes de biología.

En el contexto educativo, se define una unidad didáctica como una estructura planificada y sistemática diseñada para facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Esta planificación integral incluye desde la definición clara de los objetivos de aprendizaje hasta la implementación y evaluación de su logro. En esencia, una unidad didáctica representa un enfoque holístico que asegura la adquisición y demostración efectiva del conocimiento por parte de los estudiantes. Al

respecto, Escamilla (1993) afirma que "la unidad didáctica es una forma de planificar el proceso de enseñanza-aprendizaje alrededor de un elemento de contenido que se convierte en eje integrador del proceso, aportándole consistencia y significatividad" (p. 123).

Las unidades didácticas proporcionan un marco organizado y cohesivo que facilita el desarrollo curricular a lo largo de un período académico determinado. Su objetivo principal es promover el cumplimiento de los objetivos educativos al ofrecer una guía explícita y minuciosa para la elaboración de las lecciones. La meticulosa planificación y organización de los contenidos posibilitan a los educadores presentar la información de manera eficaz y optimizar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En este sentido, Torres Santomé (1998) sugiere que:

Comenzar por ejercitarse en la elaboración de unidades didácticas o, lo que es lo mismo, en proyectos o propuestas curriculares más concretas y delimitadas que, a la larga, en la medida en que ya se hayan construido y llevado a la práctica en un buen número, pueden servir de base para agrupamientos que faciliten la elaboración de proyectos curriculares integrados de mayor alcance" (p. 220).

Esta perspectiva orientada hacia la integración curricular refuerza la idea de que la unidad didáctica propuesta no solo es una herramienta efectiva en el presente, sino que también podría contribuir a iniciativas más amplias de desarrollo curricular en el futuro.

En esta unidad didáctica se busca combinar el interés por la biodiversidad, utilizando los insectos como modelo, con la interacción activa de la tecnología móvil como herramienta educativa. Este enfoque no solo brinda a los estudiantes la oportunidad de adquirir conocimientos teóricos, sino también de aplicar estos conocimientos de manera práctica en situaciones reales no simuladas en el aula, lo que puede favorecer una comprensión más profunda y aumentar la motivación hacia la biología y la ciencia en general.

## 2. TÍTULO

**Exploración Entomológica Facilitada por Dispositivos Móviles:** Identificación de Insectos a través de caracteres morfológicos, instrumentos de indagación y fotografías capturadas con el celular, como estrategia pedagógica educativa en básica secundaria.

### 3. Planteamiento del problema

Colombia está ubicada en el trópico del continente americano, por ello cuenta con una gran biodiversidad, es un invaluable depósito de información científica que resguarda incontables enigmas y conocimientos. Dentro de esta diversidad, los insectos representan una porción significativa de los seres vivos en nuestro planeta. Según Campos y Fernández (2002, p.297), “son deseables todos los intentos de evaluar, al menos en parte, esta alta diversidad en lo referente a insectos, grupo poco inventariado, en comparación con otros grupos de organismos”.

En el campo de la investigación de los seres vivos y su complejidad intrínseca, la entomología, la ciencia que estudia los insectos, y otros grupos relacionados, desempeña un papel fundamental. La clasificación y el reconocimiento de diferentes especies de insectos son esenciales en la investigación entomológica, ya que proporcionan información crucial sobre los ecosistemas, las interacciones biológicas y la salud ambiental. Sin embargo, este proceso se ve desafiado por la vasta diversidad morfológica y la abrumadora cantidad de especies existentes ya que habitan “desde el Ártico hasta la zona ecuatorial y desde los valles hasta lo más alto de las montañas, los insectos están presentes en todo el mundo.” (National Geographic, 2022, p. 1).

Uno de los aspectos más apasionantes explorados por la biología es la organización intrínseca de la vida en el ecosistema terrestre. Esta exploración requiere la identificación de las características compartidas por los organismos vivos y el discernimiento de sus diferencias distintivas. En la actualidad, la taxonomía ejerce la responsabilidad de establecer estas conexiones y variaciones, estructurando y agrupando a los seres vivos en categorías definidas, “la taxonomía actúa después de haberse resuelto el árbol filogenético de los organismos estudiados, esto es, una vez que están resueltos los clados, o ramas evolutivas, en función de las relaciones de parentesco entre ellos”

(Fernández *et al.*, 2013, p. 6). No obstante, los estudiantes de básica secundaria, en el contexto del aula de clases, se enfrentan a varias dificultades al tratar de asimilar la taxonomía, principalmente debido a su profundidad científica y su meticuloso enfoque, que involucra conceptos tales como Dominio, Reino, Filo o División, Clase, Orden, Familia, Género y Especie. Estos términos carecen de significado práctico para ellos y parecen distantes de su vida cotidiana, se convierten en obstáculos para su comprensión integral.

La escasa motivación para participar activamente en el proceso educativo afecta a numerosos estudiantes, quienes perciben como carentes de significado algunos temas de biología tratados en el aula, así como las actividades diseñadas por los educadores para estimular el desarrollo de las clases. Este fenómeno plantea un desafío sustancial, ya que, según Maquilón Sánchez y Hernández Pina (2011), la motivación actúa como el motor impulsor de toda conducta, permitiendo generar cambios tanto a nivel escolar como en la vida en general.

En esta dinámica, se presentan problemáticas vinculadas a la falta de contextualización y a la desconexión de los temas tratados con los intereses individuales de los estudiantes, los cuales no son contemplados en el currículo ni se fundamentan en sus necesidades e intereses específicos.

Existe una tendencia a otorgar mayor énfasis a los contenidos académicos y a cumplir con una rigurosidad científica característica del enfoque sistemático, la cual puede ser de gran relevancia en ambientes científicos especializados, pero que quizás no sea imperativa enseñar de manera inflexible en el entorno del aula de clases. Este fenómeno desencadena un escenario en el que los alumnos se sienten desconectados de los aspectos enseñados, lo que obstaculiza su participación y su comprensión profunda de los temas abordados en las clases de ciencias naturales.

Otro desafío que interfiere con la dinámica de las clases de biología es la notable prevalencia del uso excesivo de dispositivos móviles por parte de la mayoría de los estudiantes. El constante chequeo de notificaciones y la navegación en páginas web constituyen prácticas que distraen considerablemente. Es plausible que este hábito haya sido adquirido durante el contexto de la pandemia, ya que a muchos estudiantes los padres les compraron estos dispositivos móviles con la finalidad de mantener comunicación durante el confinamiento y acceder a las clases virtuales. No obstante, no se les ha orientado lo necesario en cuanto a la gestión del tiempo de uso diario, así como tampoco se evidencia una supervisión efectiva en relación con las aplicaciones descargadas

en dichos dispositivos. Igualmente, se observa la carencia de instrucción respecto al potencial educativo que estos dispositivos pueden brindar.

Los estudiantes generalmente prefieren consultar en las clases las redes sociales, y se interesan por la creación y el consumo de contenidos en plataformas como TikTok, así como la visualización de videos en YouTube. Estas actividades no solo comprometen su nivel de atención en clase, sino que también influyen negativamente en su rendimiento académico, dificultando así el logro de las competencias fijadas para su nivel educativo.

En este sentido, resulta evidente que la presencia de los dispositivos móviles en las clases y la adopción de hábitos digitales poco regulados están obstaculizando de manera significativa el proceso de aprendizaje y el cumplimiento de los objetivos educativos en la asignatura de biología.

El aula de clase, si bien es un ambiente fundamental para el aprendizaje, a menudo se ve limitado por su carácter cerrado, lo que restringe las oportunidades de interactuar directamente con la naturaleza. En este contexto, la exploración entomológica se presenta como un camino fascinante para fomentar la conexión de los estudiantes con el mundo natural. No obstante, enfrenta desafíos sustanciales. La dificultad reside en la tradicionalidad de los enfoques de enseñanza y en la falta de herramientas didácticas contemporáneas que faciliten la comprensión y el análisis de los insectos desde una perspectiva morfológica. La oportunidad de utilizar dispositivos móviles como instrumentos de observación y registro visual de características cruciales, como la forma de las patas, las alas y el aparato bucal, plantea una vía innovadora para superar esta limitación educativa. Sin embargo, surge el interrogante sobre la efectividad y la viabilidad de tal enfoque, considerando la diversidad de especies de insectos, la precisión en la identificación y la adaptación a un contexto educativo.

Este problema adquiere mayor relevancia en el contexto de estudiantes de básica secundaria, quienes están en una etapa crucial de su formación y desarrollo cognitivo. La falta de acceso a experiencias prácticas de campo y la poca oportunidad de aplicar conceptos científicos en situaciones concretas pueden limitar su interés y comprensión en las clases de biología.

#### **4. Pregunta problematizadora**

¿De qué manera la integración de dispositivos móviles, utilizados tanto para capturar y analizar imágenes de características morfológicas de insectos como para acceder y responder a herramientas de indagación y evaluación, puede fomentar un mayor interés, enriquecer la comprensión entomológica y facilitar la identificación de órdenes de insectos entre los estudiantes de biología durante la implementación de una unidad didáctica?

## 5. JUSTIFICACIÓN

La riqueza biológica del país representa un recurso importante para la investigación científica. La exploración entomológica posibilitará que los estudiantes comprendan y aprecien la diversidad de insectos presentes en su entorno, contribuyendo de este modo a generar conciencia sobre la importancia de conservar la biodiversidad.

Cuidar y sentir respeto por los otros seres vivos no solo enriquece nuestra relación con la naturaleza, sino que también potencia el respeto por uno mismo. Como afirman Garcés, L. y Giraldo, C. (2013):

Valorar lo que el mundo nos ha brindado y en especial la naturaleza corresponde a los seres humanos como seres racionales; el hombre no puede ser egoísta por creerse dueño de la naturaleza, que con sus actos la manipula y la destruye; el hombre debe reconocerse como parte de la naturaleza y cuidar las diferentes formas de vida, que en muchas ocasiones son utilizadas para su propio beneficio. Giraldo 2013, (p. 195).

Este respeto hacia la biodiversidad no solo fortalece la conexión con la naturaleza, sino que también contribuye a la formación de una conciencia ambiental que promueve la conservación de nuestro valioso recurso biológico.

La entomología desempeña un papel crucial en la investigación biológica al proporcionar información valiosa sobre los ecosistemas, las interacciones biológicas y la salud ambiental. Los insectos, como el grupo de animales más abundante en la tierra, constituyen una parte fundamental de los ecosistemas, y su estudio resulta esencial para comprender la complejidad de estos sistemas. Al abordar el tema de los insectos, los estudiantes podrán apreciar y comprender la relevancia de esta ciencia en la comprensión del entorno natural que los rodea.

Es de gran importancia ecológica comprender los insectos, ya que son fundamentales en el equilibrio de las cadenas tróficas y están involucrados en la mayoría de los procesos ecológicos en los ecosistemas terrestres, lagos y cursos de agua. Aunque los estudiantes pueden haber tenido algún contacto previo con los insectos, es probable que desconozcan muchas de sus características,

como su hábitat, su importancia biológica, los beneficios y perjuicios para el ser humano, su morfología y su clasificación biológica.

Reyes y Sánchez (2020) sostienen que "los insectos juegan roles ecológicos irremplazables" y son fundamentales para comprender los procesos ecológicos. Además, Cortés H. (2018) destaca que, en cuanto a la diversidad de insectos, se evidencia un desconocimiento que genera prejuicios y actitudes de miedo o repulsión, especialmente en las primeras edades. Este desconocimiento minimiza la importancia de este grupo para el planeta y omite las problemáticas derivadas de acciones que los perjudican. Cortés 2018, (p. 24).

Una de las condiciones fundamentales para el aprendizaje es que los estudiantes estén motivados por aprender, que se interesen en la clase, que les guste las temáticas abordadas, que puedan reconocerlas en su cotidianidad, al respecto Garcés et al. (2018) Sostienen que "la motivación es otro factor notable en el aprendizaje significativo, pues brinda la oportunidad a los estudiantes de apropiarse con éxito de los conocimientos, a partir de desarrollar las habilidades y hábitos de estudios" Garcés et al. 2018, (p 236). La falta de motivación en el aula puede abordarse mediante un enfoque pedagógico más atractivo e interactivo, al diseñar actividades que aprovechen el interés natural de los estudiantes por la naturaleza y utilicen dispositivos móviles de manera educativa, se busca fomentar una participación y un aprendizaje significativo.

El encierro en un aula de clase se puede superarse mediante la integración de actividades prácticas de campo. Esto permitirá a los estudiantes observar la naturaleza directamente, aplicar conceptos científicos en situaciones reales y experimentar un aprendizaje más vivencial y contextualizado. La etapa crucial de desarrollo cognitivo de los estudiantes requiere experiencias educativas prácticas y relevantes. Al proporcionar oportunidades significativas de aprendizaje que estimulen su interés y comprensión en las clases de biología, se busca contribuir al desarrollo integral de los estudiantes en esta etapa formativa.

Un hábito generalizado en los estudiantes de las escuelas, colegios y universidades del país es el uso del dispositivo móvil en las clases para acceder a las redes sociales, es una forma de interactuar con otros y tal vez satisfacer la necesidad de comunicación, sentir que tienen a alguien que los escucha y les comprende, posiblemente porque ha padecido situaciones parecidas que pueden ser entendidas con mayor facilidad debido a que hacen parte de su red de amigos.

Como sostiene Parra E. (2010) “en estas redes las personas fácilmente pueden expresarse, ser escuchadas, compartir identidades, deleitarse con afinidades” (p. 194), es por ello por lo que más que prohibir su uso en las clases es necesario orientar a los estudiantes para que puedan utilizar sus dispositivos móviles y vincularlo a prácticas pedagógicas que les permitan aprender significativamente.

Basantes *et al.* (2017), Concluyen que “el aprendizaje móvil potencia las actividades de enseñanza sin tener que limitar su interacción en el aula, estimulando la exploración, la comunicación, el pensamiento reflexivo y crítico, la inventiva, la cooperación y colaboración. (p. 68), al integrar el uso controlado de dispositivos móviles para la observación, el registro visual y la solución de instrumentos de indagación y evaluación de algunas características de los insectos, se busca cambiar el enfoque de distracción en participación constructiva. Se deben plantear actividades que logren motivar a los estudiantes en el saber que se desea enseñar “no basta con recurrir a medios tecnológicos sin un verdadero soporte pedagógico que permita realizar tareas cognitivas como conocer, comprender, pensar” (Basantes *et al.*, 2017, p. 61); Para garantizar un abordaje efectivo de las temáticas propuestas, es necesario que todas las actividades sean organizadas y dirigidas por el docente, considerando una planificación previa y una intención pedagógica clara.

En este sentido, es fundamental que las temáticas de Biología estén alineadas con los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales establecidos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) en 2004. Según estos estándares, se espera que los estudiantes sean capaces de identificar las estructuras de los seres vivos que les permiten adaptarse a su entorno y que pueden servir como criterios de clasificación (MEN, 2004, p. 16). Asimismo, en los Derechos Básicos de Competencias establecidos por el MEN en 2016, se aborda como evidencia de aprendizaje que los estudiantes puedan explicar cómo la clasificación taxonómica funciona como un mecanismo que posibilita el reconocimiento de la biodiversidad presente en el planeta y las relaciones evolutivas entre los organismos (MEN, 2016, p. 23).

Al incluir en esta propuesta algunas adaptaciones morfológicas de los insectos como son la forma de las antenas, del aparato bucal, de las patas, y de las alas, e identificar algunos órdenes de insectos basados en esas características, se puede contribuir al desarrollo de competencias relacionadas con la taxonomía.

Además, en las clases de Ciencias Naturales se pueden abordar estos temas sin necesidad de alterar el contenido de los planes de estudio del área de ciencias naturales, permitiendo así la aplicación de esta propuesta en cualquier nivel educativo o ciclo de aprendizaje, siempre y cuando se adapte al contexto y se alinee con los objetivos del Proyecto Educativo Institucional.

Por último, es importante mencionar que este trabajo se centra en el diseño de una unidad didáctica que sirva como referencia y contribuya a la enseñanza de la biología en el bachillerato, Su finalidad es proporcionar a los docentes recursos pedagógicos que estimulen un aprendizaje activo y significativo por parte de los estudiantes. Ruiz Mitjana (2019) sostiene que estas unidades didácticas ayudan a:

Organizar y estructurar las temáticas que se tratarán en un determinado curso escolar o período de tiempo. Además, permiten secuenciar los contenidos a tratar durante el curso, siguiendo una lógica y teniendo en cuenta la edad y el nivel educativo de los alumnos. (Ruiz Mitjana, 2019).

Esta propuesta puede implementarse en cualquier contexto escolar que cuente con dispositivos móviles y algún área mínima verde, aprovechando la abundancia de insectos en estas zonas. Incluso se puede adaptar para estudiantes de básica primaria, a través de tablets, contando con la supervisión constante del docente, a zonas rurales y también a instituciones de educación que tengan restringido el uso del celular en las clases, debido a que su estructura y enfoque pedagógico están diseñados para integrarse fácilmente en el currículo existente, ajustándose a las necesidades específicas de los estudiantes y a los contextos educativos.

La información detallada y fácil de entender proporcionada en cada sección facilita la implementación efectiva de la unidad didáctica en el aula, convirtiéndola en una herramienta valiosa para enriquecer la experiencia de aprendizaje de los estudiantes en el ámbito de la biología, inclusive se puede pensar a futuro en una integración transversal de áreas para facilitar el desempeño de los estudiantes y avanzar hacia la construcción de unidades didácticas integradas.

## **6. Objetivos**

### **6.1. Objetivo General**

- Diseñar una unidad didáctica que emplee de manera efectiva dispositivos móviles para facilitar la identificación de algunos órdenes de insectos y promover un mayor interés en las clases para los estudiantes de biología en básica secundaria.

### **6.2. Objetivos Específicos:**

- Identificar ocho órdenes de insectos y sus características morfológicas distintivas.
- Utilizar dispositivos móviles para capturar imágenes detalladas de insectos en su entorno.
- Analizar y comparar las imágenes de los insectos, enfocándose en sus antenas, patas, alas y aparato bucal.
- Clasificar los insectos capturados en fotos, en órdenes específicos basados en sus características morfológicas.
- Relacionar la clasificación de los insectos con su papel en el ecosistema y su importancia para la biodiversidad.
- Presentar los hallazgos y conclusiones a través de medios audiovisuales.

## 7. Marco Teórico

Salguero (2010) señala que “Una unidad didáctica es un ejercicio de planificación, realizado explícita o implícitamente, con el objeto de conocer el qué, quiénes, dónde, cómo y porqué del proceso educativo, dentro de una planificación estructurada del currículum.” (Salguero, A. R. C. 2010, p. 2).

Una unidad didáctica no se limita a ser una simple serie de actividades organizadas en el aula; más bien, constituye un pilar fundamental en la planificación educativa. En ella se establecen de manera explícita los objetivos de enseñanza y aprendizaje que se desarrollarán en el contexto educativo. Más allá de definir qué se enseñará, una unidad didáctica implica considerar quiénes serán los participantes, dónde y cómo se llevará a cabo la enseñanza, y por qué es relevante para los estudiantes. Es una herramienta esencial para establecer una enseñanza coherente y significativa, proporcionando una estructura sólida dentro del currículum escolar para asegurar el éxito en el proceso educativo.

Área (1993) proporciona orientaciones claves para el diseño curricular de una unidad didáctica, destacando la importancia de abordar diversas tareas. Primero, destaca la necesidad de realizar un diagnóstico inicial del contexto, así como del conocimiento previo e intereses de los alumnos. Seguidamente, resalta la importancia de la identificación de objetivos de enseñanza, la selección, análisis y organización cuidadosa de los contenidos de la unidad, la planificación de la metodología de trabajo en el aula, incluyendo actividades, materiales y agrupamientos, finalmente, el establecimiento de un proceso de evaluación integral de la unidad (Area, 1993, p. 43). Estas directrices proporcionan elementos para guiar el diseño curricular, asegurando la coherencia y la efectividad en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El fundamento teórico de esta unidad didáctica se basa en los principios constructivistas de la teoría del aprendizaje significativo, que sostiene que el proceso de aprendizaje es más efectivo cuando los estudiantes pueden relacionar el nuevo conocimiento con sus experiencias previas. Ausubel *et al.* (1986) sostienen que "el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya conoce." (p. 309). Esta perspectiva subraya la importancia de considerar los conocimientos previos de los educandos, quienes poseen conceptos y referentes propios derivados de su contexto cultural y familiar.

La teoría del aprendizaje significativo propone que los estudiantes asimilan de manera más efectiva la información cuando pueden conectarla con su base de conocimientos existente. En este sentido, algunos instrumentos de la unidad didáctica se diseñaron considerando activamente las experiencias previas de los estudiantes, buscando establecer puentes entre sus conocimientos previos y los nuevos conceptos que se introducirán. Este enfoque puede facilitar la comprensión profunda y la retención duradera de los contenidos, permitiendo a los estudiantes construir sobre sus conocimientos existentes. Esto contribuirá no solo a la adquisición de nuevos conocimientos, sino también a la aplicación práctica y significativa de los mismos en su vida cotidiana.

En consonancia con esta perspectiva, se adopta la premisa de Moreira (1997) que enfatiza la importancia de que el nuevo conocimiento no sea simplemente memorístico y mecánico, sino que se convierta en significativo para los estudiantes. Moreira sostiene que "Cuando el material de aprendizaje es relacionable con la estructura cognitiva solamente de manera arbitraria y literal que no da como resultado la adquisición de significados para el sujeto, el aprendizaje se denomina mecánico o automático" (p. 3).

En estas circunstancias, la adquisición de conocimientos carece de profundidad y significado para el individuo, ya que la información se aborda de manera superficial, sin vincularse con experiencias previas o contextos personales. Este enfoque mecánico limita la capacidad del sujeto para internalizar y aplicar los conceptos de manera práctica y reflexiva, resultando en un aprendizaje que no trasciende la mera repetición de información. Por lo tanto, es esencial diseñar estrategias pedagógicas que fomenten la conexión activa y significativa entre el nuevo conocimiento y la estructura cognitiva del estudiante, permitiendo así un aprendizaje más profundo y duradero. En este contexto, la unidad didáctica juega un papel fundamental en la materialización de estos principios.

Otro aspecto para tener en cuenta es la importancia de vincular la enseñanza de algunos temas que se pueden abordar desde el estudio de la entomología en las clases de biología, por ejemplo, la estructura física de los insectos, incluyendo su división en cabeza, tórax y abdomen, los diferentes tipos de metamorfosis en los insectos (completa e incompleta), los roles de los insectos en los ecosistemas, el cómo los insectos afectan la agricultura, la salud humana y otras áreas de interés humano; aprovechando los conocimientos previos de los estudiantes los cuales pueden estar relacionados con éstos temas, brindándoles una valiosa oportunidad para explorar conceptos

fundamentales en ecología. Este factor adquiere relevancia al considerar los planteamientos de Reyes y Sánchez (2020), quienes argumentan que “los insectos juegan roles ecológicos irremplazables, son la base de la cadena trófica y están involucrados en la inmensa mayoría de los procesos ecológicos que ocurren en los ecosistemas terrestres, así como en gran parte de lagos y cursos de agua” (p. 13). Se destaca la importancia de comprender la intrincada interconexión entre los insectos y el equilibrio de los ecosistemas. Esta perspectiva enfatiza la imperante necesidad de comunicar este conocimiento de manera integral a los estudiantes, como parte esencial de su educación ambiental.

### **Adaptaciones morfológicas de los insectos**

Las antenas, los aparatos bucales, las patas y las alas de los insectos pueden utilizarse para identificar algunos órdenes de insectos, aunque estos han desarrollado una amplia variedad de adaptaciones para satisfacer sus necesidades alimenticias y de desplazamiento, nos centraremos en las más relevantes y estudiaremos ocho ordenes, los más comunes y tal vez conocidos por los estudiantes, además por su etimología relacionada con las alas de estos insectos, lo cual puede ayudar a la identificación entomológica, los dividiremos en dos grupos, primero los órdenes hemimetábolos y después los holometábolos.

Los insectos hemimetábolos experimentan una metamorfosis simple, compuesta por tres fases de desarrollo: huevo, ninfa y adulto.

De la Cruz Lozano, J. (2014) señala que en “los insectos que provienen de la metamorfosis simple, los estados inmaduros ninfas son muy parecidos a los adultos, pero con algunos órganos incompletos”. (p. 205). Crecen mediante sucesivas mudas hasta alcanzar su forma adulta completa y funcional. En contraste con la metamorfosis completa, este proceso no incluye una etapa de pupa distintiva.

Estos ordenes son:

### **Dictiópteros (Alas en forma de red)**

Los dictiópteros, un superorden que comprende los órdenes Blattodea, que incluye tanto termitas como cucarachas, y Mantodea, que engloba a las mantis, (Academia Lab. 2024), exhiben adaptaciones bucales especializadas para su dieta y comportamiento específicos.

Los insectos del orden Blattodea, conocido comúnmente por incluir a las cucarachas, presentan características morfológicas distintivas que facilitan su adaptación a diversos ambientes.

Las antenas son notables por su longitud y la presencia de cerdas, con un escapo de considerable tamaño y extensión, seguido de un pedicelo pequeño, casi esférico. El flagelo se distingue por la abundancia de segmentos diminutos que lo componen. El aparato bucal de los Blattodea es de tipo masticador. Está compuesto por mandíbulas fuertes y bien desarrolladas, que utilizan para triturar y desgarrar los alimentos sólidos. Esta configuración les permite aprovechar una amplia variedad de materiales orgánicos. En cuanto a las patas, las cucarachas están equipadas con tres pares de patas que son largas y espinosas, lo que les proporciona una excelente tracción y velocidad. Estas patas están adaptadas para correr y son especialmente útiles para escapar de los depredadores, permitiendo movimientos rápidos y ágiles. Las alas de los Blattodea varían considerablemente entre especies. Algunas cucarachas tienen dos pares de alas, donde el primer par, conocido como tegminas, es más grueso y sirve principalmente como protección para el segundo par, que es más membranoso y funcional para el vuelo. Sin embargo, muchas especies de cucarachas son incapaces de volar, o tienen alas reducidas. En conjunto, estas características morfológicas permiten a los Blattodea adaptarse y prosperar en entornos muy variados, desde hogares humanos hasta selvas tropicales. (Pascual Torres, F. 2015).

El orden Mantodea, comúnmente conocido como mantis religiosas, presenta características morfológicas distintivas adaptadas para la caza y la supervivencia en diversos entornos.

Las mantis exhiben antenas de una longitud variable, caracterizadas por un escapo de considerable tamaño que suele ser filiforme, aunque ocasionalmente pueden presentar una forma pectinada en los machos. Estas antenas, ya sean largas y filiformes o bipectinadas, pueden ser útiles para distinguir entre diferentes familias de insectos. Poseen un aparato bucal de tipo masticador, este está bien desarrollado para cortar y triturar su presa. Las piezas bucales son fuertes y capaces de manejar tanto pequeños insectos como, en el caso de las especies más grandes, fauna más robusta como ranas o incluso pequeños reptiles. Quizás el rasgo más característico de las mantis religiosas sean sus patas delanteras, las cuales están altamente especializadas para la captura de presas. Estas

patas "raptoras" están equipadas con espinas que les ayudan a agarrar firmemente a sus víctimas. Las patas están dobladas de una manera que les da la apariencia de estar en posición de oración, de ahí su nombre común. Las patas traseras son más normales y están diseñadas para caminar y posarse firmemente sobre las superficies. Las mantis religiosas adultas generalmente poseen dos pares de alas. El primer par de alas, conocidas como tegminas, son más duras y opacas, sirviendo principalmente como protección para el segundo par de alas que son más membranosas y utilizadas para el vuelo. En algunas especies, las alas pueden tener colores brillantes o patrones que se usan en exhibiciones de amenaza para disuadir a los depredadores o durante el cortejo. Estas características hacen de las mantis cazadoras excepcionales, capaces de emboscar o perseguir activamente a sus presas con gran eficacia. Su adaptación única a la predación es un excelente ejemplo de especialización dentro de los insectos. (Pascual Torres, F. 2015).

### **Hemípteros (Alas mitad duras, mitad membranosas), chinches y cigarras**

El orden Hemiptera es notable por sus características morfológicas adaptadas a una gran variedad de modos de alimentación, principalmente succionando savia de plantas o fluidos de otros insectos. Su aparato bucal de tipo picador-chupador, está formado por un conjunto de estiletos que pueden perforar el tejido de las plantas o de otros insectos para luego succionar los fluidos internos. Este mecanismo es bastante especializado y permite a estos insectos acceder a una fuente de alimento que es inaccesible para muchos otros tipos de insectos. Se caracterizan por las antenas cortas y finas, el rostro sobresaliendo claramente de la cabeza y los tarsos con tres segmentos pueden diferenciar a los Cicadomorpha y Fulgormorpha de los Sternorrhyncha. En cambio, estos últimos tienen antenas más largas y delgadas compuestas por varios segmentos, el rostro parece surgir entre las patas delanteras y tienen tarsos con 1 o 2 segmentos. En el Suborden Heteroptera, las antenas están compuestas por cuatro segmentos, que a veces pueden incluir dos estructuras esclerosas intermedias; constan de 3 (en algunas familias acuáticas), 4 o 5 segmentos llamados antenómeros. El primer segmento, o basal, se conecta a la cabeza, mientras que el cuarto o quinto, el más alejado, se considera el segmento distal. En familias acuáticas, las antenas son cortas y se esconden debajo de la cabeza. Las patas de estos insectos se han adaptado de maneras especializadas para cumplir con sus necesidades ecológicas y comportamentales; las patas son

generalmente del tipo marchador, y es común que las patas traseras estén adaptadas para el salto, una característica que les permite escapar rápidamente de los depredadores. Esta capacidad de salto es facilitada en parte por la presencia de espinas o espolones en las patas, que también pueden ayudar en la locomoción y en la estabilidad sobre las superficies de las plantas. Además, los tarsos de estas patas suelen tener tres artejos, optimizando su diseño para el movimiento eficiente. Estos insectos son muy activos, moviéndose libremente sobre la superficie de las plantas, y a menudo son capaces de volar, lo que les proporciona aún más opciones para desplazarse o huir en situaciones de amenaza. Los hemípteros exhiben una notable diversidad en la morfología de sus alas, la cual se manifiesta especialmente entre los subgrupos conocidos como Heteroptera y Homoptera. En los Homoptera, las alas anteriores presentan una uniformidad en su textura, ya sean enteramente membranosas o completamente coriáceas, lo que facilita una identificación más homogénea dentro de este grupo. Por otro lado, los Heteroptera destacan por la bifurcación en la textura de sus alas anteriores, las cuales están divididas en una sección basal coriácea y una sección apical membranosa. Esta dualidad en la estructura de las alas no solo es clave para su clasificación, sino que también influye en sus capacidades de vuelo y adaptaciones a diferentes ambientes, reflejando la evolución compleja y diversificada de los hemípteros. (Pérez Hidalgo, N., Mier Durante, M. P., y Umaran, Á. 2015).

### **Ortópteros (Alas rectas), saltamontes y grillos**

En los ortópteros, las antenas varían en longitud y estructura entre los insectos del suborden Caelifera y Ensifera. En Caelifera, generalmente son más cortas, a menudo no superan la mitad del cuerpo, y están compuestas por pocos artejos que pueden tener diferentes formas, como ovaladas, aplanadas, triangulares o con extremos ensanchados. Por otro lado, en Ensifera, las antenas son generalmente más largas que el cuerpo y están formadas por muchos artejos, que pueden incrementarse durante el crecimiento juvenil. En Caelifera, las antenas suelen tener menos de 30 artejos y no sobrepasan la longitud de la cabeza y el pronoto juntos. Mientras que en Ensifera, si las antenas son más cortas, aún están formadas por más de 30 artejos. Estos insectos, poseen un aparato bucal masticador bien desarrollado, caracterizado por mandíbulas fuertes y maxilas con palpos articulados. Estas adaptaciones les permiten triturar eficazmente hojas, tallos y otros materiales vegetales para alimentarse. Además, cuentan con un tercer par de patas altamente

especializadas para el salto, mientras que las patas anteriores pueden emplearse para manipular alimentos y, en casos como los grillos topo, para excavar. En lo referente a sus alas, los ortópteros presentan dos pares, aunque su desarrollo puede variar según la especie. El primer par de alas suele ser coriáceo, formando las tegminas, mientras que el segundo par es membranoso y se pliega debajo del primero. Estas alas son fundamentales para la locomoción y suelen estar presentes en la mayoría de las especies. Sin embargo, existen variaciones significativas en su desarrollo, desde individuos con alas bien desarrolladas hasta aquellos completamente ápteros, es decir, sin alas ni tegminas. Estas adaptaciones morfológicas son esenciales para la diversidad y éxito de los ortópteros, ya que les permiten aprovechar una amplia variedad de fuentes de alimento y ocupar numerosos nichos ecológicos en sus hábitats. (Aguirre Segura, A., Barranco Vega, P. 2015).

Entre los insectos holometábolos, De la Cruz Lozano, J. (2014) afirma que éstos experimentan una "metamorfosis completa, es decir que en su desarrollo se encuentra un estado pupal entre el estado larval y el adulto (imago)" (p. 205). Esto implica que constan de cuatro etapas distintas en su desarrollo: huevo, larva, pupa y adulto.

Estos ordenes son:

### **Dípteros (dos alas), moscas y mosquitos**

En los dípteros, un orden diverso de insectos, las antenas pueden variar mucho en forma y tamaño. Están hechas de diferentes partes llamadas artejos, que pueden ser entre 3 y 16. El primer artejo se llama escapo, el segundo pedicelo, y los demás forman el flagelo. Este último está compuesto por varias partes llamadas flagelómeros. En los insectos más antiguos, como los mosquitos, los flagelómeros son muchos y parecidos entre sí, pero en insectos más modernos, como las moscas, estos segmentos pueden fusionarse, a veces dejando solo uno bien desarrollado al final, llamado tercer artejo antenal. Además, algunas antenas pueden tener pelos o plumas. Los dípteros, se dividen en dos grupos principales: los que tienen antenas largas y muchos segmentos, llamados Nematocera, y los que tienen antenas cortas y pocos segmentos, llamados Brachycera. Estos insectos, presentan un aparato bucal variado, generalmente de tipo picador-chupador o

exclusivamente chupador. Algunos tienen probóscides cortas y anchas, mientras que otros pueden presentarlas muy largas y finas, o incluso reducidas. Este aparato bucal está acompañado de palpos que son útiles para la identificación de especies. En cuanto a sus patas, estas pueden ser largas y delgadas, adaptadas para una locomoción eficaz, o cortas y robustas, con algunas incluso especializadas para funciones como la sujeción o la excavación. Cada pata está dividida en cinco segmentos, culminando en un tarso que también se subdivide en cinco artejos, con el primero llamado basitarso y el último equipado con uñas y almohadillas que pueden ser pulviformes o setiformes, mejorando su capacidad de agarre. Las tibias de algunas patas pueden incluir espolones para funciones adicionales. En lo que respecta a las alas, éstas nacen del mesotórax y varían ampliamente en estructura dentro del orden, pero son más homogéneas a nivel familiar. Un aspecto crítico para la clasificación taxonómica es su venación, que define regiones alares conocidas como celdas y puede presentar características distintivas como roturas en la vena costa. Las caliptras y el álula, situadas en la base posterior de las alas, también son relevantes para la identificación de dípteros avanzados, aunque pueden estar reducidas o ausentes en algunas especies. Estas características estructurales y funcionales subrayan la complejidad y adaptabilidad de los dípteros dentro de su entorno. (Carles-Tolrá Hjorth-Andersen, M. 2015).

### **Coleópteros (Alas cubiertas), escarabajos y mariquitas**

Los coleópteros, o escarabajos, constituyen el grupo de animales más biodiverso del planeta, con más de 350,000 especies descritas. Esta vasta diversidad se debe en gran parte a su capacidad para adaptarse a diferentes hábitats y fuentes alimenticias.

Las antenas de estos insectos pueden tener hasta once partes llamadas artejos. Comienzan con un artejo llamado escapo, luego sigue el pedicelo, que son los únicos artejos con músculos propios. Después del pedicelo viene el flagelo, que normalmente tiene nueve artejos, aunque este número puede variar. A veces, el número de artejos puede reducirse o, raramente, aumentar. La forma de las antenas puede ser muy diferente. Pueden ser delgadas y cilíndricas, como un hilo, o globulares, como pequeñas bolitas. También pueden tener dientes, como una sierra, o proyecciones en forma de peine. Algunas tienen proyecciones en forma de abanico, o se ensanchan hacia el extremo. Otras

pueden destacarse por su grosor o longitud. Las últimas partes de las antenas pueden estar unidas formando una masa sólida, o estar compactas, o bien separadas. A veces, el primer artejo de la antena forma un ángulo con el resto, lo que se llama una antena acodada. Están equipados con un aparato bucal masticador, por ello, los coleópteros pueden consumir una amplia variedad de materiales, desde hojas y madera hasta carroña e incluso otros insectos, dependiendo de la especie específica. Además, sus patas han evolucionado para funcionar en diversos entornos: mientras algunos escarabajos tienen patas anteriores especializadas para excavar, las mariquitas poseen patas ambulatorias que les permiten buscar activamente a sus presas, como pulgones y áfidos. En cuanto a su estructura alar, los coleópteros cuentan con dos pares de alas, aunque el par delantero se ha transformado en élitros, que son estructuras duras que sirven para proteger las alas posteriores membranosas, las cuales son utilizadas en el vuelo. Esta modificación no solo les ayuda en la locomoción aérea, sino que también les proporciona una defensa adicional contra depredadores y condiciones ambientales adversas, facilitando así su supervivencia y proliferación en numerosos ambientes. Estas características combinadas han facilitado la extraordinaria expansión y diversificación de los coleópteros a lo largo de la evolución. (Alonso, Zarazaga, M. A. 2015).

### **Himenópteros (Alas membranosas), abejas, avispas y hormigas**

Las antenas de los himenópteros, se conectan en unas áreas llamadas toruli y constan de tres partes principales: el escapo, el pedicelo y el flagelo. El flagelo, a su vez, se divide en múltiples segmentos llamados flagelómeros, que pueden ser más de setenta en algunas especies. Aunque suelen tener una forma delgada y alargada, pueden variar en su aspecto, como las que tienen una forma doblada o en ángulo, como las de algunas hormigas. El número y la posición de los flagelómeros, así como la ubicación de los toruli, que pueden estar cerca o lejos del clípeo, son características importantes para identificarlos y clasificarlos. Además, en ciertos grupos de insectos, el flagelo se divide en diferentes partes, como un anillo, un funículo y una clava. En los machos, los flagelómeros pueden estar alterados con protuberancias y hendiduras, que reciben nombres específicos dependiendo del grupo de insectos al que pertenecen. Los himenópteros están equipados con un aparato bucal masticador-lamedor, que cuenta con mandíbulas bien desarrolladas. Aunque en los adultos, estas mandíbulas generalmente no se utilizan para la

alimentación, sino que funcionan como herramientas de trabajo. Específicamente en las abejas, este aparato incluye también una lengua larga y flexible, adaptada para lamer el néctar de las flores. Esta combinación de características permite a estos insectos tanto manipular objetos como consumir alimentos líquidos, adaptándose eficazmente a sus roles ecológicos y nutricionales. Sus patas son ambulatorias, pero pueden considerarse como apéndices especializados, ya que las utilizan para manipular alimentos y objetos en su entorno. En las abejas sociales, por ejemplo, las tibias posteriores están adaptadas en forma de corbícula, una estructura ancha, aplanada y cóncava, con setas alargadas en sus márgenes externos, que utilizan para transportar polen. Por otro lado, en algunas especies de hormigas, las patas anteriores han evolucionado para cumplir funciones específicas, como la excavación o la sujeción de objetos, que también les permite la manipulación de alimentos. Estas adaptaciones en las patas son esenciales para la supervivencia y la eficiencia en sus respectivos hábitats y roles ecológicos. En cuanto a sus alas, los himenópteros típicamente poseen dos pares de alas membranosas, con las alas posteriores siendo más pequeñas que las anteriores. Estas alas están unidas en cada lado por un ingenioso sistema de ensamblaje, donde un pliegue en el borde posterior del ala anterior encaja en una serie de ganchos (hamuli) situados en el borde anterior del ala posterior. Este mecanismo permite una mayor eficiencia y estabilidad durante el vuelo. Sin embargo, es importante notar que algunas especies de hormigas dentro de este orden son ápteras, es decir, carecen completamente de alas y, por ende, no tienen la capacidad de volar. (Fernández Gayubo, S., y Pujade Villar, J. 2015).

### **Lepidópteros (Alas con escamas), mariposas y polillas**

En los lepidópteros, como mariposas y polillas, las antenas varían en forma y tamaño. Por lo general, son filiformes, delgadas y alargadas, con numerosos segmentos llamados artejos. Estos artejos pueden ser cortos o largos, dependiendo de la especie. Las antenas pueden ser simples o bipectinadas, lo que significa que pueden tener pequeñas ramificaciones a lo largo de su longitud. Esta estructura antenal puede ser útil para la identificación de especies dentro del orden Lepidoptera. Presentan un aparato bucal adaptado para la ingestión de líquidos, como néctar de flores, y otras sustancias nutritivas, a través de una espiritrompa enrollable, que es una modificación de las gálea maxilares. Este aparato bucal es fácilmente reconocible en los adultos

y está complementado por palpos labiales bien desarrollados. Durante la fase larval, las larvas, conocidas como orugas, muestran tres pares de patas en el tórax y cinco pares de falsas patas en el abdomen, adaptadas para la locomoción. Las patas de los lepidópteros son ambulatorias y, en algunas especies, pueden presentar estructuras especializadas como epífisis, espolones o espinas. Aunque no son conocidos por su habilidad locomotora terrestre, estas patas están diseñadas principalmente para la sujeción a superficies, como las flores, donde estos insectos suelen desplazarse. Por último, los lepidópteros poseen dos pares de alas membranosas cubiertas de escamas aplanadas, características que les proporcionan color y patrones únicos. Estas alas, que son la mayor superficie visible del insecto, son fundamentales para su identificación específica y se coaptan durante el vuelo mediante sistemas de frénulo y retináculo. Los márgenes externos de las alas presentan filas de escamas alargadas que constituyen las fimbrias, contribuyendo aún más a su reconocimiento específico. (García Barros, E., et al. 2015).

### **Importancia Ecológica de los Insectos en los Ecosistemas**

Los insectos desempeñan un papel vital en los ecosistemas, y cada grupo tiene su propia importancia ecológica única:

#### **Cucarachas y Mantis**

Las cucarachas actúan como descomponedores y también como depredadores, ayudando a mantener el equilibrio en los ecosistemas al controlar las poblaciones de insectos. Algunas especies viven en diferentes tipos de hábitats, desde áreas húmedas hasta regiones desérticas, lo que amplía su contribución a los ecosistemas. Se alimentan de una variedad de sustancias, incluidos insectos muertos, vegetales y detritos, y son conocidas por su capacidad de adaptación a diferentes condiciones ambientales. Además, las cucarachas tienen un ciclo de vida interesante, con una reproducción que incluye un cortejo complejo y una puesta de huevos en una estructura llamada ooteca. Las crías nacen como ninfas y pasan por varias mudas antes de alcanzar la edad adulta. Aunque algunas especies muestran cierto grado de gregarismo, viviendo en grupos, otras prefieren vivir en pequeñas colonias familiares. Aunque no se considera que ninguna especie esté en peligro,

su capacidad de adaptación y dispersión podría convertirlas en una amenaza si se introducen en nuevos ecosistemas donde podrían causar desequilibrios. (Pascual Torres, F. 2015).

Por otro lado, los mantodeos son insectos que prefieren ambientes cálidos y soleados, mostrando una actividad diurna en temperaturas superiores a los veinte grados. Realizan rituales de apareamiento para evitar ataques de las hembras y, tras la reproducción, la hembra deposita los huevos en una estructura llamada ooteca, la cual fija al sustrato. Las crías, al nacer, atraviesan varias mudas antes de alcanzar la madurez. Aunque su desplazamiento suele ser lento, utilizan sus potentes patas delanteras para cazar presas, siendo depredadores voraces que se alimentan de una variedad de insectos, incluidos aquellos considerados como plagas. Al ayudar a controlar estas poblaciones perjudiciales, contribuyen a mantener el equilibrio ecológico en los ecosistemas, reduciendo la necesidad de utilizar pesticidas químicos. Esto beneficia tanto a los cultivos y la producción agrícola como al medio ambiente, al disminuir la contaminación química y proteger la biodiversidad. (Pascual Torres, F. 2015).

### **Chinches, Pulgones y Cigarras**

La importancia ecológica del suborden heterópteros radica en su diversidad de modos de vida y adaptaciones al medio ambiente. Son parte integral de los ecosistemas terrestres y acuáticos, ocupando una amplia gama de hábitats desde bosques hasta cuerpos de agua. Su ciclo de vida, que incluye huevos, ninfas y adultos, contribuye a la biodiversidad y al equilibrio ecológico. Su diversa dieta, que incluye fitofagia, zoofagia y hematofagia, los convierte en reguladores naturales de poblaciones de insectos y otros organismos, lo que puede ser beneficioso para la agricultura y el control de plagas. Además, su capacidad para comunicarse a través de feromonas y otros medios facilita la reproducción y la organización social en algunas especies. Los heterópteros también desempeñan roles importantes en la cadena alimentaria, sirviendo como alimento para aves, peces y otros depredadores, y contribuyendo al ciclo de nutrientes en los ecosistemas acuáticos y terrestres. Aunque algunos heterópteros pueden ser considerados plagas o causar molestias a los humanos, como la chinche de las camas, otros son consumidos como alimento en diversas culturas,

lo que refleja su importancia cultural y socioeconómica en algunas regiones del mundo. (Goula, M., & Mata, L. 2015).

Los subórdenes de Cicadomorpha, Fulgoromorpha y Sternorrhyncha albergan insectos que pueden causar importantes daños a las plantas cultivadas, tanto directa como indirectamente. Su forma de alimentación, que implica la inyección de saliva al alimentarse, puede provocar daños mecánicos a las plantas, como marchitamiento, defoliación y deformaciones. Además, tienen la capacidad de transmitir enfermedades vegetales de una planta a otra. La melaza que producen puede favorecer el crecimiento de hongos que afectan negativamente el desarrollo de las plantas. Estos insectos también establecen relaciones tróficas con otros artrópodos, especialmente con las hormigas, que los protegen de potenciales depredadores u otros insectos que puedan representar una amenaza para ellos. Estudiar estas especies y sus interacciones con las plantas puede proporcionar información importante sobre la evolución, ecología y conservación de la biodiversidad biológica. (Pérez Hidalgo, N., Mier Durante, M. P., y Umaran, Á. 2015).

### **Saltamontes y Grillos**

Los ortópteros son insectos que tienen una importancia ecológica significativa debido a su adaptabilidad a diferentes hábitats y su papel en las cadenas alimentarias. Se distribuyen ampliamente en regiones cálidas y templadas y se adaptan a una variedad de condiciones ambientales. Estos insectos son una fuente importante de alimento para muchos depredadores, incluidos mamíferos, aves, reptiles y otros insectos. Además, algunas especies tienen la capacidad de convertirse en plagas naturales, especialmente cuando experimentan explosiones poblacionales y migraciones masivas, como las langostas. Estos eventos pueden causar daños significativos a la vegetación, incluidos los cultivos, lo que afecta a la agricultura y al ecosistema en general. La capacidad de los ortópteros para adaptarse a diferentes entornos y su interacción con otros organismos los convierte en sujetos de interés en estudios ecológicos y de conservación. (Aguirre Segura, A., Barranco Vega, P. 2015).

### **Moscas, Mosquitos y Tábanos**

Los dípteros tienen una amplia variedad de hábitos y pueden encontrarse en diversos entornos, incluyendo zonas urbanas y cuevas. Estos insectos desempeñan un papel crucial en los ecosistemas terrestres y acuáticos, interactuando con una gran diversidad de organismos, como plantas, otros insectos, mamíferos, aves y reptiles. Su presencia en casi todos los hábitats imaginables y continentes los convierte en elementos fundamentales para mantener el equilibrio ecológico. A pesar de que solo una pequeña fracción de las especies de dípteros son perjudiciales para los humanos y sus actividades, su impacto económico puede ser significativo debido a las pérdidas en sectores como la agricultura, la ganadería y la salud pública. Algunas especies son transmisoras de enfermedades graves como la malaria y el dengue, mientras que otras pueden afectar la higiene y la producción de alimentos. Sin embargo, muchos dípteros desempeñan funciones beneficiosas, como el control de plagas, la polinización de plantas y la descomposición de materia orgánica. En el ámbito científico, son objeto de estudio en campos como la genética, la entomología forense y la fisiología, lo que refleja su importancia en la investigación biomédica y ambiental. (Carles-Tolrá Hjorth-Andersen, M. 2015).

### **Escarabajos y Mariquitas**

Los coleópteros, como los escarabajos, son insectos extremadamente diversos en cuanto a su alimentación y hábitats. Pueden encontrarse asociados a medios acuáticos y terrestres, desde zonas alpinas hasta profundidades en sistemas de cuevas. Su capacidad de vuelo les permite extenderse rápidamente por diferentes áreas. Algunas especies cazan activamente, mientras que otras son parásitas. Estos insectos establecen diversas relaciones simbióticas con otros organismos, transportando hongos, ácaros y microorganismos. Además, son presa de numerosos animales y plantas carnívoras, y pueden sufrir enfermedades fúngicas, bacterianas y virales. A pesar de que algunas especies pueden causar pérdidas económicas en la agricultura y la silvicultura, otras son beneficiosas al ayudar en el control de plagas. Por ejemplo, ciertas especies de mariquitas y gorgojos han sido criadas y liberadas para este propósito. (Alonso, Zarazaga, M. A. 2015).

### **Abejas, Avispas y Hormigas**

Los himenópteros, como las abejas y avispas, tienen una amplia diversidad de comportamientos y modos de vida, desde especies solitarias hasta aquellas que forman sociedades complejas.

Su dieta varía según la especie, pero muchos se alimentan del néctar de las flores, siendo polinizadores importantes. Las hembras ponen sus huevos en diferentes lugares dependiendo de la especie, ya sea en el suelo, en plantas o en otros insectos. Las larvas pueden alimentarse de tejidos vegetales o de otros artrópodos, y algunos himenópteros son parasitoides, lo que significa que sus larvas se desarrollan dentro de otro organismo, eventualmente matándolo. Algunos también se alimentan de la hemolinfa de otros insectos. Este proceso puede involucrar paralizar a sus presas para luego depositar sus huevos en ellos, o simplemente capturar presas para alimentar a sus larvas. Además de su papel en el control de poblaciones de insectos y arácnidos, los himenópteros también pueden influir en la dinámica de los ecosistemas, ya sea como polinizadores, depredadores o como parte de cadenas tróficas complejas. (Fernández Gayubo, S., y Pujade Villar, J. 2015).

### **Mariposas y Polillas**

Los lepidópteros tienen un ciclo de vida que incluye etapas de huevo, larva, pupa y adulto. Las larvas suelen alimentarse de plantas, a veces especializándose en una especie específica o en unas pocas relacionadas. Esto puede causar daños a las plantas. Por otro lado, los adultos se alimentan principalmente de líquidos como néctar o jugos de frutas, utilizando una espiritrompa. Aunque los adultos no comen plantas, juegan un papel importante como dispersores y reproductores. Pueden depositar sus huevos en la planta huésped o en otro lugar adecuado. El desarrollo desde huevo hasta adulto puede tomar desde semanas hasta años. Los lepidópteros pueden encontrarse en una amplia variedad de hábitats terrestres. (García Barros, E., et al. 2015).

## **8. Metodología**

La metodología empleada en esta unidad didáctica sigue un enfoque mixto que integra elementos cualitativos y cuantitativos para obtener una visión holística del aprendizaje. Se estructura en cinco secciones, cada una con una duración total de 3 horas, en consonancia con la intensidad semanal asignada para la asignatura de Biología. La distribución del tiempo en cada actividad queda a criterio de cada docente.

### **8.1. Estructura de la unidad didáctica**

Se compone de cinco secciones, cada una diseñada para aprovechar al máximo el tiempo de aprendizaje durante tres horas semanales de clase de biología. Cada sección aborda aspectos específicos, desde la introducción a la entomología y el uso educativo de dispositivos móviles hasta la aplicación práctica en el entorno natural.

#### **8.1.1. Sección 1 - Introducción a la Entomología (3 horas)**

- Creación de un grupo de WhatsApp con los estudiantes. (30 minutos)
- Aplicación de una prueba en Thatquiz (30 minutos) y un cuestionario de Google (30 minutos) para evaluar las ideas previas de los estudiantes sobre los insectos y el uso de dispositivos móviles.
- Presentación de la unidad didáctica, sus objetivos y video introductorio al tema de los insectos (45 minutos).
- Introducción a la entomología y la importancia de los insectos (45 minutos).

### **8.1.2. Sección 2 - Uso educativo de los Dispositivos Móviles y Exploración Entomológica en el entorno natural (3 horas)**

- Explicación sobre cómo utilizar dispositivos móviles para tomar fotos macro (15 minutos).
- Ejercicios prácticos de toma de fotografías macro en el aula (30 minutos).
- Recomendaciones para tomar buenas fotografías de insectos en el exterior con el dispositivo móvil (15 minutos).
- Salida al área exterior de la institución educativa para la exploración entomológica (10 minutos).
- Uso de dispositivos móviles para fotografiar insectos (50 minutos).
- Observación y registro de características morfológicas de los insectos en un formulario de Google (60 minutos).

### **8.1.3. Sección 3 - Clasificación de Insectos en el aula (3 horas)**

- Información sobre los órdenes de insectos y sus características distintivas (45 minutos).
- Edición de imágenes de insectos (45 minutos).
- Clasificación de las fotografías tomadas por los estudiantes en ordenes de insectos teniendo en cuenta sus características morfológicas (45 minutos).
- Identificación de claves dicotómicas que permitan diferenciar entre los órdenes (45 minutos)
- Discusión y cierre.

### **8.1.4. Sección 4 - Presentación y Discusión (3 horas)**

- Preparación de presentaciones por parte de los equipos de estudiantes (60 minutos).
- Presentación de fotografías y características de identificación de insectos (60 minutos).
- Interacción y diálogo sobre las observaciones y preguntas en la actividad de identificación de insectos (60 minutos).

### **8.1.5. Sección 5 - Evaluación y Reflexión (3 horas)**

- Evaluación del aprendizaje mediante la aplicación nuevamente del primer instrumento, respondido en la sección uno de la unidad didáctica, en la plataforma Thatquiz (60 minutos).
- Reflexión sobre lo aprendido y cómo se sintieron utilizando dispositivos móviles para la exploración entomológica (60 minutos)
- Entrega de evaluación del desempeño Estudiantil en la Unidad Didáctica (60 minutos).

### **8.1.6. Actividad de Seguimiento (Opcional)**

Se puede animar a los estudiantes a continuar explorando la entomología utilizando sus dispositivos móviles y a compartir sus hallazgos en un grupo en línea o en redes sociales.

## **9. Desarrollo de la Unidad Didáctica**

### **9.1. Título**

**Exploración Entomológica con Dispositivos Móviles:** Identificación de Insectos usando caracteres Morfológicos

### **9.2. INTRODUCCIÓN**

Esta unidad didáctica fusiona el interés por la biodiversidad, utilizando los insectos como modelo, con la interacción activa de la tecnología móvil como herramienta educativa. No solo proporciona a los estudiantes la oportunidad de adquirir conocimientos teóricos, sino también de aplicarlos de manera práctica en situaciones del mundo real, fomentando una comprensión más profunda y aumentando la motivación hacia la biología y la ciencia. Esta aproximación a la clasificación entomológica implica la identificación de diversos órdenes, capacitando a los estudiantes para

explorar y reconocer insectos con sus dispositivos móviles, fortaleciendo así su conexión con la naturaleza y promoviendo el estudio en estas áreas.

### **9.3.Sección 1 - Introducción a la Entomología y al uso educativo de los Dispositivos Móviles (3 horas)**

#### **9.4.Creación grupo de WhatsApp con los estudiantes titulado exploración entomológica (30 minutos):**

Compartir Wifi desde la Computadora y/o el Celular del Docente

Se explica a los estudiantes la importancia de tener acceso a Internet durante la exploración entomológica y cómo el docente facilitará esto proporcionando una red y una clave de Wifi.

Si la institución educativa no cuenta con red propia, el docente puede activar desde su computadora, la zona Wifi y proporcionar una clave provisional segura, además puede activar desde su teléfono celular, el punto de acceso móvil y ofrecer una clave provisional para los estudiantes que no tienen acceso a datos móviles. El portátil puede conectar 8 dispositivos y el celular otros 8.

Los estudiantes deberán sacar sus dispositivos móviles y conectarse a la red Wifi compartida.

Ahora que los estudiantes tienen acceso a Internet, el docente creará y administrará un grupo de WhatsApp para facilitar la comunicación durante la exploración entomológica.

Posteriormente se procederá a aplicar los siguientes instrumentos de indagación:

#### **9.5.Evaluación en plataforma THATQUIZ (30 minutos):**

Responder evaluaciones en ThatQuiz: <https://www.youtube.com/watch?v=rywasKoYuOw>

1. Ingresar a [www.thatquiz.org/es](http://www.thatquiz.org/es)
2. Introducir el código suministrado por el docente en el espacio correspondiente margen inferior derecha si es desde portátil o pc, y tercera fila si es desde celular.

3. Desde pc dar clip en la pestaña de estudiante y buscar su apellido y nombre seleccionarlo y la evaluación comienza. Desde celular girar la pantalla horizontalmente para que se visualice la pestaña de estudiantes y seguir los pasos anteriores.

Finalizada la prueba la nota sale en la primera fila de la tabla.

**Instrucciones:** Selecciona la opción correcta para cada pregunta.

1. ¿A qué grupo pertenecen los insectos?

- a) Mamíferos.
- b) Reptiles.
- c) **Artrópodos.**
- d) Anfibios.

2. ¿Cuántas patas tienen la mayoría de los insectos?

- a) Dos.
- b) Cuatro.
- c) **Seis.**
- d) Ocho.

3. ¿Los insectos son vertebrados?

- a) Sí.
- b) **No.**

4. ¿Cuál de las siguientes opciones describe mejor una característica común de los insectos?

- a) Tienen esqueleto interno.
- b) Son animales acuáticos.
- c) **Tienen tres partes principales: cabeza, tórax y abdomen.**
- d) Tienen huesos fuertes como los humanos.

5. ¿Qué orden de insectos incluye a las moscas y los mosquitos?

- a) Lepidópteros (alas con escamas)
- b) Himenópteros (alas membranosas)
- c) **Dípteros (dos alas)**
- d) Coleópteros (alas envainadas)

6. ¿Cuál es la principal característica de los himenópteros?

- a) **Alas membranosas y abdomen largo.**
- b) Estructura de dos alas endurecidas.
- c) Cuerpo delgado y alargado.
- d) Alas cubiertas de escamas.

7. ¿Qué insectos tienen un aparato bucal adaptado para morder?

- a) Mariposas.
- b) Abejas.
- c) Moscas.
- d) **Escarabajos.**

8. ¿Cuál es la función principal del aparato bucal de las mariposas?

- a) Morder y chupar sangre.
- b) **Chupar néctar de las flores.**
- c) Masticar hojas y plantas.
- d) Capturar presas en el aire.

9. ¿Cuál es la característica distintiva de los lepidópteros?

- a) Mandíbulas fuertes para masticar.
- b) **Escamas en las alas.**

- c) Antenas largas y delgadas.
- d) Aguijón venenoso.

10. ¿Cuál es el orden de insectos que incluye a las hormigas y las avispas?

- a) **Himenópteros.**
- b) Coleópteros.
- c) Ortópteros.
- d) Dípteros.

11. ¿Cuál de los siguientes insectos pertenece al orden Coleópteros y tiene patas adaptadas para la excavación?

- a) Mariposa Monarca
- b) Abeja Melífera
- c) **Escarabajo Pelotero**
- d) Libélula

12. ¿Qué insecto perteneciente al orden Ortóptera tiene patas traseras largas adaptadas para saltar?

- a) Hormiga
- b) Cucaracha
- c) **Saltamontes**
- d) Avispa

13. ¿Cuál de los siguientes insectos, perteneciente al orden Blattodea, tiene patas adaptadas para correr rápidamente?

- a) **Cucaracha**
- b) Libélula
- c) Mariposa Monarca
- d) Abeja Melífera

14. ¿Cuál es el tipo de aparato bucal característico de los himenópteros, como las Abejas Melíferas?

- a) Mandibulado (masticador)
- b) Chupador
- c) Picador-Chupador
- d) **Lamedor**

15. ¿Qué tipo de aparato bucal tienen los coleópteros, como el Escarabajo Pelotero?

- a) **Mandibulado (masticador)**
- b) Chupador
- c) Picador-Chupador
- d) Lamedor

16. ¿Cuál de los siguientes insectos perteneciente al orden Díptera tiene un aparato bucal de tipo suctor?

- a) Abeja Melífera
- b) **Mosca de la Fruta**
- c) Saltamontes
- d) Escarabajo Pelotero

17. ¿Cuál de los siguientes insectos, perteneciente al orden Lepidóptera, tiene un aparato bucal de tipo chupador?

- a) Abeja Carpintera
- b) Polilla de Seda
- c) Escarabajo Rinoceronte
- d) **Mariposa Monarca**

18. Este orden incluye a las cucarachas y las termitas:

- a) Orden Lepidoptera

- b) **Orden Blattodea**
- c) Orden Coleóptera
- d) Orden Himenóptera

19. ¿Cuál es la característica distintiva de los hemípteros en términos de su aparato bucal?

- A) Tienen mandíbulas masticadoras.
- B) Tienen un aparato bucal chupador-punzante.**
- C) Tienen palpos sensoriales para detectar alimentos.
- D) Tienen maxilares trituradores.

20. ¿Cuál es la característica principal de las alas del suborden Heteroptera y del orden Hemíptera?

- A) Tienen dos pares de alas, pero solo el par anterior es funcional para el vuelo.
- B) Tienen un solo par de alas funcional para el vuelo.
- C) Tienen un par de alas membranosas y otro par de alas endurecidas, siendo el segundo par utilizado para la protección del cuerpo.**
- D) Tienen un solo par de alas que les permite volar únicamente en determinadas condiciones climáticas.

#### **9.6. Aplicación de cuestionario en Google:** Uso de Dispositivos Móviles y Opiniones sobre los Insectos (30 minutos).

El uso excesivo de dispositivos móviles durante las clases de biología puede interferir con el aprendizaje y el rendimiento académico. Esta encuesta tiene como objetivos comprender mejor cómo los estudiantes utilizan sus teléfonos celulares durante las clases e indagar la percepción que tienen acerca de los insectos. Tus respuestas son importantes para abordar este desafío y mejorar el proceso educativo.

**Nombre:**

**Grado:**

**Edad:**

## **PREGUNTAS**

### **✓ Uso de Teléfonos Celulares en Clases de Biología:**

**1. ¿Utilizas tu teléfono celular en clases de biología para acceder a redes sociales como Facebook, WhatsApp, Instagram o Twitter?**

Sí, siempre

Sí, con frecuencia

Sí, ocasionalmente

No, nunca

**2. ¿Cuántas veces durante una clase de biología típica revisas o interactúas con tus redes sociales en tu teléfono celular?**

Más de 5 veces

3-5 veces

1-2 veces

Nunca

**3. ¿Utilizas tu teléfono celular en clases de biología para ver videos en plataformas como YouTube, TiKTok u otras?**

Sí, siempre

Sí, con frecuencia

Sí, ocasionalmente

No, nunca

**4. ¿Cuánto tiempo estimas que pasas viendo videos en tu teléfono celular durante una clase típica?**

Más de 30 minutos

15-30 minutos

Menos de 15 minutos

No veo videos en clase

**5. ¿Has notado que el uso de tu teléfono celular para actividades como redes sociales o visualización de videos afecta negativamente tu nivel de atención en clase de biología?**

Sí, afecta negativamente

No, no creo que afecte

No estoy seguro/a

**6. ¿Crees que el uso de tu teléfono celular durante las clases ha influido en tu rendimiento académico en la asignatura de biología?**

Sí, ha influido negativamente

No, no creo que haya influido

No estoy seguro/a

**7. ¿Para qué actividades relacionadas con el aprendizaje utilizas tu teléfono celular en clases de biología? (Selecciona todas las que apliquen)**

**Tomar notas digitales:** Utilizo mi teléfono celular para tomar notas durante las clases de biología. Puedo tomar fotos de los diagramas y apuntes del profesor para revisar más tarde.

**Investigar conceptos:** Uso mi teléfono celular para buscar información adicional sobre los conceptos que se están discutiendo en clase. Puedo acceder a recursos en línea para ampliar mi comprensión sobre temas específicos.

**Ver videos educativos:** Utilizo aplicaciones educativas y plataformas en línea para ver videos relacionados con los temas de biología que estamos estudiando en clase. Estos videos a menudo ofrecen explicaciones visuales que complementan lo que aprendo en el aula.

**Participar en discusiones en línea:** Me uno a grupos de discusión en línea y foros relacionados con la biología. Puedo hacer preguntas y participar en conversaciones con otros estudiantes y expertos para mejorar mi comprensión de los temas.

**Realizar investigaciones en línea:** Utilizo mi teléfono celular para buscar estudios científicos y artículos académicos relacionados con los temas de biología que estamos estudiando en clase. Esto me ayuda a tener una comprensión más profunda de los avances científicos en el campo.

**Practicar con aplicaciones educativas:** Descargo aplicaciones educativas de biología que me permiten practicar con preguntas de opción múltiple, juegos interactivos y simulaciones para mejorar mis habilidades y conocimientos.

**Crear y revisar flashcards:** Utilizo aplicaciones de flashcards para crear tarjetas de estudio sobre los términos y conceptos importantes que debo recordar en biología. Puedo revisar estas tarjetas en cualquier momento para repasar el material.

**Colaborar en proyectos grupales:** Uso mi teléfono celular para colaborar con mis compañeros de clase en proyectos grupales. Podemos compartir documentos, ideas y coordinar nuestras actividades de investigación utilizando aplicaciones de colaboración en línea.

**Participar en encuestas y cuestionarios en línea:** A veces, los profesores utilizan encuestas en línea para evaluar el conocimiento de la clase. Utilizo mi teléfono celular para participar en estas encuestas y cuestionarios que ayudan a medir mi comprensión del material.

**Acceder a materiales del curso:** Descargo materiales del curso, como presentaciones de diapositivas y documentos PDF, en mi teléfono celular para revisarlos cuando no tengo acceso a mi computadora. Esto me permite repasar el contenido del curso en cualquier momento y lugar.

**8. ¿Recibes orientación sobre cómo gestionar de manera efectiva el tiempo de uso diario de tu teléfono celular?**

Sí, regularmente

Sí, ocasionalmente

No, pero me gustaría recibir orientación

No, no me interesa

**9. ¿Consideras que tu teléfono celular tiene potencial educativo que no has aprovechado completamente en clases de biología?**

Sí

No

No estoy seguro/a

**10. ¿Qué medidas crees que podrían ayudar a reducir la distracción causada por el uso de teléfonos celulares en clases de biología?**

**11. ¿Cuál es tu insecto favorito y por qué?**

**12. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones describe mejor tu apreciación personal por los insectos?**

- a) Los insectos son asombrosos y los encuentros fascinantes.
- b) Los insectos me dan igual, no me afectan de ninguna manera.
- c) Los insectos me parecen desagradables y trato de evitarlos.
- d) Los insectos son criaturas peligrosas y siempre me dan miedo.

**13. ¿Qué tipo de experiencias has tenido en relación con los insectos?**

Experiencias de observación y estudio de insectos.

Participación en proyectos de conservación de insectos.

Experiencias de encuentros cercanos con insectos en la naturaleza.

Experiencias de picaduras o alergias causadas por insectos.

No he tenido experiencias significativas relacionadas con los insectos.

No estoy seguro/a.

**14. ¿Cuál es tu reacción típica cuando encuentras un insecto en tu entorno?**

Observo el insecto con interés y curiosidad.

Lo ignoro y continúo con lo que estaba haciendo.

Trato de alejarlo o eliminarlo del área.

Me pongo nervioso/a o incómodo/a al verlo.

Siento miedo y trato de alejarme rápidamente.

No estoy seguro/a, depende del tipo de insecto o situación.

**15. ¿Has realizado alguna vez actividades relacionadas con la entomología, como recolectar insectos o estudiar su comportamiento?**

Sí, he participado en actividades de entomología por interés propio.

No, nunca he tenido interés en aprender más sobre los insectos.

He tenido que estudiar insectos como parte de una asignatura escolar.

Prefiero evitar cualquier contacto con insectos.

**16. ¿Qué puedes hacer si te encuentras con un insecto en tu casa y tienes miedo?**

Aplastarlo con la mano.

Dejarlo en paz y alejarte.

Gritar y correr.

Intentar atraparlo y liberarlo afuera.

**16. ¿Los insectos son importantes para el ecosistema?**

No, los insectos no desempeñan ningún papel en los ecosistemas.

Sí, los insectos son fundamentales para la polinización de plantas y la descomposición de materia orgánica.

Los insectos solo son importantes para los jardines, no para los ecosistemas en general.

Los insectos solo son importantes en los ecosistemas acuáticos.

## **10. Unidad didáctica**

### **10.1. Presentación de la unidad didáctica, sus objetivos y video introductorio al tema de los insectos (45 minutos).**

Se realiza a través de la distribución de un archivo PDF enviado al grupo de WhatsApp dedicado a la exploración entomológica, compuesto por los estudiantes del grado y el docente responsable. La lectura se lleva a cabo de manera progresiva, asignando secciones a algunos estudiantes, mientras que el docente está disponible para abordar cualquier duda que pueda surgir durante el proceso. El contenido del PDF puede incluir lo siguiente:

#### **10.1.1. Título de la Unidad Didáctica:** Utilización de dispositivos móviles para la exploración entomológica.

#### **10.1.2. Objetivos de la Unidad:**

Esta unidad tiene como objetivo principal acercarnos al mundo de los insectos y a la ciencia que los clasifica, la taxonomía. Al finalizar la unidad, habrás adquirido habilidades y conocimientos importantes, tales como:

- ✓ Utilizar dispositivos móviles para tomar fotografías de insectos y observar sus características morfológicas
- ✓ Identificar y clasificar insectos en grupos de acuerdo con las características de sus antenas, patas, alas y aparato bucal.
- ✓ Comprender la importancia de la entomología en la biología y la conservación de la biodiversidad.
- ✓ Aplicar conceptos teóricos de clasificación en situaciones reales.
- ✓ Utilizar la tecnología móvil de manera constructiva para el aprendizaje.

#### **10.1.3. Introducción:**

Imagina por un momento que tienes en tus manos un dispositivo móvil, tu teléfono celular, y que este se convierte en una herramienta poderosa para explorar el mundo que te rodea. Ahora, piensa en los insectos, esas pequeñas criaturas que comparten nuestro entorno y que desempeñan un papel

crucial en la naturaleza. ¿Alguna vez te has detenido a observar un insecto de cerca? ¿Has pensado en cómo se clasifican y por qué es importante conocerlos?

#### **10.1.4. Explorando el Mundo de los Insectos:**

En esta unidad, vamos a adentrarnos en el mundo de los insectos. Vamos a aprender cómo utilizar tu dispositivo móvil, en este caso, tu herramienta de exploración, para acercarte a estos intrigantes seres. Vamos a tomar fotografías de insectos y observar detenidamente sus características morfológicas. ¿Qué significa eso? Significa que vamos a examinar cómo se ven, cómo son sus patas, alas y su aparato bucal, lo cual nos puede proporcionar información valiosa para comprender la forma en que comen y se adaptan a su entorno.

#### **10.1.5. Clasificación de Insectos:**

Una vez que hayamos aprendido a observar e identificar las características de los insectos, vamos a adentrarnos en el mundo de la clasificación. ¿Por qué es importante clasificar los insectos? Porque la clasificación nos ayuda a entender mejor el mundo natural y a conservar la biodiversidad. Vamos a agrupar los insectos en categorías basadas en sus características compartidas. Esto es lo que llamamos taxonomía.

#### **10.1.6. Aplicación en Situaciones Reales:**

Pero esto no es solo teoría. Vamos a aplicar lo que hemos aprendido en situaciones reales. Saldremos al campo o a parques cercanos para observar insectos en su hábitat natural. Usaremos nuestros dispositivos móviles para tomar fotos y clasificarlos según lo que hemos aprendido. ¿Puedes imaginar lo emocionante que será? Esto no solo es aprender en un aula, es llevar la ciencia al mundo real.

### **10.1.7. Uso Constructivo de la Tecnología:**

Por último, esta unidad también te ayudará a usar tu dispositivo móvil de manera constructiva. No solo para juegos o redes sociales, sino como una herramienta poderosa para aprender y explorar el mundo que te rodea.

### **10.1.8 Conclusión:**

Esta unidad te invitará a descubrir un mundo lleno de maravillas naturales. Te convertirás en un explorador de insectos y en alguien que comprende cómo se agrupan. También conocerás la importancia de la ciencia de la taxonomía en la conservación de la biodiversidad. Así que prepárate para una experiencia educativa emocionante y práctica.

## **10.2. Vamos a explorar el mundo de los insectos juntos**

Después de la presentación, se pueden utilizar dos videos como introducción a las principales características de los insectos, a criterio del docente. El primero, dirigido principalmente a niños, pero adecuado también para jóvenes, es de Happy Learning en español y se encuentra en este enlace: [https://www.youtube.com/watch?v=3tXZZTy\\_ncE&t=132s](https://www.youtube.com/watch?v=3tXZZTy_ncE&t=132s). Este video aborda las características y roles fundamentales de los insectos en la naturaleza. Destaca su abundancia y diversidad, así como características físicas comunes como la división del cuerpo en cabeza, tórax y abdomen, la presencia de antenas y seis patas, y la respiración por tráqueas. Describe el proceso de metamorfosis que experimentan muchos insectos, desde larvas hasta insectos adultos, y resalta la importancia de la polinización realizada por insectos como las abejas. Además, aborda la variedad de roles que desempeñan en los ecosistemas, desde insectos molestos hasta aquellos que viven en sociedades altamente organizadas. El video enfatiza la importancia de los insectos para el equilibrio de la naturaleza y su fascinante diversidad.

El segundo video, dirigido principalmente a adolescentes, se titula "Tipos de insectos - Características y Nombres", del canal jd plus network, y está disponible en este enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=5FDjpetGfbY>. Este video proporciona una introducción a la

diversidad y características de los insectos. Destaca que los insectos son artrópodos hexápodos, con el cuerpo dividido en cabeza, tórax y abdomen, y con seis patas y dos pares de alas emergiendo del tórax. Sin embargo, es importante señalar que se mencionan los "Isópteros" como un orden aparte, cuando en realidad las termitas ya son consideradas parte del orden Blattodea, lo que se puede aprovecharse generar discusión en clase sobre la taxonomía. El video menciona la enorme diversidad de insectos, con aproximadamente un millón de especies, y comenta que muchas aún no han sido descubiertas. También afirma que la clasificación de los insectos incluye una variedad de grupos, y se centra en los órdenes que considera más conocidos y abundantes: Odonatos, Ortópteros, Blattodea (Cucarachas y Termitas), Hemípteros, Lepidópteros, Coleópteros, Dípteros e Himenópteros.

Ambos videos pueden reproducirse en el televisor, pausándolos en momentos específicos para resaltar conceptos y generar discusión con los estudiantes sobre el tema de los insectos. Posteriormente, se puede compartir el enlace de los videos en el grupo de exploración entomológica a través de WhatsApp.

### **10.2.1. Introducción a la entomología y la importancia de los insectos (45 minutos).**

**Actividad:** Exploración Morfológica de Insectos por Órdenes

#### **10.2.2. Objetivos:**

- ✓ Familiarizar a los estudiantes con las características morfológicas distintivas de los insectos en diferentes órdenes.
- ✓ Fomentar la observación y el pensamiento crítico.

### **10.2.3. Materiales e instrumentos:**

Tabla para completar por los estudiantes con los ítems de Orden, ejemplos, características de las patas, las alas, y el aparato bucal, hábitat e importancia ecológica mientras se proyectan las diapositivas.

Proyector y/o dispositivo móvil para presentar información sobre la clasificación de insectos y su importancia en general. Esta información también será enviada al grupo de WhatsApp formado con los estudiantes.

### **10.2.4. Pasos:**

#### **10.2.4.1 Introducción (10 minutos):**

Se comienza la actividad presentando brevemente el tema de la entomología y la importancia de los insectos en los ecosistemas. Luego, se menciona los órdenes que se estudiarán en la actividad (Blattodea, Mantodea, Hemíptera, Ortópteros, Dípteros, Coleópteros, Himenópteros, Lepidópteros).

#### **10.2.4.2. Presentación de Características Morfológicas (35 minutos):**

En el proyector y/o televisor se muestran diapositivas con las características morfológicas distintivas de los órdenes Blattodea, Mantodea, Hemíptera, Ortópteros, Dípteros, Coleópteros, Himenópteros y Lepidópteros. Se Destacan el sentido etimológico de cada orden y las diferencias en las patas, las alas y el aparato bucal de cada grupo, asimismo su hábitat y su importancia ecológica.

Mientras se muestran y explican las diapositivas, los estudiantes van completando la tabla de identificación de insectos con el Orden, antenas, patas, alas, aparato bucal, hábitat e importancia ecológica.

Se envía la presentación al grupo de exploración entomológica para que los estudiantes terminen de completar la tabla de identificación de insectos y quede como instrumento de referencia.

**10.2.4.3.TABLA 1:** Identificación de insectos.

ORDEN	Ejemplos De insectos	Descripción de las antenas	Descripción de las alas	Descripción de las patas	Descripción del aparato bucal	Hábitat	Importancia Ecológica

Los estudiantes entregan la tabla diligenciada.

### 10.3. Sección 2 - Uso educativo de los Dispositivos Móviles y Exploración Entomológica en el Entorno Natural (3 horas)

#### 10.3.1. Explicación sobre cómo utilizar dispositivos móviles para tomar fotos macro (15 minutos):

1. Ajustes de la Cámara:

- ✓ **ISO:** La configuración ISO controla la sensibilidad a la luz de la cámara. En condiciones de luz brillante, utiliza un valor ISO bajo (por ejemplo, 100 o 200) para evitar imágenes demasiado brillantes y reducir el ruido en la foto. Para condiciones de poca luz, puedes aumentar el ISO, pero ten cuidado, ya que un valor alto puede introducir ruido en la imagen.
- ✓ **Apertura del Diafragma (f/numero):** La apertura del diafragma determina cuánta luz entra en la lente. Para obtener una mayor profundidad de campo (donde tanto el insecto como el fondo están enfocados), selecciona un número f alto (como f/8 o más alto). Si

quieres un fondo desenfocado y que el insecto sea el foco principal, elige una apertura baja (número f más bajo, como f/2.8 o f/4).

- ✓ **Velocidad de Obturación:** La velocidad de obturación controla el tiempo durante el cual se expone la cámara a la luz. Para evitar fotos borrosas debido al movimiento, asegúrate de tener una velocidad de obturación rápida. Para fotos macro, una velocidad de obturación de al menos 1/250 de segundo es adecuada.
- ✓ **Balance de Blancos:** El balance de blancos ajusta los colores de la imagen según la fuente de luz. Utiliza la configuración adecuada para la iluminación presente; por ejemplo, "Luz del día" para luz solar natural o "Tungsteno" para luz de bombillas.

## 2. Enfoque y Composición:

- ✓ **Foco Manual y Bloqueo de Enfoque:** Si tu teléfono permite el enfoque manual, ajústalo para asegurarte de que el insecto esté claramente enfocado. También, usa la función de bloqueo de enfoque tocando y manteniendo presionada la pantalla en el área que deseas enfocar.
- ✓ **Composición Creativa:** Experimenta con diferentes ángulos y encuadres. Intenta llenar el encuadre con el insecto para capturar detalles asombrosos. Además, asegúrate de que el fondo sea simple para que el insecto se destaque en la imagen.

## 10.4. Ejercicios prácticos de toma de fotografías macro en el aula (30 minutos):

### 10.4.1. Ejercicio 1: Capturando Detalles Cercanos

Los estudiantes practicarán enfocar objetos cercanos con sus celulares. Capturarán imágenes macro de objetos pequeños disponibles en el aula, como borradores, monedas, lápices, entre otros, prestando atención a los detalles. Se fomentará la experimentación con diferentes ángulos y distancias, también se utilizarán los diferentes ajustes de la cámara (ISO, apertura del diafragma,

velocidad de obturación, balance de blancos) para que puedan observar el impacto de estos ajustes en la imagen capturada.

#### **10.4.2. Ejercicio 2: Composición Creativa y Edición Básica**

1. **Composición Creativa:** Breve explicación sobre la composición en fotografía, como la regla de los tercios y el espacio negativo.
2. **Práctica:** Los estudiantes crearán composiciones creativas con los objetos pequeños, aplicando los conceptos de composición aprendidos. Utilizarán aplicaciones de edición básica en sus celulares para recortar, ajustar brillo/contraste y realzar los detalles de sus fotos.

#### **10.5. Recomendaciones para tomar buenas fotografías de insectos en el exterior con el dispositivo móvil (15 minutos):**

¿Cómo utilizar dispositivos móviles para tomar fotos macro enfocadas a la observación de las patas, alas y aparato bucal de insectos?

1. **Elegir el lugar adecuado:** Buscar un lugar con luz natural y buena iluminación. Evitar la luz directa del sol, ya que puede crear sombras y deslumbramientos. Los mejores lugares para tomar fotos macro de insectos son los jardines y zonas verdes del colegio, ya que ofrecen una gran variedad de insectos y plantas que pueden servir como fondo.
2. **Encontrar un insecto adecuado:** Elegir un insecto que no se mueva mucho o esperar a que se quede quieto o se pose en una hoja o flor. Los insectos que suelen estar quietos son los que mejor se prestan para tomar fotos macro.
3. **Acercarse lo más posible:** Usa el zoom digital o la función de fotografía macro de tu celular y acercarse lo más posible al insecto, sin hacer ruido al desplazarse.

4. **Establecer la configuración adecuada:** Usar una velocidad de obturación rápida para evitar que la imagen salga borrosa y mover los otros modos fotográficos relacionados anteriormente para dejar entrar una buena cantidad de luz que permita buena nitidez en la imagen, evitar mover bruscamente el celular.
5. **Tomar la foto:** Ajustar la composición y hacer la foto.

#### **10.6. Consejos específicos para la observación de antenas, patas, alas y aparato bucal de insectos:**

1. Para las antenas, asegúrate de capturar los detalles de las antenas, como la forma, el tamaño y cualquier característica distintiva.
2. Para las patas, enfoca en los detalles de las patas, como los pelos, las articulaciones y las garras.
3. Para las alas, enfoca en los detalles de las alas, como las venas, los patrones y los colores.
4. Para el aparato bucal, enfócate en los detalles del aparato bucal, como los labios, las mandíbulas y la lengua. Ten en cuenta que el aparato bucal de muchos insectos es muy difícil de fotografiar.

Recordar ser respetuoso con los insectos y su entorno natural mientras se toman las fotografías. Tener especial precaución con los himenópteros debido a que algunas especies, como las abejas y avispas, pueden picar si se sienten amenazadas.

#### **10.7. Salida al área exterior de la institución educativa para la exploración entomológica (10 minutos):**

##### **10.7.1. Preparación y Consejos Rápidos**

Antes de salir del aula tener en cuenta que el día esté soleado y que sea preferiblemente en las horas de la mañana, muchos insectos son más activos en estas condiciones. El docente ya debe tener identificadas algunas zonas verdes en donde se puedan fotografiar diferentes insectos.

- ✓ Se forman equipos preferiblemente de a tres estudiantes, garantizando que en cada equipo al menos se cuente con un celular con cámara.
- ✓ Se asignan áreas específicas en las zonas verdes donde los estudiantes puedan buscar insectos. El docente estará rotando por cada uno de los equipos para dar indicaciones que puedan ayudar a mejorar la captura fotográfica de los insectos.
- ✓ Se debe procurar por no hacer mucho ruido y acercarse con cautela para no asustar a los insectos.

## **10.8. Los estudiantes utilizan sus dispositivos móviles para fotografiar insectos (50 minutos):**

### **10.8.1. Observación y Fotografía Macro**

- ✓ **Exploración en la Zona Verde:** Los estudiantes se dispersarán en grupos pequeños por las zonas verdes del colegio. Se les animará a observar cuidadosamente los insectos que encuentren, prestando especial atención a las patas, alas y aparato bucal.
- ✓ **¿Dónde buscar?** La probabilidad de encontrar ciertos insectos en las zonas verdes de la institución educativa puede variar dependiendo del entorno específico y la época del año. Sin embargo, generalmente, puedes buscar los siguientes insectos en las siguientes áreas:
  1. **Moscas, Mosquitos y Tábanos:** Alrededor de agua estancada como charcos y estanques, y cerca de áreas de descomposición orgánica como montones de hojas y basura.
  2. **Cucarachas:** En lugares oscuros y húmedos como sótanos y áreas de almacenamiento. También cerca de fuentes de comida, como áreas de basura y restos de alimentos.
  3. **Mantodeos:** Entre arbustos, flores y plantas altas, donde se camuflan. También son atraídos por áreas con una población activa de insectos, como césped, hierba alta y plantas ornamentales.

4. **Escarabajos y Mariquitas:** En áreas bien cuidadas con flores, arbustos y plantas ornamentales. También alrededor de árboles, hojas caídas y cualquier zona con vegetación.
5. **Chinches:** En las partes inferiores de hojas y brotes tiernos de plantas, y también en plantas que producen flores y frutas.
6. **Pulgonas:** En extremos de tallos y hojas jóvenes, especialmente en plantas como rosales y árboles frutales.
7. **Cigarras:** En troncos de árboles, ramas y en la parte superior de las plantas. Suelen encontrarse en áreas sombreadas, particularmente en días soleados.
8. **Abejas y Avispas:** Estos insectos se encuentran cerca de flores, arbustos y árboles frutales en busca de néctar y otras fuentes de alimento dulces. Además, pueden encontrarse cerca de frutas maduras que han caído al suelo y han liberado néctar debido al daño, lo que atrae tanto a las abejas como a las avispas. Presta atención a las áreas donde haya frutas caídas, ya que son lugares ideales para observar y fotografiar estos insectos en acción.
9. **Mariposas:** Alrededor de una variedad de flores y plantas con néctar. Sé paciente y observador, captura su belleza mientras se posan brevemente en las flores.
10. **Polillas:** Cerca de luces artificiales y en arbustos donde descansan durante el día.
11. **Saltamontes y Grillos:** En áreas con césped y vegetación baja como campos abiertos y praderas. También en áreas soleadas donde absorben calor del sol antes de saltar.

**Fotografía Macro:** Cada vez que encuentren un insecto interesante, los estudiantes tomarán fotografías macro enfocadas en las áreas específicas asignadas (patas, alas o aparato bucal). Se les pedirá que tomen varias fotos desde diferentes ángulos para capturar los detalles de manera completa.

### **10.9 Observación y registro de características morfológicas de los insectos (antenas, patas, alas, aparato bucal) en un formulario de Google (60 minutos):**

Después de la actividad de campo, los estudiantes se reunirán en el aula para revisar las fotos tomadas. Es importante destacar que fotografiar el aparato bucal de algunos insectos con un celular puede resultar complicado debido a su complejidad. Sin embargo, este aspecto es fundamental dentro de la unidad didáctica, ya que permite identificar la alimentación de cada insecto y su relación trófica. Por esta razón, se puede optar por llevar a clase algunos individuos colectados para que los estudiantes puedan observar las piezas bucales, lo que facilitará la observación de las principales diferencias morfológicas entre órdenes de insectos.

Además, se pueden utilizar imágenes donde se vea claramente los aparatos bucales de los diferentes órdenes de insectos abordados en la unidad didáctica. Estas imágenes proporcionarán una referencia visual adicional y ayudarán a los estudiantes a comprender mejor la diversidad morfológica de los insectos en relación con su alimentación y ecología.

Se animará a los estudiantes a discutir y comparar los detalles que capturaron en sus fotografías. Cada grupo seleccionará máximo 3 imágenes de sus mejores fotos en formato png o jpg y del mismo insecto para tenerlas como referencia y diligenciar el formulario de identificación de Google, el enlace se enviará al grupo de WhatsApp de exploración entomológica.

#### **10.10.FICHA DE IDENTIFICACIÓN (formulario de Google)**

Nombre y Apellido de los integrantes del equipo:

Nombre común del insecto:

##### **Identificación tipo de antenas de los insectos**

Observa la fotografía del insecto y clasifica sus antenas en uno de los siguientes tipos:

o **Antenas filiformes:** Son largas y delgadas, con una forma de hilo. Pueden ser rectas o ligeramente curvadas.

- o **Antenas clavadas:** Son cortas y gruesas, con una forma de palo o maza en el extremo.
- o **Antenas plumosas:** Tienen ramificaciones finas y suaves, que a menudo se asemejan a un cepillo pluma.
- o **Antenas serradas:** Tienen bordes dentados o aserrados, similar a los dientes de una sierra.
- o **Antenas bipectinadas:** Presentan dos ramificaciones principales, parecidas a un peine.
- o **Antenas moniliformes:** Tienen una serie de segmentos esféricos o alargados, similares a los eslabones en un collar.
- o **Antenas geniculadas:** Tienen una estructura de "codo" distintiva en el medio, con una parte recta y una parte doblada.
- o **Antenas claviformes:** Son gruesas en la base y se estrechan hacia el extremo, similar a una maza o clava.
- o **Antenas flageladas:** Son largas y delgadas, con una estructura flexible similar a un látigo.
- o **Otras (especificar):** \_\_\_\_\_

### **Identificación tipo de patas de los insectos**

Cuántas patas tiene el insecto que fotografiaste: \_\_\_\_\_

Marca el tipo de patas que creas que tiene el insecto que fotografiaste, ten en cuenta que puedes marcar una o varias opciones.

- o **Patas Ambulatorias:** Son delgadas y adecuadas para caminar sobre superficies sólidas, como el suelo o las hojas de las plantas. Estas patas suelen ser rectas y simples, ideales para desplazarse de manera estable.
- o **Patas Saltadoras:** Son largas y musculosas, diseñadas para saltar. Estas patas suelen ser más robustas en la base y presentan segmentos musculosos que permiten al insecto dar saltos potentes.
- o **Patas Natatorias:** Son largas y pueden estar adaptadas para nadar. Estas patas a menudo tienen pelos largos y delgados que actúan como remos para propulsar al insecto en el agua.

- **Patas de Agarre:** Son fuertes y adecuadas para agarrar objetos. Estas patas suelen tener garras o estructuras similares en las puntas que permiten al insecto sujetarse con firmeza a superficies, como ramas o también a presas.
- **Patas de Caza:** Son largas y delgadas, ideales para atrapar presas en vuelo. Estas patas suelen estar equipadas con espinas o pelos especializados que ayudan al insecto a capturar insectos en el aire.
- **Patas de Excavación:** Son robustas y adaptadas para cavar. Estas patas suelen ser cortas pero musculosas, con fuertes uñas en las puntas que permiten al insecto excavar en la tierra o en otros sustratos.
- **Patas de Vuelo:** Son delgadas y largas, ideales para el vuelo. Estas patas están diseñadas para ser aerodinámicas y suelen ser más largas que el cuerpo del insecto. Pueden estar cubiertas de escamas o pelos diminutos que ayudan en el vuelo.
- **Patas de Escalada:** Son fuertes y cuentan con garras o estructuras similares que les permiten trepar superficies verticales o árboles con facilidad. Estas patas son ideales para insectos que necesitan moverse verticalmente, como los que viven en árboles o muros.

### **Identificación aparato bucal de insectos**

Los insectos exhiben una asombrosa diversidad en sus adaptaciones alimenticias, que se reflejan en los diferentes tipos de aparatos bucales que poseen. Estos aparatos bucales se han adaptado para satisfacer una amplia gama de necesidades dietéticas y son una característica crucial en la clasificación de estos organismos.

Observa la fotografía del insecto y clasifica su aparato bucal en uno de los siguientes tipos:

- Tipo **chupador:** En los insectos con este aparato bucal, el órgano principal es una estructura tubular llamada **espiritrompa** o **probóscide**. Esta probóscide se despliega para succionar líquidos, como el néctar de las flores. Es una herramienta especializada para la ingestión de líquidos a través de la succión.
- Tipo **lamedor-chupador:** Generalmente hay una estructura en forma de lengua que se utiliza para lamer líquidos. La lengua puede ser larga y delgada, adaptada para lamer néctar, savia u otros líquidos nutritivos de las superficies.

- Tipo **picador-chupador**: Este tipo de insectos posee un aparato bucal que consta de una estructura fina y afilada llamada estilete. Con esta herramienta, son capaces de perforar los tejidos de las plantas para alimentarse de su savia o de perforar los cuerpos de otros insectos, accediendo así a sus fluidos corporales, incluyendo la sangre de vertebrados como mamíferos y aves.
- Tipo **masticador-lamedor**: Estos insectos tienen un aparato bucal versátil que les permite tanto masticar como lamer alimentos sólidos y líquidos. Sus piezas bucales les permiten triturar y desintegrar alimentos sólidos, como hojas o madera, al mismo tiempo que son capaces de lamer o chupar líquidos, como néctar de flores o jugos de fruta.
- Tipo **masticador**: Estos insectos cuentan con un aparato bucal especializado en masticar y triturar alimentos sólidos, como hojas, madera y restos orgánicos. Además de la alimentación, este tipo de aparato bucal también puede ser utilizado en defensa contra depredadores o en la competencia por recursos alimenticios.

### **Identificación de Tipos de Alas en Insectos**

Observa la fotografía cuidadosamente y selecciona el tipo de alas que consideras corresponden al orden del insecto mostrado.

**Superorden Dictiópteros (Alas en forma de red):** Incluye a los órdenes Blattodea y Mantodea.

- **Blattodea:** Sus alas tienen un patrón de venas entrelazadas que se asemeja a una red compleja, protegidas por tegminas robustas y duras.
- **Mantodea:** Sus alas, membranosas y delicadas, están resguardadas bajo unas estructuras robustas y duras llamadas tegminas, que les proporcionan protección cuando no están volando.
- **Hemípteros (Alas mitad duras, mitad membranosas):** Las alas anteriores de muchos de estos insectos son parcialmente duras y parcialmente membranosas, lo que les permite volar de manera eficiente y también plegar las alas cuando están en reposo.

- **Ortópteros (Alas rectas):** Los ortópteros tienen alas rectas y membranosas que les permiten volar distancias cortas. Sus alas son más largas que el cuerpo y se extienden en posición horizontal cuando están en reposo.
- **Dípteros (dos alas):** Los insectos de este orden tienen dos alas funcionales. Sus alas son delgadas y generalmente están equilibradas en tamaño.
- **Coleópteros (Alas cubiertas):** Los coleópteros tienen alas duras llamadas élitros que cubren las alas membranosas debajo. Cuando están en reposo, las alas membranosas quedan protegidas bajo los élitros.
- **Himenópteros (Alas membranosas):** Los himenópteros tienen alas delgadas y membranosas que les permiten volar con agilidad. Sus alas son transparentes y tienen venas finas.
- **Lepidópteros (Alas con escamas):** Las alas de estos insectos están cubiertas de escamas diminutas, que les dan un aspecto polvoriento. Las escamas proporcionan el color a sus alas y ayudan en la aerodinámica.

**Importante:** En los anteriores apartados se debe proporcionar una imagen en el formulario Google, según el caso, de la clasificación de las antenas, el aparato bucal, las patas y las alas de los insectos.

### Identificación del Orden en Insectos

En biología, los **órdenes** son categorías importantes que agrupan diferentes familias de insectos con características similares. Es como un sistema de etiquetas que nos ayuda a clasificar y entender los diferentes tipos de insectos en función de sus similitudes evolutivas y morfológicas. Los órdenes son una forma organizada de estudiar y aprender sobre la increíble diversidad de los insectos en nuestro mundo.

Observa la imagen cuidadosamente y selecciona **una opción** que consideras corresponde al insecto que fotografiaste o al que se te asignó en este formulario.

- **Blattodea 1:** Con antenas largas y delgadas, visibles en la parte frontal de la cabeza; un aparato bucal masticador, con mandíbulas visibles y aptas para triturar alimentos; seis patas robustas

adaptadas para caminar sobre diversas superficies; y alas que podrían presentar tegminas, estructuras duras que cubren las alas membranosas, aunque su visibilidad puede variar según la especie.

- **Blattodea 2:** Con antenas rectas y delgadas, visibles en la parte frontal de la cabeza; un aparato bucal masticador o lamedor-chupador, con mandíbulas visibles adaptadas para alimentarse de celulosa; seis patas delgadas y adaptadas para moverse por túneles y galerías subterráneas; y si están presentes, las alas podrían tener tegminas, estructuras duras que cubren las alas membranosas, aunque su presencia puede variar según la especie.
- **Mantodea:** Con antenas largas y delgadas, visibles en la parte frontal de la cabeza; un aparato bucal masticador o predador, con mandíbulas bien desarrolladas y aptas para capturar presas; dos patas delanteras modificadas y adaptadas para agarrar y sujetar a las presas, mientras que las cuatro patas traseras son más delgadas y están adaptadas para caminar; y dos pares de alas membranosas, a menudo de gran tamaño y con venas visibles, utilizadas para el vuelo y el camuflaje.
- **Hemíptera (Cicadomorpha):** Presenta antenas relativamente cortas, un aparato bucal chupador, patas robustas adecuadas para trepar y caminar sobre superficies sólidas, y dos pares de alas membranosas. Las alas anteriores son parcialmente coriáceas en la base y membranosas en la punta, mientras que las traseras son completamente membranosas.
- **Hemíptera (Fulgoromorpha):** Sus antenas son cortas y delgadas, con un aparato bucal chupador-picador. Las patas delanteras están modificadas para asirse a las superficies, y posee dos pares de alas membranosas, con las anteriores parcialmente coriáceas en la base y membranosas en la punta.
- **Hemíptera (Heterópteros):** Se caracteriza por antenas cortas y delgadas, un aparato bucal chupador-picador, y patas delanteras modificadas para agarrar presas. También presenta dos pares de alas membranosas, con las anteriores parcialmente coriáceas en la base y membranosas en la punta.
- **Hemíptera (Sternorrhyncha):** Tiene antenas cortas y delgadas, con un aparato bucal chupador. Sus patas delanteras pueden estar modificadas para asirse a las superficies. Al igual que los otros subórdenes, presenta dos pares de alas membranosas, con las anteriores parcialmente coriáceas en la base y membranosas en la punta.

- **Ortóptera (Ensifera):** Se caracterizan por tener antenas largas y delgadas, un aparato bucal masticador, patas traseras largas y adaptadas para el salto, y patas delanteras más cortas y aptas para caminar. Poseen dos pares de alas membranosas, siendo las anteriores más duras en la base y membranosas en la punta, mientras que las traseras son completamente membranosas y utilizadas para el vuelo y el equilibrio durante el vuelo.
- **Ortóptera (Caelifera):** Sus antenas son relativamente cortas, con un aparato bucal masticador. Las patas traseras son largas y poderosas para el salto, mientras que las patas delanteras son más cortas y adecuadas para caminar. Tienen dos pares de alas membranosas, siendo las anteriores más duras en la base y membranosas en la punta, mientras que las traseras son completamente membranosas y utilizadas para el vuelo y el equilibrio.
- **Diptera (Brachycera):** Sus antenas son cortas y gruesas, con un aparato bucal chupador o lamedor-chupador. Las patas son generalmente delgadas y adaptadas para caminar o agarrar, y no presentan una gran diferencia entre las delanteras y traseras. Tienen dos alas funcionales y halterios, que son pequeñas estructuras modificadas utilizadas para el equilibrio durante el vuelo.
- **Diptera (Nematocera):** Caracterizados por antenas largas y delgadas, con un aparato bucal chupador o lamedor-chupador. Las patas son delgadas y adecuadas para caminar sobre diversas superficies, con poco o ningún cambio entre las delanteras y traseras. Presentan dos alas funcionales, sin halterios, utilizadas para el vuelo.
- **Coleoptera:** Las antenas suelen ser cortas y de formas variadas según la especie, con un aparato bucal masticador bien desarrollado. Las patas son robustas y adaptadas para caminar sobre diversas superficies, con garras o estructuras similares en las puntas para un agarre firme. Tienen dos pares de alas, con las anteriores duras y coriáceas, conocidas como élitros, que protegen las alas membranosas posteriores utilizadas para el vuelo.
- **Himenópteros:** Sus antenas suelen ser largas y delgadas, visibles en la parte frontal de la cabeza. Poseen un aparato bucal masticador-lamedor, con mandíbulas adaptadas para masticar y lamer alimentos. Las patas delanteras pueden estar modificadas para diferentes funciones, como el agarre o la recolección de polen, mientras que las traseras son más delgadas y adecuadas para caminar. Tienen dos pares de alas membranosas, con venas finas y visibles, utilizadas para el vuelo y el equilibrio durante el vuelo.

- **Lepidópteros:** Sus antenas suelen ser delgadas y largas, visibles en la parte frontal de la cabeza. Poseen un aparato bucal en forma de espiritrompa, adaptado para la ingestión de líquidos a través de la succión. Las patas son delgadas y adecuadas para caminar y agarrarse a las superficies. Tienen dos pares de alas membranosas, cubiertas de escamas diminutas que les dan un aspecto polvoriento, utilizadas para el vuelo y el equilibrio durante el vuelo.

**Hábitat:** Es el lugar en donde vive el insecto.

Por favor, selecciona el hábitat más adecuado para el insecto que estás clasificando

- Cerca de agua estancada.
- Lugares oscuros y húmedos.
- Entre arbustos y plantas altas.
- Áreas bien cuidadas con flores y arbustos.
- Partes inferiores de hojas y brotes tiernos.
- Troncos de árboles y ramas.
- Cerca de flores y plantas.
- Áreas con restos de alimentos y vegetación baja.
- Alrededor de flores y plantas con néctar.
- Cerca de luces artificiales y en arbustos.
- Campos abiertos y praderas.

### **Importancia de los insectos:**

Marca tus respuestas según lo que crees acerca de la importancia de los insectos en nuestro ecosistema.

¿Cómo crees que este insecto contribuye al equilibrio en el ecosistema?

- Ayudando en la polinización de plantas
- Controlando las poblaciones de insectos dañinos
- Descomponiendo materia orgánica muerta
- Sirviendo como alimento para otros animales

¿Qué medidas crees que podríamos tomar para conservar y proteger este tipo de insecto en nuestro entorno?

- Preservar su hábitat natural
- Reducir el uso de pesticidas
- Fomentar la plantación de plantas que les sirvan de alimento y refugio
- Educar a la comunidad sobre su importancia ecológica

¿Cuáles de los siguientes son ejemplos de función ecológica de los insectos?

- Polinización
- Control de plagas
- Degradación de la materia orgánica

¿Cuáles de los siguientes son ejemplos de cómo los insectos son importantes para los seres humanos?

- Fuente de alimento
- Control de plagas
- Uso en la investigación científica

¿Cuáles de las siguientes acciones contribuyen a la protección de los insectos?

- Usar insecticidas
- Destruir los hábitats naturales de los insectos
- Sembrar plantas que atraen a los insectos
- Educar a las personas sobre la importancia de los insectos

¿Qué piensas acerca de la idea de conservar los insectos y su hábitat?

- Es muy importante conservarlos
- No estoy seguro/a
- No es importante conservarlos

## 11. Sección 3 - Clasificación de Insectos en el aula (3 horas)

### Órdenes de Insectos y Sus Características Distintivas (45 minutos):

**Objetivo:** Comprender la clasificación en Ordenes de insectos y sus características distintivas, centrándose en los Blattodea, Mantodea, Hemíptera, Ortópteros, Dípteros, Coleópteros, Himenópteros y Lepidópteros.

La sección comienza con una breve introducción, resaltando la importancia fundamental de la clasificación de insectos en la entomología. Se envía un archivo PDF al grupo de exploración entomológica, el cual contiene una descripción de las características distintivas de los ocho órdenes de insectos, abarcando aspectos como las antenas, las alas, las patas, el aparato bucal y su relevancia ecológica. Este documento sirve como referencia para facilitar a los estudiantes la creación de una presentación de diapositivas que puede ser hecha desde el celular o portátil en Google Slides en una sección posterior. Se asigna al azar un orden de insecto específico a cada grupo formado por tres estudiantes para la lectura del PDF, durante este proceso, el docente está disponible para aclarar cualquier duda o pregunta que surja.

**TEXTO PDF:** Particularidades de algunos insectos

#### **Blattodea (cucarachas)**

- ✓ Antenas largas y delgadas, visibles en la parte frontal de la cabeza.
- ✓ Aparato bucal masticador o lamedor-chupador, adaptado para alimentarse de celulosa.
- ✓ Seis patas delgadas y adaptadas para moverse por túneles y galerías subterráneas.
- ✓ Alas con tegminas, estructuras duras que pueden cubrir las alas membranosas.
- ✓ Hemimetábolos.

#### **Blattodea (termitas):**

- ✓ Antenas largas y delgadas, visibles en la parte frontal de la cabeza.
- ✓ Aparato bucal adaptado para alimentarse de celulosa, con capacidad masticadora o lamedora-chupadora.

- ✓ Seis patas delgadas y especializadas para moverse por túneles y galerías subterráneas.
- ✓ Alas, en algunas especies, con tegminas que pueden cubrir las alas membranosas para brindar protección adicional. Sin embargo, las termitas aladas tienen dos pares de alas membranosas de igual tamaño.
- ✓ Hemimetábolos.

### **Mantodea (mantis religiosa)**

- ✓ Antenas largas y delgadas, visibles en la parte frontal de la cabeza.
- ✓ Aparato bucal masticador o predador, con mandíbulas bien desarrolladas para capturar presas.
- ✓ Dos patas delanteras modificadas y adaptadas para agarrar y sujetar a las presas.
- ✓ Cuatro patas traseras más delgadas y adaptadas para caminar.
- ✓ Hemimetábolos.

### **Hemípteros (chinchas, pulgones)**

- ✓ Pico (estructura bucal) para perforar y chupar líquidos.
- ✓ Alas membranosas, a menudo parcialmente endurecidas.
- ✓ Patas adaptadas para caminar sobre plantas y otras superficies.
- ✓ Cumplen roles como depredadores, polinizadores y plagas agrícolas.
- ✓ Hemimetábolos.

### **Ortópteros (saltamontes, grillos)**

- ✓ Dos pares de alas, a menudo delanteras endurecidas.
- ✓ Mandíbulas masticadoras fuertes.
- ✓ Patas traseras para el salto, delanteras para caminar y manipular alimentos.
- ✓ Importantes en la cadena alimentaria y en descomposición de materia orgánica.
- ✓ Hemimetábolos.

### **Dípteros (moscas, mosquitos)**

- ✓ Dos alas funcionales y halterios en lugar de alas traseras.
- ✓ Diversidad en los métodos de alimentación: chupadores, masticadores, lamedores, etc.

- ✓ Patas adaptadas para agarrarse y permitir despegue rápido.
- ✓ Descomponen materia orgánica, polinizan y pueden ser vectores de enfermedades.
- ✓ Holometábolos.

### **Coleópteros (escarabajos, mariquitas)**

- ✓ Elitros (alas delanteras) endurecidos protegen las alas posteriores.
- ✓ Masticadores con mandíbulas poderosas.
- ✓ Gran diversidad de formas y tamaños.
- ✓ Patas adaptadas para cavar, trepar y aferrarse.
- ✓ Holometábolos.

### **Himenópteros (abejas, avispas, hormigas)**

- ✓ Dos pares de alas membranosas.
- ✓ Tamaño y forma corporal altamente variable.
- ✓ Algunas especies con aguijón venenoso.
- ✓ Patas adaptadas para excavar, recolectar polen y defenderse.
- ✓ Holometábolos.

### **Lepidópteros (mariposas, polillas)**

- ✓ Escamas en alas y cuerpo.
- ✓ Probóscide espiralada para chupar néctar.
- ✓ Patas adaptadas para despegue y equilibrio en vuelo.
- ✓ Polinizadores clave e indicadores de salud ambiental.
- ✓ Holometábolos.

### **Edición de imágenes de insectos (45 minutos)**

Con el propósito de utilizar de manera educativa la potencialidad de los celulares, se invita a los estudiantes de bachillerato a editar las fotografías macro de insectos. Para ello, se propone el uso de la aplicación Snapseed, disponible de forma gratuita en la App Store para dispositivos iOS y en

Google Play para Android. Se envía el siguiente enlace <https://www.youtube.com/watch?v=bOxmXVDQ6tk> al grupo de exploración entomológica de WhatsApp, el cual es un tutorial de cómo utilizar la aplicación de forma sencilla y bien explicado, la idea es que vallan viendo el video y aplicando al mismo tiempo las herramientas del programa en las imágenes de insectos capturadas y seleccionadas para presentarlas en clase.

Para ello también se sugiere que los estudiantes sigan los siguientes pasos:

- **Descargar Snapseed:**

Dirígete a la App Store (iOS) o Google Play (Android) y descarga e instala la aplicación Snapseed en tu dispositivo.

- **Importar Imágenes:**

Abre Snapseed y selecciona la opción para importar una imagen desde la galería de tu teléfono. Escoge la fotografía macro que desees editar.

- **Ajustes Básicos:**

Utiliza las herramientas "Ajustes" para perfeccionar la imagen. Ajusta el brillo para resaltar detalles y el contraste para dar profundidad. Experimenta con la saturación y la nitidez.

- **Herramientas Selectivas:**

Selecciona la herramienta "Herramientas Selectivas" para resaltar áreas específicas del insecto, como las patas, alas o el aparato bucal. Ajusta la saturación y el brillo para realzar esos detalles.

- **Filtros y Estilos:**

Experimenta con los filtros y estilos disponibles. Sin embargo, mantén la autenticidad de la imagen y evita exagerar. Busca estilos que resalten las texturas de las patas, alas o el aparato bucal.

- **Recortar y Girar:**

Utiliza las herramientas de recorte y rotación para ajustar la composición de la imagen según sea necesario. Asegúrate de mantener el foco en las partes destacadas del insecto.

- **Exportar la Imagen:**

Una vez satisfecho con la edición, exporta la imagen a la galería de tu teléfono. La imagen editada estará lista para su uso y compartirla según sea necesario.

**Clasificación de las fotografías tomadas por los estudiantes en ordenes de insectos teniendo en cuenta sus características morfológicas (45 minutos):**

Continuando con la experiencia de fotografía macro y edición de imágenes de insectos, ahora se propone seguir avanzando hacia la identificación entomología mediante la clasificación de nuestras fotografías. El propósito es que los estudiantes identifiquen los insectos fotografiados, los clasifiquen en órdenes específicos y presenten los hallazgos en diapositivas.

**Instrucciones para la Clasificación:**

**1. Clasificación Morfológica:**

Los estudiantes deberán agrupar las imágenes según sus características morfológicas. Pueden considerar similitudes en las antenas, patas, alas y el aparato bucal (si se observa) para formar grupos coherentes.

**2. Selección del Insecto para la Presentación:**

En grupos de tres integrantes, cada equipo tiene la tarea de seleccionar un insecto de entre todas las fotografías capturadas. Este insecto se convertirá en el punto central de su presentación ante el grupo. Se anima a los equipos a realizar una consulta a través de fuentes como Google y el P.D.F. enviado al grupo de WhatsApp al grupo de exploración entomológica, para obtener información

detallada sobre el nombre común, el orden entomológico, las características de las patas, alas y aparato bucal, así como datos sobre su hábitat y su importancia ecológica. Esta información proporcionará los insumos para desarrollar la siguiente sección de la unidad didáctica.

### **Elaboración de Clave Dicotómica para la Identificación de Órdenes de Insectos (45 minutos)**

Los equipos trabajarán en la elaboración de una clave dicotómica para identificar los órdenes de insectos estudiados en clase, incluyendo Blattodea, Mantodea, Hemíptera, Ortópteros, Dípteros, Coleópteros, Himenópteros y Lepidópteros. Utilizarán las características distintivas de cada orden presentadas previamente para identificar rasgos morfológicos clave que diferencien entre ellos. Basándose en estas características, crearán una serie de preguntas dicotómicas que guíen a los demás compañeros hacia la identificación del orden al que pertenece un insecto específico. Posteriormente, probarán la efectividad de su clave utilizando imágenes de insectos proporcionadas o recopiladas durante las actividades anteriores. Ajustarán y mejorarán su clave en función de los resultados obtenidos durante la prueba. Finalmente, cada equipo presentará su clave dicotómica al resto de la clase, generando una discusión sobre su eficacia y precisión en la identificación de los órdenes de insectos estudiados.

### **Discusión y cierre**

Se Integra la discusión al final de cada actividad, dedicando unos minutos para reflexionar en grupo sobre las observaciones y desafíos encontrados durante la clasificación. Se Subraya la importancia de la clasificación en la entomología y su aplicabilidad en la investigación científica. Esta sesión de cierre permite a los estudiantes consolidar lo aprendido y relacionarlo con su relevancia en contextos prácticos.

## 12. Sección 4 - Presentación y Discusión (3 horas)

### **Preparación de presentaciones por parte de los grupos de estudiantes (60 minutos):**

Se propone hacer la presentación en Google Slides, una app gratuita versátil y fácil de usar, es una opción para estudiantes que les permite crear y presentaciones de manera rápida y eficiente desde su dispositivo móvil. Pueden ver el tutorial en el link <https://www.youtube.com/watch?v=PliIBRJrnkw>

Se sugiere seguir los siguientes pasos:

- **Descargar la Aplicación:**

Para dispositivos iOS, puedes descargar Google Slides desde la App Store. Para dispositivos Android, está disponible en Google Play.

- **Iniciar Sesión o Crear una Cuenta:**

Si ya se tiene una cuenta de Google, iniciar sesión. Si no, se debe crear una cuenta de forma gratuita.

- **Crear una Presentación Nueva:**

Abrir la aplicación y crear una presentación nueva seleccionando "Presentación en blanco".

- **Añadir Diapositivas:**

Tocar el ícono "+" para agregar nuevas diapositivas. Se puede elegir entre diferentes diseños de diapositivas según las necesidades.

- **Edición de Diapositivas:**

Tocar una diapositiva para editar su contenido. Se Puede agregar texto, imágenes, gráficos y más.

- **Diseño y Formato:**

Se puede personalizar el diseño y formato de las diapositivas utilizando las opciones de diseño y formato disponibles.

- **Presentación en Tiempo Real:**

Mientras se edita, se puede realizar una presentación en tiempo real para ver cómo se verá la presentación final.

- **Colaboración en Tiempo Real:**

Se puede colaborar con otros en tiempo real, permitiéndoles ver y editar la presentación simultáneamente.

- **Guardar y Compartir:**

En Google Slides se puede guardar automáticamente los cambios, además se Puede compartir la presentación con otros a través de un enlace y darles permisos de visualización o edición.

## **Presentación de Fotografías y Características de Identificación de Insectos (60 minutos):**

### **Contenido de las diapositivas**

**Título:** Exploración Entomológica con Dispositivos Móviles

**Integrantes:**

**Orden Entomológico:** Identificación del orden al que pertenece el insecto que escogieron.

**Nombre Común:** Asignación del nombre común al insecto.

**Fotografías Específicas:** Inclusión de imágenes que destaquen las patas, alas y el aparato bucal del insecto, utilizando el zoom para detalles específicos.

**Morfología:** Clasificación según el tipo de antenas, patas, alas y aparato bucal.

**Hábitat:** Descripción del entorno o hábitat natural del insecto.

**Importancia Ecológica:** Indicación de la relevancia ecológica del insecto en su entorno.

Cada equipo presenta su identificación entomológica al resto del grupo. Se alienta a que hagan la explicación de las características morfológicas y la justificación de la clasificación que hicieron del insecto.

**Interacción y Diálogo sobre las Observaciones y Preguntas en la actividad de la Identificación de Insectos (60 minutos):**

Después de cada presentación, se abre un espacio para preguntas e intercambio de ideas. Otros estudiantes pueden compartir observaciones adicionales o hacer preguntas sobre la identificación del insecto.

Una vez finalizada la exposición, cada equipo envía la presentación de Google Slides al docente para su revisión y evaluación, la cual se basará en la comprensión efectiva de la identificación entomológica, la claridad y organización de la presentación, así como en la información proporcionada sobre el hábitat y la importancia ecológica del insecto seleccionado. Además, se evaluará la forma en que los estudiantes argumentaron y expusieron la presentación.

**13. Sección 5 - Evaluación y Reflexión (3 horas)**

**Evaluación del aprendizaje mediante la aplicación nuevamente del primer instrumento, respondido en la sección uno de la unidad didáctica, en la plataforma Thatquiz (60 minutos):**

El propósito de esta evaluación es analizar y comparar las respuestas actuales con las anteriores, con el fin de identificar el grado de construcción de conocimiento alcanzado durante la participación en la unidad didáctica. Se busca comprender cómo se han modificado las concepciones previas de los estudiantes respecto a los insectos, para evidenciar así el impacto y la eficacia del proceso de aprendizaje significativo.

**Reflexión sobre lo que han aprendido y cómo se sintieron utilizando dispositivos móviles para la exploración entomológica (30 minutos):**

Se Proporciona un espacio para que los estudiantes expresen sus opiniones, sugerencias y cualquier comentario adicional, se utiliza esta información para realizar ajustes en futuras implementaciones de la unidad didáctica.

Se envía un enlace de un formulario Google con la siguiente rubrica al grupo de WhatsApp para que los estudiantes lo diligencien.

**13.1.Rúbrica 1 de Evaluación Cualitativa para la Unidad Didáctica (Estudiantes):**

Exploración Entomológica con Dispositivos Móviles

<b>Criterio</b>	<b>Excelente</b>	<b>Sobresaliente</b>	<b>Bueno</b>	<b>Regular</b>	<b>Malo</b>
<b>Disfrute Personal</b>	Disfruté mucho la unidad, fue excepcionalmente atractiva y emocionante. Me mantuvo motivado durante toda la experiencia.	La unidad fue muy atractiva y estimulante para mí. Disfruté significativamente y estuve comprometido con la mayoría de las actividades.	La unidad fue interesante y agradable para mí. Tuve un disfrute satisfactorio y participé en la mayoría de las actividades con interés.	La unidad fue aceptable en cuanto a interés. Tuve un disfrute básico, pero hubo momentos de desinterés.	La unidad fue poco atractiva y desmotivadora para mí. Tuve dificultades para disfrutarla y me sentí desconectado en la mayoría de las actividades.
	Percibo que he aprendido de	Percibo un aprendizaje	Percibo un aprendizaje	Percibo un aprendizaje	Percibo un aprendizaje

<b>Percepción de Aprendizaje</b>	manera significativa durante la unidad didáctica. Siento que adquirí conocimientos valiosos y habilidades relevantes.	substantial durante la unidad didáctica y destaque la adquisición de conocimientos y habilidades útiles.	adecuado durante la unidad didáctica, identificando algunas áreas valiosas de conocimiento y habilidades.	limitado durante la unidad didáctica, con áreas específicas donde tuve dificultades.	insatisfactorio durante la unidad didáctica y no identifiqué áreas significativas de adquisición de conocimientos o habilidades.
<b>Claridad de Instrucciones</b>	Las instrucciones fueron excepcionalmente claras y comprensibles, facilitando mi participación efectiva en todas las actividades.	Las instrucciones fueron muy claras, permitiendo mi participación efectiva en la mayoría de las actividades.	Las instrucciones fueron claras en su mayoría, aunque hubo algunas áreas que podrían haber causado confusión.	Las instrucciones fueron aceptables, pero en algunas áreas pudieron haber generado confusión o malentendidos.	Las instrucciones fueron confusas o poco claras, dificultando mi participación efectiva en las actividades.
<b>Relevancia de las Actividades</b>	Todas las actividades fueron percibidas como altamente relevantes y contribuyeron de manera significativa a mi aprendizaje.	La mayoría de las actividades fueron percibidas como relevantes y contribuyeron positivamente a mi aprendizaje.	Algunas actividades fueron percibidas como relevantes, pero hubo otras que podrían	Varias actividades fueron percibidas como menos relevantes, afectando mi percepción	La mayoría de las actividades fueron percibidas como irrelevantes o poco útiles para mi aprendizaje.

			haberse sentido menos útiles.	general de la unidad.	
--	--	--	-------------------------------	-----------------------	--

**Observaciones Adicionales:**

**Entrega de Evaluación del Desempeño Estudiantil en la Unidad Didáctica (60 minutos):**

Se entrega el resultado de la evaluación del desempeño de los estudiantes a lo largo de la unidad. Los criterios de evaluación se estructuraron en cuatro niveles: Desempeño Bajo, Desempeño Básico, Desempeño Alto y Desempeño Superior. Cada nivel ofrece pautas específicas que permiten al docente analizar, evaluar y calificar el compromiso y la comprensión de los estudiantes en relación con los objetivos y actividades propuestas en la exploración entomológica utilizando dispositivos móviles. Esta herramienta se diligencia en el transcurso de todas las secciones de la unidad y busca fomentar la retroalimentación constructiva y proporcionar a los estudiantes una clara comprensión de su desempeño en el desarrollo de habilidades durante la unidad didáctica.

**13.2. Rúbrica para evaluar la Unidad Didáctica: Exploración Entomológica con Dispositivos Móviles**

<b>Criterio de Evaluación</b>	<b>Desempeño Bajo</b>	<b>Desempeño Básico</b>	<b>Desempeño Alto</b>	<b>Desempeño Superior</b>
<b>Conocimiento Entomológico</b> (teórico y conceptual)	Muestra un conocimiento muy limitado de los insectos y sus características morfológicas.  Le resulta difícil comprender la relación entre las	Posee un conocimiento básico de las características morfológicas de los insectos.  Identifica algunas características relevantes, con	Demuestra conocimiento de las características morfológicas de los insectos.  Identifica y clasifica adecuadamente los insectos según patas, alas y aparato bucal.	Exhibe un conocimiento profundo y completo de las características morfológicas de los insectos.  Realiza una clasificación

	<p>características morfológicas y la clasificación de insectos.</p> <p>Desconoce la clasificación de los órdenes de insectos abordados.</p>	<p>ciertas dificultades para conectarlas a la clasificación.</p> <p>Reconoce parcialmente la clasificación de los órdenes de insectos.</p>	<p>Reconoce y clasifica correctamente la mayoría de los órdenes de insectos abordados.</p>	<p>precisa y detallada basada en conceptos teóricos de clasificación.</p> <p>Identifica y clasifica con precisión todos los órdenes de insectos abordados.</p>
<p><b>Uso de Dispositivos Móviles</b></p>	<p>Utiliza de manera deficiente los dispositivos móviles para la identificación de insectos.</p> <p>Le resulta difícil aprovechar las funciones de los dispositivos móviles para observar y documentar características morfológicas.</p> <p>Se le dificulta utilizar la cámara macro para capturar imágenes de insectos.</p> <p>Se le dificulta utilizar efectivamente el dispositivo móvil para responder evaluaciones, contestar formularios Google, editar fotos y crear diapositivas enfocadas a la identificación de insectos.</p>	<p>Utiliza dispositivos móviles de manera básica para capturar y analizar imágenes de insectos.</p> <p>Aplica algunas funciones básicas para la observación morfológica.</p> <p>Se le dificulta utilizar eficazmente la cámara macro.</p> <p>Utiliza de manera básica el dispositivo móvil para responder evaluaciones, contestar formularios Google, editar fotos y crear diapositivas enfocadas a la identificación de insectos.</p>	<p>Utiliza eficientemente dispositivos móviles para mejorar la identificación de insectos.</p> <p>Aplica funciones avanzadas para una observación detallada de las características morfológicas, incluyendo el uso efectivo de la cámara macro.</p> <p>Utiliza de manera avanzada el dispositivo móvil para responder evaluaciones, contestar formularios Google, editar fotos y crear diapositivas enfocadas a la identificación de insectos.</p>	<p>Aplica creativamente las funciones avanzadas de los dispositivos móviles para optimizar la identificación de insectos.</p> <p>Utiliza tecnología de manera innovadora para la identificación precisa de los órdenes de insectos, incluyendo el uso excepcional de la cámara macro.</p> <p>Utiliza de manera excepcional el dispositivo móvil para responder evaluaciones, contestar formularios Google, editar</p>

				<p>fotos y crear diapositivas enfocadas a la identificación de insectos.</p> <p>Destaca y comparte conocimientos técnicos con el grupo, enriqueciendo la experiencia colectiva.</p> <p>Presenta soluciones innovadoras a desafíos técnicos y ofrece contribuciones excepcionales a la exploración entomológica con dispositivos móviles.</p>
<p><b>Proceso de Identificación</b> (aplicación práctica)</p>	<p>Identifica incorrectamente la mayoría de los insectos.</p> <p>Se le dificulta aplicar conceptos teóricos de clasificación.</p> <p>Se le dificulta clasificar adecuadamente los órdenes de insectos.</p>	<p>Logra identificar correctamente algunos insectos con algunas imprecisiones.</p> <p>Aplica de manera básica conceptos teóricos de clasificación.</p> <p>Clasifica parcialmente los órdenes de insectos.</p>	<p>Identifica con precisión la mayoría de los insectos abordados en la unidad didáctica utilizando caracteres morfológicos.</p> <p>Aplica conceptos teóricos de clasificación de manera adecuada.</p> <p>Clasifica correctamente la mayoría de los órdenes de insectos abordados en la unidad didáctica.</p>	<p>Identifica con precisión y de manera consistente una variedad de insectos utilizando caracteres morfológicos.</p> <p>Aplica conceptos teóricos de clasificación de manera avanzada y precisa.</p> <p>Clasifica correctamente</p>

				todos los órdenes de insectos abordados.
<b>Colaboración en Grupo</b>	<p>Colabora de manera limitada y muestra poco interés en el trabajo grupal.</p> <p>Se le dificulta contribuir significativamente al proceso de identificación y clasificación de insectos.</p>	<p>Colabora de manera básica en el grupo, aportando ideas y participando en algunas tareas.</p> <p>Contribuye de manera limitada al proceso de identificación y clasificación de insectos.</p>	<p>Colabora de manera efectiva en el grupo, aportando ideas y participando activamente en las tareas asignadas.</p> <p>Contribuye de manera significativa al proceso de identificación y clasificación de insectos.</p>	<p>Colabora de manera destacada, liderando iniciativas de grupo y facilitando la participación activa de todos los miembros.</p> <p>Contribuye de manera excepcional al proceso de identificación y clasificación de insectos.</p>
<b>Presentación de Resultados</b>	<p>Presenta resultados de manera confusa o incoherente.</p> <p>La información proporcionada carece de organización y claridad.</p>	<p>Presenta resultados de manera clara, pero con algunas inconsistencias.</p> <p>La información proporcionada tiene cierta organización y claridad.</p>	<p>Presenta resultados de manera clara y organizada, proporcionando información de manera coherente.</p>	<p>Presenta resultados de manera excepcional, con claridad, organización y coherencia destacadas.</p>
<b>Reflexión Crítica</b>	<p>Ofrece una reflexión limitada o ausente sobre la experiencia de la exploración entomológica y la importancia de los insectos en los ecosistemas.</p> <p>Evidencia comprensión superficial y se le dificulta establecer</p>	<p>Ofrece una reflexión básica sobre la experiencia, con mención limitada de la importancia de los insectos.</p> <p>La profundidad de la reflexión es limitada, sin explorar completamente la</p>	<p>Ofrece una reflexión sustancial sobre la experiencia, demostrando comprensión y haciendo conexiones claras entre la actividad, el aprendizaje y la importancia de los insectos en los ecosistemas.</p>	<p>Ofrece una reflexión profunda y perspicaz sobre la experiencia, destacando conexiones significativas y aprendizajes específicos, incluyendo la relevancia de los</p>

	conexiones significativas.	conexión entre la actividad y el aprendizaje.		insectos en la naturaleza.
--	----------------------------	---	--	----------------------------

**Actividad de Seguimiento** (Opcional): Se puede animar a los estudiantes a continuar explorando la entomología utilizando sus dispositivos móviles y a compartir sus hallazgos en un grupo en línea o en redes sociales.

## 14. Cronograma de actividades de la unidad didáctica

### Para 3 horas semanales por sección

Se puede compartir el cronograma con los estudiantes para que estén al tanto de lo que se va a hacer en cada sección.

#### 14.1 Sesión 1: Introducción a la Entomología y Uso Educativo de Dispositivos Móviles (3 horas)

**Actividades 1:** Creación de Grupo de WhatsApp y Acceso a Internet.

Tiempo	Objetivos	Contenidos	Recursos	Evaluación
15 minutos	Que los estudiantes se conectan a la red WiFi compartida.	Facilitar que los estudiantes se conecten a la red WiFi compartida mediante sus dispositivos móviles personales.	Dispositivos móviles de los estudiantes.	Confirmar la conexión exitosa de cada estudiante.

15 minutos	Creación del Grupo de WhatsApp: Explicación, reglas y creación del grupo.	Explicar las reglas y procedimientos para la creación del Grupo de WhatsApp, fomentando la participación de los estudiantes.	Dispositivos móviles de los estudiantes.	Confirmar la participación en el grupo de acuerdo con las reglas establecidas.
------------	---	--	--	--

**Actividades 2:** Aplicación de una prueba en Thatquiz y un cuestionario de Google para evaluar las ideas previas de los estudiantes sobre los insectos y el uso de dispositivos móviles.

<b>Tiempo</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Recursos</b>	<b>Evaluación</b>
30 minutos	Realizar una prueba en THATQUIZ para evaluar los conocimientos previos de los estudiantes sobre entomología.	Utilizar la plataforma THATQUIZ como herramienta de evaluación.	Dispositivos móviles, plataforma THATQUIZ.	Analizar y registrar los resultados de la prueba para evaluar el nivel de conocimiento previo.
30 minutos	contestar un cuestionario en Google Forms para evaluar las opiniones de los estudiantes sobre	Utilizar el cuestionario de Google Forms como instrumento de evaluación.	Dispositivos móviles, Google Forms.	Recopilar y revisar las respuestas al cuestionario para obtener información

	insectos y su experiencia con el uso de dispositivos móviles.			sobre las opiniones de los estudiantes sobre los insectos y el uso en las clases de sus dispositivos móviles.
--	---	--	--	---

**Actividades 3:** Presentación de la unidad didáctica, sus objetivos y video introductorio al tema de los insectos.

<b>Tiempo</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Recursos</b>	<b>Evaluación</b>
30 minutos	Presentar la Unidad Didáctica a los estudiantes.	Objetivos, actividades de la unidad.	Archivo PDF, proyector o televisor.	
15 minutos	Visualización de Video de Happy Learning sobre los insectos.	Principales características de los insectos.	Televisor, enlace del video.	Observación y participación en la discusión sobre lo observado en el video.

**Actividad 4:** Introducción a la entomología y la importancia de los insectos.

<b>Tiempo</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Recursos</b>	<b>Evaluación</b>
45 minutos	Familiarizar a los estudiantes con las características morfológicas distintivas de los insectos en diferentes órdenes.	Tabla de identificación de insectos por órdenes, ejemplos, descripción de las patas, las alas, del aparato bucal, hábitat e importancia ecológica.	Proyector o televisor, dispositivo móvil, tabla impresa para estudiantes o en formato virtual para completar.	Tablas completadas por los estudiantes.

**14.2.Sección 2 -** Uso educativo de los Dispositivos Móviles y Exploración Entomológica en el Entorno Natural (3 horas)

**Actividad 1:** Explicación sobre cómo utilizar dispositivos móviles para tomar fotos macro.

<b>Tiempo</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Recursos</b>	<b>Evaluación</b>
15 minutos	Familiarizar a los estudiantes con los ajustes de la cámara para fotografía macro.	Conceptos técnicos de fotografía macro.	Proyector o televisor, dispositivo móvil del docente.	Participación y comprensión de los ajustes de cámara.

**Actividad 2:** Ejercicios prácticos de toma de fotografías macro en el aula.

<b>Tiempo</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Recursos</b>	<b>Evaluación</b>
10 minutos	Realizar ejercicios prácticos de toma de fotografías macro en el aula.		Dispositivos móviles, objetos pequeños en el aula.	
10 minutos	Practicar la toma de fotografías macro enfocándose en objetos cercanos con dispositivos móviles. Experimentar con diferentes ángulos, distancias y ajustes de la cámara para observar su impacto en la imagen capturada.	Ejercicio 1: Capturando Detalles Cercanos usando (ISO, apertura del diafragma, velocidad de obturación, balance de blancos) Ejercicio 2: Composición Creativa y Edición Básica (regla de los tercios, espacio negativo).	Dispositivos móviles, objetos pequeños en el aula.	Evaluación de la calidad de las imágenes capturadas, la aplicación de ajustes de la cámara y la composición creativa.

**Actividad 3:** Recomendaciones para tomar buenas fotografías de insectos en el exterior con el dispositivo móvil.

<b>Tiempo</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Recursos</b>	<b>Evaluación</b>
15 minutos	Comprender y aplicar técnicas de fotografía macro con dispositivos móviles para capturar detalles de insectos.	Elección del lugar adecuado. Identificación y selección de insectos apropiados. Uso del zoom y funciones macro. Configuración de la cámara para obtener imágenes nítidas. Composición fotográfica.	Dispositivos móviles con cámara.	Observación de la ejecución de las técnicas durante la actividad.

**Actividad 4:** Salida al área exterior de la institución educativa para la exploración entomológica.

<b>Tiempo</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Recursos</b>	<b>Evaluación</b>
10 minutos	Preparar a los estudiantes para la salida al área	Formación de equipos. - Asignación de	Lista de zonas verdes identificadas,	Evaluación del entendimiento y seguimiento de

	exterior, fomentando la exploración entomológica responsable.	áreas específicas. – Indicaciones para mejorar la captura fotográfica. - Cautela y respeto hacia los insectos.	equipos de estudiantes, dispositivos móviles con cámara.	instrucciones durante la preparación y salida al área exterior.
--	---	--	--	---

**Actividad 5:** Los estudiantes utilizan sus dispositivos móviles para fotografiar insectos.

<b>Tiempo</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Recursos</b>	<b>Evaluación</b>
50 minutos	Utilizar dispositivos móviles para fotografiar insectos y aplicar las técnicas aprendidas.	- Exploración en zonas verdes. - Identificación de insectos según su morfología. - Fotografía macro enfocada en patas, alas o aparato bucal. - Captura de imágenes desde diferentes ángulos.	Dispositivos móviles con cámara, áreas verdes asignadas, lista de insectos a buscar.	Evaluación de las fotografías tomadas, observando detalles y enfoque de los insectos. Además, la participación y la colaboración en equipos.

**Actividad 6:** Observación y registro de características morfológicas de los insectos (patas, alas, aparato bucal) en un formulario de Google.

<b>Tiempo</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Recursos</b>	<b>Evaluación</b>
60 minutos	Registrar las características morfológicas de los insectos en un formulario de Google.	Identificación de patas, alas y aparato bucal de insectos.  Utilización de un formulario de Google para el registro.  Descripción detallada de las características morfológicas.	Dispositivos móviles con acceso a internet, formulario de Google preparado con campos específicos.	Respuestas al formulario Google.  Participación activa y colaboración en equipos.

### 14.3. Sección 3 - Clasificación de Insectos en el aula (3 horas)

**Actividad 1:** presentación de Órdenes de Insectos y Sus Características Distintivas.

<b>Tiempo</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Recursos</b>	<b>Evaluación</b>
---------------	------------------	-------------------	-----------------	-------------------

45 minutos	Comprender la clasificación en órdenes de insectos y sus características distintivas.	Introducción a la clasificación de insectos.  Descripción de características de Blattodea, Mantodea, Hemíptera, Ortópteros, Dípteros, Coleópteros, Himenópteros y Lepidópteros  Archivo PDF con información detallada de características de los insectos.	Dispositivos móviles o portátiles con acceso a internet, archivo PDF.	La participación activa durante la lectura del PDF.  Respuesta a preguntas específicas sobre las características de los órdenes de insectos durante y después de la actividad.
------------	---	---	---	--

**Actividad 2:** Edición de imágenes de insectos.

<b>Tiempo</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Recursos</b>	<b>Evaluación</b>
45 minutos	Utilizar la aplicación Snapseed para editar	Introducción al propósito educativo de la edición de imágenes de insectos.	Dispositivos móviles con acceso a internet,	Uso de la aplicación y de las herramientas

fotografías macro de insectos de manera educativa.	Tutorial mediante el video <a href="https://www.youtube.com/watch?v=bOxmXVDQ6tk">https://www.youtube.com/watch?v=bOxmXVDQ6tk</a> para aprender a utilizar la aplicación Snapseed.  Pasos prácticos para la edición de imágenes.	aplicación Snapseed descargada, imágenes macro de insectos capturadas	aprendidas para editar las fotos de los insectos.
--	---	---	---

**Actividad 3:** Clasificación de las fotografías tomadas por los estudiantes en ordenes de insectos teniendo en cuenta sus características morfológicas.

<b>Tiempo</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Recursos</b>	<b>Evaluación</b>
45 minutos	Identificar y clasificar fotografías de insectos según sus características morfológicas en órdenes específicos.	Introducción a la clasificación entomológica de insectos.  Instrucciones para la clasificación morfológica.  Selección de un insecto para la presentación en grupo.	Dispositivos móviles con acceso a internet, imágenes macro de insectos capturadas, PDF enviado al grupo de WhatsApp.	Evaluación de la capacidad de los estudiantes para clasificar imágenes de insectos en órdenes específicos según características morfológicas.  Participación activa durante la actividad.

		Uso de fuentes como Google y PDF para obtener información detallada sobre el insecto. seleccionado.		
--	--	---	--	--

**Actividad 4:** Elaboración de Clave Dicotómica para la Identificación de Órdenes de Insectos.

<b>Tiempo</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Recursos</b>	<b>Evaluación</b>
45 minutos	Fortalecer el conocimiento sobre la taxonomía de los insectos.	Concepto de clave dicotómica.	Papel, lápices, muestras de imágenes de insectos	Evaluación formativa mediante observación de la participación, precisión en la elaboración de la clave dicotómica y capacidad de identificación.

#### **14.4. Sección 4 - Presentación y Discusión (3 horas)**

**Actividad 1:** Preparación de presentaciones por parte de los grupos de estudiantes.

<b>Tiempo</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Recursos</b>	<b>Evaluación</b>
60 minutos	Preparar presentaciones en Google Slides para compartir hallazgos entomológicos.	Introducción a Google Slides como herramienta para presentaciones.  Tutorial mediante el video <a href="https://www.youtube.com/watch?v=P1iIBRJrnkw">https://www.youtube.com/watch?v=P1iIBRJrnkw</a> .  Pasos prácticos para la creación de presentaciones en Google Slides.	Dispositivos móviles con acceso a internet, aplicación Google Slides descargada.	Preparación de la presentación en Google Slides.

**Actividad 2:** Presentación de Fotografías y Características de Identificación de Insectos.

<b>Tiempo</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Recursos</b>	<b>Evaluación</b>
60 minutos	Presentar la identificación entomológica de forma ordenada y clara.  Argumentar y justificar la clasificación del insecto en un orden entomológico	Contenido de las diapositivas: Título, Integrantes, Orden Entomológico, Nombre Común, Fotografías Específicas, Morfología, Hábitat,	Dispositivos móviles con acceso a internet, presentaciones de Google Slides.	Calidad de la presentación.  Claridad en la explicación de características morfológicas.  Justificación de la clasificación. Participación activa durante la

	específico, basándose en las características morfológicas observadas.	Importancia Ecológica.		presentación y la capacidad de respuesta a preguntas del grupo.
--	---	------------------------	--	---

**Actividad 3:** Interacción y Diálogo sobre las Observaciones y Preguntas en la actividad de la Identificación de Insectos

Tiempo	Objetivos	Contenidos	Recursos	Evaluación
60 minutos	Fomentar el diálogo y la interacción sobre las observaciones y preguntas relacionadas con la identificación de insectos.	Apertura para preguntas e intercambio de ideas después de cada presentación.  Envió de presentaciones de Google Slides al docente.	Dispositivos móviles con acceso a internet, presentaciones de Google Slides.	Participación activa en el diálogo, la claridad de las observaciones y preguntas realizadas, y la calidad de la presentación enviada al docente.

#### 14.5. Sección 5 - Evaluación y Reflexión (3 horas)

**Actividad 1:** Evaluación del aprendizaje mediante la aplicación nuevamente del primer instrumento, respondido en la sección uno de la unidad didáctica, en la plataforma Thatquiz.

<b>Tiempo</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Recursos</b>	<b>Evaluación</b>
60 minutos	Evaluar el aprendizaje y la construcción de conocimiento adquiridos durante la unidad didáctica.	Primer instrumento en la plataforma Thatquiz.  Respuestas actuales con las anteriores para analizar el cambio en las concepciones.	Dispositivos con acceso a la plataforma Thatquiz.	Evaluación del impacto y la eficacia del proceso de aprendizaje significativo.  Análisis de la modificación de concepciones previas de los estudiantes respecto a los insectos.

**Actividad 2:** Reflexión sobre lo que han aprendido y cómo se sintieron utilizando dispositivos móviles para la exploración entomológica.

<b>Tiempo</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Recursos</b>	<b>Evaluación</b>
30 minutos	Brindar a los estudiantes la oportunidad de reflexionar sobre lo aprendido durante la unidad didáctica y expresar sus opiniones y sugerencias.	Formulario Google con rúbrica de evaluación cualitativa.	Dispositivos móviles con acceso al formulario Google.	Evaluación cualitativa basada en la rúbrica proporcionada.  Análisis de la percepción del disfrute personal, la percepción de aprendizaje, la claridad de

				instrucciones y la relevancia de las actividades. Recopilación de observaciones adicionales para realizar ajustes en futuras implementaciones de la unidad didáctica.
--	--	--	--	--

**Actividad 3:** Entrega de Evaluación del Desempeño Estudiantil en la Unidad Didáctica.

<b>Tiempo</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Recursos</b>	<b>Evaluación</b>
60 minutos	Entregar los resultados de la evaluación del desempeño de los estudiantes a lo largo de la unidad didáctica.	Rúbrica para evaluar la unidad didáctica.	Documento con resultados de la evaluación y rúbrica para cada estudiante.	Evaluación cualitativa y cuantitativa del desempeño estudiantil. Análisis de los niveles de desempeño en conocimiento entomológico, uso de dispositivos móviles, proceso de identificación, colaboración en grupo,

				<p>presentación de resultados y reflexión crítica.</p> <p>Retroalimentación constructiva y clara comprensión del desempeño de los estudiantes en relación con los objetivos y actividades de la unidad didáctica.</p>
--	--	--	--	---

## **15. Adaptación de la unidad didáctica a zonas rurales y a instituciones que restringen el uso de celular en las clases.**

### **15.1. Zonas rurales**

En este contexto, es crucial fomentar la observación directa de los insectos en su hábitat natural, respaldada por guías impresas de identificación y la documentación manual en cuadernos de campo. Aunque en algunos colegios rurales no se cuente con acceso a internet ni dispongan de teléfonos móviles, y en otros sí, es esencial priorizar la exploración en el entorno verde donde los insectos habitan.

Inicialmente, la unidad didáctica pretendía utilizar los celulares para fotografiar los insectos en lugar de capturarlos y sacrificarlos para formar insectarios. Sin embargo, al considerar la importancia del respeto por la vida silvestre y la conservación del equilibrio ecológico, se puede optar por promover la observación no invasiva y la devolución de los insectos a su hábitat natural después de su estudio.

Es importante destacar que, al capturar insectos para su observación, se debe hacer hincapié en la ética y el respeto hacia la naturaleza. Por lo tanto, los insectos capturados deben ser devueltos a su

hábitat después de ser observados y estudiados, garantizando así su bienestar y la preservación del equilibrio ecológico.

Como complemento, se recomienda utilizar lupas para observar detenidamente las características morfológicas de los insectos sin causarles daño. Esta práctica enriquecerá la experiencia de aprendizaje y promoverá una comprensión más profunda de la diversidad entomológica, sin importar la disponibilidad de tecnología. Esta combinación de enfoques proporciona una experiencia educativa completa y contextualizada, que aprovecha tanto los recursos tecnológicos disponibles como la conexión directa con el entorno natural, mientras se promueve el respeto y cuidado por el medio ambiente.

## **15.2. Instituciones que restringen el uso de celular en las clases**

Esto implica una reorientación hacia métodos prácticos y observacionales dentro del aula. Se fomenta la observación de insectos mediante la utilización de recursos disponibles en el entorno inmediato. En caso de que la institución disponga de zonas verdes para observar los insectos, se puede aprovechar este espacio para realizar la observación directa. En ausencia de zonas verdes, se puede recurrir a la captura de algunas muestras de insectos para su posterior observación en el aula, o bien optar por utilizar laminas a color con imágenes de los diferentes órdenes de insectos.

Los estudiantes pueden llevar a cabo actividades prácticas, como la creación de hábitats simulados para insectos en el aula, y estudiar muestras de insectos preservados proporcionadas por el docente. Se promueve la colaboración en grupos pequeños para la observación detallada de las características morfológicas de los insectos y la discusión de los hallazgos.

Además, se pueden utilizar recursos impresos, como libros y revistas especializadas, para ampliar el conocimiento sobre la entomología. En caso de contar con salas de informática, estas pueden ser utilizadas para desarrollar la unidad didáctica, ya sea mediante la búsqueda de información complementaria en internet o la utilización de herramientas digitales para el estudio de los insectos.

Esta adaptación garantiza que los estudiantes puedan participar activamente en la exploración entomológica dentro de los límites del salón de clases y sin depender del uso de dispositivos móviles. Asimismo, se promueve la utilización de diferentes recursos y estrategias didácticas para

enriquecer la experiencia de aprendizaje y garantizar la comprensión integral de la diversidad entomológica.

## 16. Conclusiones:

Luego del diseño de esta unidad didáctica es posible plantear algunas conclusiones basadas en la estructura y objetivos planteados.

- 1. Mayor Interés y Participación:** La integración de dispositivos móviles en la exploración entomológica puede generar un aumento significativo en el interés de los estudiantes por la biología. La posibilidad de utilizar sus propios dispositivos para capturar y analizar imágenes de insectos puede hacer que las clases sean más atractivas y participativas.
- 2. Desarrollo de Habilidades Técnicas:** Los estudiantes pueden adquirir habilidades técnicas valiosas al utilizar dispositivos móviles para capturar imágenes detalladas de insectos. El proceso de enfoque en características morfológicas específicas, como patas, alas y aparato bucal, pueden contribuir al desarrollo de habilidades de observación y análisis.
- 3. Aprendizaje Activo y Práctico:** La metodología de utilizar dispositivos móviles para la identificación de insectos fomenta un enfoque activo y práctico en el aprendizaje. La clasificación de insectos en órdenes específicos basados en sus características morfológicas permite a los estudiantes aplicar directamente los conceptos teóricos en un contexto práctico.
- 4. Conexión con el Entorno y la Biodiversidad:** La vinculación de la clasificación de insectos con su papel en el ecosistema puede destacar la importancia de estos organismos para la biodiversidad. Los estudiantes pueden comprender cómo los insectos desempeñan roles fundamentales en la naturaleza y desarrollar una apreciación más profunda por la interconexión de los seres vivos en un ecosistema.

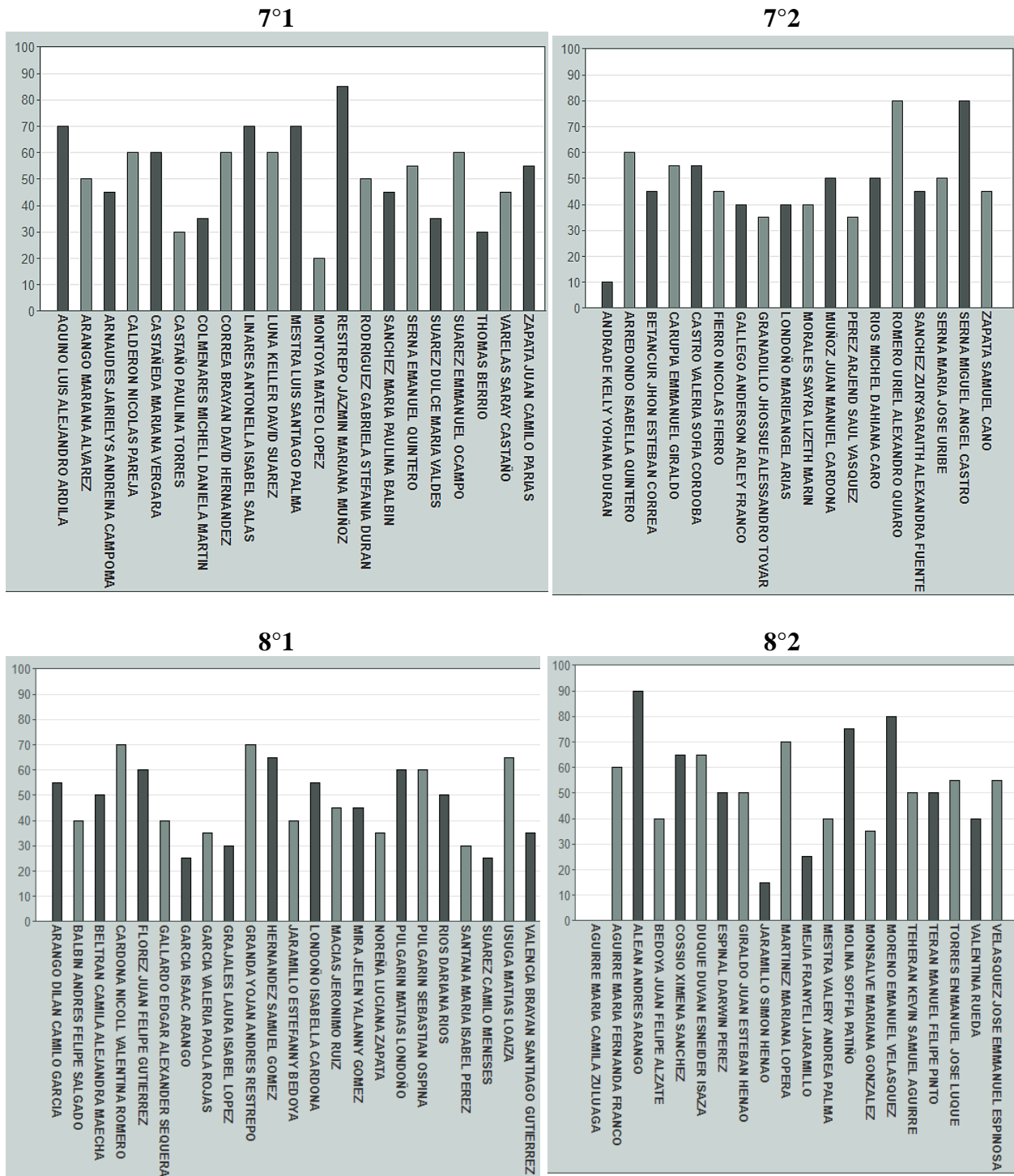
5. **Comunicación Efectiva de Resultados:** La presentación de hallazgos y conclusiones a través de medios audiovisuales puede fortalecer las habilidades de comunicación de los estudiantes. Aprenden a organizar y presentar información de manera efectiva, utilizando recursos visuales para respaldar sus descubrimientos.
6. **Estímulo del Pensamiento Crítico:** La necesidad de analizar y comparar las imágenes de los insectos puede fomentar el pensamiento crítico entre los estudiantes. Aprenden a discernir entre las características morfológicas clave y a tomar decisiones fundamentadas en la clasificación de los insectos.

## **Anexos**

### **1. Resultados de instrumentos de evaluación**

Respuesta de 82 estudiantes de los grados séptimo y octavo de la Institución Educativa Monseñor Francisco Cristóbal Toro (Medellín), para evaluar algunos instrumentos de indagación la unidad didáctica.

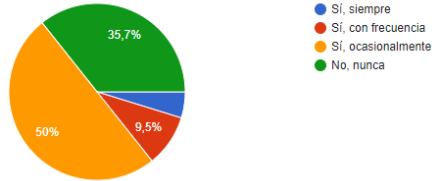
**TABLA 1:** Resultado Evaluación en thatquiz, 100 todas las respuestas acertadas.



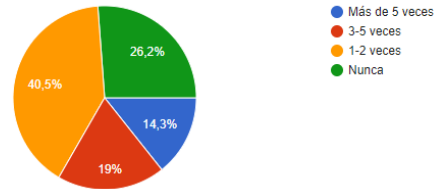
Respuesta a formulario uso de dispositivos móviles y opiniones sobre los insectos 42 estudiantes de los grados séptimos y octavos, edades de 10 a 16 años.

**Tabla 2:** Uso de dispositivos móviles

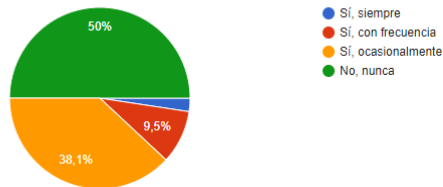
¿Utilizas tu teléfono celular en clases de biología para acceder a redes sociales como Facebook, WhatsApp, Instagram o Twitter?



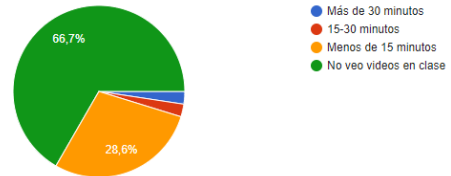
¿Cuántas veces durante una clase de biología típica revisas o interactúas con tus redes sociales en tu teléfono celular?



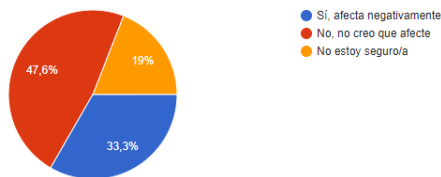
¿Utilizas tu teléfono celular en clases de biología para ver videos en plataformas como YouTube, TikTok u otras?



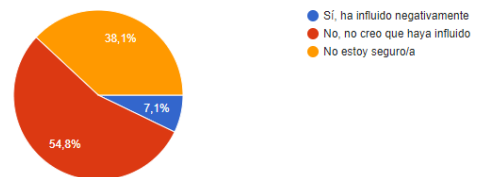
¿Cuánto tiempo estimas que pasas viendo videos en tu teléfono celular durante una clase típica?



¿Has notado que el uso de tu teléfono celular para actividades como redes sociales o visualización de videos afecta negativamente tu nivel de atención en clase de biología?



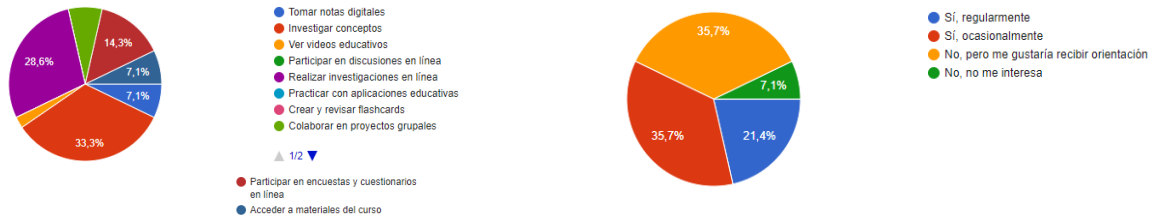
¿Crees que el uso de tu teléfono celular durante las clases ha influido en tu rendimiento académico en la asignatura de biología?



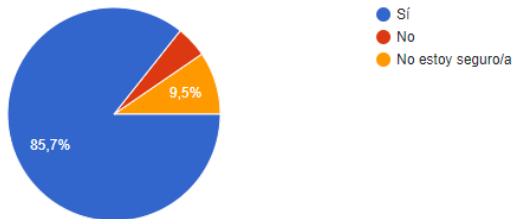
¿Para qué actividades relacionadas con el aprendizaje utilizas tu teléfono celular en clases de biología? (Selecciona todas las que apliquen)

¿Recibes orientación sobre cómo gestionar de manera efectiva el tiempo de uso diario de tu teléfono celular?

## Resultados de encuestas y actividades



¿Consideras que tu teléfono celular tiene potencial educativo que no has aprovechado completamente en clases de biología?



**¿Qué medidas crees que podrían ayudar a reducir la distracción causada por el uso de teléfonos celulares en clases de biología?**

<b>Sobre no usarlos en clase:</b>	
<b>17.</b> No permitirlos.	<b>33.</b> Que sean más usados en la clase.
<b>18.</b> Que el profe recoja los celulares antes de empezar clase.	<b>34.</b> Que a veces los estudiantes usen el teléfono celular para algunas actividades como lo estamos haciendo ahora.
<b>19.</b> Prohibir los dispositivos móviles en ciertas clases.	<b>35.</b> Que solo se utilice para hacer las tareas y que el celular se ponga en modo silencioso para que así no reciban mensajes o cosas así y no distraerse.
<b>20.</b> Pedirlos antes de empezar la clase. Dejarlo de usar en clase.	<b>36.</b> Utilizarlo solo para las clases.
<b>21.</b> Establecer reglas claras sobre el uso de dispositivos electrónicos en clase, como apagar los teléfonos o ponerlos en modo silencioso, y fomentar la participación activa de los estudiantes mediante actividades prácticas y discusiones en	<b>37.</b> Que sea más usado en clase.
	<b>38.</b> Que los estudiantes pueden usar a veces el celular para algunas actividades.
	<b>39.</b> Que no sea prohibido el celular en los colegios.

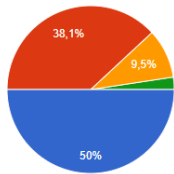
<p>grupo entonces yo siento que es lo mejor.</p> <p><b>22.</b> Jugar juegos de mesa, charla con tus amigos o familiares y salir a la naturaleza.</p> <p><b>23.</b> Guardarlo.</p> <p><b>24.</b> Intentar poner el celular en el bolso o en el bolsillo y prestar más atención y ver lo interesante de la clase.</p> <p><b>25.</b> No sacarlo durante la clase y no tener Internet para no distraerse.</p> <p><b>26.</b> Colocar todos los celulares en una caja para que los estudiantes no se distraigan.</p> <p><b>Regularlos en la clase:</b></p> <p><b>27.</b> Dar un tiempo para usarlo.</p> <p><b>28.</b> Enseñar de qué forma podemos utilizar el celular de una mejor manera.</p> <p><b>29.</b> Dar una hora exacta para usar celular.</p> <p><b>30.</b> No prohibir el uso del celular, sino que el docente prepare una clase que llame la atención de los estudiantes.</p> <p><b>31.</b> Que se modere la forma en la que se utiliza.</p> <p><b>32.</b> Que nos pongan actividades con ellos.</p>	<p><b>Peticiones pedagógicas:</b></p> <p><b>40.</b> Hacer que todos interactúen con las actividades.</p> <p><b>41.</b> Que la clase sea más entretenida y las actividades sean divertidas y fáciles de entender.</p> <p><b>42.</b> No prohibir el uso del celular, sino que el docente prepare una clase que llame la atención de los estudiantes.</p> <p><b>43.</b> Que hagamos más dinámicas en clase.</p> <p><b>44.</b> Que nos pongan actividades con ellos.</p> <p><b>45.</b> Tener una clase que no sea aburrida.</p>
---	---

**Tabla 3:** Opinión sobre los insectos

<b>¿Cuál es tu insecto favorito y por qué?</b>	
<p><b>ABEJA (6):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• porque polinizan.</li> <li>• porque gracias a ella tenemos miel.</li> <li>• porque es fundamental para nuestra existencia y son muy sumisas.</li> <li>• ya que sin ellas no podríamos obtener una de las fuentes de alimento más importantes.</li> </ul> <p><b>AVIZPA (1):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• por su sonido al volar</li> </ul> <p><b>CUCARRÓN (2):</b> No argumentan ¿Por qué?</p> <p><b>GRILLO (2):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• porque me gustan como saltan.</li> <li>• me parece muy lindo</li> </ul> <p><b>HORMIGA (2):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• porque son pequeñas y no molestan.</li> </ul> <p><b>MANTIS RELIGIOSA (3):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• por su color sus patas y alas.</li> <li>• hembra.</li> </ul> <p><b>MARIPOSAS (17):</b></p>	<p><b>MARIQUITAS (3):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• por su color y su tamaño.</li> <li>• se ve muy bonita y me recuerda a alguien muy especial.</li> <li>• por qué me parece que es algo linda y es la única que me hace dar interés sin miedo.</li> </ul> <p><b>Algunos mencionan animales que no son insectos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El milpiés.</li> <li>• La lagartija porque trae buena suerte y ayuda a sacar insectos que afectan el hogar.</li> </ul> <p><b>Otras opiniones:</b></p> <p>Me dan asco los insectos...</p> <p>No tengo un tipo de insecto favorito</p>

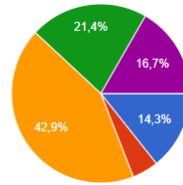
- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• porque son muy lindas y porque creo que sin ellas no podríamos vivir.</li><li>• porque me gusta el color de ellas y cuando vuelan.</li><li>• porque es muy linda.</li><li>• porque es un insecto que representa a la transformación y la superación.</li><li>• porque me gustan como vuelan y su color</li><li>• porque me parece un insecto muy hermoso.</li><li>• porque es muy bonita y me gustaría saber más de ella.</li><li>• ayuda mucho a el ambiente y son lindas.</li><li>• porque son bonitas y no te lastiman en nada</li><li>• porque es muy bonita y colorida.</li><li>• porque son muy lindas.</li><li>• me parece que son muy lindas.</li><li>• porque no hace nada y me gusta mucho.</li><li>• aparte de que son hermosas cada una tiene un significado muy bonito</li></ul> |  |
|---|--|

¿Cuál de las siguientes afirmaciones describe mejor tu apreciación personal por los insectos?



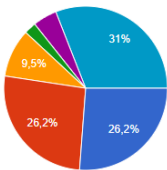
- Los insectos son asombrosos y los encuentros fascinantes.
- Los insectos me dan miedo, no me afectan de ninguna manera.
- Los insectos me parecen desagradables y trato de evitarlos.
- Los insectos son criaturas peligrosas y siempre me dan miedo.

¿Qué tipo de experiencias has tenido en relación con los insectos?



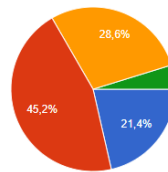
- Experiencias de observación y estudio de insectos.
- Participación en proyectos de conservación de insectos.
- Experiencias de encuentros cercanos con insectos en la naturaleza.
- Experiencias de picaduras o alergias causadas por insectos.
- No he tenido experiencias significativa...
- No estoy seguro/a.

¿Cuál es tu reacción típica cuando encuentras un insecto en tu entorno?



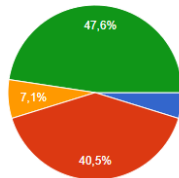
- Observo el insecto con interés y curiosidad.
- Lo ignoro y continúo con lo que estaba haciendo.
- Trato de alejarlo o eliminarlo del área.
- Me pongo nervioso/a o incómodo/a al verlo.
- Siento miedo y trato de alejarme rápidamente.
- No estoy seguro/a, depende del tipo d...

¿Has realizado alguna vez actividades relacionadas con la entomología, como recolectar insectos o estudiar su comportamiento?



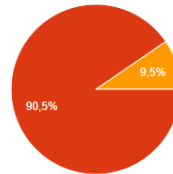
- Sí, he participado en actividades de entomología por interés propio.
- No, nunca he tenido interés en aprender más sobre los insectos.
- He tenido que estudiar insectos como parte de una asignatura escolar.
- Prefero evitar cualquier contacto con insectos.

¿Qué puedes hacer si te encuentras con un insecto en tu casa y tienes miedo?



- Aplastarlo con la mano.
- Dejarlo en paz y alejarte.
- Gritar y correr.
- Intentar atraparlo y liberarlo afuera.

¿Los insectos son importantes para el ecosistema?



- No, los insectos no desempeñan ningún papel en los ecosistemas.
- Sí, los insectos son fundamentales para la polinización de plantas y la descomposición de materia orgánica.
- Los insectos solo son importantes para los jardines, no para los ecosistemas en general.
- Los insectos solo son importantes en los ecosistemas acuáticos.

## 2. Capturas de insectos con el celular

Fotografías de insectos capturadas con celulares de gama media en zonas verdes de la I. E. María de los Ángeles Cano Márquez (Medellín). Docente y algunos estudiantes.



Ilustración 1 Fotografía propia



Ilustración 2 Fotografía propia

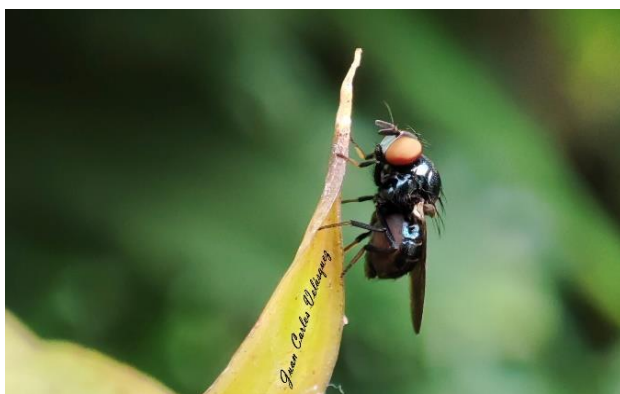


Ilustración 3 Fotografía propia



Ilustración 4 Fotografía propia



*Ilustración 5 Fotografía propia*



*Ilustración 6 Fotografía propia*



Ilustración 7 Fotografía propia

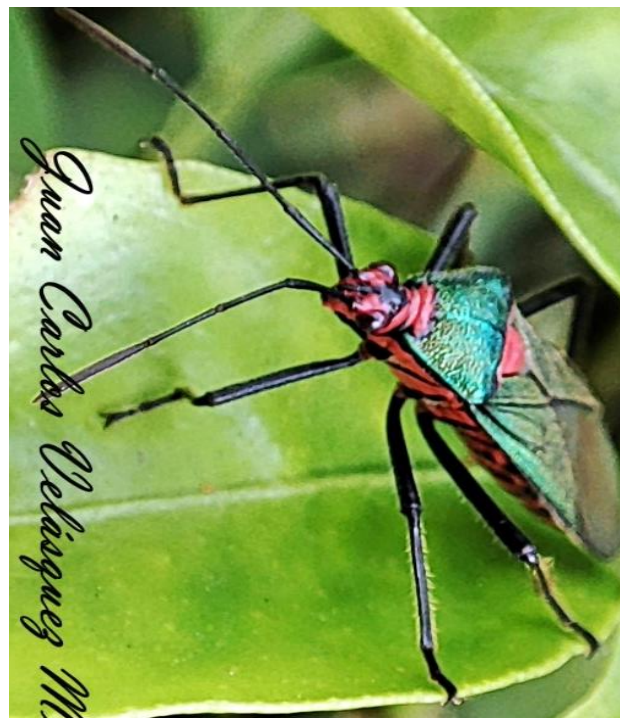


Ilustración 8 Fotografía propia



Ilustración 9 Fotografía propia



Ilustración 10 Fotografía propia



Ilustración 11 Fotografía propia



Ilustración 12 Fotografía propia

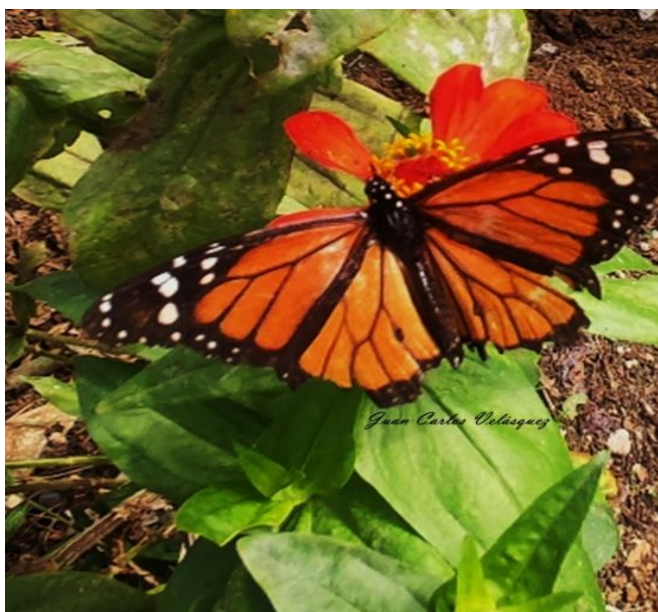


Ilustración 11 Fotografía propia

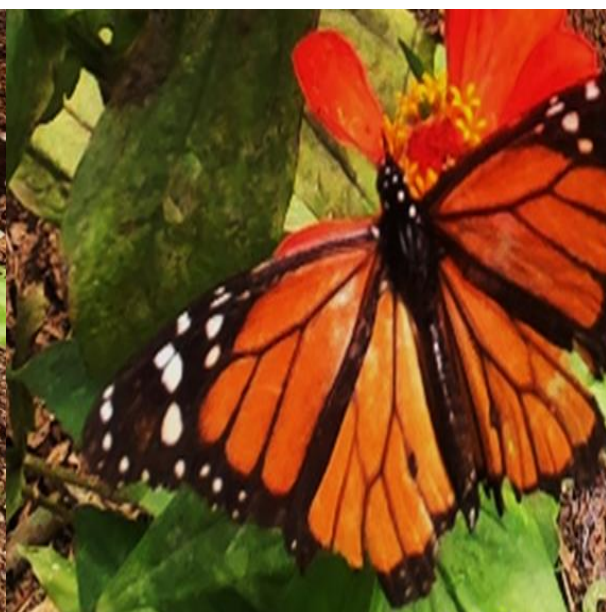


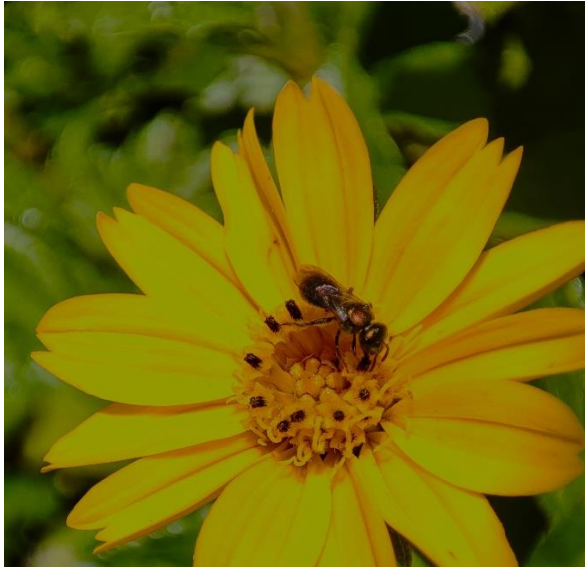
Ilustración 14 Fotografía propia



Ilustración 15 Fotografía propia



Ilustración 16 Fotografía propia



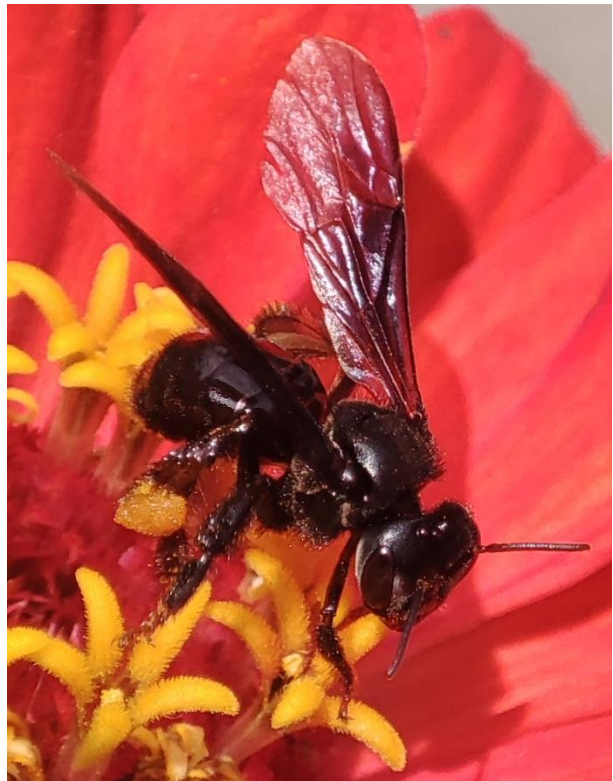
*Ilustración 17 Fotografía propia*



*Ilustración 18 Fotografía propia*



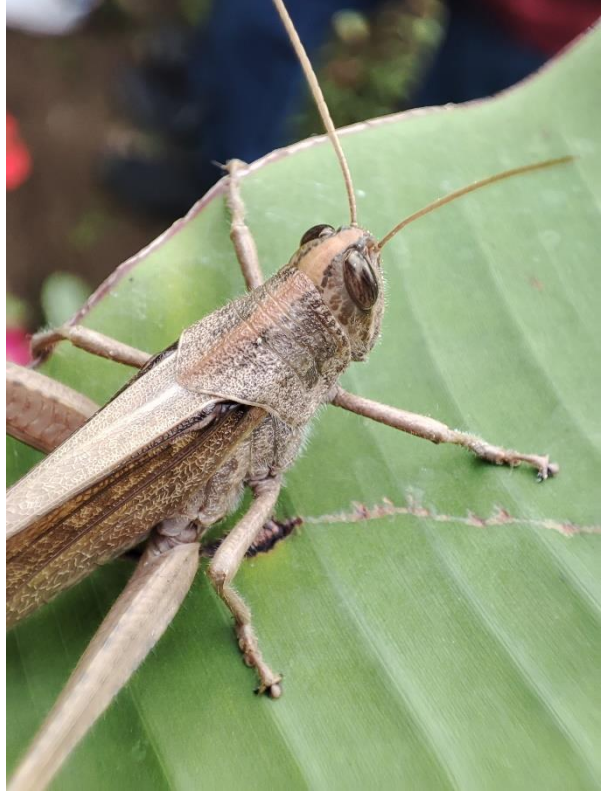
*Ilustración 19 Fotografía propia*



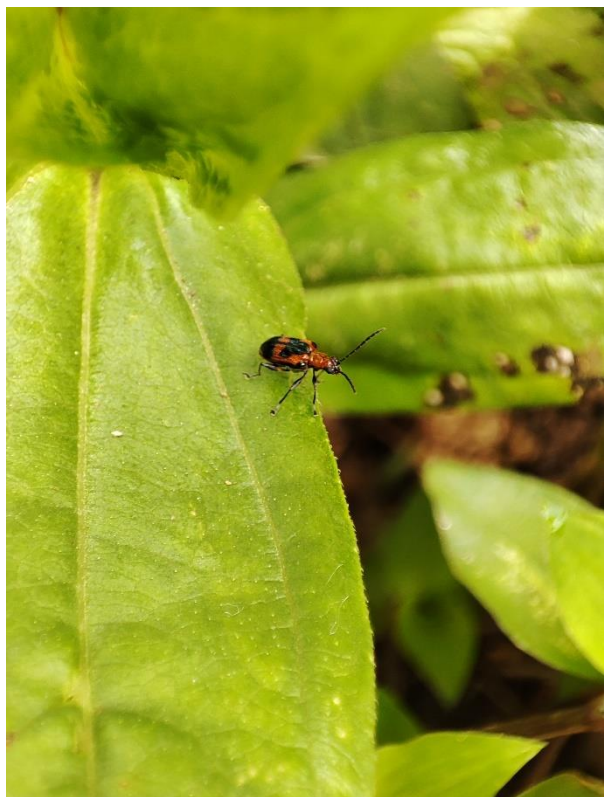
*Ilustración 20 Fotografía propia*



*Ilustración 21 Fotografía propia*



*Ilustración 22 Fotografía propia*



*Ilustración 23 Fotografía propia*



*Ilustración 24 Fotografía propia*



*Ilustración 25 Fotografía propia*



*Ilustración 26 Fotografía propia*



*Ilustración 27 Fotografía propia*



*Ilustración 28 Fotografía propia*



*Ilustración 29 Fotografía propia*



*Ilustración 30 Fotografía propia*

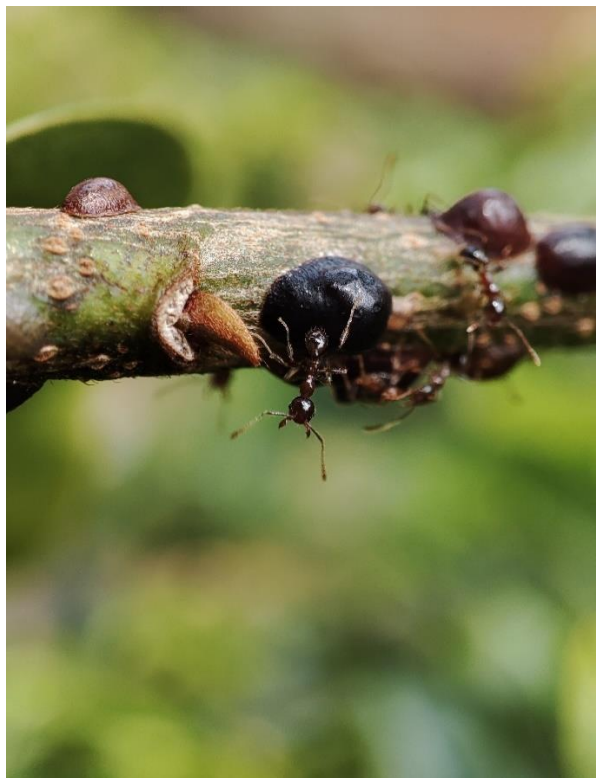


Ilustración 31 Fotografía propia

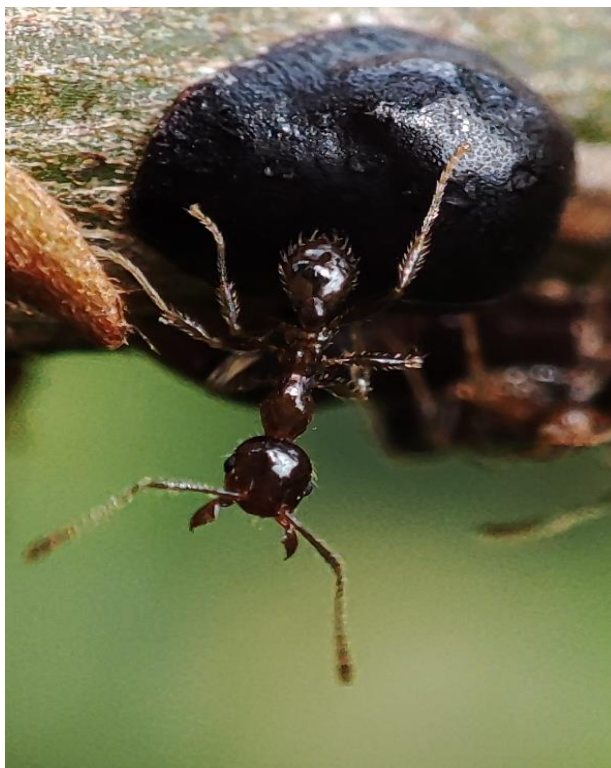


Ilustración 32 Fotografía propia



Ilustración 33 Fotografía propia



Ilustración 34 Fotografía propia

## Referencias:

- Academia Lab. (2024). Dictiópteros. Enciclopedia. Revisado el 8 de mayo del 2024. <https://academia-lab.com/enciclopedia/dictiopteros/>
- Alonso, Zarazaga, M. A. (2015). CLASE INSECTA: Orden Coleoptera. Revista IDE@ - SEA, n° 55 (30-06-2015): 1–18.
- Area, M. (1993). Unidades didácticas e investigación en el aula: Un modelo para el trabajo colaborativo entre profesores. Cuadernos Didácticos. 92 p.
- Ausubel, D. P., Novak, J. Donald., & Hanesian, Helen. (1983). Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo (2a. ed.). Trillas. <https://dokumen.pub/qdownload/psicologia-educativa-un-punto-de-vista-cognoscitivo.html>
- Báez-Szelepka, I., López, H. F., & Politrón, D. P. (1994). Aparato bucal de insectos. Dugesiana, 1(1), 19-33.
- Baranzelli, M. C., Córdoba, S. A., Cocucci, A. A., Glinos, E., Paiaro, V., Sazatornil, F. D., ... & Wiemer, A. P. (2014). Dime cómo comes y te diré quién eres: una experiencia didáctica para conocer los aparatos bucales de los insectos.
- Basantes, A., Naranjo M., Gallegos, M., Guevara, S., y Quiña, J. (2017). Aprendizaje móvil en el aula. ECOS DE LA ACADEMIA, (N. 5), 61-69. <http://revistasoj.s.utn.edu.ec/index.php/ecosacademia/article/view/107/99>
- Campos, D. F., & Fernández, F. C. (2002). El Proyecto "Diversidad de Insectos de Colombia". Sociedad Entomológica Aragonesa, 30(1), 297-300.
- Carles-Tolrá Hjorth-Andersen, M. (2015). CLASE INSECTA: Orden Diptera. Revista IDE@ - SEA, n° 63 (30-06-2015): p. 1–22.
- Cortés H. (2018). Libro interactivo para primera infancia sobre los insectos: una construcción con la Escuela Maternal de la Universidad Pedagógica Nacional. Universidad Pedagógica Nacional. Facultad de Ciencia y Tecnología Departamento de Biología. Bogotá D.C. 168 p.
- De la Cruz Lozano, Jaime (2014) Entomología: morfología y fisiología de los insectos. Universidad Nacional de Colombia (Palmira), Facultad de Ciencias Agropecuarias, Colombia. ISBN 9789587017311: 1-220.
- Fernández, M. S., Brusa, F., Damborenea, M. C., Dellapé, P. M., & Gallardo, F. E. (2013). Introducción a la taxonomía: manual de ejercitaciones. La Plata: Universidad Nacional de La Plata.
- Garcés Cobos, L., Montaluisa Vivas, A. y Salas Jaramillo, E. (2018). El aprendizaje significativo y su relación con los estilos de aprendizaje. Revista Anales. Universidad Central de Ecuador. Vol.1, (No. 376), 231-248. <https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/anales/article/view/1871>

- García Barros, E., Romo, H., Sarto Monteys, V., L. Munguira, M., Baixeras, J., Antonio Vives Moreno, A., & Yela García, J. (2015). CLASE INSECTA: Orden Lepidoptera. Revista IDE@ - SEA, n° 65 (30-06-2015): 1–21.
- Goula, M., & Mata, L. (2015). CLASE INSECTA. Orden: HEMIPTERA: Suborden Heteroptera. Revista IDE@ - SEA, n° 53 (30-06-2015): 1–30.
- Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación de la UNESCO. (2012). Activando el aprendizaje móvil. [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000216080\_spa/PDF/216080spa.pdf.multi]. <https://buenosaires.iiep.unesco.org/es/publicaciones/activando-el-aprendizaje-movil-en-america-latina>
- Masiac, Y. (2017). Los insectos. Parkstone International.
- Maquilón Sánchez, J. J., & Hernández Pina, F. (2011). Influencia de la motivación en el rendimiento académico de los estudiantes de formación profesional. Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 14(1), 81-100. <https://www.redalyc.org/pdf/2170/217017192007.pdf>
- Mora, C., Tittensor, D. P., Adl, S., Simpson, A. G., & Worm, B. (2011). How many species are there on Earth and in the ocean? PLoS biology, 9(8), e1001127. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1001127>.
- Ministerio de Educación Nacional. (2016). Derechos Básicos de Aprendizaje. [https://wccopre.s3.amazonaws.com/Derechos\\_Basicos\\_de\\_Aprendizaje\\_Ciencias.pdf](https://wccopre.s3.amazonaws.com/Derechos_Basicos_de_Aprendizaje_Ciencias.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional. (2004). Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. [https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-81033\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-81033_archivo_pdf.pdf)
- Moreira M. A. (1997). Aprendizaje Significativo: Un Concepto Subyacente. Instituto de Física, UFRGS Caixa postal 15051, Campus 91501-970 Porto Alegre, RS, Brasil. 26 p.
- National Geographic. (2022, noviembre 22). Los secretos de los insectos: por qué son fundamentales para el planeta y cómo evitar que desaparezcan. National Geographic. <https://www.nationalgeographicla.com/animales/2022/11/los-secretos-de-los-insectos-por-que-son-fundamentales-para-el-planeta-y-como-evitar-que-desaparezcan>.
- Parra Castrillón, E. (2010). Las redes sociales de Internet: también dentro de los hábitos de los estudiantes universitarios. Anagramas-Rumbos y sentidos de la comunicación-, 9(17), 107-116.
- Pascual Torres F. (2015). CLASE INSECTA: Orden Blattodea. Revista IDE@ - SEA, n° 48 (30-06-2015): 1–13.
- Pascual Torres F. (2015). CLASE INSECTA: Orden Mantodea. Revista IDE@ - SEA, n° 47 (30-06-2015): 1–10.

- Pérez Hidalgo, N., Mier Durante, M. P., y Umaran, Á. (2015). CLASE INSECTA. Orden Hemiptera: Subórdenes Cicadomorpha, Fulgoromorpha y Sternorrhyncha. Revista IDE@ - SEA, n° 54 (30-06-2015): 1–18.
- Reyes M. y Sánchez A. (2020). Los insectos en la escuela: una aproximación a la resignificación De las concepciones de los niños y niñas de segundo y tercer grado Sobre los insectos. Universidad Distrital Francisco José De Caldas. 213 p.
- Ricci, E. M., & Margaría, C. B. (2022). Aparatos bucales de insectos. Libros de Cátedra.
- Rivera Berrío, J. G., & Rivera García, J. E. (s.f.). Escarabajos: coleópteros. Red Educativa Digital Descartes. Fondo Editorial RED Descartes Córdoba (España)[http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/VariosNiveles/iCartesiLibri/recursos/Escarabajos\\_Coleopteros/index.html](http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/VariosNiveles/iCartesiLibri/recursos/Escarabajos_Coleopteros/index.html)
- Ruiz Mitjana, L. (2019, 23 de agosto). Unidad didáctica: definición, para qué sirve y cómo elaborarla. Psicología y Mente. <https://psicologiaymente.com/cultura/unidad-didactica>
- Salguero, A. R. C. (2010). La programación a medio plazo dentro del tercer nivel de concreción: las unidades didácticas. EmásF: revista digital de educación física, (2), 41-53.
- Torres Santomé, J. (1998). Elaboración de unidades didácticas integrales. En Globalización e interdisciplinariedad: el curriculum integrado (pp. 220-264). Morata.
- Universidad del Valle de México. (2023, 25 de julio). ¿Cómo afecta el uso del celular en el aula? [Blog post]. <https://blog.uvm.mx/como-afecta-el-uso-del-celular-en-el-aula>.

## **Bibliografía**

- Barrientos, J. A. (Ed.). (1988). Bases para un curso práctico de entomología. Asociación Española de Entomología.
- De La Vega, G. J., & Schilman, P. E. (2015). La importancia de la fisiología en la distribución geográfica de los insectos. Revista de la Sociedad Entomológica Argentina, 74(3-4), 101-108.
- Escamilla, A, Las competencias en la programación del aula. Educación secundaria (Graó Educación, Barcelona, 2011).
- de Ulloa, P. C., & Domínguez, D. M. T. (2022). Insectos de la Isla Gorgona. Universidad del Valle.

- Fernández, F., Andrade, G., & Amat, G. (2007). *Insectos de Colombia Volumen 3*. Universidad Nacional de Colombia.
- Gamba, R. M., & Félix, L. G. (2018). Macrofotografía: recurso virtual para documentar algunos insectos presentes en el municipio de Quipile, Cundinamarca. *Bio-grafía*, 11(21).
- Masiac, Y. (2017). *Los insectos*. Parkstone International.  
[https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=uKs\\_DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT4&dq=patas+de+los+insectos&ots=97QqIn7KAh&sig=jSseWzOQz6ODdEkQuShKFZ7Etrw#v=onepage&q=patas%20de%20los%20insectos&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=uKs_DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT4&dq=patas+de+los+insectos&ots=97QqIn7KAh&sig=jSseWzOQz6ODdEkQuShKFZ7Etrw#v=onepage&q=patas%20de%20los%20insectos&f=false)
- Moreno Kiernan, A. R., & López, M. C. (2017). *Morfología externa de insectos*.
- Navás, L. (1931). *Insectos de la Argentina (séptima serie)*. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, 3(6).
- Prado, M. M., García, D. G., & Sastre, R. M. (2018). Los insectos polinizadores en la agricultura: importancia y gestión de su biodiversidad. *Ecosistemas*, 27(2), 81-90.
- Sanmartí, N. (2000). El diseño de unidades didácticas. *Didáctica de las ciencias experimentales*, 239-276.
- Ricci, E. M., & Margaría, C. B. (2022). *Aparatos bucales de insectos*. Libros de Cátedra.
- Robles, A., Solbes Matarredona, J., Cantó Doménech, J., & Lozano Lucia, Ó. R. (2015). Actitudes de los estudiantes hacia la ciencia escolar en el primer ciclo de la Enseñanza Secundaria Obligatoria. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 2015, vol. 14, num. 3, p. 361-376.
- Toro, H. A. R. O. L. D. O., Chiappa, E. L. I. Z. A. B. E. T. H., & Tobar, C. A. R. M. E. N. (2003). *Biología de insectos*. Ediciones Universitarias de Valparaíso, Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, Chile.