

**INSECTOS DEL AGROECOSISTEMA DE MAÍZ DE VILLANUEVA, CASANARE:
PROPUESTA BASADA EN EL JUEGO PARA ESTUDIANTES DE SÉPTIMO**

LUZ ELIANA MEDINA CORTÉS

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA
LICENCIATURA EN BIOLOGÍA**

**BOGOTÁ D. C.
2020-1**

**INSECTOS DEL AGROECOSISTEMA DE MAÍZ DE VILLANUEVA, CASANARE:
PROPUESTA BASADA EN EL JUEGO PARA ESTUDIANTES DE SÉPTIMO**

LUZ ELIANA MEDINA CORTÉS

**Trabajo de grado presentado para optar por el título de
Licenciada en Biología**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: FAUNÍSTICA Y CONSERVACIÓN CON ÉNFASIS EN
LOS ARTRÓPODOS - BIOPROSPECCIÓN EN LO EDUCATIVO**

**DIRECTORA:
M. Sc. MARTHA JANETH GARCÍA SARMIENTO**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA
LICENCIATURA EN BIOLOGÍA**

**BOGOTÁ D. C.
2020-1**

Nota de aceptación

Firma de la directora

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Bogotá D.C ____ de ____ 2020

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, a Dios, que con su bendición y amor llena siempre mi vida.

A mi madre Flor Cortés, quién me ha brindado siempre su apoyo incondicional sin importar las diversas circunstancias de la vida.

A mi hermana Alexandra quién me abrió las puertas de su casa para realizar este trabajo de grado y me ha apoyado siempre a pesar de la distancia y a mis sobrinos Alejandro y Luciana León quienes sin saberlo siempre me han animado con su sonrisa a esforzarme cada día a dar lo mejor de mí.

A mis abuelos, quienes siempre me motivaron a estudiar y a luchar por lo que quiero.

A mi padre Elías Medina, quien apoyó mi formación en el transcurso de la carrera y siempre me dio frases de aliento para continuar.

A todos mis compañeros y compañeras que hicieron parte de mi proceso formativo durante la carrera, siempre estarán en mi corazón.

A mi tutora y maestra Martha García, por ser un ejemplo de constancia, inteligencia y bondad.

A los docentes que me guiaron durante toda la formación académica en la Universidad Pedagógica Nacional.

A la Institución Educativa Fabio Riveros por abrirme las puertas para realizar este trabajo de grado, en especial al coordinador Orlando y los estudiantes que aportaron significativamente.

A la Universidad Pedagógica Nacional y al Departamento de Biología por permitirme hacer parte de este maravilloso proceso.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	7
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
Pregunta problema:	10
OBJETIVOS	10
General	10
Específicos	10
JUSTIFICACIÓN	11
ANTECEDENTES	12
Aprendizaje basado en el juego para la comprensión de la Biología	12
Insectos como recurso educativo	14
Guías de insectos	15
Insectos en el agroecosistema de Maíz	16
MARCO NORMATIVO	19
REFERENTES TEÓRICOS	20
Artrópodos	20
Interacciones de los insectos	23
Biología de la conservación	23
Agroecosistema de maíz	24
El cultivo del maíz	25
Percepciones hacia los insectos	26
El juego como estrategia educativa	27
METODOLOGÍA	29
Fases de investigación	30
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	35
CONCLUSIONES	50
RECOMENDACIONES	51
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52
ANEXOS	59

LISTA DE FIGURAS

	Pag.
Figura 1: Abundancia y diversidad de los reinos (Fernández, Andrade & Amat, 2007, p.3)	20
Figura 2: Clasificación de los Hexápodos (Ribera, Melic, & Torralba, 2015, p. 6)	22
Figura 3. Estructura general de un agroecosistema y su relación con los sistemas. externos (Briggs y Courtney, 1985)	25
Figura 4. Ubicación geográfica de Casanare (IGAC, 2002)	30
Figura 5. Mapa de Villanueva, Casanare, (Google maps, 2018)	31
Figura 6. Institución Educativa Fabio Riveros, (Medina, E. 2018)	32
Figura 7. Ubicación de los agroecosistemas de más en Villanueva, Casanare (Google maps, 2020)	33
Figura 8. Reconocimiento de los principales grupos de insectos de Villanueva, Casanare, por estudiantes de la Institución Educativa Fabio Riveros (E. Medina, 2020)	35
Figura 9. Percepciones de los estudiantes de la institución Educativa Fabio Riveros hacia los insectos de Villanueva, Casanare (E. Medina, 2020).	36
Figura 10. Promedio del test de inteligencias múltiples a estudiantes de grado séptimo B de la Institución Educativa Fabio Riveros (E. Medina, 2020 y Gardner H. 1983).	37
Figura 11. Agroecosistema 1. (Medina, E. 20 de septiembre del 2018. Villanueva, Casanare)	37
Figura 12. Agroecosistema 2. (Medina, E. 20 de septiembre del 2018. Villanueva, Casanare)	38
Figura 13. Porcentaje de individuos fotografiados en el agroecosistema de maíz de Villanueva, Casanare, clasificados según el orden al que pertenecen. (E. Medina, 2020).	39
Figura 14. Portada de la guía Insectos del agroecosistema de maíz de Villanueva, Casanare (E. Medina, 2020)	41
Figura 15. ¿Cómo leer esta guía? Guía Insectos del agroecosistema de	

maíz de Villanueva, Casanare (E. Medina, 2020)	41
Figura 16. Como activar el código QR de la guía: Insectos del agroecosistema de maíz de Villanueva, Casanare (E. Medina, 2020)	42
Figura 17. Organización de información y códigos QR de la guía: Insectos del agroecosistema de maíz de Villanueva, Casanare (E. Medina, 2020)	42
Figura 18. Introducción a los órdenes encontrados en el agroecosistema de maíz de Villanueva, Casanare (E. Medina, 2020).	43
Figura 19. Instrucciones del juego Dominó (E. Medina, 2020)	44
Figura 20. Fichas a recortar del juego Dominó (E. Medina, 2020)	44
Figura 21. Tablero del Juego Agropaseo (E. Medina, 2020)	45
Figura 22. Instrucciones del Juego Agropaseo (E. Medina, 2020)	45
Figura 23. Fichas que se deben recortar y armar para el juego Agropaseo (E. Medina, 2020)	46
Figura 24. Documento de validación (E. Medina, 2020)	47
Figura 25. Respuestas de los integrantes del semillero de investigación Artrópodos para educar de la Universidad Pedagógica Nacional (E. Medina, 2020).	47
Figura 26. Respuestas de los estudiantes del curso 7 B de la Institución Educativa Fabio Riveros (E. Medina, 2020)	49

INTRODUCCIÓN

Desde hace 400 millones de años aproximadamente pequeños y asombrosos organismos han aportado a que los ecosistemas funcionen de manera adecuada. En la actualidad estos interesantes artrópodos han sufrido las consecuencias del cambio climático, causado por el mal manejo que hace el hombre de sus recursos por lo que se hace necesario utilizar estrategias desde la escuela que permitan la identificación y el reconocimiento de los insectos con sus características en diversos contextos.

Villanueva es el municipio más joven del departamento de Casanare, se caracteriza por tener una infraestructura agroindustrial, comercial y turística y por estar señalado por los grandes conflictos sociales, económicos y políticos en que se sumergió el país a partir de los años treinta del siglo XX. Por la ubicación geográfica este municipio se encuentra cerca de humedales, afloramientos y nacederos de agua; el uso del suelo es principalmente agrícola, por lo que cuenta con grandes zonas de cultivo de maíz, piña, cacao, aguacate, limón, arroz, entre otros, en donde se llevan a cabo diversas prácticas que pueden afectar la conservación de los insectos de la región, como lo es la utilización de insecticidas y demás productos químicos (Alcaldía municipal de Villanueva, 2017).

Este municipio se caracteriza porque el cultivo del maíz es muy común en los patios de las casas en donde se utilizan fertilizantes e insecticidas que alteran las características naturales del suelo, matando organismos que pueden ser beneficiosos para el cultivo. Es importante tener en cuenta como lo menciona Prager que un agroecosistema es un espacio modificado por el hombre con el fin de realizar la siembra de monocultivos. A pesar de esto hay maneras de que el cultivo no afecte tanto al ecosistema y las interacciones que emergen en él, para esto hay que mencionar la agroecología, la cual busca aplicar prácticas sustentables en los agroecosistemas, de tal manera que el hombre se beneficie y aporte a la conservación de los organismos que interactúan allí (Prager, M., *et al*, 2002, p. 88).

Este trabajo se realiza en el paradigma interpretativo y el enfoque cualitativo, por lo que se realizaron las siguientes fases de investigación: la primera de contextualización del municipio de Villanueva y de la institución Educativa Fabio Riveros, en donde además se indagaron los conocimientos, intereses y percepciones de los estudiantes sobre los insectos. Luego se realiza la toma de fotografías y observaciones en dos agroecosistemas de maíz, teniendo esto se pasó a la fase de diseño de la guía en la aplicación Canva, en donde se utilizaron códigos QR que direccionan a videos, actividades en la plataforma Educaplay y al instrumento de validación.

En este sentido el diseño de la guía es pensada para estudiantes de grado séptimo como estrategia para acercarlos a la identificación, el análisis y la comprensión de los insectos, generando en ellos la motivación y el interés por aprender y conocer los organismos que se encuentran en su entorno inmediato, además de permitirles tener nuevas experiencias a favor de su aprendizaje con respecto al que han tenido durante su escolarización. La propuesta basada en juegos surge porque al aplicar un cuestionario para el diagnóstico de inteligencias múltiples durante el desarrollo de la práctica

pedagógica en el año 2018 los estudiantes presentaron un mayor puntaje en la inteligencia espacial, naturalista e interpersonal, permitiendo un mejor aprendizaje en cada uno de los estudiantes.

La validación de la guía se realiza a doce estudiantes del curso séptimo B de la Institución Educativa Fabio Riveros de Villanueva, Casanare y a los integrantes del semillero de investigación Artrópodos para educar de la línea Faunística y Conservación con énfasis en los Artrópodos del departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Villanueva cuenta con un clima cálido y húmedo o de bosque húmedo tropical, ecosistema que está en riesgo principalmente por prácticas llevadas a cabo por el hombre como la tala de árboles, la ganadería, agricultura industrial, la extracción de petróleo y demás afectaciones causadas por el mal uso y la contaminación de los suelos, llegando a provocar su desertificación. Así al estar en peligro este ecosistema también lo están los organismos que interactúan en él, entre estos se encuentran los insectos cuya función ecológica es vital para mantener la biodiversidad en el mismo, al jugar un papel significativo en la producción de los alimentos, pues aproximadamente el 90% de las plantas silvestres dependen de dichos organismos para su reproducción por medio de la polinización y por ende los animales que se alimentan, refugian y sobreviven gracias a ellas, incluyendo al hombre (Ansari A., 2016).

Las causas de este problema son múltiples, y en este trabajo de grado se aborda desde el desconocimiento de la comunidad ante dichos organismos y el mal manejo de los agroecosistemas y su conservación, por lo que es importante llevar estas temáticas a la escuela teniendo en cuenta las percepciones de los estudiantes, pues a partir de estas se pueden identificar los temores o diversas sensaciones que estos organismos generan en las personas y las cuales pueden estar muy relacionadas con las acciones que se llevan a cabo para que se reduzca el tamaño poblacional y la diversidad de estos organismos.

Al interactuar con las personas que habitan en la región se evidenció que la mayoría no conocen la diversidad que les rodea, por lo que se considera pertinente que la población local de Villanueva, Casanare la conozca, en especial a los insectos que interactúan en los agroecosistemas de maíz, pues este es uno de los cultivos más comunes en el municipio, llegando incluso a cultivarse en los patios de las casas. Dentro de los agroecosistemas estos organismos pueden llevar a cabo su ciclo de vida y al pasar el tiempo han construido fuertes lazos evolutivos con ciertas plantas, modificando su morfología y su química, permitiendo así una interacción insecto-planta codependiente; por esto, como lo menciona Balvanera *et al* (2005), durante “la última década ha crecido el interés por entender cómo el uso que los humanos hacen de la naturaleza, afecta el funcionamiento de los ecosistemas y cómo, a su vez, esto afecta el bienestar humano” (Kremen, 2005).

Por otro lado, no se encontraron registros ni investigaciones que vinculen la diversidad de los insectos en la región y su interacción con los agroecosistemas, por lo que surge el interés por conocer la diversidad de estos organismos y a su vez proponer una estrategia para que los estudiantes los conozcan teniendo en cuenta su importancia, su diversidad y su comportamiento, logrando así comprender y compartir este conocimiento con sus amigos y familiares, promoviendo de este modo su conservación.

La educación tradicional al no tener en cuenta las inteligencias múltiples de los estudiantes y sus preferencias al aprender puede limitar su aprendizaje y generar en ellos desmotivación y desinterés sobre temas importantes relacionados con la diversidad de su entorno por lo que este trabajo busca

que los estudiantes se identifiquen con los juegos diseñados y estos a su vez permitan una mejor comprensión.

Pregunta problema:

¿Qué estrategias se pueden implementar para fomentar el interés por los insectos del agroecosistema de maíz en estudiantes de grado séptimo de Villanueva, Casanare?

OBJETIVOS

General

Diseñar una guía basada en el juego que permita la comprensión e importancia de los insectos que se encuentran en el agroecosistema de maíz de Villanueva, Casanare, con estudiantes de séptimo grado.

Específicos

- Indagar los conocimientos, intereses y percepciones de los estudiantes de séptimo grado hacia los insectos que se encuentran en el agroecosistema de maíz.
- Identificar y caracterizar los insectos presentes en el agroecosistema de maíz de Villanueva, Casanare.
- Diseñar una guía con juegos para reconocer la diversidad de insectos del agroecosistema de maíz, algunas de sus interacciones y su importancia.
- Validar la guía con los estudiantes de grado séptimo de Villanueva, Casanare.

JUSTIFICACIÓN

Este trabajo de grado hace parte de la línea Faunística y Conservación con Énfasis en los Artrópodos, en la cual se trabajan metodologías basadas en el constructivismo (Línea Faunística y conservación de artrópodos, 2018), vinculando la escuela con la cotidianidad de los estudiantes, fomentando así la formación integral e implementando estrategias didácticas que permitan reflexionar sobre los efectos de la acción humana en el ambiente de Villanueva Casanare, fortaleciendo la investigación del maestro en la escuela, la construcción del conocimiento y la reflexión sobre su entorno en estudiantes de grado séptimo la construcción del conocimiento y la reflexión sobre su entorno.

Se realizó en Casanare ya que al tener un acercamiento con las comunidades de este municipio de los llanos orientales es fácil reconocer que a pesar de convivir junto a una gran riqueza natural no es distinguida ni valorada por muchos, por esto es importante que los docentes motiven desde la escuela a los estudiantes a conocer su entorno de manera significativa, permitiéndole interactuar en un territorio biodiverso del que pueden aprender.

Como futura docente es importante llevar a cabo actividades que estén acordes al contexto, en especial si es un tema vinculado con la conservación de los organismos y sus ecosistemas, pues además de compartir conocimientos en el aula también se aporta a la región de Villanueva Casanare y por ende al país, por lo que es relevante desarrollar espacios de reflexión con los estudiantes desde temprana edad, pues esto incentiva en ellos el cuidado por su territorio y los organismos que lo habitan.

Se realizó el trabajo en la Institución Educativa Fabio Riveros con grado séptimo ya que según los estándares de educación para este grado los estudiantes deben evaluar el potencial de los recursos naturales, la forma como se han utilizado en desarrollos tecnológicos y las consecuencias de la acción del ser humano sobre ellos, por lo que es importante caracterizar ecosistemas y analizar el equilibrio dinámico estableciendo las adaptaciones de algunos seres vivos en los mismos; formulando hipótesis sobre las causas de extinción de un grupo taxonómico (MEN, 2004. P.18), temas que se abordaron en el presente trabajo de grado para que así los estudiantes comprendan de manera significativa la importancia y la diversidad de los insectos y sus interacciones dentro del agroecosistema de maíz que hace parte del ecosistema bosque húmedo tropical.

Se debe tener en cuenta que los insectos además de hacer parte de los artrópodos son la clase más diversa y resultan muy llamativa para los niños y jóvenes, pues al ser organismos tan pequeños y especializados logran ser un punto focal entre tanta diversidad, motivando en los estudiantes el reconocimiento de su biodiversidad local y analizando a su vez las interacciones que estos tienen con su ecosistema permitiendo así “recobrar su conexión vital con el territorio, saliendo a observar y disfrutar la vida al aire libre, pues en todas partes hay biodiversidad” (Olaya, A., 2017). Para esto es fundamental que el proceso enseñanza- aprendizaje se dé de manera agradable para los

estudiantes, por lo que se realizó el diseño de la guía y los juegos acordes a sus necesidades y su realidad.

ANTECEDENTES

A continuación, se muestran trabajos relacionados con la presente investigación, los cuales permitieron analizar la relevancia de desarrollarla teniendo en cuenta el aprendizaje basado en el juego, los insectos como recurso educativo y los agroecosistemas. Estos aportaron elementos a tener en cuenta en la metodología, discusión y análisis; en este sentido se muestra el objetivo de cada uno con parte de su metodología y conclusión.

Aprendizaje basado en el juego para la comprensión de la Biología

Dinghi, P., Guzmán, N. & Monti, D (2020) en su trabajo *Jugando con Dragones: Una experiencia lúdica como introducción a los conceptos filogenéticos en la enseñanza de la biodiversidad* de la Universidad de Buenos Aires y Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y tecnológicas, propusieron una actividad lúdica teniendo en cuenta el aprendizaje basado en el juego para estudiantes de escuelas que hayan explorado la selección natural para tocar temas como la biodiversidad y la filogenética. El juego se basa en la filogenia hipotética de los dragones, para esto, los estudiantes tuvieron un tablero en donde se organizaron unas láminas que contienen imágenes con su respectiva descripción, teniendo en cuenta los posibles ancestros y construir la historia evolutiva.

Antes de iniciar el juego, el docente o guía realizó una introducción dando las pautas y haciendo preguntas abiertas sobre lo que es un ancestro común, un descendiente, la evolución, entre otros. Luego se conformaron grupos dentro del aula y la distribución del material lúdico para finalmente cerrar con otra serie de preguntas, en donde, el estudiante puso a prueba lo realizado.

Este juego permitió que los participantes se dieran cuenta de errores conceptuales que tenían acerca de la evolución y la filogenética. El aprender jugando y trabajando en equipo incentivó el aprendizaje de la ciencia de manera efectiva, y se abordaron todos los temas propuestos como la biodiversidad que se encuentra en el planeta y cómo se ha dado la evolución de los organismos que lo habitan.

Por otro lado, el trabajo llamado *Bichos, mariposas y arañas: comprensión de los niños sobre los insectos*. Shepardson (2002), se determinan las ideas de los niños de primaria acerca de los insectos, argumentando la importancia que tienen las concepciones para identificar los posibles obstáculos de aprendizaje que pueden impedir la comprensión biológica esperada. El estudio fue realizado en Estados Unidos, con la participación de 120 estudiantes de diferentes niveles (jardín hasta quinto) los cuales fueron elegidos al azar. Para la recopilación de datos el autor utilizó los dibujos y explicaciones que daban los niños, entrevistas sobre casos y la formación de una regla general para que un organismo sea un insecto. Finalmente se encontró que los estudiantes no identifican ciertas características morfológicas de los insectos además de desconocer totalmente los beneficios que

estos proporcionan; por lo que se considera que para lograr la comprensión biológica de los insectos se debe realizar de manera lúdico-didáctica, en donde los estudiantes relacionen, comparen y observen los organismos, sus interacciones y su importancia.

Giraldo, M. (2018) en su trabajo *Propuesta didáctica para media secundaria: la comprensión de los servicios ecosistémicos de la biodiversidad de insectos, un asunto socioeconómico* de la Universidad Nacional, sede Medellín muestra cómo a partir de la aplicación de la unidad didáctica los estudiantes pasan de sentir repudio por los insectos a respetarlos y darles su lugar e importancia en el ecosistema. Para esto hizo el estudio cualitativo aplicando la metodología de acción participación, “donde los estudiantes viven experiencias como: salidas pedagógicas, prácticas de laboratorio, debates y juegos de roles, entre otros, además de estar en contacto con los insectos” (Giraldo, 2018, p. 5). Finalmente, la propuesta arrojó muy buenos resultados, pues las experiencias fuera del aula permitieron que los estudiantes reconocieran por un lado el ecosistema y los insectos que interactúan en él; estas estrategias permitieron que los estudiantes se sorprendieran, posibilitando la construcción de conocimientos de manera efectiva.

En la tesis de maestría realizada por Salas, J. (2017) *Aprendizaje basado en juegos para la educación ambiental sobre biodiversidad*, en la Universidad de Ciencias aplicadas y ambientales (UDCA) se implementó el juego de cartas *libitum* durante el recreo escolar con estudiantes entre los grados de 4° a 9° de 11 colegios públicos de Bogotá y sus alrededores, aplicando pruebas antes y después de que los estudiantes interactuaron con él.

Para el diseño del juego se utilizaron cartas, cada una tiene la fotografía de un organismo en particular (entre anfibios, reptiles, mamíferos, aves y plantas) junto con su descripción acerca de la alimentación y tamaño. Inicialmente cada estudiante tiene un total de 7 cartas, donde cada jugador debe lanzar una con un organismo que se alimente del que está en juego, construyendo así una red trófica; gana el jugador que primero se quede sin cartas. Al final encontró que los estudiantes conocen más la fauna de otros países que en el propio, por lo que al aplicar este juego lograron conocer organismos desconocidos para ellos.

En el trabajo de grado para optar por el título de Licenciado en Biología, *Material educativo para la enseñanza de las adaptaciones de los insectos acuáticos a partir del juego propiciando el reconocimiento de las dinámicas de los ecosistemas acuáticos* de D. López, (2018) se realizaron cuatro juegos teniendo como base juegos tradicionales, con el fin de desarrollar en los estudiantes habilidades científicas en donde se tuvieron en cuenta tres categorías biológicas que son: la alimentación, el desplazamiento y el intercambio gaseoso de los organismos. El autor concluyó que estos juegos motivaron el aprendizaje de los estudiantes, y con esto se pudo innovar en el aula propiciando así encuentros agradables, en donde además de aprender de manera divertida se obtuvo un aprendizaje significativo; por otro lado, el desarrollo de estos juegos permite que quienes participaron se aparten de las pantallas tecnológicas y reconozcan otra manera de divertirse y entretenerse, pudiendo compartir la idea del juego en otros espacios fuera de la escuela.

Como se muestra el aprendizaje basado en el juego permite que los estudiantes aprendan de manera significativa y dinámica conceptos biológicos, relacionando, observando, analizando e incluso llevando estos juegos a su realidad, además de motivarlos a buscar estrategias y trabajar en equipo. Esto aporta en gran medida a la presente investigación ya que precisamente se busca que por medio del juego los estudiantes se motiven a conocer acerca de los insectos y de sus interacciones en el agroecosistema de maíz, como se muestra en algunos casos la adaptación de juegos ya conocidos

según las necesidades permiten que los estudiantes no se esfuercen tanto por saber cómo mover las fichas del juego, se centran en comprender los conceptos biológicos para relacionarlos y ganar.

Insectos como recurso educativo

En el trabajo de grado *Diseño de una unidad didáctica para el estudio de los insectos* por Y. Díaz (2013) tuvo en cuenta las percepciones y los saberes previos de los estudiantes para así implementar estrategias educativas con actividades donde se logró reconocer lo que es un insecto, su morfología e interacciones. Este trabajo se realizó con el grado sexto de la Institución Educativa Distrital Colegio Alejandro Obregón, Bogotá D.C. conformado por 20 estudiantes con edades entre los 10 y 12 años. El procedimiento metodológico utilizado fue el paradigma cualitativo, para lo cual se realizó la contextualización de la práctica pedagógica, posteriormente la descripción de las actividades realizadas y con esto se realizó el diseño respondiendo a las necesidades de los estudiantes. La unidad didáctica tuvo en cuenta talleres, prácticas experimentales y salidas de campo. Finalmente, este trabajo concluyó que la experiencia pedagógica llevada a cabo fue todo un éxito, pues permitió que los estudiantes desarrollaran habilidades científicas como la observación, recolección de datos, organización de información, formulación de hipótesis, experimentación e interpretación de datos.

La tesis de maestría de la Universidad Nacional sede Medellín realizada por Francisco Ramón Restrepo (2014) *Diseño de una secuencia didáctica empleando insectos como herramientas de enseñanza adaptada al currículo de ciencias Naturales del grado Noveno de la educación Básica Secundaria* muestra cómo los insectos facilitan la comprensión de conceptos de biología, teniendo en cuenta el trabajo colaborativo entre los estudiantes y el empleo de la tecnología. En la unidad didáctica diseñada se tuvieron en cuenta actividades de introducción de conceptos, de estructuración del conocimiento y de aplicación, donde los estudiantes trabajan de manera grupal, además se utilizaron insectos vivos atrayendo la atención de los estudiantes y así motivarlos en su aprendizaje; esto tuvo gran acogida ya que fueron expuestos a diversas situaciones teniendo en cuenta su entorno inmediato.

El trabajo de grado *Los insectos como estrategia didáctica en la enseñanza de la ecología a través del cómic*, por J. Robles (2012) se basó en el uso del cómic como recurso educativo, articulando conceptos de entomología y ecología, abarcando el estudio de los insectos para abordar conceptos en el proceso de la enseñanza de la ecología en la escuela, dicho trabajo se realizó con grado octavo en el Instituto Pedagógico Nacional (IPN). Al final encontró que la implementación de la herramienta didáctica permitió la motivación de los estudiantes hacia el estudio de temas científicos, promoviendo en ellos la superación de obstáculos y desarrollando actitudes positivas hacia la naturaleza.

Los insectos son muy llamativos para los niños y jóvenes como se muestra en las anteriores investigaciones, esto ya que al ser tan exitosos son muy abundantes y megadiversos; en este sentido es muy importante tenerlos en cuenta, para trabajar en el aula diversas temáticas como reproducción, diversidad, adaptación, conservación, redes tróficas, entre otras. Además, una de sus grandes ventajas es su ciclo de vida corto, por lo que se puede observar fácilmente su crecimiento y desarrollo en un corto periodo de tiempo.

En el trabajo de práctica pedagógica integral *Interacción Insecto polinizador-flor con estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Fabio Riveros* realizado por Medina E. (2018), en el

marco de la línea Faunística y conservación de los Artrópodos de la Universidad Pedagógica Nacional se tuvo como objetivo el diseño e implementación de actividades didácticas pedagógicas que permitieran la comprensión y apreciación de la biodiversidad a partir del reconocimiento de los insectos polinizadores y sus interacciones en el ecosistema, para lo que se identificaron las percepciones e intereses de los estudiantes del grado quinto hacia estos organismos para luego diseñar una cartilla con actividades que les permitieron profundizar en la biodiversidad y comportamiento de los mismos como recorridos por el patio de la escuela, películas y caracterización de los organismos que se observan. Finalmente se concluyó que la cartilla diseñada permitió el desarrollo de los conocimientos básicos sobre los ecosistemas, las flores, los insectos y la polinización, además que los estudiantes demostraron tener claridad en el concepto de la polinización y su importancia en el ecosistema bosque húmedo tropical.

Teniendo en cuenta todas estas ventajas es muy gratificante tenerlos en cuenta, pues es un grupo que brinda múltiples beneficios a los ecosistemas, y que deben ser reconocidos por los humanos desde edades tempranas como organismos fundamentales para la supervivencia de la especie humana, pues es el hombre quien lastimosamente por desconocimiento tiene percepciones negativas acerca de estos increíbles organismos y no los valora ni respeta. De este modo estos antecedentes muestran como al tenerlos en cuenta en actividades, cartillas, unidades didácticas y guías los estudiantes logran reconocerlos y determinar su importancia ecológica en los ecosistemas.

Guías de insectos

Bichos de tu entorno (2015), es una guía de insectos del Real Jardín Botánico de Madrid, en el que caracterizan de manera didáctica y sencilla a los artrópodos con el fin de que el público que visita este lugar los pueda identificar fácilmente por su caracterización morfológica externa, para esto se tiene en cuenta el número de patas, número y tipo de alas, hábitos y alimentación. Entre los órdenes caracterizados están Odonata, Lepidoptera, Diptera, Hymenoptera, Coleoptera, Blattodea y Orthoptera; al final de la guía hay fichas de trabajo en donde se puede identificar un insecto y diferenciarlo de los demás artrópodos, también puede responder a preguntas acerca de los insectos que encontró durante el recorrido por el Jardín Botánico.

Insectos de importancia agrícola (2018) es una guía básica de entomología de Costa Rica y Centroamérica que hace una introducción al conocimiento básico de los insectos que se pueden encontrar en agroecosistemas como el arroz y el maíz, entre los cuales se encuentran parásitos, parasitoides y depredadores que aportan a la disminución de plagas dentro de estos sistemas agrícolas, por lo que el objetivo de esta guía es que quienes son responsables conozcan las características generales de los grupos teniendo como base las interacciones insecto-plaga-planta y plaga-enemigo natural-planta.

Está se organiza en tres partes; en la primera se encuentra una introducción a las características de los insectos, teniendo en cuenta su alimentación, clasificación taxonómica, vuelo, desarrollo y metamorfosis, seguido de la descripción de los órdenes de los insectos. Finalmente se describe el protocolo para recolectar insectos, un glosario y el listado de los insectos y cultivos mencionados.

En el trabajo de grado *Guía ilustrada de campo para el estudio de insectos acuáticos: una colecta que permite ver la vida* (2016) realizado por Castiblanco Zerda A., se plantea una guía y una clave portátil de identificación para que los estudiantes de Biología al ir a campo identifiquen fácilmente las familias de los insectos acuáticos que pueden observar. Para esto se realizaron cuatro fases de

investigación: curaduría, diagnóstico, diseño del material y validación. Finalmente se identificaron un total de ocho órdenes y 63 familias.

El autor concluye que la guía ilustrada es un material educativo que permitió la identificación rápida y acertada de los organismos, por lo que es importante diseñar e implementar este tipo de recursos en las salidas de campo pues es ahí en donde los estudiantes aplican sus conocimientos.

López, C. (2019) en su trabajo de grado *Diseño de una guía fotográfica de insectos del perímetro urbano de Bogotá para estudiantes de básica primaria* tiene como objetivo “movilizar los intereses de los estudiantes hacia la importancia de los insectos a través del uso de la fotografía como un medio de representación de la realidad” (López, 2019,p.23) para esto se utilizó la fotografía para motivar en los niños y niñas la conservación de los insectos y a su vez el reconocimiento del valor intrínseco de dichos organismos, este trabajo se llevó a cabo en cuatro etapas: formulación, diseño de la cartilla, ejecución y cierre. Finalmente se concluye que las herramientas digitales fortalecen los procesos de enseñanza- aprendizaje, además de motivar a los estudiantes a interactuar con su entorno y aprender temas relacionados con la conservación de los insectos, también se resalta cómo el uso de guías digitales facilita el acceso a la información a todos aquellos a quienes les interese, por lo que el uso de esta herramienta trae gran beneficio para la comunidad en general.

Insectos en el agroecosistema de Maíz

En la investigación realizada por Mirabal, L., *et al.* (2016), titulada *Entomofauna asociada a dos agroecosistemas de maíz (Zea mays L.) en Cuba* se evalúa la población de insectos fitófagos benéficos, determinando los índices de diversidad en dos agroecosistemas de maíz de las fincas llamadas La Asunción y El Mamey ubicadas en el municipio de San José de las Lajas, Cuba. Para esto se realizaron ocho muestreos en cada lugar, los insectos fitófagos encontrados fueron recolectados en recipientes, además se tuvieron en cuenta insectos depredadores presentes en el follaje de las hojas y los parasitoides del orden Hymenoptera, posterior a esto se determinaron los índices de diversidad biológica de Shannon, Simpson y Uniformidad. Finalmente, el fitófago más abundante fue *S. frugiperda* estando asociado a biorreguladores como *Orius insidiosus*, *Zelus longipes*, *Doru lineare*, *Polistes cubensis* y *Solenopsis* sp. también se asoció a los parasitoides *Aleiodes laphygmae* y *Archytas mamoratus*. En este sentido los órdenes más encontrados fueron Hymenoptera, Coleoptera, Hemiptera y Diptera, en donde el más destacado fue el Hymenoptera pues se detectaron 12 especies.

S. frugiperda fue la plaga más abundante en los agroecosistemas, sin embargo se encontró en mayor proporción en el agroecosistema de la Asunción pues en el otro lugar aplicaron plaguicidas como el Metamidofos CS 60, el cual es altamente tóxico para el ambiente, los agricultores y para la fauna benéfica que de modo regular interactúan en estos sistemas y regulan plagas, de igual manera se determinó el uso de insecticidas como cipermetria, acetamiprid e imidacloprid, que son usados en el manejo de organismos nocivos pero que como manifiesta Kumar *et al.* (2012) pueden causar alta mortalidad a individuos de las familias Coccinellidae, Braconidae, Carabidae y Cicindellidae. Es importante tener esto en cuenta ya que la afectación de los depredadores naturales de plagas limita su densidad poblacional y riqueza, además de afectar sus ciclos de vida, funciones reproductivas y sus interacciones con el entorno.

Quesada, Nájera, Reyes & Gonzáles (2017) en su investigación titulada *Ortópteros (Caelifera) y sus hongos entomopatógenos en agroecosistemas de maíz en Erongarícuaro, Michoacán*, realizada en

Yucatán, México, muestran el cultivo de maíz como uno de los más relevantes y que más superficie ocupa en este país, por lo que es fundamental analizar el manejo que la comunidad rural le da a este tipo de cultivo y los impactos que tienen los insectos y los hongos entomopatógenos en los monocultivos. Para llevar a cabo la investigación se realizó una colecta de más de 200 ejemplares de Ortópteros que hacen parte de dos familias, cuatro subfamilias, diez géneros y 17 especies (Nájera *et al.* 2017). La familia más abundante fue Acrididae con un total de 64 individuos, la especie más abundante fue *Sphenarium purpurascens purpurascens*, esta es importante económicamente por el daño que puede producir en el maíz, por lo que se recomienda a los agricultores que se debe tener presente qué tipos de plantas hacen parte del agroecosistema y pueden atraer a esta especie y así mismo se debe permitir la presencia de enemigos naturales de este organismo (p.13).

En el artículo *Insectos benéficos asociados al control del gusano cogollero (Spodoptera frugiperda) en el cultivo de Maíz (Zea mays L.)* realizado por Hernández, Osorio, López, Ríos, Varela & Rodríguez (2017) muestran el gusano cogollero como una plaga de los cultivos de maíz que daña los tejidos jóvenes de la planta e incluso atraen plagas secundarias como la mosca de los estigmas (*Euxesta stigmatias*), que aunque no puede llegar a causar gran problema puede provocar pérdidas económicas significativas, por lo que se han usado diversos insecticidas químicos en los agroecosistemas que resultan tóxicos para otros organismos importantes, para el cultivo, el ambiente y la salud humana, mientras en la naturaleza se pueden encontrar otros organismos que pueden actuar como controladores de esta plaga sin causar daños en el ecosistema. Otra de las plagas que sobresalen por afectar los cultivos de maíz son los Lepidópteros, en especial la *S. frugiperda* que provoca retraso en el desarrollo del maíz, pues se alimenta del tejido vegetal en las primeras etapas del cultivo (Citado por Hernández, 2017; Valdez, Torres *et al.*, 2012).

Entre los insectos benéficos para el control de *S. frugiperda*, se encuentran parasitoides (insectos que se desarrollan fuera o dentro de un hospedero hasta causar la muerte) que se pueden reconocer según Bernal (2007) de gran importancia para el control de plagas invasoras del maíz, por lo que incluso el 76% de entomofauna benéfica para los cultivos hacen parte de este grupo. Dentro de los parasitoides encontrados en esta investigación se destacan las familias Ichneumonidae, Braconidae, Tachinidae y Eulophidae, estos dos últimos son muy abundantes en el agroecosistema de maíz. Dentro de la familia Ichneumonidae destaca la especie *Campoletis sonorensis* (Rodríguez-Mota *et al.*, 2014), mientras que en la familia Braconidae, la especie *Chelonus insularis* es la que destaca con 86% de parasitismo (García-Gutiérrez *et al.*, 2013).

También se encontraron depredadores (individuos que se alimentan de insectos plaga). Las catarinas (*Coleomegilla maculata*) que se alimentan del huevo del gusano cogollero; por otro lado, los coleópteros de la familia Coccinellidae *Cycloneda sanguinea* y *Hippodamia convergens* son muy utilizadas para su control, al igual que las Crisopas *Chrysoperla* spp.

Finalmente concluyen que los plaguicidas además de controlar organismos como el gusano cogollero hacen mucho daño al afectar otras especies y en general al agroecosistema, por lo que se recomienda evitar el uso de estos productos químicos y dejar que los parasitoides y depredadores naturales cumplan su función, pues de este modo se apuesta a la conservación de los agroecosistemas libres de químicos.

Estos antecedentes permitieron identificar los insectos que se pueden encontrar en el agroecosistema de maíz y su función ecológica, para así compararlos con los encontrados durante las observaciones de este trabajo, además al mostrar cómo diversas prácticas realizadas por los

humanos afectan gravemente al medio ambiente, la diversidad de las especies y la salud de las personas que lo cuidan.

Los documentos revisados muestran la importancia de llevar a cabo estrategias, aportan al trabajo en el aula, analizan, reflexionan y reconocen aspectos importantes sobre la diversidad, importancia e interacciones que se dan dentro de los ecosistemas. De igual manera se muestran diversas metodologías que se han utilizado para que los estudiantes lleguen a reconocer a los insectos como organismos fundamentales de los ecosistemas. Al no encontrar investigaciones ni inventarios consolidados sobre la fauna de invertebrados de Villanueva, Casanare surge esta propuesta de trabajo de grado, pues de este modo no solo se aporta al campo de investigación educativa, también a la comunidad del municipio en general.

MARCO NORMATIVO

Esta investigación tuvo como base la toma de fotografías con un celular LG k 10 2017, en los cultivos seleccionados para la identificación de los insectos, algunos fueron capturados, fotografiados y posteriormente liberados en su entorno, por lo que se hace pertinente recordar el Art. 8 de la constitución política de Colombia que resalta la protección de los recursos naturales del país; cabe aclarar que este trabajo se realizó netamente con fines educativos e investigativos. Así mismo es importante tener en cuenta el decreto 1376 expedido por el Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible del año 2013 "Por el cual se reglamenta el permiso de recolección de especímenes de especies silvestres de la diversidad biológica con fines de investigación científica no comercial".

Para llevar a cabo el diseño de la propuesta educativa se tuvo en cuenta la Ley General de Educación 115 de 1994, en la cual se define la educación como “un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes” (Artículo 1) de este modo, la educación sobrepasa la frontera de las paredes de la institución educativa, pues el conocimiento que se imparte debe estar relacionado con el contexto y las necesidades de los estudiantes, dando así soluciones concretas a diferentes situaciones del común. Por otro lado, esta ley muestra la importancia de que la educación tenga como finalidad la “adquisición de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente, de la calidad de la vida, del uso racional de los recursos naturales, de la prevención de desastres, dentro de una cultura ecológica y del riesgo y de la defensa del patrimonio cultural de la Nación (Artículo 5, numeral 10).

El Ministerio de Educación Nacional (2019) en la serie de lineamientos curriculares muestra el sentido del área de ciencias naturales y la educación ambiental que se basa en “ofrecer a los estudiantes colombianos la posibilidad de conocer los procesos físicos, químicos y biológicos y su relación con los procesos culturales, en especial aquellos que tienen la capacidad de afectar el carácter armónico del ambiente” (p. 10) lo cual aplica para este trabajo ya que se basa en las percepciones que tiene la comunidad acerca de los insectos y a partir de esto se generan estrategias para que se tenga una perspectiva diferente y real de las interacciones que tienen los insectos en su entorno, aportando al conocimiento biológico de dichos organismos y a su conservación en los agroecosistemas y en general en el ecosistema Bosque húmedo tropical de Villanueva, Casanare.

Los estándares básicos de competencias en Ciencias Naturales exponen que los estudiantes de grado séptimo deben reconocer y establecer las adaptaciones de algunos seres vivos, caracterizar los ecosistemas y su equilibrio dinámico entre sus poblaciones, además de respetar y cuidar los seres vivos de su entorno (p.18). Por lo que en este trabajo se tuvo como base la guía diseñada para dar a conocer los insectos encontrados con sus características y relaciones, de tal manera que sea un aprendizaje acorde al contexto de los estudiantes, teniendo en cuenta su terminología para referirse a ciertos organismos y así permitir en ellos un aprendizaje significativo y contextualizado.

REFERENTES TEÓRICOS

A continuación, se muestran los referentes teóricos utilizados para esta investigación, realizada en el marco de la línea Faunística y Conservación con Énfasis en los artrópodos registrada en el grupo de Colciencias La Didáctica y sus ciencias (*Bioprospección*) que tiene como objetivo “generar conocimiento, actividades educativas y aplicaciones pedagógicas en torno a la artropofauna contribuyendo con ello a su conservación y utilización, mejorando así la calidad de vida de los colombianos” (Línea Faunística y conservación de artrópodos, 2018).

Artrópodos

El filum Artropoda cuenta con aproximadamente 750,000 especies descritas, lo que representa casi tres veces el resto de las especies de animales juntas como se muestra en la figura 1, en ella se encuentra marcado en color azul la abundancia y diversidad de los artrópodos, mientras los colores amarillo, anaranjado y verde representan los demás reinos. Esto lo ha logrado por su increíble habilidad adaptativa que le permitió colonizar gran diversidad de ambientes desde su aparición en el Cámbrico. (Bar, M. 2011)



Figura 1. Abundancia y diversidad de los reinos (Fernández, Andrade, & Amat, 2007, p. 3)

Los artrópodos son animales segmentados que se caracterizan por poseer un esqueleto externo articulado compuesto de quitina, con apéndices con musculatura propia en posición ventrolateral, y donde cada uno de los segmentos es pareado. Tienen el cuerpo dividido en segmentos que se repiten a lo largo del cuerpo. En algunos artrópodos, como los insectos, estos segmentos se han unido

formando regiones corporales (cabeza, tórax y abdomen). En cada grupo de artrópodos la formación de las regiones corporales puede ser diferente y algunas veces no es visible (Amat G. G., M. Gonzalo Andrade-C. y Eduardo C. . 2007).

El desarrollo de los artrópodos es muy variado con modificaciones que se han dado como adaptaciones a los diversos ambientes que habitan y a su forma de vida en particular. El patrón básico consiste en que del huevo surge la larva la cual tras varios procesos de muda y crecimiento adquiere órganos sexuales, dándose así el dimorfismo sexual y se inicia de nuevo el ciclo con la reproducción; sin embargo, este puede variar mucho, ya que como lo dicen Ribera, I., Melic, A. & Torralba, A. (2015):

hay muchas especies (o grupos enteros) que son hermafroditas o partenogénicas; hay ejemplos de desarrollo directo con viviparismo (como algunos escorpiones), o desarrollo directo desde el huevo (es decir, del huevo emerge fundamentalmente un adulto de menor tamaño y sin capacidad reproductiva). Hay también múltiples tipos de desarrollo larvario con diversos grados de metamorfosis, desde la sucesión de estadios larvarios prácticamente idénticos entre sí excepto por el tamaño hasta la reconstrucción casi total del individuo adulto en los insectos holometábolos. (p. 2)

Llorente, J., Morrone, J., Yañez, O. & Vargas, I. (2004) en su libro *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de Artrópodos de México: hacia una síntesis de su síntesis* afirman que los artrópodos son animales invertebrados que forman el filo más diverso del reino animal, existen diversas maneras de clasificarlos, una de estas es contando el número de patas, encontrando cuatro grupos diferentes: Hexápodos (6 patas), quelicerados (8 patas), crustáceos (10 patas) y los miriápodos (con más de 12 patas).

Los ojos de los artrópodos pueden ser simples o compuestos formados por diversos elementos (los omatidios) que se ubican de forma radial y tienen la posibilidad de apuntar a diferentes direcciones. El sistema interno de estos individuos está segmentado teniendo en el sistema nervioso, circulatorio y excretor componentes repetidos a lo largo de su organismo. El sistema circulatorio es abierto, por lo que su sangre también conocida como hemolinfa, circula libremente por toda la cavidad corporal (McGavin, 2000).

Estos pequeños organismos tienen órganos quimiorreceptores en las piezas bucales, antenas y otras partes del cuerpo que usan al avanzar por el camino correcto, detectar lugares adecuados al poner sus huevos o para detectar a individuos de su casta. A su vez presentan unas células olfativas ubicadas en las antenas buscar el alimento, la pareja o detectar alguna sustancia. Responden a las vibraciones, a los sonidos y al viento gracias a pelos ubicados en diferentes partes de su cuerpo, además presentan estructuras auditivas en lugares como sus patas, abdomen, alas o antenas y son capaces de emitir sonidos (McGavin, 2000).

Grimaldy y Engel (2005) considera a Hexápoda como Epiclase que integra a las clases Entognatha (clases Diplura, Protura y Collembola) y la Epiclase Entognatha (Clase Insecta). Actualmente se reconocen 30 órdenes de insectos aproximadamente (Grimaldy y Engel, 2005). Entre los órdenes destacados por ser megadiversos están: Coleóptera, Diptera, Hymenoptera, y Lepidoptera; mientras entre los menos comunes están Zoráptera, Grylloblattodea y Mantophasmatodea (Amat G. G., M. Gonzalo Andrade-C. y Eduardo C. Amat G., 2017). Todos los órdenes son de gran importancia y son claves para la analizar el éxito de estos organismos en el planeta.

HEXAPODA	
Clase	Orden
Protura (porturos)	Protura
Collembola (colémbolos)	Poduromorpha Entomobryomorpha Neelipleona Symphypleona
Diplura (dipluros)	Diplura
Insecta (Éctognatha)	Microcoryphia Zygentoma (pececillos de plata) Ephemeroptera (efímeras) Odonata (libélulas, caballitos del diablo) Dermaptera (tjeretas) Plecoptera (plecopteros) Embioptera (tejedores) Phasmatodea (insectos palo) Orthoptera (saltamontes, grillos) Mantodea (mantis) Blattodea (cucarachas) Isoptera (termitas) Psocoptera (piojos de los libros) Phthiraptera (piojos) Thysanoptera (trips) Hemiptera (chinchas, pulgones, cigarras) Coleoptera (escarabajos) Raphidioptera (moscas serpiente) Megaloptera (megalópteros) Neuroptera s.s (planipennia) (hormigas león, neurópteros) Hymenoptera (abejas, avispas, hormigas...) Mecoptera (moscas escorpión) Siphonaptera (pulgas) Strepsiptera (estrepisípteros) Diptera (moscas, mosquitos, tipulas...) Trichoptera (tricópteros, frigáneas) Lepidoptera (mariposas y polillas)

Figura 2. Clasificación de los Hexápodos (Ribera, Melic, & Torralba, 2015, p. 6)

Un amplio grupo de entomólogos están de acuerdo con que los insectos son organismos exitosos por su amplio número de especies, por su capacidad de habitar y colonizar gran cantidad de hábitat y por su abundancia lo cual ha sido posible a factores como la condición alada, tener un tamaño corporal pequeño, realizar el proceso de metamorfosis, tener ciclos de vida cortos y por presentar multiplicidad de formas de vida (Amat G. G., M. Gonzalo Andrade-C. y Eduardo C. Amat G., 2017).

Interacciones de los insectos

Los insectos realizan diferentes interacciones en los ecosistemas y participan en actividades de vital importancia como en el mantenimiento de la estructura de la comunidad animal, también participan en el reciclaje de los nutrientes al degradar la madera y la hojarasca, además de esparcir hongos, usar y eliminar las heces del suelo, por lo que son muy importantes para el mantenimiento y la propagación de las plantas, ya que realizan la polinización y dispersión de semillas al alimentarse de las mismas (Gullan & Cranston, 2010).

Así como los insectos que se alimentan del polen y el néctar de las flores son especializados la mayor parte de los insectos que devoran las hojas u otras partes del cuerpo de la planta también lo son ya que por lo general atacan a una sola especie (Nicholls, 2008), así los herbívoros son de gran interés biológico, pues son reguladores de plantas como malezas, determinando en muchos casos la mortalidad de la planta e influyendo en su capacidad reproductiva; mientras los insectos depredadores se caracterizan por realizar un control de la población en los agroecosistemas, por lo que si estos logran llevar a cabo su función ecológica de manera adecuada no serían necesarios los insecticidas y demás químicos utilizados para controlar ciertos organismos y que finalmente pueden llegar a alterar el estado de todo el ecosistema y la salud humana.

Los parasitoides son organismos que durante su estado de larva se desarrollan en el interior de un hospedero, cuando llegan a su etapa adulta son de vida libre y se alimentan comúnmente de néctar y agua (Casanova, 2011). Entre los organismos estudiados y utilizados en contra de plagas de cultivos, están: *Trichogramma* sp., perteneciente al orden Hymenoptera parasitoide de los huevos de escarabajos y moscas que afectan cultivos como la manzana y el aguacate. *Cotessia marginiventris* es una avispa que ataca al gusano cogollero que afecta a los cultivos de maíz (Ríos, 2011).

Así las interacciones que tienen los insectos en los agroecosistemas ayudan a mantener el equilibrio aportando en la regulación de organismos plaga y favoreciendo a la conservación de los ecosistemas (Chacoff, N. & Monmany, A, 2009).

Biología de la conservación

Soulé (1985) ayudó a definir el campo emergente de Biología de la conservación con un ensayo que ha sido leído por generaciones de estudiantes, allí argumentó que la biología de la conservación difiere de muchos otros esfuerzos científicos porque es una "disciplina de crisis".

La suposición holística de la biología de la conservación no debería ser confundida con nociones románticas con las que uno puede comprender las complejidades funcionales de los sistemas sin conducir a los estudios científicos y tecnológicos de componentes individuales (Levins y Lewontin 1985, capítulo 5).

Al observar el gran número de insectos, la diversidad, la adaptabilidad y el éxito evolutivo Fishchang (1976) insiste en que la comprensión y ecología de los insectos es un requisito previo para una comprensión amplia de la vida, pues el valor de los insectos va más allá de lo estético y hay que tener en cuenta el impacto beneficioso y perjudicial que estos pueden traer al ambiente. En este sentido es importante retomar estos artrópodos en el aula, analizando lo que estos producen en

los estudiantes y darlos a conocer, pues a pesar de ser uno de los grupos más interesantes aún falta mucho por descubrir.

Agroecosistema de maíz

Para este trabajo es de gran importancia tener en cuenta que los agroecosistemas según Hard Robert (1985) hacen parte de un subconjunto de los sistemas ecológicos los cuales se caracterizan por tener un propósito principalmente antropocéntrico, por lo que es un sistema en donde interactúan seres bióticos, se dice que son de uso antropocéntrico ya que es el hombre quien modifica los ecosistemas para su propio beneficio, como lo afirman Prager, M.; Restrepo, J.; Ángel, D.; Malagón, R. y Zamorano, A. (2002):

Los sistemas agrícolas o agroecosistemas son una interacción compleja entre procesos sociales y económicos externos e internos y entre procesos biológicos y ambientales; estos pueden ubicarse espacialmente al nivel del terreno de cultivo, pero a menudo también incluyen una dimensión temporal (p.89)

Al implantarse el monocultivo y desplazar la vegetación natural se destruye el hábitat natural de la fauna, por lo que se reduce su alimento y reproducción, así la diversidad disminuye por lo que hay una interrupción de las interacciones que pueden llevar a cabo los artrópodos benéficos como la polinización y el reciclaje de nutrientes (Nicholls, 2008).

Es importante tener en cuenta que en cada agroecosistema su cultivo y organismos que interactúan depende de los factores físicos en los que se encuentre inmerso por lo que según Guzmán (2016) para hablar de este término:

se deben tener en cuenta la multidisciplinariedad pues el agroecosistema debe ser visto como un sistema biológico que va desde lo natural hasta lo productivo, llegando a lo social y cultural, durante mucho tiempo los cultivos se han representado por presentar servicios ambientales poco evaluados y a su vez son vistos como un sistema de conocimientos tradicionales que pueden llegar a promover la conservación de la diversidad biológica (p. 16).

De este modo, el hombre ha actuado sobre los ecosistemas naturales a lo largo del tiempo, alterándolos y transformándolos completamente, llegando incluso a ser artificiales en función de la producción de cultivos. Por otro lado, este concepto es conocido por la agricultura tradicional como agroecología, que a diferencia del término agroecosistema desarrolla un modelo de producción sustentable, respetando los ciclos de vida de los organismos y la dinámica de los ecosistemas; mientras la palabra agroecosistema se usa para cultivos centrados en mejorar los métodos de producción a partir del uso de maquinaria pesada, pesticidas, fertilizantes y otros (Prager, M., *et al*, 2002, p. 88)

Como se muestra en la figura 3 los agroecosistemas se basan en la interacción compleja entre los procesos económicos y sociales tanto externos como internos, al igual que las interacciones entre las personas, los recursos naturales y la producción de alimentos dentro de un terreno específico,

teniendo al agroecosistema como sistema abierto que recibe insumos del exterior y que cuyos productos pueden entrar en otros sistemas externos (Prager, M., *et al*, 2002).

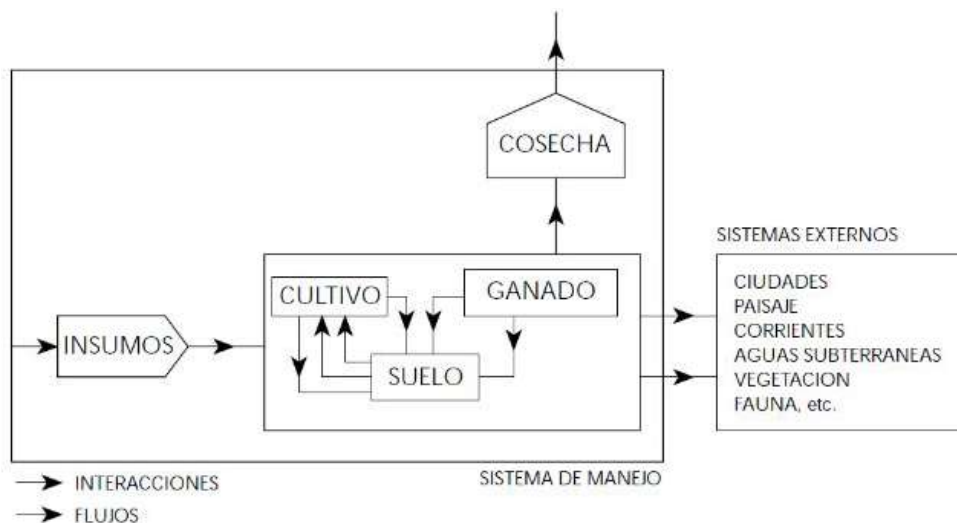


Figura 3. Estructura general de un agroecosistema y su relación con los sistemas externos (Briggs y Courtney, 1985)

Así la visión agroecológica va más allá de la visión productivista del sistema agrario y tiene también en cuenta la sostenibilidad ecológica del sistema y las implicaciones sociales que generan la presencia de agroecosistemas” (Vicente, J. 2016). Como lo menciona Altieri (1999) esta se centra en obtener un conocimiento profundo de 3 áreas agroambientales:

1. El ciclaje de nutrientes. Estudiar los ciclos de los nutrientes en el suelo, especialmente de los macronutrientes (Nitrógeno, Fósforo y Potasio).
2. Las interacciones plaga/planta.
3. La sucesión ecológica. Es el proceso por el cual un ecosistema evoluciona desde su expresión más simple hasta su estado de máxima madurez o clímax.

El cultivo del maíz

El maíz (*Zea mays*) es una gramínea originaria de América latina, se desarrolla a partir de la radícula de la semilla. Las raíces adventicias son el principal sistema de fijación de la planta y por donde además absorbe agua y nutrientes, su tallo es robusto formado por nudos y entrenudos, donde presenta de 15 a 30 hojas que pueden alcanzar 50 centímetros de longitud y 10 centímetros de ancho. Es normalmente monoico, con inflorescencia terminal masculina y flores femeninas ubicadas en las yemas terminales de la planta, por lo que se da la polinización cruzada, que ha permitido la producción de híbridos de gran potencial para la industria y el beneficio humano (Deras, 2011)

Colombia al ser un punto geográfico clave para el contacto entre el norte y el sur de América ha tenido un papel muy importante en la distribución del maíz (Bernal, 1992), por lo que se ha cultivado en todos los ecosistemas en donde hay agricultura, en especial en el Caribe y la zona

Andina. Hay evidencia de 23 variedades del maíz que se han cultivado en este territorio por lo que campesinos e indígenas pueden reconocer y sembrar varios tipos de maíz.

En ese sentido el cultivo puede tener dos sistemas de producción según Quintero (1999), por un lado, el sistema tecnificado se caracteriza por el uso de semillas mejoradas y el uso de fertilizantes; el cultivo tiene una extensión de más de cinco hectáreas, en terrenos planos y tiene gran disponibilidad de agua, además del uso de tecnologías y maquinaria. El sistema tradicional se da en suelos con baja fertilidad y en terrenos de menos de cinco hectáreas; en este se utilizan razas criollas y la mano de obra es familiar, por lo que no hay mecanización y una utilización muy baja de químicos para plagas y fertilización. En ciertos lugares de Colombia, se siembra junto a otras plantas como la yuca, café, plátano, cacao y frijol (Vélez, Wiederkehr, Álvarez, Flórez & Salazar, 2004).

El maíz es un alimento reconocido como básico para el hombre, pues en torno a este se puede realizar gran variedad de alimentos con alta cantidad de hidratos de carbono y fibra. La producción del maíz está relacionado a factores ambientales como el agua, el dióxido de carbono, los minerales y el oxígeno (Bembibre, 2011).

La Orinoquia es reconocida históricamente por ser una región productora de maíz, allí se ha dado la expansión acelerada de la frontera agrícola por la reconfiguración de las fronteras del conflicto, en el 2010 se registraron 38,567 hectáreas de maíz tradicional sembradas en la región (Chiguachi, D. García, M.,2010). Allí los agricultores se encuentran principalmente entre los 20 y 47 años, por lo que según Chiguachi, D. y García, M. (2010):

...no se trata de una población madura, el tamaño de las explotaciones no sobrepasaba las seis hectáreas y más de la mitad viven en arriendo en la parcela, es explicable la preferencia por variedades rústicas, poco exigentes y productivas, dada la baja capacidad de inyección de capital, la posibilidad de cambios de parcela frecuentes y expansión de sembradíos bajo el sistema tumba, roza y quema, sistema aún muy frecuente y con el que mejor resultado se obtiene con las diferentes variedades de la raza (p. 27).

Así, el cultivo del maíz es reconocido como uno de los cultivos más comunes y de gran importancia para el hombre, sin embargo, es necesario que quienes los cultivan tengan en cuenta de qué manera se afectan las dinámicas del ecosistema en el que se encuentran, pues los monocultivos tienen características específicas que limitan la diversidad de plantas y animales, además que el uso de productos químicos y maquinaria pesada cambian las propiedades físicas de los suelos.

Percepciones hacia los insectos

Stephen Robert Kellert afirma que los humanos tienen percepciones sobre los insectos según su utilidad y beneficios que brindan, aumentando la calidad de vida.

En años recientes se ha visto acrecentarse la percepción del valor de utilidad que tienen la naturaleza y la diversidad de lo vivo, especialmente en relación con los beneficios que se podrían obtener explotando las propiedades genéticas, bioquímicas y físicas de las especies vegetales y animales (Kellert, 2003, p. 61).

Por esto los invertebrados traen grandes “beneficios económicos, utilitarios, científicos y culturales, por lo que los humanos deben tener en cuenta esto y darle un gran valor, sin embargo, al indagar las percepciones:

...se encontró que el público en general y los granjeros ven a la mayoría de los invertebrados con aversión, ansiedad, miedo, rechazo e ignorancia. Se observaron actitudes mucho más positivas y de mayor conocimiento entre los científicos y en menor grado entre los miembros de las asociaciones conservacionistas. (Kellert, 2012, p. 485)

Es muy importante tener en cuenta las percepciones negativas ya que estas surgen porque los invertebrados son capaces de perjudicar al hombre al ser vectores de enfermedades, dañar cultivos, entre otros. Al tener en cuenta esto se pueden implementar estrategias que permitan analizar desde otros puntos de vista dichos organismos, identificando los beneficios que tienen para así captar en interés de la comunidad.

El juego como estrategia educativa

Este trabajo se basa en el aprendizaje basado en el juego teniendo en cuenta un test aplicado a los estudiantes y situaciones de la vida real como las experiencias dadas en el aula de clase observadas durante el desarrollo de la práctica pedagógica integral.

Gardner, en 1983 planteó su teoría de las inteligencias múltiples que ha tenido gran aceptación la psicología educacional y en la educación; en ella Gardner afirma que la inteligencia es aquella que permite la solución de problemas o crear productos que sean valiosos en diversos ambientes culturales que cambian y se desarrolla en función de las experiencias que el individuo puede tener a lo largo de su vida; capacidad que es el resultado de la interacción entre los factores biológicos y ambientales, dependiendo de alguna manera del contexto (Gardner, 2006).

El ser humano tiene diferentes perfiles de inteligencias, las cuales son: lingüística, musical, lógico matemática, espacial, interpersonal, corporal- cenestésica y la naturalista (Gardner, 1987, 2006). La inteligencia naturalista es la inteligencia que permite comprender y organizar las pautas de la naturaleza, la espacial permite formar imágenes y modelos mentales de realidades y la interpersonal la tienen personas que trabajan muy bien en equipos y les gusta mantener contacto con las personas (Carrillo, 2014).

Estas inteligencias deben ser estimuladas de manera apropiada en los estudiantes, de tal manera que sea explotado todo su potencial. Para estimular la inteligencia intrapersonal se deben realizar diálogos, debates, juegos o trabajos en equipo que favorezcan a la comunicación, la comprensión del otro, el respeto por las opiniones, el trabajo en equipo, el turno de la palabra, entre otras. Para la inteligencia espacial se debe tener en cuenta la edad y se pueden realizar juegos como el dominó y el ajedrez, además es beneficioso la realización de excursiones o recorridos por el lugar. Por otro lado, para la inteligencia naturalista se deben permitir espacios en donde los estudiantes tengan contacto con la naturaleza, como ir a un parque o crear una huerta, en donde se pueda experimentar y conocer de cerca los procesos que llevan a cabo los seres vivos (Buqueras, 2013).

Vigotsky consideró al juego como un elemento que impulsaba el desarrollo mental del niño al facilitar el avance de funciones mentales superiores como la atención y la memoria voluntaria. Por lo que el juego es utilizado como un medio eficiente para transmitir conceptos y habilidades en los niños. Piaget considera que el juego permite que el niño asimile elementos de la realidad sin la necesidad de aceptar limitaciones de su adaptación por lo que el juego se muestra como un medio para incorporar conocimientos de un entorno real a través de un mundo ficticio (Andrés Tapiero, 2011).

En cuanto al papel del juego en el hombre, no solo es una parte estructural de la vida del niño, sino también una necesidad natural del ser humano (Petrovska, Sivevska, & Cackov, 2013), así que su aplicación como herramienta educativa a través del aprendizaje basado en juegos representa una transición lógica, en particular si se considera la relación existente entre las emociones positivas y el aprendizaje. A este respecto, de acuerdo con Giessen (2015), ya que el núcleo amigdalino del cerebro es activado por el temor, el estrés o el aburrimiento, y el hipocampo capta el conocimiento y la información conectados con emociones positivas, entonces para activar el hipocampo y no el núcleo amigdalino los contenidos relacionados con el aprendizaje deben transmitirse de una manera que despierte el interés y evoque emociones positivas (p. 2240).

En cuanto al diseño de juegos para educar, si bien el término “aprendizaje basado en juegos” se originó en un contexto digital, Baker, Navarro & Hoek (2005) consideran que, si se ve al juego como un ambiente de aprendizaje constructivista, entonces los juegos digitales y los análogos serían compatibles respecto a su potencial como aprendizaje basado en juegos (citados en Morrison, 2015, p. 682).

METODOLOGÍA

Este trabajo de grado se realizó desde el paradigma interpretativo, el cual aspira a identificar los significados subjetivos que les dan los actores sociales a sus actos, y cómo dichas acciones tienen sentido para los sujetos (Carr y Kemmis, 1988). Así, la finalidad de este modelo es estudiar y comprender la conducta de los sujetos para llegar a establecer estrategias de acuerdo a las necesidades que se encuentren, para que los sujetos (en este caso estudiantes) estén motivados en el aprendizaje.

Así, la misión de la ciencia social interpretativa consiste, pues, en “transformar las conciencias, diferenciar los modos de aprehensión e iluminar la acción” (Carr y Kemmis, 1988, 108). Es importante tener en cuenta que este considera las entrevistas y la observación como herramientas sistemáticas que permiten alcanzar los objetivos.

El método cualitativo enfatiza principalmente en la naturaleza construida desde la realidad, indagando por medio de los significados, estrategias y sentidos de la vida social para las personas, desde el punto de vista de los sujetos (Salazar, 2005, p.206).

Dentro del modelo de Osario, los métodos cualitativos permitirían penetrar en los aspectos más profundos del espesor de lo social y comprender los procesos en los que se integran sus dimensiones espaciales y temporales; es decir, responde preguntas acerca de las formas como la experiencia social es producida y sus significados (Denzin y Lincoln: 2003, p. 13).

En este enfoque investigativo es importante tener en cuenta que la descripción de los fenómenos debe ser profunda, al igual que la interpretación, favoreciendo de esta manera a la construcción de conocimiento en el proceso inductivo. Por medio del método cualitativo es posible sistematizar las “propiedades dependientes de los sujetos y sus formas de pensamiento” (Salazar, 2005, p. 208) sobre un tema en específico.

Para el proceso de investigación cualitativa se debe diseñar como estrategia preliminar la exploración del terreno, para luego realizar la delimitación del problema y determinar si este se agota en sus dimensiones cualitativas o si se hace necesario cuantificar algunos de los datos de investigación (Bonilla, E., Rodríguez, P. 2000. Pp. 76).

Para la recolección de datos cualitativos se debe realizar un patrón en donde se pasen las observaciones realizadas incluyendo las más superficiales para luego llegar a los aspectos subjetivos pertinentes sobre cómo los individuos perciben su realidad objetiva. (Bonilla, E., Rodríguez, P. 2000. Pp. 77)

Para la organización y el análisis las autoras Elsy Bonilla y Penélope Rodríguez recomiendan realizar un monitoreo permanente evitando la sobrevaloración de algunas situaciones y evitar la toma de datos en exceso. También se recomienda seguir la pista a rasgos nuevos del fenómeno que pueden llegar a ser muy significativos en la investigación, haciendo uso de categorías de análisis que sean pertinentes para la investigación.

En el ámbito nacional Villanueva se ubica en la parte sur del Departamento de Casanare en esa gran región de los llanos orientales en una ubicación geográfica dentro de las coordenadas a 4° 36'40, 27 N Y 72° 55'33,890, limita por el oriente con los municipios de Monterrey y Tauramena, por el norte con el municipio de Sabanalarga y por el occidente y el sur con el departamento del Meta. Se encuentra a una altitud de 255 metros sobre en el nivel del mar, el casco urbano se posiciona sobre los 300 msnm y allí se encuentra el ecosistema bosque húmedo tropical, en el cual llueve constantemente a partir del mes de abril hasta octubre (Ministerio de trabajo, 2013).



Figura 5. Mapa de Villanueva, Casanare, (Google maps, 2018)

Este municipio se caracteriza por tener una infraestructura agroindustrial, comercial y turística además de contar con una riqueza cultural, pues sus habitantes vienen de muchos rincones del país. Este municipio fue fundado el 15 de noviembre de 1962 y al ser tan reciente está poblado principalmente por jóvenes y niños los cuales asisten a una de las tres instituciones públicas que se encuentran allí (Alcaldía municipal de Villanueva, 2017).

Institución Educativa Fabio Riveros

La institución educativa Fabio Riveros pertenece al sector oficial y se encuentra en la zona urbana de Villanueva Casanare; cuenta con dos jornadas (mañana y tarde) y es mixta, en ella se da clase a primaria, secundaria y educación media. Su modelo educativo es la pedagogía dialogante, la cual según el coordinador académico Vargas, O. (2018) permite reforzar dentro del aula la comunicación del saber para el desarrollo de las actividades; los principios de esta pedagogía son:

- Lograr la conexión entre el lenguaje y el desarrollo del pensamiento, de tal manera que por medio del diálogo se fortalezca la interacción docente- estudiante.
- La prolongación del conocimiento por medio de la escritura, en donde luego del diálogo el estudiante logre organizar sus ideas y plasmarlas en su cuaderno.
- Praxis, donde el estudiante aplica los conocimientos que fueron aprendidos en el aula a su vida.
- Axiológico, en donde se desarrollan los valores, basándose en los principios anteriores.

La misión de la institución es permitir el fortalecimiento de valores, la formación intelectual, afectiva y psicomotriz en los estudiantes generando cultura y conocimientos, con el fin de preparar a los estudiantes para la vida productiva y/o académica, aportando personas íntegras a la sociedad y apoyados en un equipo de trabajo en constante actualización, con ambientes de aprendizaje adecuados y con el apoyo permanente de padres de familia.



Figura 6. Institución Educativa Fabio Riveros, (Medina, E. 2018)

En la actualidad esta institución cuenta con 85 docentes y con 1200 estudiantes aproximadamente y hay entre 32 y 40 estudiantes por curso. Es importante resaltar que el único grado de primaria que va en la jornada de la tarde es cuarto grado de básica primaria ya que los salones no son suficientes para que todos asistan en una sola jornada.

Con esta información se da paso a formular el instrumento para identificar las percepciones de los estudiantes acerca de los insectos, para lo que se utilizaron fotografías tomadas previamente en municipio en su mayoría tomadas por Medina E. (2018) y otras encontradas en internet y a partir de ellas los estudiantes debieron señalar la sensación que les produce, el nombre común con el que lo

conocen o si les recuerda algo, a su vez se realizaron entrevistas no estructuradas con los cuidadores del agroecosistema como se muestra en el Anexo 1.

- **Fase 2.** Observaciones en dos agroecosistemas de maíz del municipio con el fin de identificar los insectos que interactúan allí.

Para esto se escogieron dos agroecosistemas de maíz en donde permitieron realizar las observaciones y la toma de fotografías, además se realizaron entrevistas no estructuradas a las personas que se encuentran como encargadas, para conocer sus percepciones y el manejo que realizan allí (Ver anexo 2).

Como se muestra en la figura 7, el agroecosistema 1 se encuentra ubicado en calle 10 # 14-18, muy cerca de la Institución Educativa Fabio Riveros, y el agroecosistema 2 en la Calle 2 Sur # 7 en el barrio Portal II.



Figura 7. Ubicación de los agroecosistemas de maíz en Villanueva, Casanare (Google maps, 2020)

Se escogen estos dos agroecosistemas ya que los dueños permiten la realización de las observaciones y la toma de fotografías, las cuales fueron tomadas por Medina, E. principalmente entre las 10:00 a. m. y 2:00 p. m., para aprovechar la luz del día. Las fotografías se tomaron en su mayoría con un celular LG K10 y una lupa de 40 x 25 MM.

Las fotografías tomadas permitieron dar cuenta de las interacciones que tienen allí los insectos, pues en estas además de verse el insecto a detalle, se encuentra asociado a una planta u otro organismo, lo cual permitió reconocer parte de la ecología y su papel dentro del agroecosistema. Estas fueron identificadas con el apoyo de Martha García y Ricardo Martínez.

- **Fase 3.** Diseño de la guía y los juegos

Para esta fase se tuvo en cuenta la edad, contexto y realidad de los estudiantes, enfocados en la diversidad e importancia que tienen los insectos en el agroecosistema de maíz de Villanueva, Casanare además de tener en cuenta el test realizado de inteligencias múltiples.

La guía muestra inicialmente la clasificación y características principales de los artrópodos y los insectos, seguido por una breve descripción de lo que es un agroecosistema y del maíz, luego se caracterizan los insectos encontrados y clasificados por órdenes, mostrando la relación de estos organismos con el agroecosistema de maíz, además se incluyen dos juegos de mesa que los estudiantes pueden imprimir, recortar y armar. Al final se incluye el instrumento de validación un glosario en donde están las palabras resaltadas en negrita.

Así mismo, se diseñó buscando que sea interactiva y llamativa para los estudiantes, por lo que se usan códigos QR que al ser escaneados con la cámara de un celular o tablet se puedan ver videos o repasar los temas jugando en la plataforma Educaplay. La guía cuenta con un total de doce códigos, en donde se encuentran dos videos introductorios a las características de los Artrópodos y los insectos, seis actividades de repaso en Educaplay, tres videos de insectos vistos en el agroecosistema de maíz de Villanueva, Casanare y el instrumento de validación.

Esta guía tiene fácil acceso, pues al ser diseñada en la plataforma Canva se pudo generar un enlace que permite visualizarla en cualquier momento mientras se cuente con conexión a Internet, además al ser digital permite que los estudiantes o visitantes del municipio y el agroecosistema se apoyen en esta para identificar los insectos que allí se describen.

- **Fase 4.** Validación de la guía

Para esto se diseñó un instrumento de validación que los estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa Fabio Riveros e integrantes del semillero de investigación Artrópodos para educar, perteneciente a la Línea Faunística y conservación de la Universidad Pedagógica Nacional contestaron después de revisar la guía, teniendo en cuenta el diseño, los colores, el contenido, las fotografías, los códigos QR y la importancia de realizar este trabajo con fines pedagógicos en este municipio de Casanare, Colombia.

Al igual que la guía, el instrumento de validación se diseñó en la plataforma llamada Formulario de Google, para el que se generó un código QR que hace parte de la guía y el enlace, que también fue compartido a los evaluadores.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

FASE 1. Contextualización e indagación de los conocimientos, intereses y percepciones de los estudiantes en torno a los insectos.

Para esto se utilizó el instrumento diseñado para la práctica pedagógica integral realizada en el 2018 II en esta institución educativa, en la línea Faunística y conservación con énfasis en los Artrópodos, la cual fue guiada por la docente Sonia Martínez.

El instrumento incluyó fotografías de insectos que se encuentran comúnmente en la institución educativa y sus casas, entre estos se tuvo en cuenta la abeja, hormiga, chinche, mariposa, cucarrón, avispa, mosca y cucaracha. Inicialmente debían escribir el nombre del insecto que se mostraba en la fotografía teniendo en cuenta sus caracteres morfológicos. Como se muestra en la figura 8 el 74% de los estudiantes identifican adecuadamente al insecto, algunos confunden a las avispas y chinches con arañas. Por otro lado, fue interesante encontrar que a los chinches se les conoce con el nombre de Mapuros.

Reconocimiento de los principales grupos de insectos de Villanueva, Casanare por estudiantes de la Institución Educativa Fabio Riveros

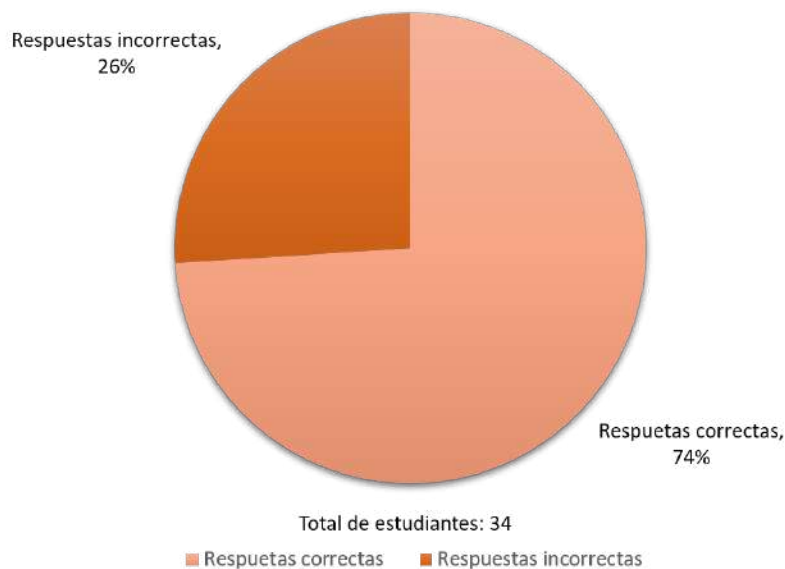


Figura 8. Reconocimiento de los principales grupos de insectos de Villanueva, Casanare, por estudiantes de la Institución Educativa Fabio Riveros (E. Medina, 2020)

En la siguiente parte los estudiantes señalaron la sensación que les produce observar el insecto, teniendo en cuenta la felicidad, la tranquilidad, el miedo y el asco. Como se muestra en la figura 9 el 38% de los estudiantes sienten miedo al ver un insecto, seguido por el asco con un 30% y por la tranquilidad y alegría que suman el 30 %.

Los insectos que producen más miedo son las avispas, las abejas y las hormigas, pues los relacionan con el dolor que produce su mordida o picadura; a los que más le tienen asco son los mosquitos, cucarachas y chinches, esto porque lo relacionan con el olor desagradable que sale de los chinches al morir y aplastarlo, por lo que lo usan para hacer bromas entre ellos, así mismo las cucarachas y las moscas, pues según ellos son muy feas y se meten en la comida. Mientras insectos como la mariposa y el cucarrón les produce principalmente tranquilidad y alegría.

Percepciones de los estudiantes de la Institución Educativa Fabio Riveros hacia los insectos de Villanueva, Casanare

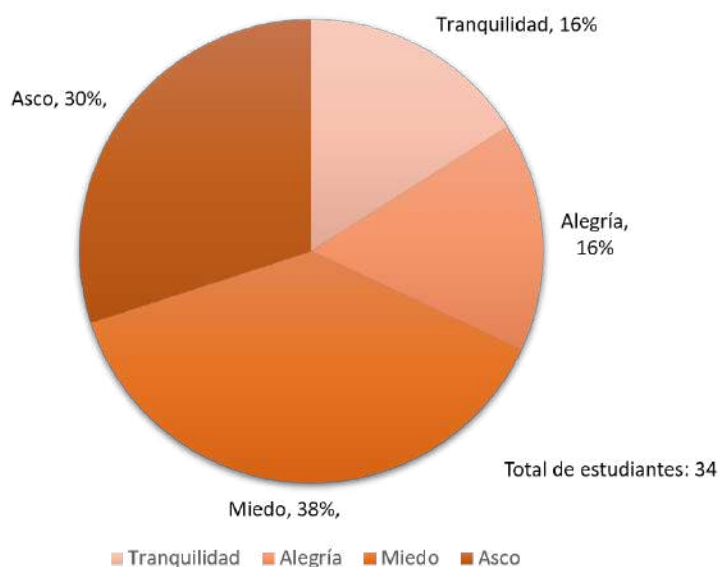


Figura 9. Percepciones de los estudiantes de la institución Educativa Fabio Riveros hacia los insectos de Villanueva, Casanare (E. Medina, 2020)

El test de inteligencias múltiples de Howard Gardner se realizó para identificar la manera en la que a los estudiantes se les facilita aprender. En la figura 10 se muestran los promedios de los resultados obtenidos para el curso 7B, en el cual sobresale la inteligencia interpersonal, seguido por la naturalista y la espacial, lo que justifica la realización de juegos grupales para el reconocimiento de los insectos que se encuentran en el agroecosistema de maíz.

Promedio del test de inteligencias múltiples a estudiantes del curso 7B de la Institución Educativa Fabio Riveros

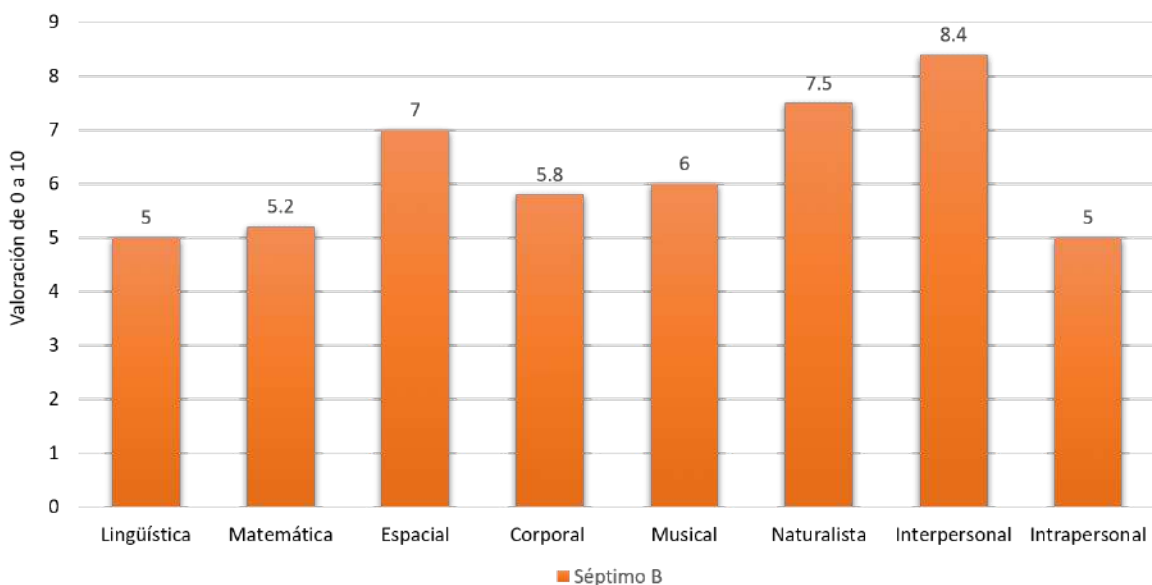


Figura 10. Promedio del test de inteligencias múltiples a estudiantes de grado séptimo B de la Institución Educativa Fabio Riveros (E. Medina, 2020)

FASE 2. Selección de Agroecosistemas de maíz y toma de fotografías

El agroecosistema 1 se encuentra ubicado junto al colegio Fabio Riveros, y la propietaria dio el permiso para la toma de fotografías y videos en el terreno del cultivo.



Figura 11. Agroecosistema 1. (Medina, E. 20 de septiembre del 2018. Villanueva, Casanare)

En estas fotos se muestra a la propietaria y sus nietas, quienes apoyaron el desarrollo de este trabajo, el cultivo de maíz mide 200 metros cuadrados aproximadamente y está cerca a una fuente hídrica, por lo que se observó una amplia variedad del orden Odonata de diversos colores, así mismo hay una amplia diversidad de Hemípteros, Dípteros y Lepidópteros. Cabe resaltar que este agroecosistema es cuidado por la familia propietaria del terreno, por lo que el cultivo hace parte del patio de la casa.

El agroecosistema 2 está ubicado en la parte sur del municipio, allí el cultivo de maíz tiene unas medidas de 450 metros cuadrados y en el mismo terreno se encuentran plantaciones de plátano y guayaba, se entrevista Don Germán, persona encargada de cuidar el terreno y quién permite la entrada al lugar y da el permiso para la toma de fotografías.

El agroecosistema 2 difiere del 1 ya que en ese terreno no viven personas, la única persona que se acerca al cultivo y lo maneja es el cuidador, ya que es un lote que tienen destinado para la construcción.



Figura 12. Agroecosistema 2. (Medina, E. 20 de septiembre del 2018. Villanueva, Casanare)

Al realizar la revisión fotográfica se encontraron 117 fotografías de insectos de las cuales 62 permitieron visualizar bien al organismo para identificarlo en el orden correspondiente, llegando en algunos casos a la familia y género. En la tabla número 1 se encuentran los órdenes identificados en los agroecosistemas de maíz seleccionados.

NÚMERO DE FOTOS IDENTIFICADAS	ORDEN	FAMILIA
1	Blattodea	
7	Coleoptera	Coccinellidae Chrysomelidae Scarabeidae Dynastinae
15	Hemiptera	Coreidae Reduviidae Lygaeidae Miridae Tingidae Membracidae Lirelidae
10	Hymenoptera	Formicidae Ectatomminae Vespidae Sphecidae
5	Homoptera	Cicadellidae Cercopidae
8	Lepidoptera	Ctenuchidae Hesperridae Lycaenidae Nymphalidae
4	Odonata	
5	Orthoptera	Acrididae Tettigoniidae
1	Isoptera	
6	Diptera	
Total: 62		

Tabla 1. Distribución de las fotografías tomadas en orden y familia. Esta identificación se realiza con la colaboración de Martha García M. Sc. (E. Medina, 2020)

Porcentaje de individuos fotografiados en el agroecosistema de maíz de Villanueva, Casanare

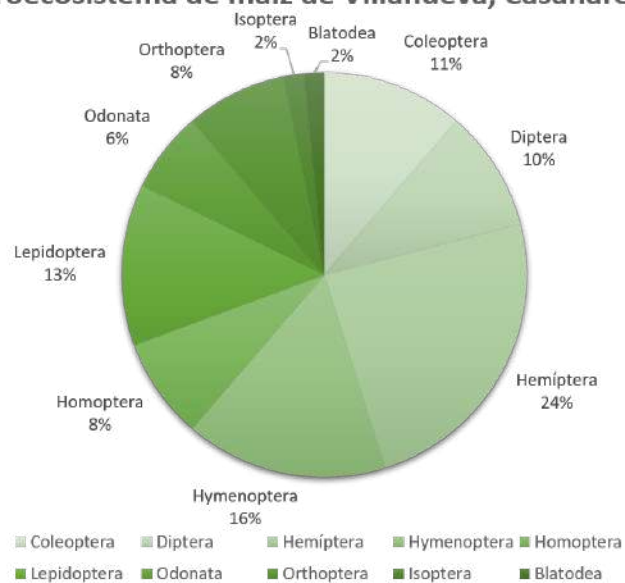


Figura 13. Porcentaje de individuos fotografiados en el agroecosistema de maíz de Villanueva, Casanare, clasificados según el orden al que pertenecen. (E. Medina, 2020)

Como se muestra en la tabla 1 y la figura 13 de los grupos fotografiados sobresale el orden Hemiptera, seguido por el Hymenoptera y el Lepidoptera.

Los hemípteros son considerados como una de las principales plagas del cultivo del maíz, sin embargo en ciertos casos son depredadores de otros organismos (Agudelo, Cardona & Pinto, 2008), por otro lado el orden Hymenoptera está conformado por insectos parasitoides y permiten que los ecosistemas tengan un balance natural al ser controladores de plagas de insectos fitófagos, por esto la diversidad del paisaje favorece a la cantidad de parasitoides, especialmente cuando los cultivos están rodeados por vegetación natural (Orozco, González, Ruíz & Tun, 2019).

Mientras algunas larvas de Lepidoptera se alimentan de las plantas del maíz al nivel del suelo, por lo que se les conoce en algunas partes como gusanos cortadores, otros pueden ser atraídos por las flores de plantas que le rodean al cultivo (Gonzalez, M., Gurrola J., & Chairez I., 2015).

FASE 3. Diseño de la guía y los juegos

El diseño de la guía se realizó en Canva, una página web de diseño gráfico y composición de imágenes para la comunicación fundada en 2012, y que ofrece herramientas online para crear diseños propios, la mayoría de las fotografías que se encuentra allí son tomadas por Medina, E. en algunos casos hay fotografías de García, M. y de páginas de internet referenciadas.

La guía es virtual y quedó alojada en la siguiente URL: https://www.canva.com/design/DAD_EZuSJHs/cE2DI_jSjhxheB9xupPxO/view?utm_content=DAD_EZuSJHs&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=sharebutton. A esta se puede acceder desde cualquier dispositivo móvil.



Figura 14. Portada de la guía Insectos del agroecosistema de maíz de Villanueva, Casanare (E. Medina, 2020)

El usuario puede acceder a los contenidos dando clic en las flechas o deslizando hacia la izquierda (si se trata de un dispositivo táctil), luego de la portada está la introducción, el índice y cómo se debe leer esta guía como se muestra en la figura 15, allí se muestra la organización de la información.

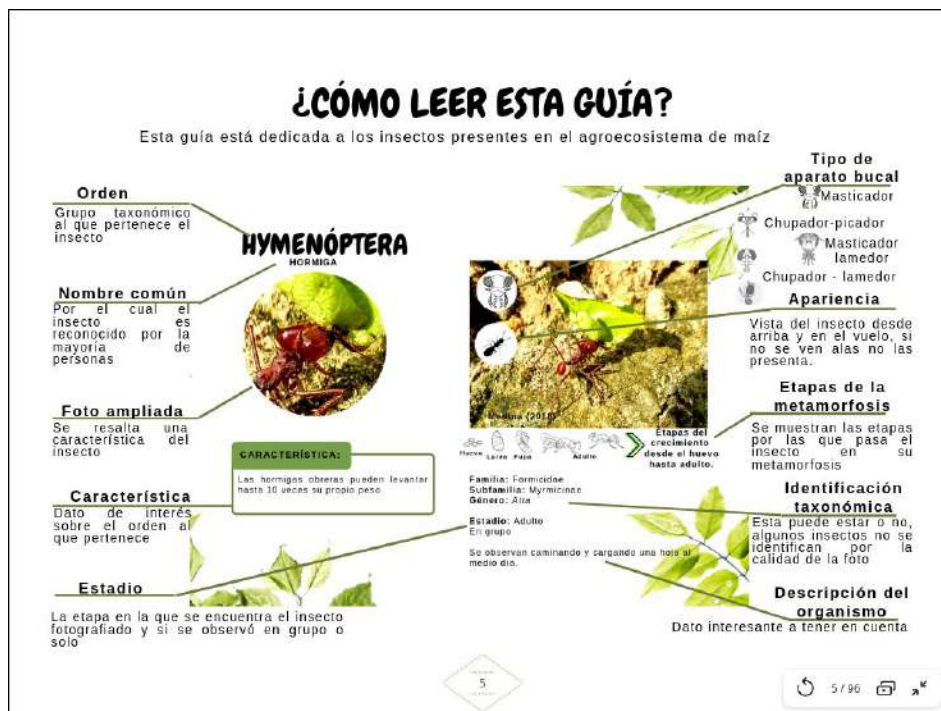


Figura 15. ¿Cómo leer esta guía? Guía Insectos del agroecosistema de maíz de Villanueva, Casanare (E. Medina, 2020)

Al tener doce códigos QR que pueden ser escaneados se dan las indicaciones según el tipo de dispositivo que se utilice, como se muestra en la figura 16.

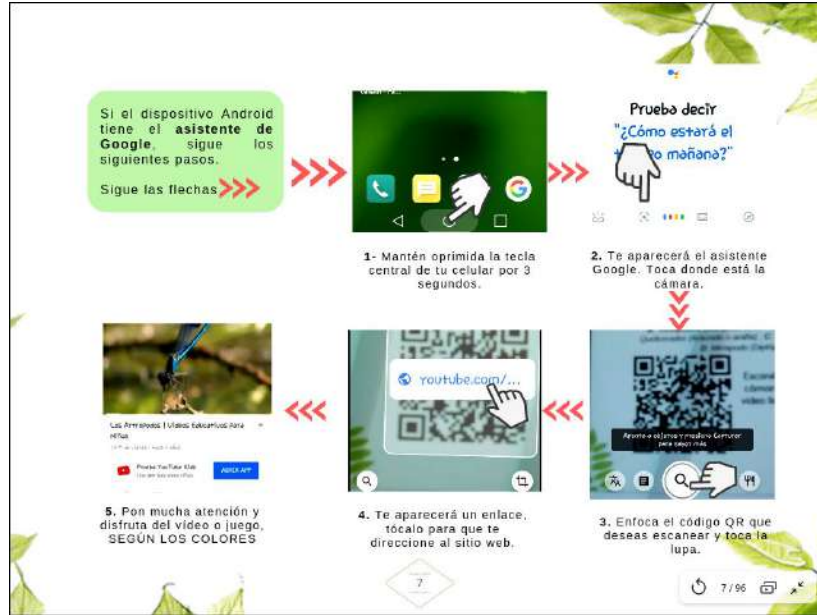


Figura 16. Como activar el código QR de la guía: Insectos del agroecosistema de maíz de Villanueva, Casanare (E. Medina, 2020)



Figura 17. Organización de información y códigos QR de la guía: Insectos del agroecosistema de maíz de Villanueva, Casanare (E. Medina, 2020)



Figura 18. Introducción a los órdenes encontrados en el agroecosistema de maíz de Villanueva, Casanare (E. Medina, 2020)

Teniendo en cuenta las percepciones de los estudiantes y los insectos fotografiados en el agroecosistema de maíz se realizó el diseño de los juegos que se muestran a continuación, estos deben ser impresos, recortados y organizados según las indicaciones dadas.

- Juego de Dominó

Este juego busca que los estudiantes identifiquen los órdenes de los insectos según su caracterización morfológica; para esto se utilizaron principalmente las fotografías tomadas en el agroecosistema de maíz de Villanueva, de tal manera que los estudiantes al verlos los reconozcan fácilmente en su territorio. En este juego pueden participar hasta cuatro estudiantes, inicialmente cada uno contará con 5 ficha al azar, el más joven del grupo va a iniciar colocando una ficha en el suelo, mesa o una superficie plana, y el de su derecha debe buscar otra ficha que corresponda al mismo orden de uno de los lados de la ficha ya colocada, si no tiene debe coger una nueva ficha. Finalmente gana el primer jugador que se quede sin fichas.

DOMINÓ

Antes de empezar a jugar debes imprimir y recortar las fichas como se muestra en la sección llamada "Recorta tus propias fichas".

OBJETIVO

Identificar los ordenes de los insectos, teniendo en cuenta sus características morfológicas.

Ejemplo:

1. Inicialmente se reparten 5 fichas a cada jugador
El jugador más joven del grupo, comienza colocando la ficha que escoja.

2. El jugador que continúa debe poner en uno de los extremos de la ficha una imagen o nombre que corresponda al mismo orden.

Si el jugador no tiene fichas que correspondan debe tomar otra de las que sobraron.

>>> SI TIENES DUDAS USA LA GUÍA <<<

GANA EL JUGADOR QUE SE QUEDA SIN FICHAS

MÁXIMO 4 JUGADORES O GRUPOS

DE 9 A 99 AÑOS

>>> Si quieres que tu juego resista todo puedes plastificarlo con papel Contac o cinta <<<

Figura 19. Instrucciones del juego Dominó (E. Medina, 2020)

RECORTA TUS PROPIAS FICHAS

Recorta con mucho cuidado cada una de las fichas como se indica

		Homoptera					Odonata
		Hemiptera					Orthoptera
Lepidoptera				Hymenoptera			
		Hemiptera			Coleoptera		

>>> Si quieres que tu juego resista todo puedes plastificarlo con papel Contac o cinta <<<

Figura 20. Fichas a recortar del juego Dominó (E. Medina, 2020)

- Agropaseo

El Agropaseo está basado en el juego conocido como escaleras y serpientes, en donde el estudiante debe pasar por 48 casillas en las que deberá ir realizando lo que se indique; si la ficha cae en donde

hay un +2 debe tomar las fichas indicadas, si cae en el signo de admiración debe tomar una tarjeta, leer lo que dice en voz alta y realizar la indicación, gana el jugador que llegue primero al fin. Este juego tiene como objetivo que los jugadores reconozcan las diversas situaciones que se dan en el agroecosistema de maíz.

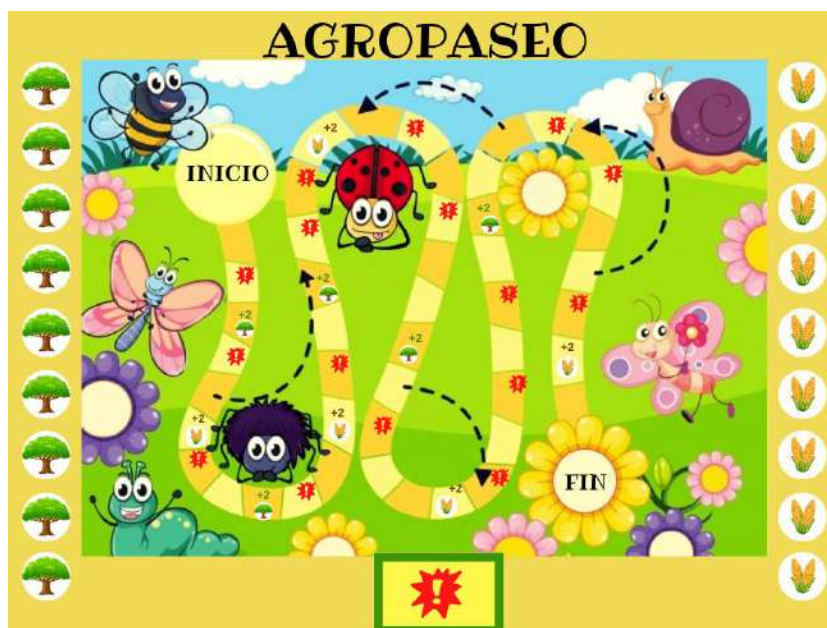


Figura 21. Tablero del Juego Agropaseo (E. Medina, 2020)

AGROPASEO

Antes de empezar a jugar debes imprimir y recortar las fichas como se muestra en la sección llamada "Arma tus propias fichas" y la escalera.

1. Ubica de a dos fichas del árbol y el maíz en donde está su símbolo.

 Las cartas deben ir hacia abajo, se debe ver la parte blanca del papel al ubicarlas.
2. Cada jugador lanza el dado, el que saque el número mayor inicia.
3. Si tu ficha cae en la casilla donde está el árbol o el maíz con un +2 debes tomar las fichas correspondientes.

OBJETIVO

Reconocer las diversas situaciones que se pueden presentar en el agroecosistema de maíz.

4. si tu ficha llega a la casilla donde está el signo de admiración debes tomar una carta, leer en voz alta y hacer lo que corresponda.
5. Si llegas a la casilla en donde está una flecha deber avanzar o retroceder a donde se indique.

GANA EL JUGADOR QUE LLEGUE PRIMERO AL FIN

MÁXIMO 4 JUGADORES O GRUPOS

**DE 9 A
99 AÑOS**

Figura 22. Instrucciones del Juego Agropaseo (E. Medina, 2020)

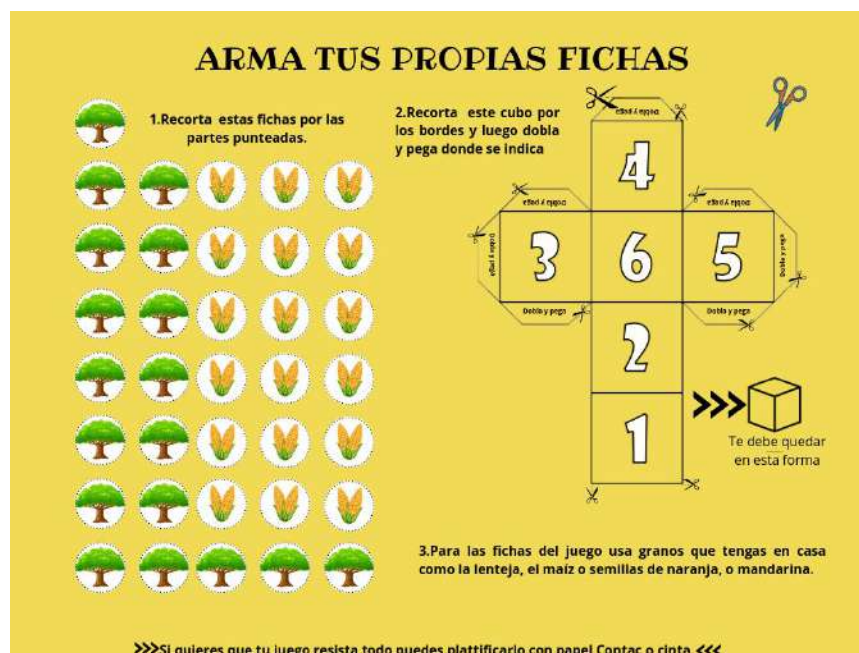


Figura 23. Fichas que se deben recortar y armar para el juego Agropaseo (E. Medina, 2020)

FASE 4. Validación

Con el fin de evaluar si la guía cumple con los objetivos propuestos se aplicó una encuesta que tiene en cuenta el diseño, la importancia del tema, las fotografías, los códigos QR y la comprensión de los contenidos. Dadas las circunstancias actuales este instrumento se aplicó de manera virtual y fue diseñado con la plataforma de encuestas Google (figura 24). Este instrumento se encuentra en la parte final de la guía y los resultados fueron tabulados y graficados para su análisis.

Para esto se realizaron preguntas de tipo cualitativas y cuantitativas, estas últimas con un rango de 0 a 5, siendo 0 el número de menor aceptación y 5 el de mayor aceptación, mientras para la valoración cualitativa se realizaron comentarios sobre el parámetro a evaluar.

Los temas evaluados se mostraron en este orden:

1. Importancia del tema trabajado en la guía.
2. La guía da a conocer los insectos presentes en el agroecosistema de maíz.
3. Diseño de la guía.
4. Relación de la información proporcionada con las actividades y juegos.
5. Pertinencia y calidad de las fotografías.
6. Son claros los pasos para escanear el código QR.
7. Funcionamiento de los códigos.

Documento de validación

Esta guía pretende dar a conocer una parte de la diversidad de insectos que se pueden encontrar en el agroecosistema de maíz de Villanueva, Casanare, teniendo en cuenta sus características e importancia. Esta dirigida a estudiantes de grado séptimo en sus clases de ciencias naturales.

El objetivo de este instrumento es realizar una valoración cualitativa y cuantitativa según los parámetros que se muestran a continuación.

Para la valoración cuantitativa hay un rango de 0 a 5, siendo 0 el número de menor aceptación y 5 el de mayor aceptación.
 Para la valoración cualitativa se realiza un comentario sobre el parámetro a evaluar.

Dirección de correo electrónico *

Dirección de correo electrónico válida

Este formulario recopila direcciones de correo electrónico. [Cambiar la configuración](#)

Figura 24. Documento de validación (E. Medina, 2020)

En la validación participaron los integrantes del semillero de investigación Artrópodos para educar de la Licenciatura en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional y doce estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa Distrital Fabio Riveros de Villanueva, Casanare.

Al organizar los datos cuantitativos obtenidos por los integrantes del semillero de investigación se encontró que les parece una temática importante para trabajar con los estudiantes de séptimo grado, como se muestra en la figura 25.

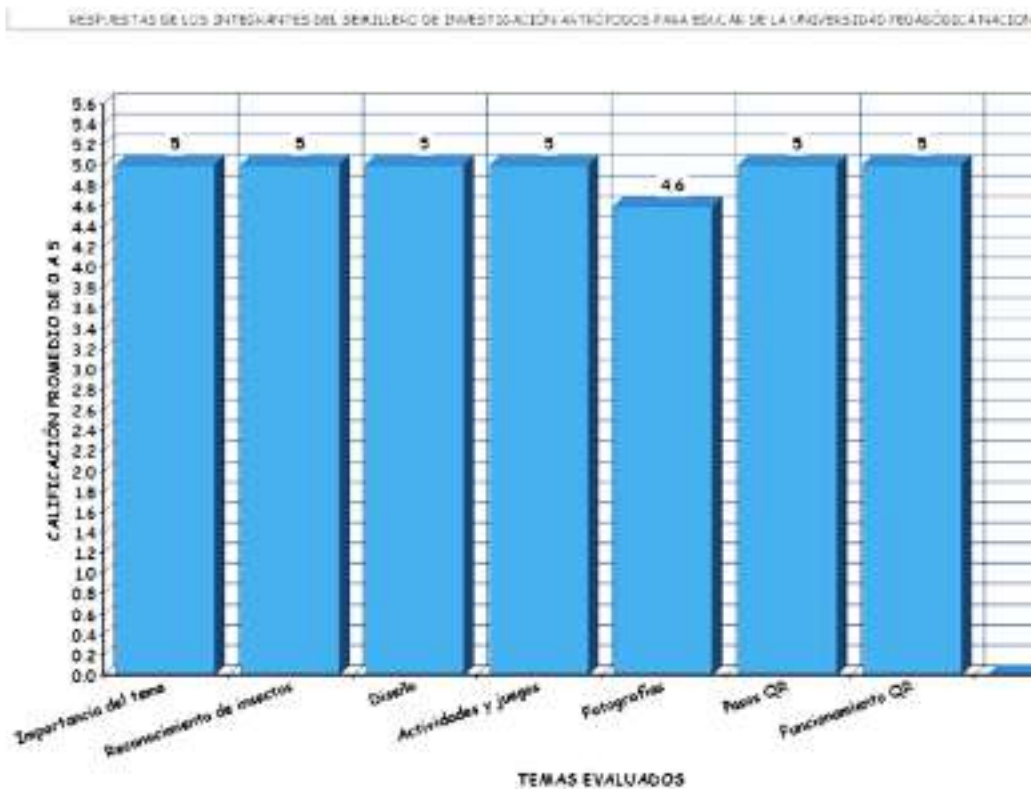


Figura 25. Respuestas de los integrantes del semillero de investigación Artrópodos para educar de la Universidad Pedagógica Nacional (E. Medina, 2020)

Como se muestra los integrantes 3 y 5 ponen una nota de 4 a la calidad de las fotografías, pues algunas son borrosas y no permiten ver con claridad al organismo. Esto también fue una dificultad al momento de identificar ciertos insectos fotografiados, sin embargo, la mayoría de los integrantes califican las fotos como pertinentes y de muy buena calidad.

A todos les llama la atención el diseño de la guía, los contenidos y su relación con los juegos de mesa, además que los códigos QR funcionaron adecuadamente. Las respuestas dadas en la valoración cualitativa confirman la aceptación de la guía, como se muestra a continuación:

Integrante 1: “La mayoría de las imágenes que se presentan son originales, por lo cual la mayoría tienen una capacidad de detalle pertinente para el reconocimiento del taxón, algunas imágenes que sirven para describir las características y que son descargadas de Internet, alcanzan a perder dimensión y proporción, pero son detalles mínimos”.

Integrante 2: “El tema es trascendental para entender tanto los insectos como los agro sistemas del maíz, así como sus relaciones. Las fotografías permiten a detalle observar los caracteres diagnósticos de los principales órdenes de insectos”.

Integrante 3: “Es una muy buena propuesta y funcional, que permite reconocer el contexto del estudiante, además de tener en cuenta los elementos tecnológicos para el desarrollo de la misma”.

Integrante 4: “Es un material que facilita y apoya la comprensión de la biodiversidad y recalca la importancia de los insectos que se encuentran en el agroecosistema de maíz. Me gustó mucho la propuesta didáctica, es una alternativa práctica y bonita para seguir aprendiendo en estos tiempos de pandemia, la idea de complementar los temas con juegos me gusta, es algo que comúnmente no se ve y sé que a los estudiantes les llamara la atención”

Integrante 5: “Es una propuesta interesante ya que la guía es interactiva con una serie de Qr para acceder a un juego de repaso, además se evidencian por mediante imágenes los caracteres generales de los insectos”

La calificación dada por los integrantes del semillero es de 4.9, esta es una nota alta y permite determinar que en general la guía es un recurso llamativo y que aporta al reconocimiento de los insectos del agroecosistema de maíz de Villanueva, Casanare. Cabe resaltar que los integrantes son estudiantes y egresados de la Universidad Pedagógica Nacional, por lo que tienen las herramientas necesarias para validar este tipo de material educativo.

Por otro lado, los estudiantes de grado séptimo B de la Institución Educativa Fabio Riveros que respondieron el instrumento de validación tienen 12 años, entre los que se encuentran 9 niños y 3 niñas.

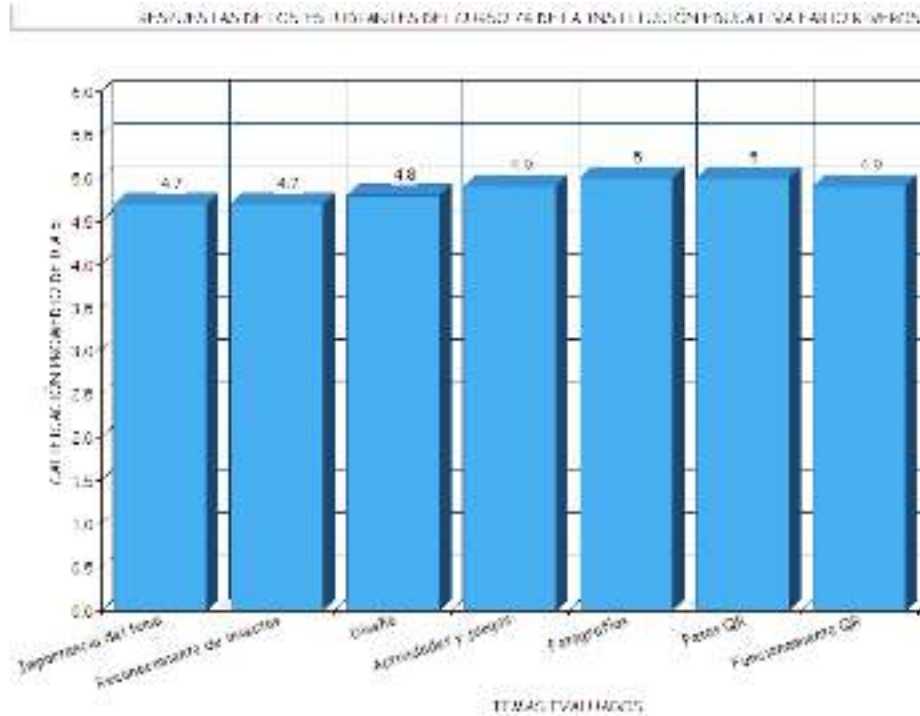


Figura 26. Respuestas de los estudiantes del curso 7 B de la Institución Educativa Fabio Riveros (E. Medina, 2020)

Como se muestra en la figura 26 a la mayoría de los estudiantes les gusta el diseño, contenido, fotografías y juegos propuestos, sin embargo, a una estudiante le pareció que el tema no es importante, esto posiblemente porque no reconoce o ignora la función de estos organismos en el agroecosistema o pudo deberse a que no le llama la atención este tipo de organismos, pues a las demás preguntas respondió con notas altas. Al al realizar el análisis de los resultados cualitativos se encontraron comentarios como:

Estudiante 1: “Todo está muy claro”.

Estudiante 6: “No es importante el tema”.

Estudiante 9: “Agradecimiento por compartir el material didáctico que apoya mi aprendizaje”.

Estudiante 10: “Me gustó mucho por sus imágenes y sus figuras didácticas y tiene mucho color eso me agrada”.

El promedio de calificación para los estudiantes del curso séptimo B es de 4.8, pues les parece que es una guía que permite la identificación de los insectos que hacen parte del agroecosistema de maíz de su municipio Villanueva, Casanare. Al igual que los integrantes del semillero la calificación menor es para la calidad de las fotografías e imágenes, pues argumentan que algunas se pixelan o no se ven con claridad.

CONCLUSIONES

1. Al indagar los conocimientos de los estudiantes de grado séptimo se encontró que más del 70% reconocen las características de los insectos al observarlos en una fotografía, mientras los demás estudiantes los confunden con arañas y miriápodos, por lo que se hace importante divulgar la guía para que los estudiantes de Villanueva, Casanare los identifiquen.
2. Según los resultados de las percepciones se halló que el 38% de los estudiantes de grado séptimo siente miedo al ver un insecto porque los asocian con la mordida o picadura de las hormigas, mosquitos y avispas, así mismo al 30% les da asco ya que les sienten mal olor o los relacionan con los desechos de las casas. Al 32% restante les produce alegría y tranquilidad.
3. Los órdenes de insectos que presentan mayor abundancia en el agroecosistema de maíz de Villanueva, Casanare son los Hemípteros, seguido por los Himenópteros y los Lepidópteros durante el tiempo del muestreo, comprendido entre el 2018-2 y 2019-1.
4. Al realizar las entrevistas con las personas del cultivo se concluye que no reconocen las características morfológicas de los insectos, aunque los respetan no conocen su valor intrínseco e importancia ecológica. Al igual que los estudiantes relacionan a los insectos principalmente con el miedo.
5. La realización del material educativo de manera virtual facilitó su divulgación con los estudiantes de séptimo grado y con los integrantes del semillero de investigación Artrópodos para educar de la Universidad Pedagógica Nacional.
6. Tener en cuenta el test de las inteligencias permitió responder a las necesidades de los estudiantes, pues en la guía se tuvo en cuenta la inteligencia espacial con los juegos de mesa y las actividades de Educaplay, la inteligencia interpersonal al poner en práctica los juegos de mesa, pues estos se deben jugar en equipo y la naturalista se manifiesta durante todo el material educativo, pues permite identificar los insectos, su importancia en el agroecosistema de maíz y sus interacciones.
7. Teniendo en cuenta la validación realizada la guía cumple su objetivo al dar a conocer parte de la diversidad de insectos que se encuentran en el agroecosistema de maíz, pues tiene elementos como buena estructura, diseño y contenido.
8. El uso de las TIC motiva a los estudiantes a conocer más sobre ciertas temáticas al despertar su curiosidad, esta tecnología además permitió la culminación de este trabajo de grado, pues las páginas web utilizadas facilitaron la divulgación de la guía y el instrumento de validación.
9. Las actividades y juegos son llamativos y están acordes para los estudiantes de séptimo grado, permitiendo que los estudiantes repasen los conocimientos y que aprendan de manera divertida.

RECOMENDACIONES

- El QR es un código de barras cuadrada que permite almacenar datos, estos direccionan a sitios web o URL. Para la lectura de los códigos QR se debe tener en cuenta el tipo de dispositivo que se utiliza, pues dependiendo de las características se puede usar la cámara directamente (si es un iPhone o un Samsung con capacidad Bixby), el asistente de Google o una aplicación como QR Code que puede ser descargada desde la Play Store.
- Teniendo en cuenta las dinámicas de la actualidad a causa de la pandemia es importante utilizar diferentes estrategias tecnológicas que motiven el aprendizaje de los estudiantes, y que estén acordes a sus necesidades utilizando diferentes actividades y dinámicas frente a los temas a trabajar.
- La plataforma Canva utilizada en el diseño de la guía es gratuita y permite compartir el material con un enlace, lo que facilitó su divulgación para la validación.
- Al tomar fotografías se recomienda que se haga con la luz del día, pues muchas de las fotografías tomadas no se observaron con claridad porque fueron tomadas al anochecer, lo que dificulta la identificación y caracterización del organismo.
- Es importante investigar, reconocer e identificar al grupo de los insectos, que hacen parte de los agroecosistemas y divulgar la información, de tal manera que quienes tienen contacto directo con ellos conozcan por qué es importante reconocerlos como organismos esenciales en el planeta y realizar prácticas que contribuyan a su conservación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- *Alcaldía Municipal de Villanueva Casanare.* (2017). Casanare, Colombia. <https://villanuevacasanare.micolombiadigital.gov.co/>
- Agudelo, J. G., Cardona, M. A., & Pinto, I. (2008). *Ciclo de vida de Euschistus rufimanus (Stall) (Hemiptera : Pentatomidae) plaga del maíz en los Llanos Orientales de Colombia.* Ciencia & Tecnología Agropecuaria, 9(1), 56-60. https://doi.org/10.21930/rcta.vol9_num1_art:104
- Altieri, M. (1999). *Agroecología, bases científicas para una agricultura sustentable.* Editorial Nordan- comunidad. Importado de: <http://agroeco.org/wp-content/uploads/2010/10/Libro-Agroecologia.pdf>
- Amat G. G., M. Gonzalo Andrade-C. & Eduardo C. (2007). *Libro Rojo de los Invertebrados Terrestres de Colombia* / eds. – Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales- Universidad Nacional de Colombia, Conservación Internacional Colombia Instituto Alexander von Humboldt, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Crédito Territorial. 204p
- André T. de. (2011a). *Piaget y el valor del juego en su Teoría Estructuralista.* Elnova - Revista Digital de Innovación Educativa de La Universidad Complutense de Madrid, (6). Recuperado de <http://biblioteca.ucm.es/revcul/e-learninginnova/6/art431.php#.VxqUGTDhDIU>
- Baker, E. Navarro, A. Van der Hoek (2005). *Un juego de cartas experimental para la enseñanza de procesos de ingeniería de software.* La Revista de Sistemas y Software . Vol. 75. pp. 3-16.
- Bembibre, C. (2011) *Maíz.* Importancia.org. Recuperado de: <https://www.importancia.org/maiz.php>
- Briggs, D. J., and F. M. Courtney. 1985. *Agriculture and Environment.* London: Longman.
- Bonilla, E., Rodríguez, P. 2000. *Más allá del dilema de los métodos.* Grupo editorial Norma. Universidad de los Andes. Bogotá (Colombia).
- Buqueras, M. (2013). *La importancia del desarrollo de las inteligencias múltiples desde la educación infantil: propuesta de actividades.* Universidad Internacional de la Rioja, Terragona, España. Recuperado de: <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/2208/Busqueras-Vila.pdf?sequence=1>
- Caamaño, A. (2003). *Los trabajos prácticos en ciencias.* Enseñar ciencias. Editorial Graó. Barcelona. p. 95-108.
- Camarena Gutiérrez, G. (2009). *Señales en la interacción planta insecto.* Revista Chapingo. Serie ciencias forestales y del ambiente, 15(1), 81-85.
- Campero, A., (2014). *¡Insectos un mundo interesante!* Recuperado de: grandesbichos.blogspot.com.co/2014/06/constituyen-mas-del-90-del-mundo-animal.html

- Caro, C., Torres, M. & Barajas, M. (2014). *Ecosistemas estratégicos y disponibilidad de hábitat de la avifauna del piedemonte llanero (Colombia), como posible peligro aviar*. Luna azul ISSN 1909-2474
- Carrillo, M. (2004). *La teoría de las inteligencias múltiples en la enseñanza de las lenguas*. Contextos educativos, pp. 79-89.
- Carr. W. & Kemmis, S. (1988): *Teoría crítica de la enseñanza. La investigación- acción en la formación del profesorado*. Barcelona: Martínez. Roca.
- Castiblanco-Zerda, A. (2016). *Guía ilustrada de campo para el estudio de insectos acuáticos: una colecta que permite ver la vida*. Biografía, 9(17), 141.144. <https://doi.org/10.17227/20271034.vol.9num.17bio-grafia141.144>
- Chacoff, N. & Monmany, A. (2009). *Interacciones planta-insecto y sus implicancias para los sistemas agrícolas en el pedemonte del Alto Bermejo*. Ecología, historia natural y conservación de la Selva Pedemontana de las Yungas Australes., Capítulo: 13, Editor: Ediciones del Subtrópico
- Chiguachi, D. García, M. *Diagnósticos de maíces criollos de Colombia, Región Andina Centro: Cundinamarca, Boyacá, Tolima, Huila. Región Orinoquía: Meta, Casanare, Arauca* (2010) Campaña de semillas de identidad Grupo semillas. Universidad de los Llanos. Recuperado de: https://www.swissaid.org.co/sites/default/files/Region%20Andina%20Centro%20y%20Orinoqu%C3%ADa_1.pdf
- Denzin, N & Lincoln, Y. (eds) (1994) *Handbook of qualitative research*, Thousand. Oaks: Sage publications.
- Dewalt, Kathleen M.; Dewalt, Billie R. (1998) “*Participant observation*”, in H. Russell Bernard (ed.), *Handbook of methods in cultural anthropology*, Walnut Creek: AltaMira Press, pp. 259-300
- Díaz, Y. (2013). *Diseño de una unidad didáctica para el estudio de los insectos* (Tesis de pregrado). Universidad del Valle, Santiago de Cali, Colombia.
- Dinghi, P., Guzmán, N. & Monti, D. (2020). *Jugando con Dragones: Una experiencia lúdica como introducción a los conceptos filogenéticos en la enseñanza de la biodiversidad*. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, vol. 17, núm. 1,2020. doi: https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2020.v17.i1.1201
- Fernández, F., Andrade, M. & Amat, G. (2007) *Insectos de Colombia*. Volumen 3. Universidad Nacional de Colombia
- Fischang W.J. (1976). Another wasted resource. *American Biology Teaching*, 38: 204.
- Freeman, S. (2009). *Biología*; Pearson Addison Wesley 3ra Edn
- García, M. (2018) *Línea Faunística y conservación de artrópodos*. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia.

- Garibaldi L., Morales, C., Ashworth, L., Chacoff, N. & Aizen, M. (2012) *Los polinizadores en la agricultura*. Ciencia Hoy 21:35-43.
- García Sarmiento, M., & Panche Arias, L. (2017). *Legislaciones ambientales que obstaculizan el acercamiento a la Biodiversidad en el marco de la Enseñanza de la Biología*. Biografía. Escritos sobre la Biología y su Enseñanza. ISSN 2027-1034, 1288–1295.
- Gardner, H. (1983). *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. Nueva York: Basic Books.
- Gardner, H. (1997). *La mente no escolarizada*. Cómo piensan los niños y cómo deberían enseñar las escuelas. Barcelona: Paidós.
- Gardner, H. (2005). *Las cinco mentes del futuro*. Barcelona: Paidós.
- Gaston K, Spicer J (1998) *Biodiversity. An in-troduction*. Blackwell Science. Malden,EEUU. pp. 1-39
- Grimaldy y Engel (2005). *Evolution of the Insects*. Cambridge University Press; Edición: 1st Edition (16 de mayo de 2005). ISBN- 10 0521821495
- Giraldo, M. (2018). *Propuesta didáctica para media secundaria: la comprensión de los servicios ecosistémicos de la biodiversidad de insectos, un asunto socioeconómico* (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia.
- Godfray, H. C. J. (1994). *Parasitoids: behavioral and evolutionary ecology*. Princeton, Princeton University Press.
- Gómez, J., Martínez, B., Francisco, J. (2010). *Cómo enseñar y qué enseñar de la biodiversidad en la alfabetización*. Universidad de Valencia (departamento de didáctica de las ciencias experimentales y sociales. Recuperado de:<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:gdeRuMb18pcJ:www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/download/199611/353385%2B%26cd%3D32%26hl%3Des%26ct%3Dclnk%26gl%3Dar+&cd=3&hl=es-419&ct=clnk&gl=co>
- Gomez. (2002) *Generalización en las interacciones entre plantas y polinizadores*: Revista Chilena de Historia Natural 75: 105-116
- González, M., Gurrola J., & Chaírez I., (2015). *Productos biológicos para el control de Spodoptera frugiperda (Lepidoptera: Noctuidae)*. Revista Colombiana de Entomología. 41 (2): 200-204. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcen/v41n2/v41n2a09.pdf>
- Gordón, M. Á. R., atlántico, J. B., & Ornos, C. (2002). *Polinizadores y biodiversidad*. Asociación española de Entomología, Jardín Botánico Atlántico y Centro Iberoamericano de la Biodiversidad Eds.
- Gullan, P. J., & Cranston, P. S. (2010). *The Insects*. Oxford: Wiley-Blackwell.

- Gutiérrez, S. (2013). *Aspectos históricos y epistemológicos del concepto diversidad*. Revista Biografía.vol. 6. (6-11/2013). Universidad pedagógica nacional. Bogotá Colombia. Recuperado de: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:d_0XAx1-h7AJ:revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/download/1963/1905+&cd=4&hl=es-419&ct=clnk&gl=co
- Guzmán, F. (2017/09/29). *La importancia de los insectos polinizadores*. El universal. Recuperado de <http://www.eluniversal.com.mx/cultura/la-importancia-de-los-insectos-polinizadores>
- Hernández, F., Andrade, M. & Amat, G. (2007). *Insectos de Colombia*, vol 3. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. ISBN 9789587018240
- Hernández, Osorio, López, Ríos, Varela & Rodríguez (2017) *Insectos benéficos asociados al control del gusano cogollero (Spodoptera frugiperda) en el cultivo de Maíz (Zea mays L.)*. Universidad Autónoma de Chapingo. Recuperado de: <http://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/142/119>
- Herrero, E., García, L. & Jiménez, A. (2005). *Biodiversidad-educación primaria*. Administración de la comunidad autónoma del País Vasco. Departamento de ordenación del territorio, vivienda y medio ambiente. Recuperado de: http://www.euskadi.eus/contenidos/libro/ud_biodiversidad1/es_pub/adjuntos/biodiversidad1.pdf
- Kareiva, P. & Marvier, P. 2012. *What is conservation Science?* BioScience.
- Kellert, S. (1993) *Valores de la naturaleza*. En Kwiatkowska, T. & Issa, J. (2003). Los caminos Hernández, F., Andrade, M. & Amat, G. (2007). *Insectos de Colombia*, vol 3. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. ISBN 9789587018240
- Kellert, S. (2016). *Values and Perceptions of Invertebrates*. doi: 10.1046/j.1523-1739.1993.740845.x
- Kricher, J. (2010). *Un compañero Neotropical*. Recuperado de <http://www.aba.org/aneotropicalcompanion.pdf>
- Ley 115 de febrero 8 de 1994. (1994). Ley General de Educación. Bogotá, Colombia
- Llorente, J., Morrone, J., Yañez, O. & Vargas, I. (2004). *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de Artrópodos de México: hacia una síntesis de su síntesis*. Importado de: https://www.biodiversidad.gob.mx/publicaciones/librosDig/pdf/Artrópodos%20IV_1.pdf
- López, A., Morales, C & Potes, O. Cartilla. (2015). *Cartilla didáctica para fortalecer valores ambientales en los estudiantes de grado noveno de la institución educativa Juan Pablo II del municipio de Palmira departamento Valle del Cauca*. (Trabajo de grado para el título de especialista en educación ambiental). Fundación universitaria los libertadores. Recuperado de <http://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/588/L%C3%B3pezMar%C3%ADnAdrianaYamile.pdf?sequence=2>

- López, C. (2019). *Diseño de una guía fotográfica de insectos del perímetro urbano de Bogotá para estudiantes de básica primaria* (Tesis de pregrado). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.
- López, D. (2018). *Material educativo para la enseñanza de las adaptaciones de los insectos acuáticos a partir del juego propiciando el reconocimiento de las dinámicas de los ecosistemas acuáticos* (Tesis de pregrado). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.
- Mathews, R., Flage, L & Matthews J. *Insects as teaching tools in primary and secondary education*. Department of Entomology, The University of Georgia, Athens, GA 30602.
- Mcgavin C. (2000). *Insectos, Arañas y otros Artrópodos Terrestres*. Editorial Omega. ISBN 10: 8428212015
- Medina, E. (2018). *Interacción Insecto polinizador-flor con estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Fabio Riveros*. línea faunística y conservación con énfasis en los Artrópodos- Bioprospección en lo educativo, Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá Colombia.
- Mineducación. (2019). Todos por un nuevo país. Obtenido de Ministerio de Educación Nacional: <http://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-89266.html>
- Mirabal, L., González, C., Castillo, N., Perez, N., Gómez, J., López, A., Ceballos, M., & Amador, A. (2018). Entomofauna asociada a dos agroecosistemas de maíz (*Zea mays* L.) en Cuba. 47.
- Morrison, G. (2015). *BrainPlay: Serious Game, Serious Learning? In Paper presented at the European Conference on Games Based Learning* (pp. 680–687)
- Nichills, C. (2008). *Control biológico de insectos, un enfoque agroecológico*. Medellín, Colombia: Editorial Universidad de Antioquia.
- Oyama K. & Espinosa F. 1986. *Herbívoros y plantas: ¿cómo interactúan?*. Revista Ciencias 9: 38-46.
- Orozco, González, Ruíz & Tun (2019). *Comunidades y gremios de parasitoides (Hymenoptera: Ichneuminidae) en cultivo de maíz y selva baja caducifolia circundante*. Ecosistemas y recursos agropecuarios. 6 (17). <http://dx.doi.org/10.19136/era.a6n17.1977>
- Ortega, A. (1987). *Insectos nocivos del maíz*. CIMMYT, Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo.
- Pérez, Agis E., Vázquez-García M., González-Eguiarte D., Pimienta-Barrios E., Nájera-Rincón M.B., Torres-Morán P. (2004). *Sistemas de producción de maíz y población de macrofauna edáfica*. Terra Latinoamericana 22:335-341
- Petrovska, S., Siveska, D., & Cackov, O. (2013). *Role of the Game in the Development of Preschool Child*. Procedia - Social and Behavioral Sciences, 92, 880–884. <http://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.08.770>

- Prager, M.; Restrepo, J.; Ángel, D.; Malagón, R.; Zamorano, A. (2002). *Agroecología. Una disciplina para el estudio y desarrollo de sistemas sostenibles de producción agropecuaria*. p. 333ia. Universidad Nacional de Colombia – Sede Palmira. Palmira, Colombia. p.p. 333
- Quesada, Nájera, Reyes & Gonzáles (2017). *Ortópteros (Caelifera) y sus hongos entomopatógenos en agroecosistemas de maíz en Erongarícuaro, Michoacán*. Revista Mexicana de ciencias agrícolas. Vol 8 no. 6. ISSN 2007-0934
- Ribera, I., Melic, A. & Torralba, A. (2015). *Introducción y guía visual de los artrópodos*. Revista IDE@- SEA. No. 2. Importado de: https://www.researchgate.net/profile/Antonio_Torralba-Burrial/publication/280681226_Introduccion_y_guia_visual_de_los_artropodos/links/55c0f86908ae092e96683b7f/Introduccion-y-guia-visual-de-los-artropodos.pdf
- Ríos-Casanova, L. (2011). *Qué son los parasitoides?*. Revista Ciencia, 62(2): 20-25.
- Robles, J. (2012). *Los insectos como estrategia didáctica en la enseñanza de la ecología a través del cómic* (Tesis de pregrado). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.
- Rubiano, L.J. (1999). *Percepción y apreciación de vida silvestre*. Enfoque sistémico para prácticas de educación ambiental. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Unibiblos
- Salas, J. (2017). *Aprendizaje basado en juegos para la educación ambiental sobre biodiversidad* (Tesis de maestría). Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U. D. C. A., Bogotá, Colombia.
- Salazar, O. (2005). *Métodos, técnicas de investigación y la apertura de las ciencias sociales*. Revista Colombiana de sociología: pp. 199- 212
- Sánchez, Martínez & Mejía (2005). *La estructura económica actual de Casanare y posibilidades futuras de crecimiento y competitividad*. Tomo I," Documentos CEDE 006739, Universidad de los Andes - CEDE.
- Sandbrook, C. (2016). What is conservation? ResearchGate. Doi: 10.10.17/50030605315000952 https://prod-edxapp.edx-cdn.org/assets/courseware/v1/84432568f097374a3bf166bfb76342f6/asset-v1:JaverianaX+Eco.1602x.01+3T2016+type@asset+block/M3-What_is_conservation_Sandbrook.pdf
- Soulé, M. E. (1985). What is Conservation Biology? A new synthetic discipline addresses the dynamics and problems. BioScience, Vol. 35, No. 11, 727- 734.
- Toledo V (1994) La diversidad biológica de México. Ciencias 34: 43-59.
- Usma, J.S., & F. Trujillo (Editores). 2011. *Biodiversidad del Casanare: Ecosistemas Estratégicos del Departamento*. Gobernación de Casanare - WWF Colombia. Bogotá D.C. 286p. http://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/libro_casanare_pdf_final_baja.pdf
- Vélez, Wiederkehr, Álvarez, Flórez & Salazar (2004). *Semillas en la economía campesina*. Grupo semillas. Recuperado de:

<https://www.semillas.org.co/apc-aa-files/0ccc57454a31b3c038b4b92d620f7f60/revista-semillas-22-23.pdf>

- Vignolo, C. (Ed. 1). (2015). *Bichos de tu entorno*. Madrid: Real Jardín Botánico, CSIC. Recuperado de: <http://www.rjb.csic.es/jardinbotanico/ficheros/documentos/pdf/didactica/taller-insectos.pdf>
- Wilson E (1997) Introduction. En Reaka M et al. (Eds.). *Biodiversity II*. Joseph Henry Press. Washington DC, EEUU. pp. 1-3
- Zumbado, M. A. y Azofeifa, D. 2018. *Insectos de Importancia Agrícola*. Guía Básica de Entomología. Heredia, Costa Rica. Programa Nacional de Agricultura Orgánica (PNAO). pp. 204

ANEXOS

- **Anexo 1**

A continuación, se muestran las entrevistas realizadas con las personas encargadas de los terrenos en donde se realizó la investigación y la toma de fotografías, estas son grabadas por un dispositivo móvil o celular y transcritas.

ENTREVISTA 1 (Agroecosistema 1)

E.C: Buen día, estoy con doña Maria Barrios Aguirre, tiene 73 años. ¿Doña María hace cuánto vive usted en esta tierra?

María: Acá en Villanueva llevo 37 años

E. C: ¿En dónde vivía usted antes?

María: en Sabana Larga, como 13 años yo vivía en el campo

E. C: allá también tenía cultivos

María: allá también teníamos caña, teníamos madera, allá teníamos sembrado de todo

E.C: ¿es decir que desde pequeña está cultivando?

María: sí señora yo soy campesina, desde que nos criamos desde mi papá, él nos enseñó a vivir en el campo y a cultivar nuestras tierras

E.C: ¿De qué es el cultivo que tiene en la actualidad en Villanueva?

María: Acá yo tengo matas de sábila, maticas de jardín, dos papayos y el más grande es el de maíz

E.C: ¿y cuál es el proceso que usted tiene con el cultivo? ¿Dónde consigue las semillas?

María: ah eso uno baja por allá las conseguí en el Meta, mis hijos me trajeron una coquita y eso fue apenas para haber sembrado ahí

E.C: ¿Cuánto duró en crecer el maíz?

María: Eso a los tres meses está el maíz ya pa' cogerlo, y lo cogí todo en mazorca, porque maíz duro si para qué, y lo cogí todo en mazorca, regalé, cogí y comí

E.C: ¿Y qué tal le salió?

María: Bueno, ese es Maíz blanco blandito, hice envueltos, arepas

E.C: ¿utiliza algún químico en su cultivo, para que no se le acerquen plagas?

María: Al maíz si le echamos un abono químico, un abono para que creciera y se pusiera bonito

E.C: ¿pero digamos algo en contra de las plagas, de los insectos o algo así? ¿O solamente para que creciera bonito?

María: No nada, yo no le eché nada al maíz, solamente para que creciera bonito y ya.

E. C: ¿cuál es el insecto que usted más ha visto acá en su cultivo?

María: las hormigas cargueras, eso se ve mucho

E. C.: ¿En las flores ha visto insectos?

María: en las flores si no, a ese si no les pongo cuidado, por ahí hay es maripositas y no más

E.C: ¿En qué parte del cultivo de las hormigas cargueras?

María: ellas pasan por al lado de las matas del jardín, en las matas de naranja, por todo lado les gusta estar. A los niños les gusta comerse esas hormigas y llevarlas a casa.

E.C: ¿esas hormigas son grandes, pequeñas?

María esas son grandes, siempre son grandecitas y hay grandes y chiquitas, son de color como cafecito

E.C: ¿y las hormigas vuelan?

María: no, esas no vuelan, pero cuando es el mes de mayo si ellas echan alas y vuelan

E.C: ¿verdad?

María: sí, hay unas, pero en mayo, solamente en mayo salen y echan alas, entonces la gente las coge y se las come

E.C: ¿es la hormiga culona?

María: esa misma es, la grandecita

E.C: ¿usted cree que los insectos tienen algún beneficio para los humanos?

María: no, ellos pues andan por ahí pero no creo que ayuden, ellos solo le hacen daño a las matas

E. C.: ¿Cuál es el insecto que le parece más feo?

María: pues el caracol, eso viene y se comen todas las hojas

E. C: ¿Qué hace si ve una abeja, avispa o una hormiga?

María: A pues esas hormiguitas que andan por ahí, por lo menos esa no, hay una negra también que se sube a los naranjos y se comen la sabia y también los daña, si ellos van a floriar le tumban la flor toda

E.C.: ¿por ejemplo las avispas de ese avispero que está cerca del cultivo, ellas no te dan temor?

María: No ellas desde que uno no las moleste no lo molestan a uno, si se va y se montan si se le tiran a uno a picar y ellas pican duro.

E. C: ¿En este municipio han hecho convocatoria para algún tipo de capacitación sobre el manejo de los cultivos, sobre el manejo de la fauna?

María: yo creo que, sí debe haber, pero yo no asisto a eso, y no me gustaría porque ya para qué

Eues por allá lejos tienen cultivos de abejas, como abejas de miel... también he visto de esas abejas montañeras que les llaman en un palo de naranja, esas a veces llegan y se meten.

E. C.: muchas gracias doña María

. C.: Usted sabe o ha escuchado algo sobre la polinización?

María: No

E. C.: o sabes por qué las abejas por ejemplo visitan las flores y demás?

María: así, ellas polinizan las plantas

E. C.: acá en el cultivo has visto abejas?

María: Pues por allá lejos tienen cultivos de abejas, como abejas de miel... también he visto de esas abejas montañeras que les llaman en un palo de naranja, esas a veces llegan y se meten.

E. C.: muchas gracias, Doña María

María: bueno hija.

ENTREVISTA 2 (Agroecosistema 2)

E. C.: Buen día don. Germán, cuénteme su edad y hace cuánto vive en Villanueva?

Germán: Sí señorita, yo tengo 46 años y he vivido acá toda la vida, mi familia llegó acá hace mucho tiempo cuando todo era potrero.

E. C.: ¿Cuál es su labor en este agroecosistema?

Germán: Yo soy acá el que cuida todo el cultivo, le echo agüita de vez en cuando y arreglo las tierras para que todo el cultivo crezca bien, además cuido la tierrita, mi patrón casi no viene por acá.

E. C.: Que bien don Germán, y ¿Cómo es el proceso de siembra del cultivo?

Germán: Yo consigo las semillas allí saliendo por la principal, esas las traen y las comercializan, luego ya es preparar la tierra y echarle agüita y espera que salga el maíz para las arepitas.

E. C.: ¿A parte del maíz qué otro cultivo cuida?

Germán: cómo ve acá hay cultivo de plátano, pero por partes una que otra maticá, pero los plátanos salen buenos, también en otro lote tengo, pero hierbas y así como sábila, cilantro, aguacate y yuca.

E. C.: ¿Utiliza algún tipo de abono para la tierra?

Germán: Abono de ese de los gusanos, estiércol de las vacas eso se mezcla y sirve. Lo que si es que toca dejar descansar a la tierra por ahí uno o dos meses y se vuelve a sembrar.

E. C.: ¿Cuál es el insecto que más ve en el cultivo?

Germán: pues por acá veo mucha mosca, abejas, gusanos, hormigas y bichos pequeños; a veces uno ve mariposas y esos mataballos.

E. C. ¿Ha visto insectos en las flores?

Germán: he visto una que otra mariposa.

E. C.: ¿Cree usted que los insectos tienen algún beneficio para los humanos?

Germán: Si he visto que se los comen, por acá sale a veces mucha hormiga culona, pero esos mosquitos si son malos porque llevan enfermedades.

E. C.: entonces el insecto que menos le gusta son los mosquitos?

Germán: Sí claro, esos son feos y tampoco me gustan las cucarachas ni esos que son todos grandes y vuelan, que son como cafés.

E.C.: ¿Los cucarrones?

Germán: si esos son malos y una vez me picó una avispa y eso duele mucho, me dejó el dedo inmóvil una semana.

E. C.: ¡Uy no, que mal don Germán! ¿Entonces cuál es su reacción si ve una abeja, una hormiga o una avispa?

Germán: pues si la veo muy cerca toca matarla, porque o si no eso lo pica a uno muy duro

E. C.: ¿Sabe usted algo acerca de la polinización?

Germán: eso no es con lo que las abejas fabrican la miel, creo que es eso

E. C.: ¿Cuál insecto le gusta más?

Germán: me gustan las hormigas culonas

E.C.: Muchas gracias don Germán, tenga un buen día.

Germán: a la orden, con gusto.

INSECTOS DEL AGROECOSISTEMA DE MAÍZ EN VILLANUEVA, CASANARE

PROPUESTA BASADA EN EL JUEGO PARA ESTUDIANTES DE GRADO SÉPTIMO



**LUZ ELIANA MEDINA CORTÉS
2020**

INSECTOS DEL AGROECOSISTEMA DE MAÍZ EN VILLANUEVA, CASANARE

PROPUESTA BASADA EN EL JUEGO PARA ESTUDIANTES DE GRADO SÉPTIMO

LUZ ELIANA MEDINA CORTÉS



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA
NACIONAL**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
BOGOTÁ, COLOMBIA
2020**

PRESENTACIÓN

Esta guía recoge los resultados del trabajo de grado llamado *Los insectos en el agroecosistema maíz de Villanueva, Casanare: Propuesta didáctica basada en el juego para estudiantes de séptimo*, dirigida por Martha Janeth García Sarmiento licenciada en Biología (M. Sc.) y desarrollado en la línea *Faunística y Conservación con énfasis en los Artrópodos (Bioprospección en lo educativo)*, de la Universidad Pedagógica Nacional.

De este modo, la guía busca facilitar la comprensión e importancia de los insectos que se encuentran en el agroecosistema de maíz del municipio de Villanueva, ya que al hacer recorridos por el lugar se observó que el cultivo de maíz es uno de los más comunes. Al dialogar y realizar entrevistas no estructuradas con la comunidad se concluye que muchas personas no asocian insectos con este tipo de cultivo ni reconocen su función ecológica.

Así mismo, al tener un acercamiento con los estudiantes de la Institución Educativa Fabio Riveros se identificó que aunque para algunos son llamativos, muchos tienen percepciones negativas acerca de los insectos.

Por esto es importante que los niños y jóvenes conozcan los insectos desde la escuela teniendo en cuenta su morfología, importancia e interacción, relacionándolos con el agroecosistema de maíz, para luego compartir este conocimiento con sus seres queridos y conocidos.

Se propone este material educativo de manera atractiva incluyendo juegos de mesa que pueden ser impresos y en línea en la plataforma Educaplay. Para cada tema se pueden encontrar videos complementarios o juegos para repasar parte de los contenidos.

A continuación se muestra la clasificación y características principales de los insectos, seguido por los ordenes encontrados y la relación de estos organismos con el agroecosistema de maíz. Además se pueden escanear códigos QR que los direccionan a los videos, actividades, juegos y el instrumento de validación. Al final se incluye un glosario en donde están las palabras resaltadas en **negrilla**.

ÍNDICE

	<i>Página</i>		<i>Página</i>
<i>¿Cómo leer esta guía?.....</i>	<i>5</i>	• Coleoptera.....	<i>31</i>
<i>Código QR.....</i>	<i>6</i>	• Hemiptera.....	<i>37</i>
<i>Artrópodos.....</i>	<i>8</i>	• Homoptera.....	<i>48</i>
<i>¿Qué es un insecto?.....</i>	<i>10</i>	• Diptera.....	<i>54</i>
• <i>Morfología externa.....</i>	<i>11</i>	• Hymenoptera.....	<i>58</i>
• <i>Exoesqueleto.....</i>	<i>13</i>	• Lepidoptera.....	<i>66</i>
• <i>Simetría bilateral.....</i>	<i>15</i>	• Odonata.....	<i>77</i>
• <i>Ciclo de vida.....</i>	<i>17</i>	• Orthoptera.....	<i>80</i>
• <i>Sentidos.....</i>	<i>19</i>	• Blattodea.....	<i>85</i>
• <i>Alimentación.....</i>	<i>21</i>	• JUEGO Dominó.....	<i>87</i>
• <i>Agroecosistema de maíz.....</i>	<i>23</i>	• <i>Instrumento de validación.....</i>	<i>91</i>
• <i>JUEGO Agropaseo.....</i>	<i>25</i>	• <i>Glosario.....</i>	<i>92</i>
• <i>Ordenes.....</i>	<i>30</i>		

¿CÓMO LEER ESTA GUÍA?

Esta guía está dedicada a los insectos presentes en el agroecosistema de maíz

Orden

Grupo taxonómico al que pertenece el insecto

HYMENÓPTERA
HORMIGA

Nombre común

Por el cual el insecto es reconocido por la mayoría de personas



Foto ampliada

Se resalta una característica del insecto

CARACTERÍSTICA:

Las hormigas obreras pueden levantar hasta 10 veces su propio peso

Característica

Dato de interés sobre el orden al que pertenece

Estadio

La etapa en la que se encuentra el insecto fotografiado y si se observó en grupo o solo

Tipo de aparato bucal



Masticador



Chupador-picador



Masticador lamedor



Chupador - lamedor

Apariencia

Vista del insecto desde arriba y en el vuelo, si no se ven alas no las presenta.

Etapas de la metamorfosis

Se muestran las etapas por las que pasa el insecto en su metamorfosis



Etapas del crecimiento desde el huevo hasta adulto.

Identificación taxonómica

Esta puede estar o no, algunos insectos no se identifican por la calidad de la foto

Familia: Formicidae
Subfamilia: Myrmicinae
Género: *Atta*

Estadio: Adulto
En grupo

Se observan caminando y cargando una hoja al medio día.

Descripción del organismo

Dato interesante a tener en cuenta

CÓDIGO QR

El QR es un código de barras cuadrada que permite almacenar datos, estos direccionan a sitios web o URL. Para escanear el código se puede usar directamente la cámara del celular o tablet, el asistente de Google o una aplicación como QR code, esto depende de las características que tenga el dispositivo.

Para escanear los códigos desde un iPhone o un Samsung con capacidades Bixby, debes seguir los siguientes pasos:

- **Abre la aplicación de la cámara.** Estos dispositivos tienen características que les permiten leer el código directamente con la cámara.
- **Coloca el teléfono de tal manera que aparezca el código completo en el visor digital o pantalla.** La aplicación de la cámara debe reconocer automáticamente el código, ten en cuenta la distancia y el ángulo para que el código se pueda leer.
- **Activa tu código.** Tu iPhone no iniciará automáticamente la actividad del código QR. En su lugar, aparecerá una barra de notificación en la parte superior de la pantalla que muestra que se ha registrado el QR, toca la barra de notificación e inicia la actividad del código.

Si estás desde un teléfono Android que no cumple con las anteriores características usa el asistente Google (ver página 7), para esto el dispositivo debe tener:

- Android 5.0 o una versión posterior con al menos 1 GB de memoria, o bien
- Android 6.0 o una versión posterior con al menos 1,5 GB de memoria
- Aplicación de Google 6.13 o una versión posterior
- Servicios de Google Play
- Resolución de pantalla de 720p o superior

Al escanear este código aparecerá la actividades, video o instrumento de validación correspondiente. Dependiendo del instrumento al que conduzca, el código estará diferenciado con colores como se muestra a continuación:



Instrumento de validación



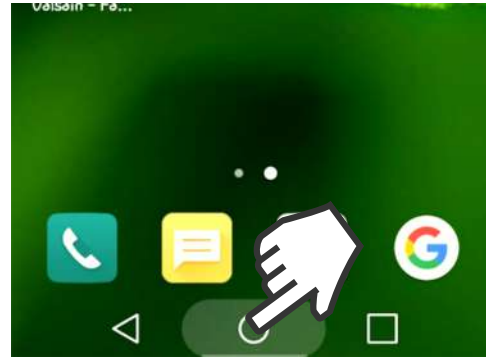
Video



Actividad

Si el dispositivo Android tiene el **asistente de Google**, sigue los siguientes pasos.

Sigue las flechas >>>>



1- Mantén oprimida la tecla central de tu celular por 3 segundos.



2. Te aparecerá el asistente Google. Toca donde está la cámara.



5. Pon mucha atención y disfruta del vídeo o juego, **SEGÚN LOS COLORES**



4. Te aparecerá un enlace, tócalo para que te dirija al sitio web.



3. Enfoca el código QR que deseas escanear y toca la lupa.



ARTRÓPODOS

Seguramente al estar en tu casa o al salir a caminar has visto organismos particulares volando, caminando o saltando cerca. Estos seguramente hacen parte del Filo Arthropoda, en el que podemos encontrar más de un millón de especies descritas en el planeta, por lo que son reconocidos como el grupo más numeroso y diverso del Reino Animal (Fernández, Andrade & Amat, 2007).

Todos los Artrópodos se caracterizan por presentar exoesqueleto, cuerpo segmentado con patas articuladas, poseen distintas estructuras usadas en la alimentación que además es variada, pudiendo ser herbívoros, depredadores, parásitos o descomponedores (Fernández, Andrade & Amat, 2007).

Dentro de este grupo (Figura 1) podemos encontrar a los Hexápodos, que se caracterizan por presentar el cuerpo dividido en cabeza, tórax y abdomen y 6 patas como las mariposas, cucarrones, libélulas cucarachas y demás insectos.

Por otro lado los Quelicerados se caracterizan por presentar el cuerpo dividido en cefalo torax y abdomen 8 patas más unos quelíceros que son usados en su alimentación como lo hacen las arañas y escorpiones.

Los Crustáceos tienen 10 patas, son mayoritariamente acuáticos como las cochinillas de humedad, cangrejos, langostas, y gran parte de los mariscos. Los, Miriápodos son un grupo exclusivamente terrestres y se caracterizan por tener más de 10 patas incluyendo así a los cien pies y mil pies (Ribera, Melic & Torralba, 2015).



Medina, E. (2018).
Villanueva,
Casanare

A.



Medina, E. (2018).
Villanueva,
Casanare

B.



Garcia M.
(2015)

C.



Medina, E.
(2018).
Villanueva,
Casanare

D.

Escanea este código QR
y mira el video llamado " Los Artrópodos"

FIGURA 1.

Representantes pertenecientes al Filo Arthropoda.

A: Hexápodos, (Hormiga del orden Hymenoptera). **B:** Quelicerados (Arácnido o araña) ; **C:** Crustacea: Isopoda (Cochinilla de la humedad). **D:** Miriápodo (mil pies o Diplópodo)

¿QUÉ ES UN INSECTO?



Los insectos se caracterizan por ser la clase más diversa del planeta y por poseer patas articuladas, exoesqueleto, un cuerpo organizado en tres partes (cabeza, torax y abdomen), por presentar metamorfosis, exoesqueleto, entre otras características (Fernández, Andrade & Amat, 2007).

Estos organismos tienen gran importancia ecológica, pues llevan a cabo tareas fundamentales para el ecosistema como la polinización, la descomposición de material orgánico además de controlar plagas de otros insectos y plantas (Gullan & Cranston, 2010)



FIGURA 2.
Mariposa de la Familia Lycaenidae



Escanea este código QR
y mira el video llamado " Los Insectos"

MORFOLOGÍA EXTERNA

Los insectos hacen parte del Subfilo Hexápoda que significa hexa "seis" y poda "pies", es decir que los insectos tienen un total de seis patas (o tres pares) consolidadas en el torax.

El cuerpo de los insectos está dividido en tres partes: la cabeza, el torax y el abdomen, ver Figura 3.

Pueden presentar un o dos pares de alas (**alado**) o simplemente no presentarlas (**áptero**).

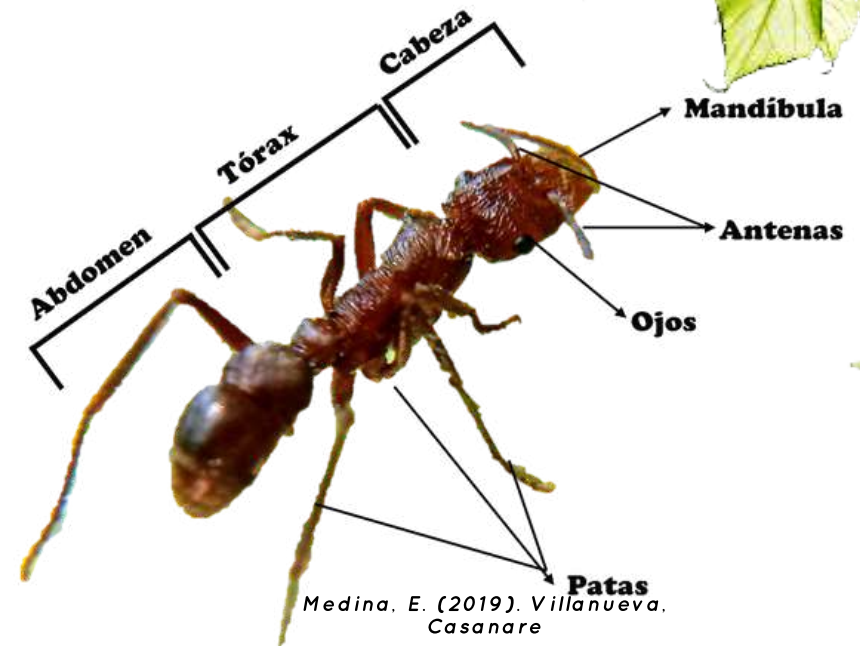


FIGURA 3.
Partes de los insectos.

La morfología de los insectos es muy diversa, es decir que así como se puede encontrar un escarabajo de gran tamaño, también una mariquita de tamaño pequeño o incluso las moscas blancas, que son insectos diminutos que viven en las hojas de las plantas.

También poseen un par de antenas y ojos compuestos.

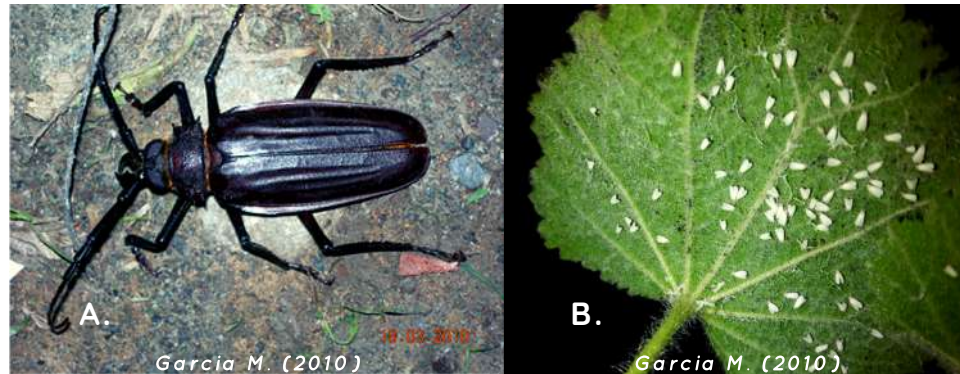


FIGURA 4

Comparación de tamaños de los insectos. **A.** Escarabajo **B.** Moscas blancas



Escanea este código QR y repasemos jugando

EXOESQUELETO

Si has tocado un cucarrón o una chinche habrás notado que son muy duros en comparación a otro animal como los sapos que puedes encontrar en el agroecosistema de maíz y es porque estos organismos e incluso nosotros mismos tenemos endoesqueleto (esqueleto interno), mientras los insectos presentan exoesqueleto, el cuál actúa como una fuerte armadura protegiendo los órganos internos (Figura 5).

Además esta capa protectora cumple funciones importantes en la respiración y el movimiento, permitiéndoles realizar varias actividades vitales necesarias para poder vivir.

El exoesqueleto está constituido principalmente por un carbohidrato llamado **quitina**. Ésta es muy resistente, traslúcida y flexible.

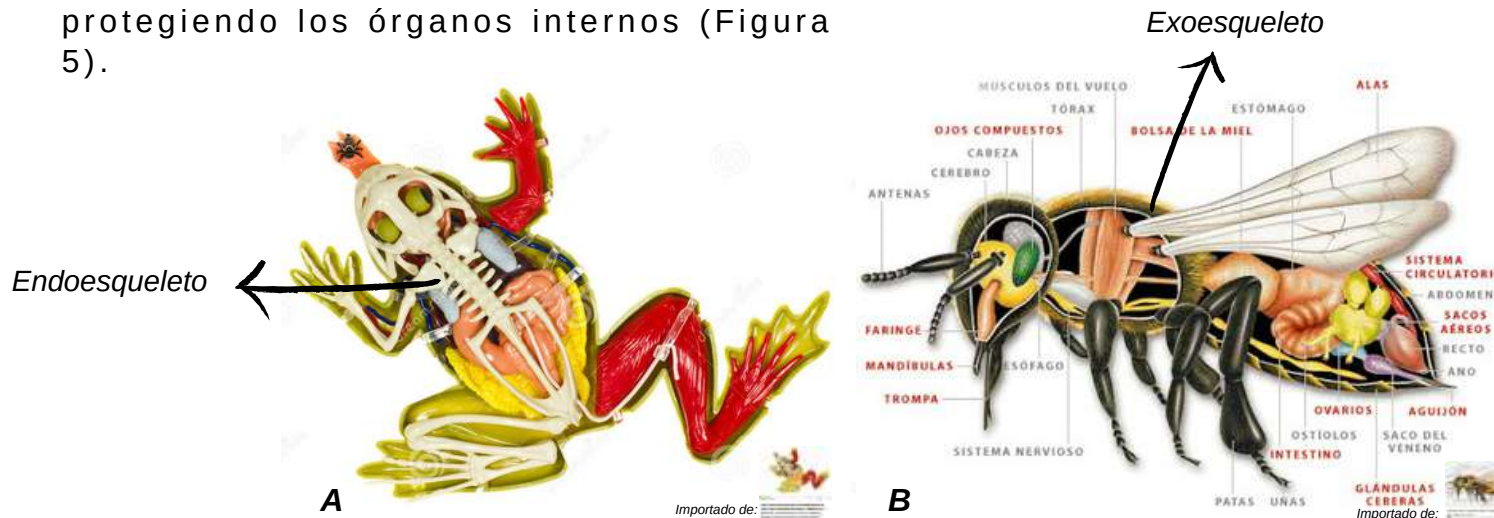


FIGURA 5. Comparación entre el exoesqueleto y el endoesqueleto

A. Endoesqueleto o esqueleto interno de un sapo

B Exoesqueleto o esqueleto externo de una abeja

Los insectos realizan **muda** o **ecdisis** (del griego *ekdo* que significa desnudarse), esto se realiza ya que estos organismos crecen continuamente y así como cuando crecemos requerimos de nueva ropa ellos requieren de un exoesqueleto de mayor tamaño, cambiándolo cada cierto tiempo (Garrido, J. 2019).



García M.(2015)

FIGURA 6.

Cigarra saliendo de su muda



Escanea este código QR y repasemos jugando



SIMETRÍA BILATERAL

La simetría bilateral se refiere a que si haces una línea imaginaria a lo largo del cuerpo del animal se forman dos imágenes muy parecidas, ¿no es asombroso?.

Como puedes observar en la Figura 7 la mariposa está dividida por una línea y queda dividida en dos partes iguales, por lo que se dice que tiene simetría bilateral.

Como te darás cuenta la mayoría de los organismos del reino Animal que existen sobre la Tierra tienen esta simetría excepto las esponjas de mar, las medusas (**simetría radial**) entre otros. Hay algunos tan particulares como las estrellas de mar que cuando son adultos tienen **simetría radial**, pero sus larvas tienen **simetría bilateral** (Curtis & Barner, 1992).

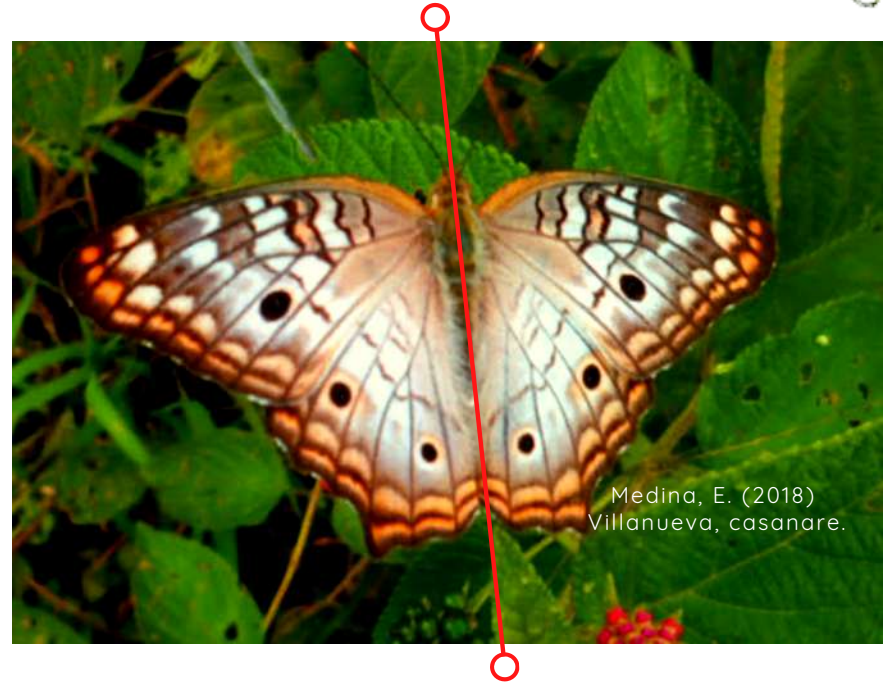


FIGURA 7.
Simetría bilateral de mariposa (Lepidóptero).

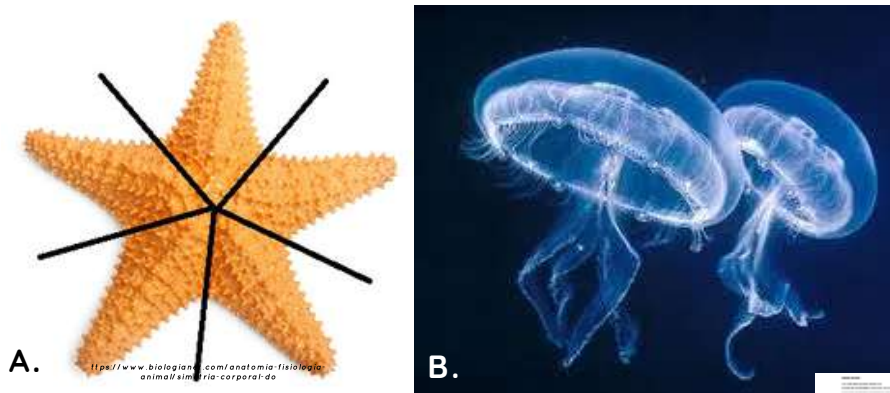


FIGURA 8.

Simetría radial de: A. Estrella de mar adulta. B. Medusa

Como ves compartimos esta característica con los insectos, y hace parte de el éxito evolutivo que hemos tenido con el paso del tiempo, pues nos da grandes ventajas como el poder vencer la fuerza de gravedad y poder desplazarnos en dos piernas, el tener ojos a cada lado permite que veamos en tres dimensiones, al escuchar se puede definir de dónde proviene el sonido, entre muchas otras.



Escanea este código QR y repasemos jugando

CICLO DE VIDA

El ciclo de vida de los insectos puede presentar **metamorfosis** completa, incompleta o no presentar cambios significativos. Los pececillos de plata son insectos que se caracterizan porque en su desarrollo solo ocurren pequeñas modificaciones como el tamaño y maduración sexual (Figura 9) por lo que no presentan **metamorfosis**.

Hay insectos que tienen un cambio gradual, es decir que cambian un poco su aspecto al ir creciendo, por lo que las **ninfas** son muy similares a los adultos, pero carecen de alas y estructuras reproductivas, a esto se le conoce como metamorfosis incompleta y les pasa a libélulas, saltamontes, piojos, termitas, cucarachas y mantis.

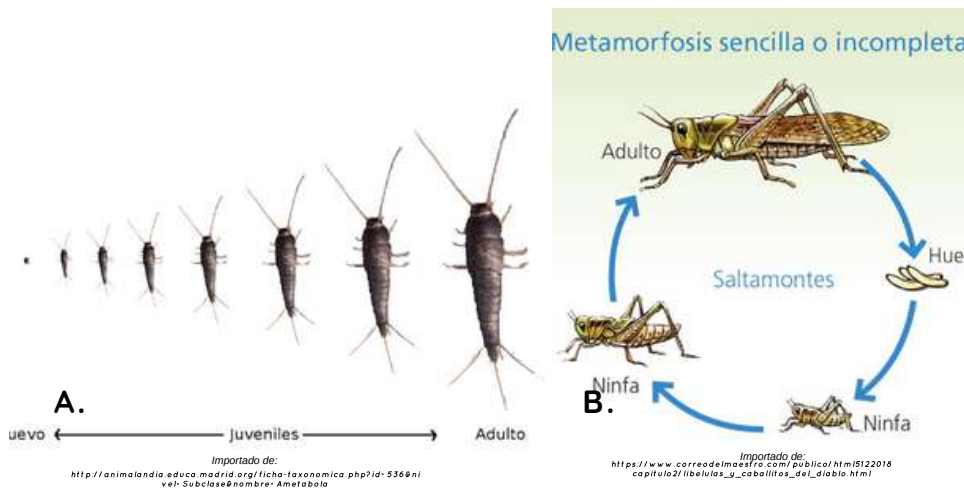


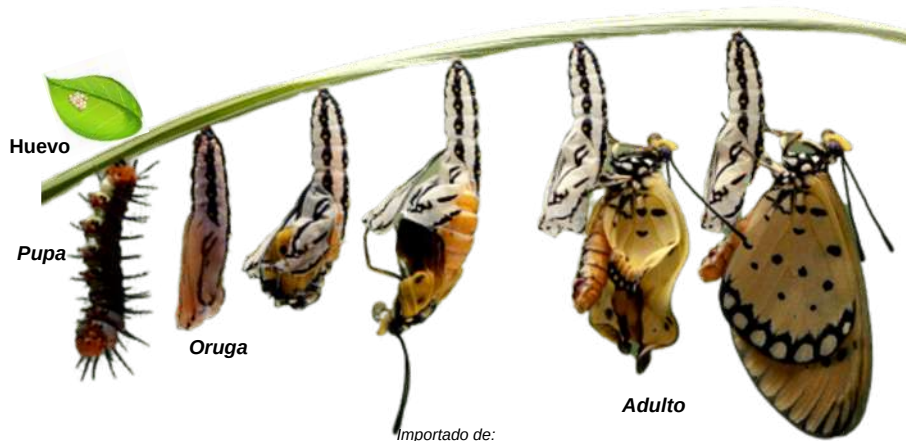
FIGURA 9.

Ciclo de vida de: A. Pececillo de plata (Sin metamorfosis) .

B. Metamorfosis incompleta del Saltamontes

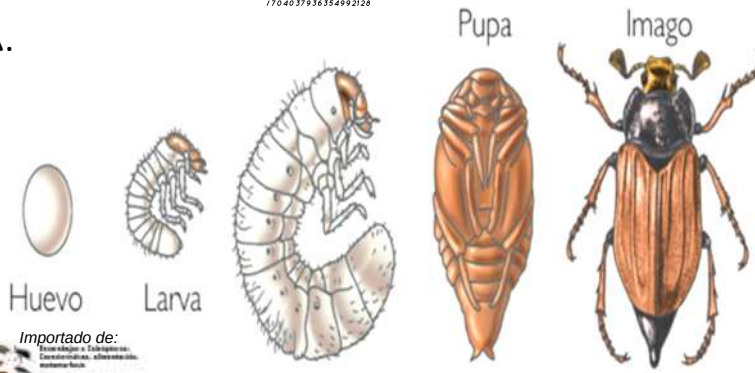
En la metamorfosis completa (figura 10) las **larvas** que muchas veces confundimos con gusanos por su aspecto se alimentan y crecen, luego presentan una etapa de aparente reposo llamado **pupa** en donde se da la transformación del insecto. Finalmente llega a su última etapa o **adulto** que se puede reproducir. Esto le pasa a insectos como las mariposas, polillas, escarabajos, abejas, hormigas, mosquitos y pulgas.





Importado de:
 Morenatti, M. (2016). Metamorfosis de una mariposa. <https://twitter.com/miguelmorenattistatus>
 1704037936354992128

A.



B.

FIGURA 10.
Metamorfosis completa de:
 A. la Mariposa (Lepidoptera) B. Escarabajo (Coleoptero)



Escanea este código QR y repasemos jugando

SENTIDOS

Aunque los insectos se ven de tamaño pequeño tienen un sistema sensorial sorprendente y complejo que les permite responder a diferentes estímulos visuales y químicos, como cambios de temperatura, humedad, radiación, entre otros.

Los ojos compuestos de los insectos están formados de hasta 20,000 unidades receptoras y cada una es un lente que capta la luz (figura 11).

Además de esta compleja visión pueden presentar **ocelos**, que son ojos simples que les permiten captar la luz en la oscuridad, por lo que son comunes en insectos nocturnos. Algunos insectos pueden captar la luz ultravioleta (C. Mcgavin. 2000)

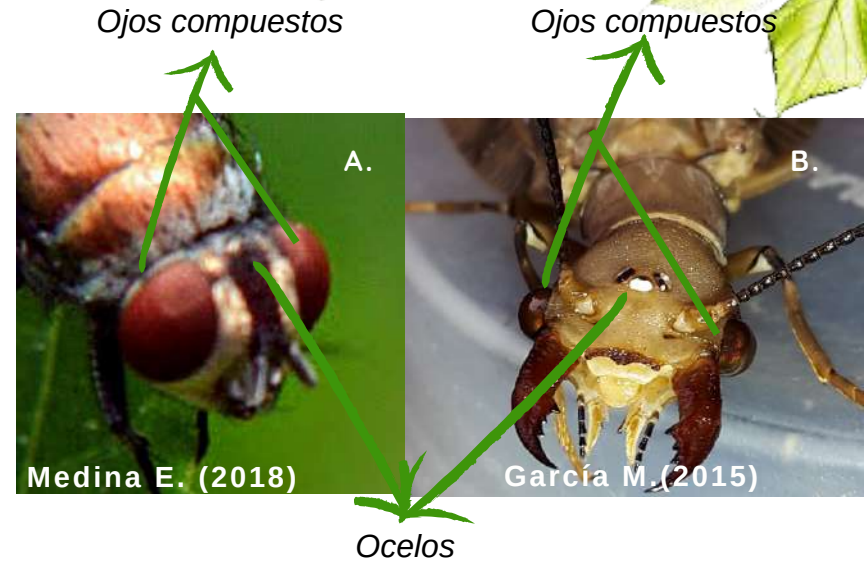
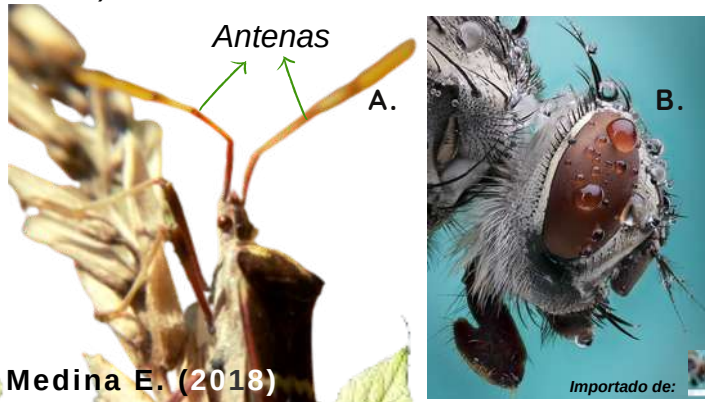


FIGURA 11.
Ojos compuestos y ocelos en:
A: Mosca (Diptera) B. Patudo (Megaloptera)

Estos pequeños organismos tienen **órganos quimiorreceptores** en las piezas bucales, antenas y otras partes del cuerpo que usan cuando necesitan avanzar por el camino correcto, detectar lugares adecuados a sus necesidades o detectar a individuos de su **casta**. A su vez presentan unas células olfativas ubicadas en las antenas que usan al buscar el alimento, la pareja o al identificar alguna sustancia.

Gran parte de los insectos responden a las vibraciones, a los sonidos y al viento gracias a pelos ubicados en diferentes partes de su cuerpo (figura 12), además presentan estructuras auditivas en lugares que no imaginas como sus patas, abdomen, alas o antenas y son capaces de emitir sonidos, seguro has escuchado a las chicharras y a los grillos (C. McGavin, 2000).



Medina E. (2018)



Escanea este código QR y repasemos jugando

FIGURA 12.
Receptores de los insectos en:
A. Antenas de chinche o grajo (quimiorreceptores) **B.** Pelos sensibles de la cabeza y parte del torax de una mosca.

ALIMENTACIÓN

La alimentación de los insectos es muy variada, pueden comer carnes, hojas, madera, nectar, heces, materia en descomposición o cadáveres.

El tipo de alimentación puede depender de la fase de desarrollo en la que se encuentre el insecto.

Las piezas bucales en los insectos se encuentran adaptadas a la alimentación (figura 13), existen piezas bucales masticadoras, picadoras, chupadoras y lamedoras.

Masticador o mandibulado: usado para cortar y macerar alimentos sólidos, en los insectos depredadores aparecen unos dentículos afilados para atrapar a su presa. Es propio de grillos, cucarrones y las larvas de insectos como la mariposa. (Figura 13, A)

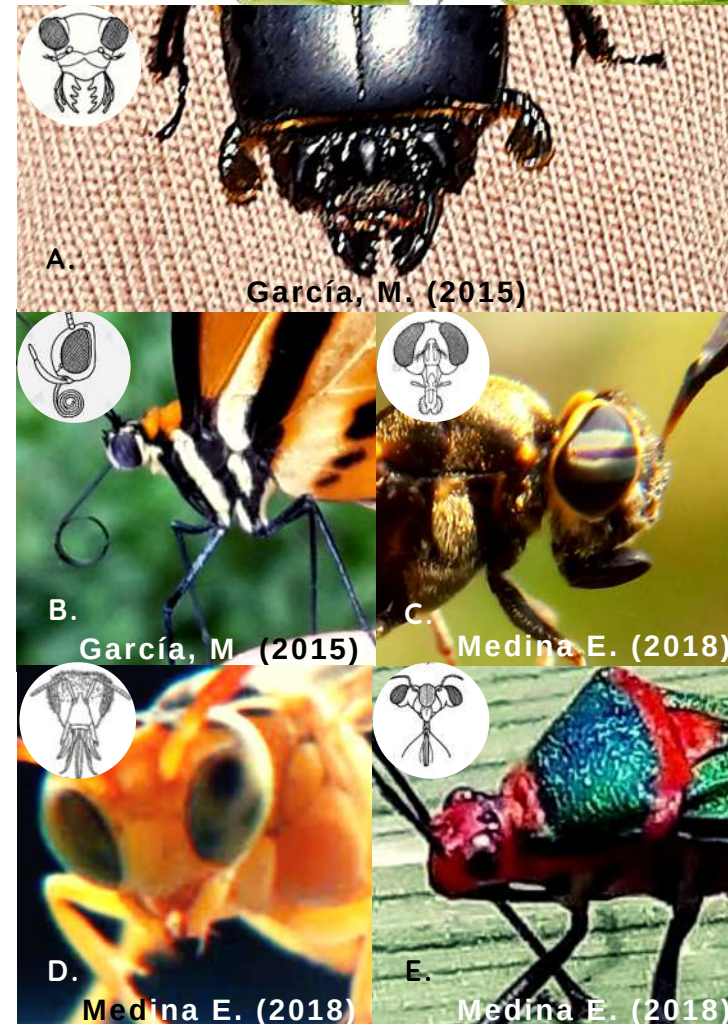


FIGURA 13.

Piezas bucales de los insectos:

- A.** Masticador (Cucarron) **B.** Chupador lamedor (Mariposa)
C. Chupador- lamedor (mosca). **D.** Masticador lamedor (avispa) **E.** Chupador picador (chinche o grajo)

Chupador lamedor: la alimentación del insecto que presenta estas piezas bucales se basa en líquidos expuestos, es característico de insectos como moscas(Figura 13; C). En las mariposas se llama proboscide o espiritrompa. (Figura 13, B)

Masticador lamedor: insectos que se alimentan de líquidos naturales como el nectar, en algunos casos pueden también masticar. Insectos como las avispas, los abejorros y la abejas tienen estas piezas bucales.(Figura 13, D.)

Chupador picador:Usado para penetrar en diferentes tejidos animales o vegetales y absorber fluidos como la savia y la sangre. Los insectos que presentan estas piezas bucales son chinches (grajos), zancudos, piojos, pulgas y trips. (Figura 13,E)



Escanea este código QR y repasemos jugando



Cultivo de maíz

El maíz se cultiva desde hace más de 7000 años en México.

Este cultivo ha sido muy importante ya que a partir del maíz se puede producir gran cantidad de alimentos para el consumo del hombre como harinas y aceites que son muy ricos en nutrientes.

También ha sido utilizado como alimento para el ganado o de animales de los cuales se obtiene alimento.

El maíz (*Zea mays*) es una gramínea, su flor es un conjunto de pequeñas flores también conocido como **inflorescencia**.

Las hojas son largas y de gran tamaño que abrazan al tallo.

El tallo puede alcanzar una altura de cuatro metros.



Partes de la planta del maíz

AGROECOSISTEMA

Los agroecosistemas son espacios creados por el hombre con características peculiares para realizar la siembra de cultivos como el maíz, la piña y el arroz, para el beneficio del hombre.



Medina E. (2018)

FIGURA 15

Cultivo de maíz en Villanueva, Casanare

Para hablar de agroecosistemas debemos también tener en cuenta el término **agroecología**, el cuál se basa en como se relacionan e interactúan los diferentes componentes de un agroecosistema y a su vez promueve llevar a cabo prácticas **sustentables**, que aporten a la conservación, la identidad cultural, la economía y las interacciones ecológicas (Vicente, 2016).

AGROPASEO

En el agroecosistema de maíz pueden ocurrir varias situaciones en donde interactúan los componentes bióticos y abióticos.

En este juego analizaremos unas de estas interacciones teniendo en cuenta la importancia de que el sistema sea agroecológico y sustentable.

Este es un juego diseñado para ser impreso y jugado en la escuela con tus compañeros y amigos o en tu casa con familia y vecinos.

Imprime y juguemos



Con la ayuda de un adulto
imprime de la página
26 - 29
Por una sola cara

AGROPASEO

Antes de empezar a jugar debes imprimir y recortar las fichas como se muestra en la sección llamada "Arma tus propias fichas" y la escalera.

1. Ubica de a dos fichas del árbol y el maíz en donde está su símbolo.



Las cartas deben ir hacia abajo, se debe ver la parte blanca del papel al ubicarlas.



2. Cada jugador lanza el dado, el que saque el número mayor inicia.



3. Si tu ficha cae en la casilla donde está el árbol o el maíz con un **+2** debes tomar las fichas correspondientes.

OBJETIVO

Reconocer las diversas situaciones que se pueden presentar en el agroecosistema de maíz.

4. Si tu ficha llega a la casilla donde está el signo de admiración debes tomar una carta, leer en voz alta y hacer lo que corresponda.



Siembra: hace referencia a que debes devolver fichas que has ganado en el agropaseo.

5. Si llegas a la casilla en donde está una flecha debes avanzar o retroceder a donde se indique.



GANA EL JUGADOR QUE LLEGUE PRIMERO AL FIN

MÁXIMO 4 JUGADORES O GRUPOS

DE 9 A

99 AÑOS

AGROPASEO



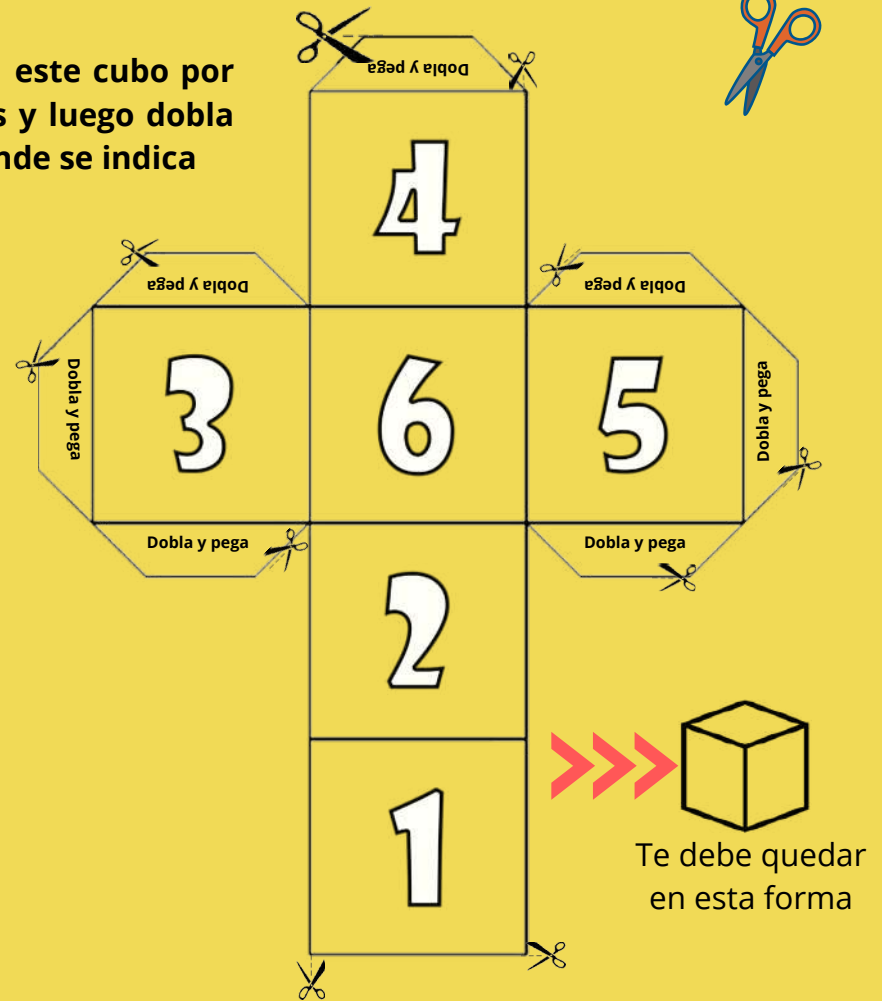
ARMA TUS PROPIAS FICHAS



1. Recorta estas fichas por las partes punteadas.



2. Recorta este cubo por los bordes y luego dobla y pega donde se indica



3. Para las fichas del juego usa granos que tengas en casa como la lenteja o el maíz.

»»» Si quieres que tu juego resista todo puedes plastificarlo con papel Contac o cinta «««

Recorta estas cartas.



✂	<p>La tala de árboles ha hecho que los nutrientes de la tierra disminuyan. Siembra dos (2) árboles o retrocede dos (2) casillas</p>	<p>Has permitido el crecimiento de plantas nativas en el agroecosistema. Avanza dos casillas</p>	<p>Es hora de sembrar para obtener maíz y poderlo vender o realizar alimentos. Siembra dos (2) plantas de maíz o retrocede una casilla.</p>	<p>Hay una gran cantidad de chinches o grajos que han estado comiendo de tus plantas de maíz. retrocede una casila</p>	<p>Lanza el dado de nuevo</p>
✂	<p>La cosecha ha sido exitosa, pero has agotado los nutrientes del suelo Siembra dos (2) árboles o retrocede dos (2) casillas</p>	<p>La gran variedad de flores en el agroecosistema ha atraído a muchos insectos polinizadores. Avanza 2 casillas</p>	<p>Has talado muchos árboles para la siembra del cultivo, por lo que ha aumentad la contaminación del agua y las inundaciones. Retrocede dos (2) casillas.</p>	<p>El pulgón de maiz ha estado comiendo las raices del cultivo y las plantas están débiles. Rtrocede una casila.</p>	<p>Si tienes más de cuatro (4) árboles cede 1 a un compañero</p>
✂	<p>La cosecha ha sido exitosa, pero has agotado los nutrientes del suelo Siembra dos (2) árboles o retrocede dos (2) casillas</p>	<p>Has cuidado el cultivo de manera responsable con el ambiente y evitando el uso de químicos. Avanza 2 casillas</p>	<p>Ha caido una gran tormenta eléctrica por lo que se han caido muchos árboles. Siembra dos (2) árboles o retrocede dos (2) casillas.</p>	<p>Ha caido una gran tormenta eléctrica por lo que se han caido muchos árboles. Siembra dos (2) árboles o retrocede dos (2) casillas.</p>	<p>Si tienes más de cuatro (4) plantas de maíz cede 1 a un compañero.</p>
✂	<p>En el agroecosistema hay gran variedad de plantas e insectos. Avanza 3 casillas</p>	<p>Las plantas están débiles por la temporada de sequía. Siembra dos (2) árboles o retrocede 2 casillas.</p>	<p>Las arepas que prepara tu abuela con el maíz son muy famosas en el municipio. Avanza una casilla.</p>	<p>Has utilizado pesticidas químicos, por lo que han muerto insectos importante para el cultivo. Retrocede dos casillas</p>	<p>Pierdes un turno</p>
✂	<p>Usas pesticidas químicos que contaminan el suelo y matan muchos organismos Siembra dos (2) árboles o retrocede dos (2) casillas</p>	<p>Has permitido el crecimiento de plantas nativas en el agroecosistema. Avanza dos casillas</p>	<p>Has talado muchos árboles para la siembra del cultivo, por lo que ha aumenad la contaminación del agua y las inundaciones. Retrocede dos (2) casillas.</p>	<p>Has utilizado pesticidas químicos, por lo que han muerto insectos importante para el cultivo. Retrocede dos casillas</p>	<p>Avanza una casilla</p>
✂	<p>La tala de árboles ha hecho que los nutrientes de la tierra disminuyan. Siembra dos (2) árboles o retrocede dos (2) casillas</p>	<p>Has cuidado el cultivo de manera responsable con el ambiente y evitando el uso de químicos. Avanza 2 casillas</p>	<p>La cosecha ha sido exitosa, pero has agotado los nutrientes del suelo Siembra dos (2) árboles o retrocede dos (2) casillas</p>	<p>El pulgón de maiz ha estado comiendo las raices del cultivo y las plantas están débiles. Retrocede una casila</p>	<p>Retrocede una casilla</p>



ORDENES

Un orden es una categoría taxonómica en la cual se clasifican los seres vivos que comparten ciertas peculiaridades morfológicas.

En el caso de los insectos están agrupados según su tipo de aparato bucal, forma y características de las alas, antenas, hábitat entre otras.

Todos los insectos mostrados a continuación fueron vistos en el agroecosistema de maiz de Villanueva, Casanare.



Coleoptera



Hemiptera



Homoptera



Diptera



Hymenoptera



Lepidoptera



Odonata



Orthoptera



Blatodea

COLEOPTERA



*Piezas bucales
masticadoras*



*Con alas anteriores
endurecidas
llamadas élitros*

COLEOPTERA

MARIQUITA

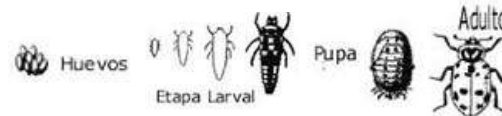


CARACTERÍSTICA:

Presentan alas anteriores llamadas **élitros**, que se muestran de color anaranjado con manchas negras y debajo se guardan alas plegadas.



E. Medina (2018)



Etapas del crecimiento desde el huevo hasta adulto.

Familia: Coccinellidae

Estadio: Adulto
Solitario

Se encuentran por todo el mundo, aproximadamente 6,000 especies. Los integrantes de esta familia tienen el cuerpo redondeado y colores vivos, se alimentan de pulgones, controlando esta plaga.

COLEOPTERA

ESCARABAJO DE LAS HOJAS

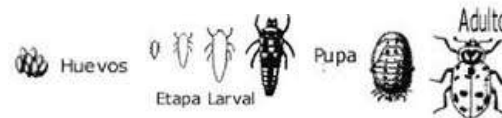


CARACTERÍSTICA:

Tienen antenas filiformes (con forma de hilo), raramente dilatadas en la punta y la longitud no sobrepasa la distancia del cuerpo.



E. Medina (2019)



Etapas del crecimiento desde el huevo hasta adulto.

Familia: Chrysomelidae

Estadio: Adulto
Solitario

Esta familia tiene más de 35,000 especies.
Pueden ser plagas de cultivos.

COLEOPTERA

ESCARABAJO DE LAS HOJAS

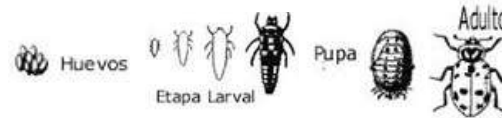


CARACTERÍSTICA:

Con sus piezas bucales masticadoras se pueden alimentar de plantas, hongos, excremento o de otros animales.



E. Medina (2018)



Etapas del crecimiento desde el huevo hasta adulto.

Familia: Chrysomelidae

Estadio: Adulto Solitario

Las larvas se alimentan de todo tipo de tejidos vegetales, especialmente de hojas. Muchas de estas son subterráneas, por lo que se alimentan de raíces.

COLEOPTERA

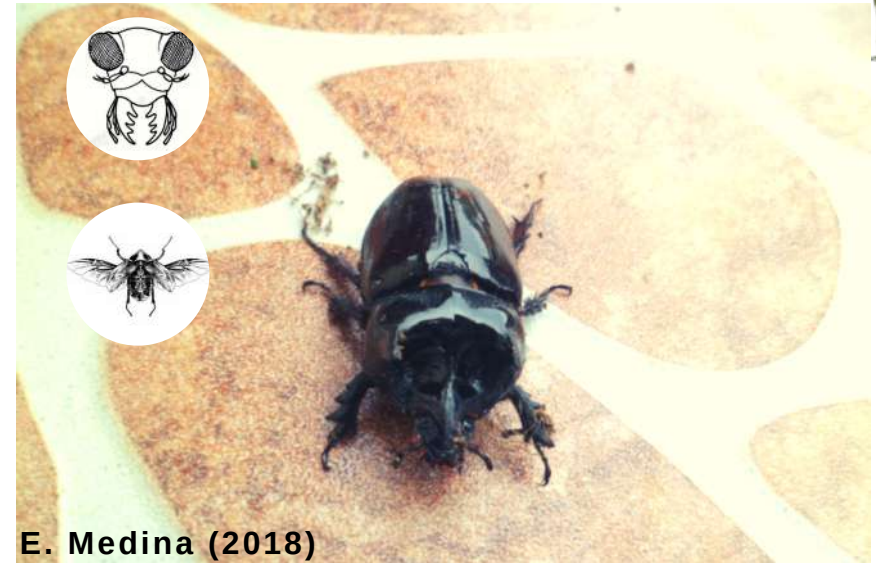
CUCARRÓN / ESCARABAJO



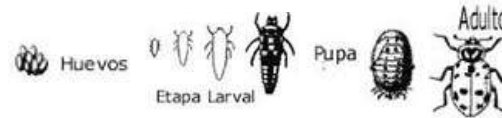
Escanea el código QR

CARACTERÍSTICA:

Sus patas pueden ser de tipo caminador y excavador como en este caso, usadas para cavar túneles. En coleópteros acuáticos estas son alargadas y aplanadas.



E. Medina (2018)



Etapas del crecimiento desde el huevo hasta adulto.

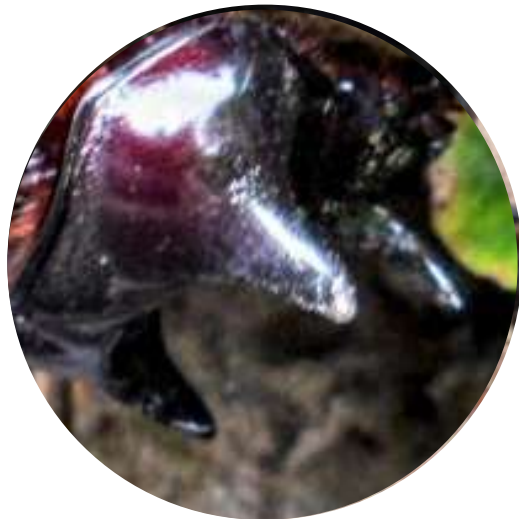
Familia: Scarabeidae

Estadio: Adulto Solitario

La familia Scarabeidae está conformada por casi 30,000 especies descritas, su tamaño puede variar entre 1 a 18 cm, sus larvas son comúnmente conocidas como chizas.

COLEOPTERA

ESCARABAJO RINOCERONTE



CARACTERÍSTICA:

Los cuernos que presentan algunos escarabajos son usados para luchar o cavar.



E. Medina (2018)



Etapas del crecimiento desde el huevo hasta adulto.

Dynastinae
Género: *Strategus*

Estadio: Adulto
Solitario

Sus **larvas** suelen alimentarse de las raíces de las plantas, mientras los adultos de los exudados. Muchos son de hábitos nocturnos.

HEMIPTERA



*Piezas bucales:
cupador - picador*



*Sus alas anteriores son
coriáceas y
membranosas*

HEMIPTERA

CHINCHES PATAS DE HOJA



CARACTERÍSTICA:

Las patas traseras pueden tener una parte más ancha en forma de hoja.



Etapas del crecimiento desde el huevo hasta adulto.

Familia: Coreidae

Estadio: Adulto
En grupo

Tienen un tamaño de 7 a 45 milímetros de largo, Son insectos que succionan savia de las plantas.

HEMIPTERA

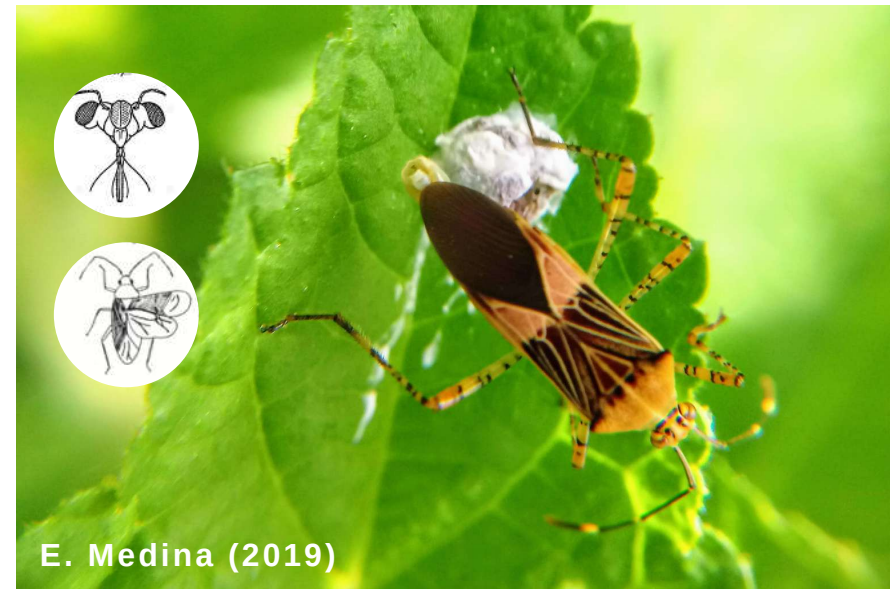
CHINCHE / GRAJO



CARACTERÍSTICA:

El ala anterior es coriácea y membranosa.

La coriácea es aquella parte que tiene aspecto duro y colores vivos, mientras la membranosa es la parte oscura que le sigue.



Etapas del crecimiento desde el huevo hasta adulto.

Familia: Coreidae

Especie: *Hypselonotus fulvus*

Estadio: Adulto

En grupo

Su cuerpo suele tener forma ovalada y alargada, con antenas compuestas por 4 segmentos.

HEMIPTERA

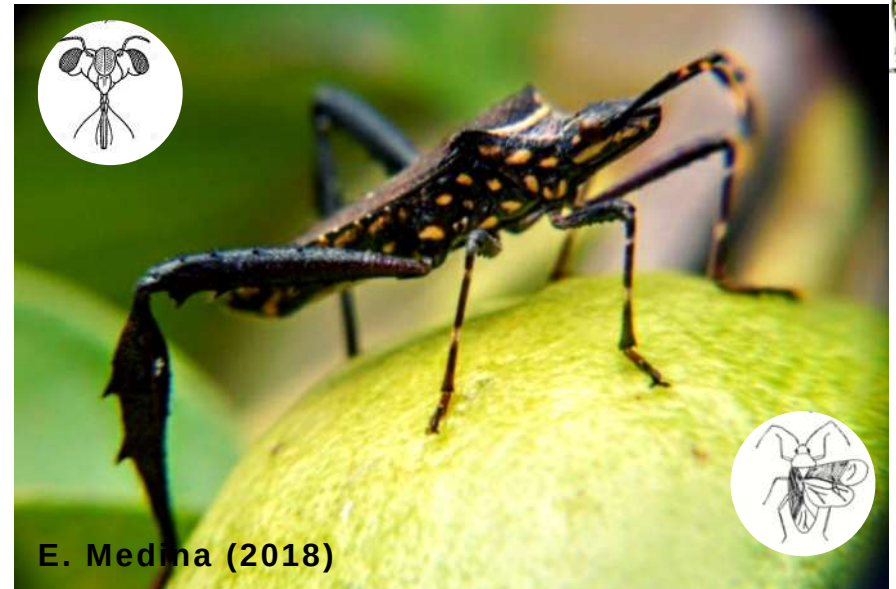
CHINCHE / GRAJO



Escanea el código QR

CARACTERÍSTICA:

Piezas bucales perforadoras o chupadoras, con las cuales absorbe jugos de los frutos y savia.



E. Medina (2018)



Etapas del crecimiento desde el huevo hasta adulto.

Familia: Coreidae
Especie: *Leptoglossus zonatus*

Estadio: Adulto
En grupo

Se observó sobre el fruto de un árbol de guayaba (*Psidium guajava*).
Puede ser transmisor de enfermedades como hongos por su tipo de alimentación.

HEMIPTERA

CHINCHE / GRAJO



CARACTERÍSTICA:

La cabeza puede tener diversas formas, en este caso presenta forma alargada con cuello angosto, característico de la familia Reduviidae.



Etapas del crecimiento desde el huevo hasta adulto.

Familia: Reduviidae

Especie: *Zelus vespiformis*

Estadio: Adulto
Solitario

Visto sobre la planta leguminosa Acacia manginum. Son chinches asesinas, depredadoras de insectos y hematófagas (consumen sangre de otros animales).

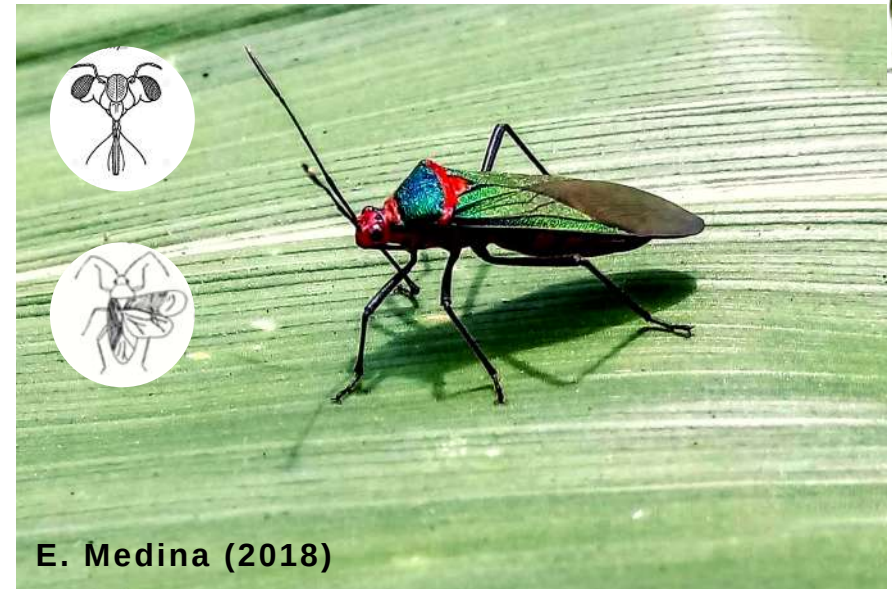
HEMIPTERA

CHINCHE / GRAJO



CARACTERÍSTICA:

Muchos hemípteros tienen colores llamativos como el rojo, verde y negro. Estos tonos anuncian que son de mal gusto y tóxicos para sus depredadores.



E. Medina (2018)



Etapas del crecimiento desde el huevo hasta adulto.

Familia: Lygaeidae

Estadio: Adulto Solitario

Se encuentra sobre la planta de maíz (*Zea mays*)
Se alimenta al perforar la planta del maíz y succionar su savia.

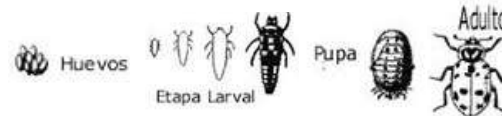
HEMIPTERA

CHINCHE / GRAJO



CARACTERÍSTICA:

Las antenas tienen hasta 10 segmentos, suelen ser largas, pero no superan la longitud del cuerpo.



Etapas del crecimiento desde el huevo hasta adulto.

Familia: Miridae

Estadio: Adulto Solitario

Son pequeños insectos terrestres generalmente de forma ovalada o alargada que suelen medir menos de 12 milímetros de longitud.

HEMIPTERA

CHINCHE ENCAJE



CARACTERÍSTICA:

Algunos chinches pueden tener una forma peculiar en el tegumento como en este caso presenta forma de encaje.



E. Medina (2019)



Huevo

Ninfa

Adulto

Etapas del crecimiento desde el huevo hasta adulto.

Familia: Tingidae

Estadio: Adulto
Solitario

Se han identificado 2,300 especies aproximadamente.
Se alimentan del follaje de las plantas y hacen exfoliaciones.

HEMIPTERA

CHINCHE / GRAJO



E. Medina (2019)

CARACTERÍSTICA:

En las fases ninfales, los organismos no presentan alas, estas aparecen luego de su cuarta o quinta **muda**.



Etapas del crecimiento desde el huevo hasta adulto.

Estadio: Ninfas
En grupo

Algunas especies de hemíptero en sus fases larvales pueden tener relación con las hormigas.

HEMIPTERA

CHINCHE / GRAJO



E. Medina (2018)



E. Medina (2018)



Etapas del crecimiento desde el huevo hasta adulto.

Estadio: Adulto
Solitario

Se observó sobre la hoja de una planta herbácea.
Presentan fémures frontales engrosados, muchos se se alimentan de semillas.

Familia: Membracidae

Estadio: Adulto
Solitario

Son perforadores de tallos y chupan la savia.
Presentan un pronoto grande similar a un cuerno que le permite el camuflaje entre las plantas por su similitud a espinas.

HEMIPTERA

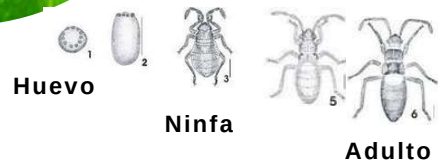
CHINCHE / GRAJO



E. Medina (2018)



E. Medina (2018)



Etapas del crecimiento desde el huevo hasta adulto.

Ninfa de Miridae

Estadio: Adulto
Solitario

Se alimenta de las plantas, tienen hasta 5 fases ninfales, por lo que pueden realizar hasta 5 mudas.

Estadio: Adulto
Solitario

Se observó sobre la hoja del pasto.

HOMOPTERA



*Piezas bucales:
cupador - picador*



*Dos pares de alas
membranosas*

HOMOPTERA

CHICHARRITAS / SALTAHOJAS



Etapas del crecimiento desde la larva hasta adulto.

CARACTERÍSTICA:

En este grupo se encuentran las cigarras, los pulgones, chicharras, mosquitas blancas, piojos harinosos, entre otros.

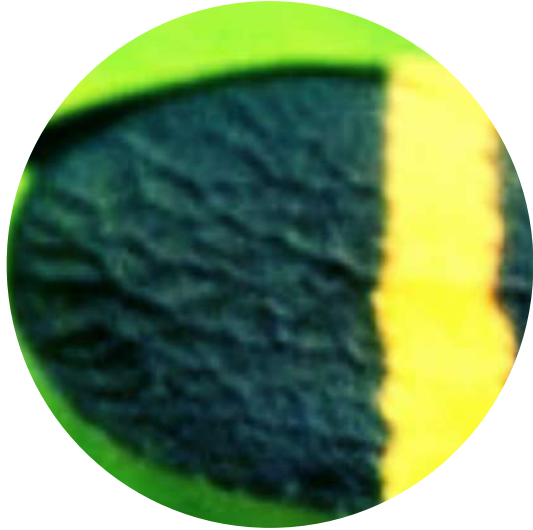
Familia: Cicadellidae

Estadio: Adulto
Solitario

Se observó sobre la hoja de una planta herbácea.
Son fitofagos, se alimentan a la savia de las plantas.

HOMOPTERA

SALIVITA / CIGARRITA / MOSCA
PINTA



CARACTERÍSTICA:

Presentan dos pares de alas uniformemente membranosas o endurecidas. Algunos pueden ser ápteros.



E. Medina (2018)



Etapas del crecimiento desde la larva hasta adulto.

Familia: Cercopidae

Estadio: Adulto
Solitario

Las ninfas producen una masa parecida a un escupitajo en pastizales y hierbas, algunos se encuentran en árboles.

Pueden causar graves daños en los cultivos.

HOMOPTERA

CHICHARRITAS / SALTAHOJAS



E. Medina (2018)

CARACTERÍSTICA:

Presentan antenas cortas y se alimentan de la savia de las plantas

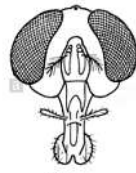


Etapas del crecimiento desde la larva hasta adulto.

Estadio: Adulto
Solitario

Alguno integrantes de este grupo tienen la capacidad de brincar de una planta a otra.

DIPTERA



*Piezas bucales:
Chupador - lamedor*



*Tienen un par de alas
membranosas y
órganos especializados
para el vuelo llamados
balancines*

DIPTERA

MOSCA



CARACTERÍSTICA:

Tienen un solo par de alas y algunos son ápteros.



E. Medina (2019)



Huevo



Larva



Pupa



Adulto



Etapas del crecimiento desde el huevo hasta adulto.

Estadio: Adulto

Se encuentra solitario.

Son insectos miméticos, por lo que pueden ser comparados con avispas, esto confunde a sus predadores y no los cazan.

DIPTERA

MOSCA



CARACTERÍSTICA:

Presenta órganos del equilibrio especializados llamados **balancines**.



Huevo



Larva



Pupa



Adulto



Etapas del crecimiento desde el huevo hasta adulto.

Estadio: Adulto
Solitario

Sobre la inflorescencia del maíz (*Zea mays*)

Estos insectos están bien adaptados al vuelo.
Las antenas están bien desarrolladas

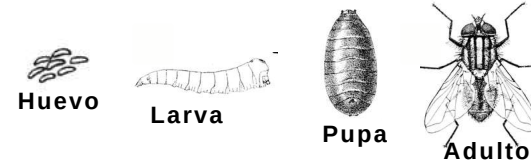
DIPTERA

MOSCA



CARACTERÍSTICA:

Pueden ser **polinizadores, parásitos, depredadores y descomponedores** vitales en todo tipo de hábitats.



➤ **Etapas del crecimiento desde el huevo hasta adulto.**

Estadio: Adulto
Solitario

Esta mosca puede estar asociada con la materia en descomposición, lo cual identifican con la ayuda de quimiorreceptores para detectar olores y sabores.

DIPTERA

MOSCA



CARACTERÍSTICA:

Algunas de ellas están asociadas en la transmisión de enfermedades y pueden dañar cosechas



Huevo



Larva



Pupa



Adulto



Etapas del crecimiento desde el huevo hasta adulto.

Estadio: Adulto Solitario.

Sus larvas son principalmente acuáticas o viven en lugares húmedos y en la materia vegetal como los frutos y hongos.

DIPTERA

MOSCA



E. Medina (2018)

CARACTERÍSTICA:

Algunas especies de dípteros parasitan larvas y mariposas, causan enfermedades en invertebrados y otros insectos.



E. Medina (2018)



Huevo



Larva



Pupa



Adulto



Etapas del crecimiento desde el huevo hasta adulto.

Estadio: Adulto
Solitario.

En el estadio adulto se da el apareamiento y la postura de huevos.

HYMENOPTERA



*Piezas bucales:
Masticador - lamedor*



*Pueden ser
ápteros*



*Dos pares de alas
membranosas*

HYMENOPTERA

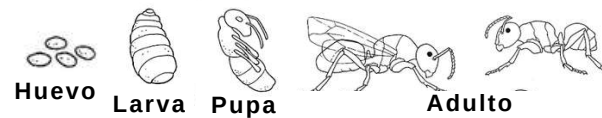
HORMIGA



E. Medina (2018)

CARACTERÍSTICA:

Dentro de este grupo se encuentran avispas, hormigas, y abejas. Tienen una cintura pequeña, por lo general presentan coloración negra, marrón o roja.



Etapas del crecimiento desde el huevo hasta adulto.

Familia: Formicidae

Especie: *Camponotus mus*

Estadio: Adulto

Sociales

Se observó sobre la inflorescencia de *Moringa citrifolia*.

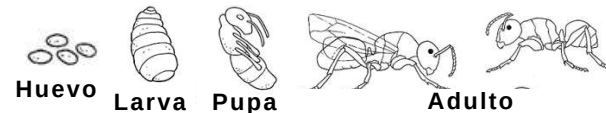
HYMENOPTERA

HORMIGA



CARACTERÍSTICA:

En la mayoría el primer segmento abdominal está fusionado con el tórax; a veces el tercer segmento del tórax forma una cintura.



Etapas del crecimiento desde el huevo hasta adulto.

Familia: Formicidae
Género: *Odontomachus*

Estadio: Adulto
Sociales

Se observó sobre la hoja de una Fabácea del género *Inga*.

La hormiga posiblemente es atraída por los nectarios extra foliares, los cuales tienen sustancias azucaradas.

Esto causa una relación **simbiótica**, la hormiga protege a la planta de todo organismo que se acerque y las plantas la proveen de alimento,

HYMENOPTERA

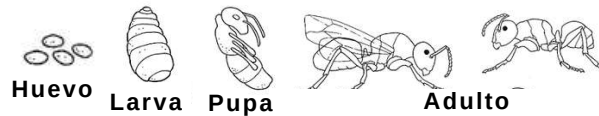
HORMIGA



E. Medina (2018)

CARACTERÍSTICA:

Tienen comportamiento social avanzado, pueden ser depredadores, parásitos, polinizadores y carroñeras.



Etapas del crecimiento desde el huevo hasta adulto.

Familia: Ectatomminae

Género: *Ectatomma*

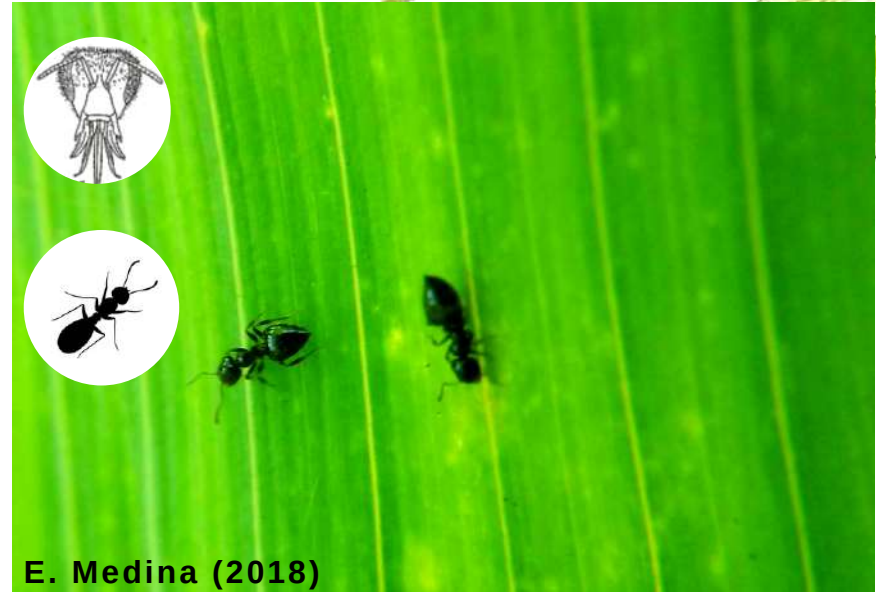
Estadio: Adulto

Sociales

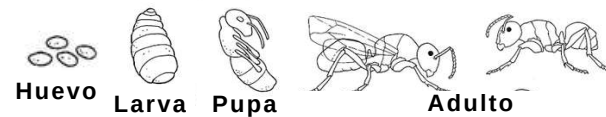
Se observan mientras se alimentan de una lagartija (*Phyllodactylus* sp.).
Son hormigas cazadoras

HYMENOPTERA

HORMIGA



E. Medina (2018)



Etapas del crecimiento desde el huevo hasta adulto.

CARACTERÍSTICA:

Son sociales y presenta polimorfismo en sus castas.



Importado de:



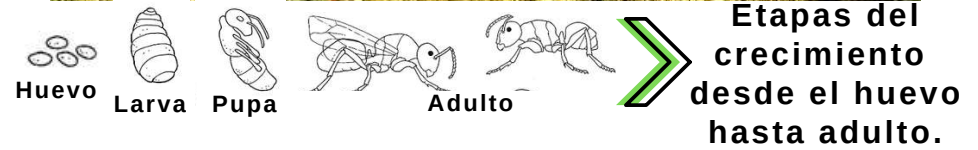
Familia: Formicidae
Grénero: *Crematogaster*

Estadio: Adulto
Sociales

Se encuentran caminando sobre la hoja del maíz (*Zea mays*).
Se caracterizan por presentar un aguijón muy pequeño o reducido.
Pueden ser venenosas.

HYMENOPTERA

HORMIGA



CARACTERÍSTICA:

Las hormigas obreras pueden levantar hasta 10 veces su propio peso

Familia: Formicidae
Género: *Atta*

Estadio: Adulto
Sociales

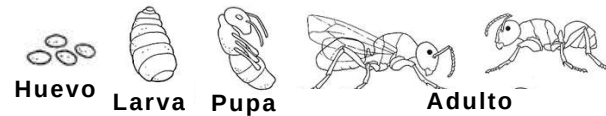
Cortan las hojas generando daños en las plantas. Las hojas son usadas para cultivar una especie de hongo del cual se alimentan. Son netamente tropicales, tiene complejidad en el nido.

HYMENOPTERA

AVISPA



E. Medina (2018)



Etapas del crecimiento desde el huevo hasta adulto.

CARACTERÍSTICA:

Las abejas como otros Hymenópteros son ciegos para el color rojo y, sin embargo, pueden percibir con toda claridad los colores ultravioletas, invisibles a nuestros ojos.

Familia: Vespidae

Estadio: Adulto

Solitario la mayoría sociales

Pueden producir una dolorosa picadura.

Mucho realizan nidos de papel y pueden anidar en el suelo.

Pueden ser polinizadoras y depredadoras de otros organismos.

HYMENOPTERA

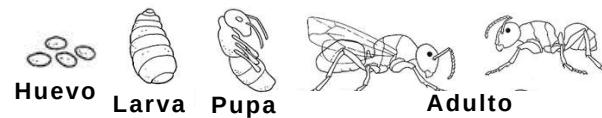
AVISPA



E. Medina (2019)

CARACTERÍSTICA:

Presentan dos pares de alas membranosas, algunas son ápteras.



Etapas del crecimiento desde el huevo hasta adulto.

Familia: Sphecidae

Estadio: Adulto
Sociales o solitarias

Se caracterizan por su coloración oscura o metálica. Realizan sus nidos en huecos en el suelo o construyen sus nidos en ramas con barro o resina. Son depredadoras sofisticadas.

LEPIDOPTERA



*Piezas bucales:
Chupador - lamedor
(Espiritrompa o proboscide)*



*Dos pares de
alas recubiertas d
e escamas*

LEPIDOPTERA

POLILLA



E. Medina (2018)

CARACTERÍSTICA:

Las hembras ponen sus huevos sobre las **plantas nutricias** de la larva.



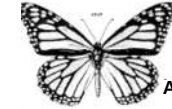
Huevo



Oruga



Pupa



Adulto

Etapas del crecimiento desde la larva hasta adulto.

Familia: Ctenuchidae

Estadio: Adulto Solitario

Polilla de colores llamativos y de hábitos diurnos.

LEPIDOPTERA

MARIPOSA



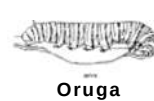
E. Medina (2018)

CARACTERÍSTICA:

En este grupo se encuentran especies **diurnas** conocidas como mariposas y **nocturnas** como las polillas, esfinges, pavones, entre otros.



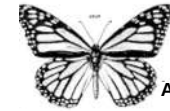
Huevo



Oruga



Pupa



Adulto

Etapas del crecimiento desde la larva hasta adulto.

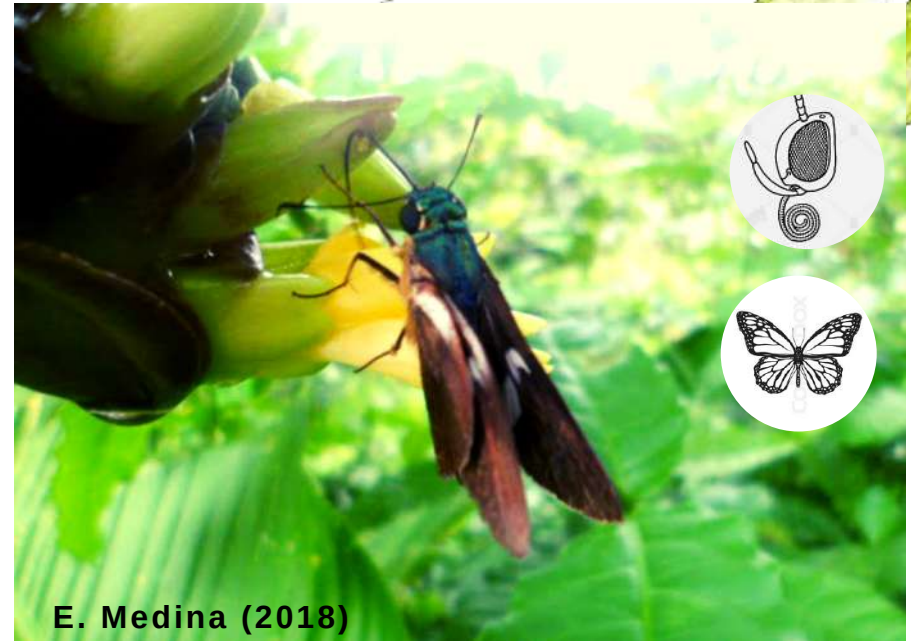
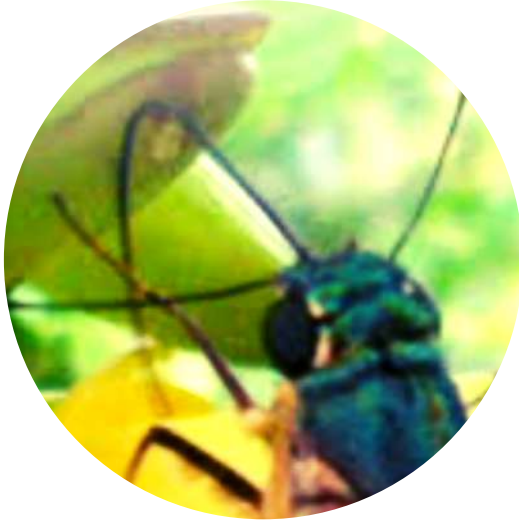
Familia: Hesperiiidae

Estadio: Adulto Solitario

Los adultos se alimentan de fluidos de las plantas o animales en descomposición y las larvas son fitófagas.

LEPIDOPTERA

MARIPOSA SQUIPER

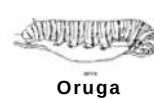


CARACTERÍSTICA:

Tienen un papel importante en la polinización de plantas y cultivos



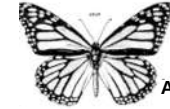
Huevo



Oruga



Pupa



Adulto

Etapas del crecimiento desde la larva hasta adulto.

Familia: Hesperiiidae

Estadio: Adulto
Solitario

Hay aproximadamente 3,500 especies identificadas en el mundo.

En este grupo se encuentran mariposas pequeñas y robustas de cabeza grande y torax ancho.

LEPIDOPTERA

MARIPOSA



Escanea el código QR

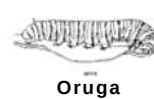


CARACTERÍSTICA:

Tienen escamas diminutas en el cuerpo y las alas



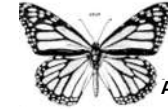
Huevo



Oruga



Pupa



Adulto

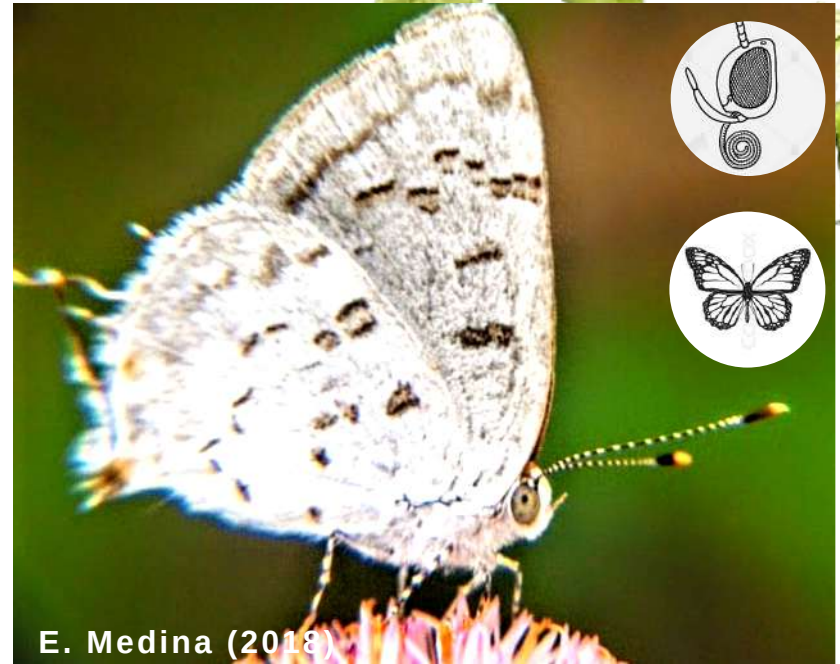
Etapas del crecimiento desde la larva hasta adulto.

Estadio: Adulto
En grupo

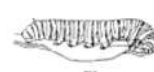
Se observa polinizando flores.

LEPIDOPTERA

MARIPOSA



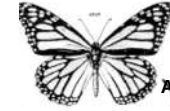
Huevo



Oruga



Pupa



Adulto

Etapas del crecimiento desde la larva hasta adulto.

CARACTERÍSTICA:

Tienen antenas **multisegmentadas**

Las antenas de las mariposas terminan en forma de porra o nacho como se muestra en la imagen, mientras la de las polillas termina de forma filamentosas

Familia: Lycaenidae

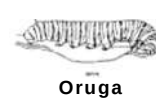
Estadio: Adulto
Solitario

Se observó posada en una flor de una flor de Asterácea. Son conocidas como mariposas duende y se reconocen porque en la parte posterior del ala presenta unos flequillos.

Algunas viven en nidos de hormigas. Son rápidos voladores.

LEPIDOPTERA

MARIPOSA



Etapas del crecimiento desde la larva hasta adulto.

CARACTERÍSTICA:

Tienen **metamorfosis** completa

Familia: Nymphalidae

Especie: *Anartia jatrophae*

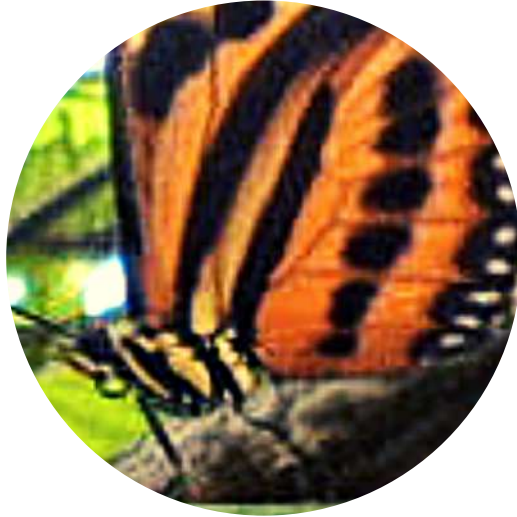
Estadio: Adulto

Solitario

Cuenta con casi 5,000 especies identificadas en el mundo, algunas son de gran tamaño y con colores brillantes.

LEPIDOPTERA

MARIPOSA



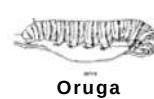
E. Medina (2018)

CARACTERÍSTICA:

Las hembras ponen sus huevos sobre las plantas **nutricias** de la larva. Son selectivas con las plantas donde ponen sus huevos.



Huevo



Oruga



Pupa



Adulto

Etapas del crecimiento desde la larva hasta adulto.

Familia: Nymphalidae

Estadio: Adulto
Solitario

Se observó posada sobre la hoja de *Vismia macrophylla*.

Sus colores llamativos indican que son tóxicos para sus **depredadores**.

LEPIDOPTERA

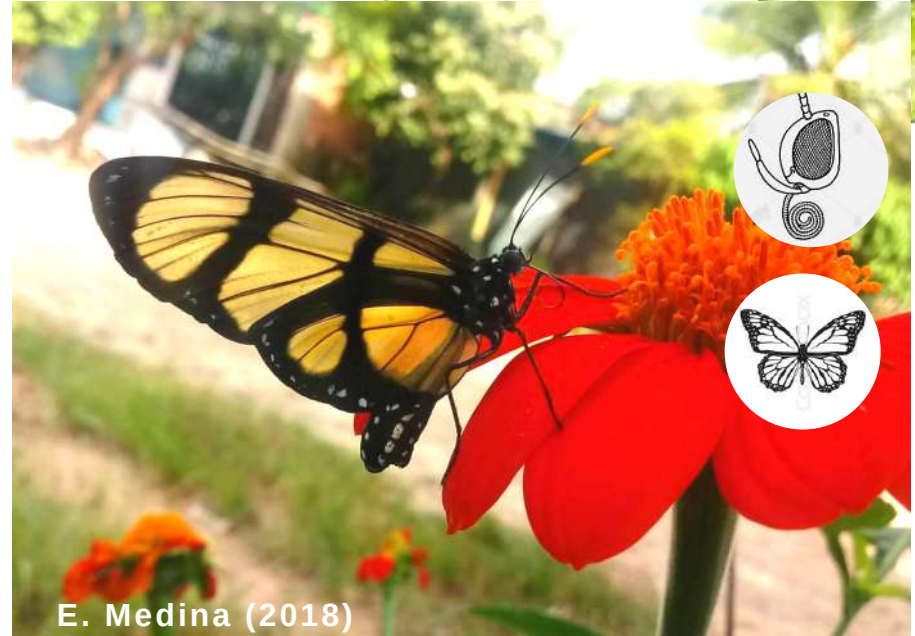
MARIPOSA



Escanea el código QR

CARACTERÍSTICA:

Piezas bucales en forma de trompa conocida como **espiritrompa** o **proboscide**.



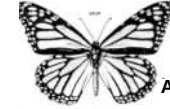
Huevo



Oruga



Pupa



Adulto

Etapas del crecimiento desde la larva hasta adulto.

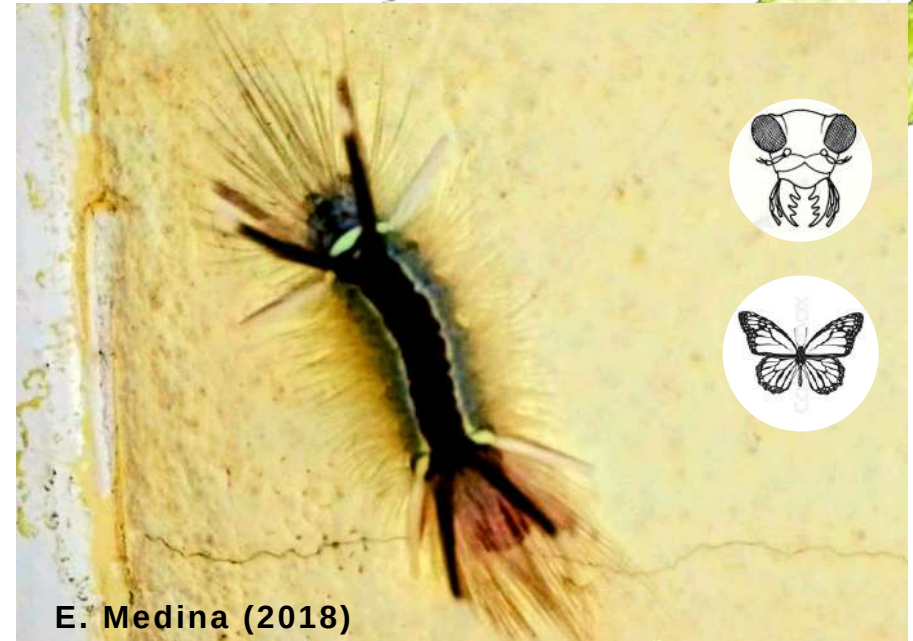
Familia: Nymphalidae

Estadio: Adulto Solitario

Se observó polinizando una flor de la familia Asteraceae.

LEPIDOPTERA

ORUGA



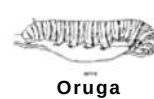
E. Medina (2018)

CARACTERÍSTICA:

Algunas larvas u orugas son **tóxicas** para el hombre.
Las orugas o larvas tienen aparato bucal masticador, en la fase adulta se alimenta succionando néctar de flores, **savia** de árboles o jugo de frutas.



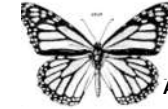
Huevo



Oruga



Pupa



Adulto

Etapas del crecimiento desde la larva hasta adulto.

Estadio: larva / oruga
Solitario

Estas orugas son reconocidas y temidas en Villanueva, Casanare ya que son tóxicas y provocan ampollas en todo el cuerpo.

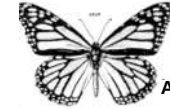
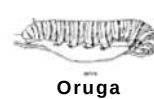
LEPIDOPTERA

ORUGA



CARACTERÍSTICA:

Las larvas u orugas son cilíndricas y la mayoría **herbívoras**

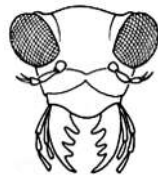


Etapas del crecimiento desde la larva hasta adulto.

Estadio: larva / oruga
Solitario

Las orugas presentan diversas formas y colores, son típicamente blandas y cilíndricas

ODONATA



*Piezas bucales:
Masticadoras*



*Dos pares de alas
similares y
membranosas*

ODONATA

LIBÉLULA / CABALLITOS DEL DIABLO



Escanea el código QR



Huevo



Nayade



Adulto



Etapas del crecimiento desde la larva hasta adulto.

CARACTERÍSTICA:

Con antenas muy cortas y piezas bucales masticadoras bien desarrolladas.

Estadio: Adulto
En grupo

Se observan muchos odonatos volando en el agroecosistema que está cerca de un cuerpo de agua.

Siempre que se visitó el lugar fueron vistas, en especial en horas de la mañana y al medio día. Sus etapas inmaduras se desarrollan en el agua, mientras en el estado ninfal y los adultos son depredadores.

ODONATA

LIBÉLULA / CABALLITOS DEL DIABLO



CARACTERÍSTICA:

Su abdomen es muy alargado.
4 alas membranosas



M. García (2015)



Huevo



Nayade



Adulto



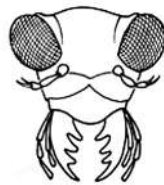
Etapas del crecimiento desde la larva hasta adulto.

Estadio: Adulto

En grupo

En la foto se muestra el momento de la **cópula**, entre un macho y una hembra.

ORTHOPTERA



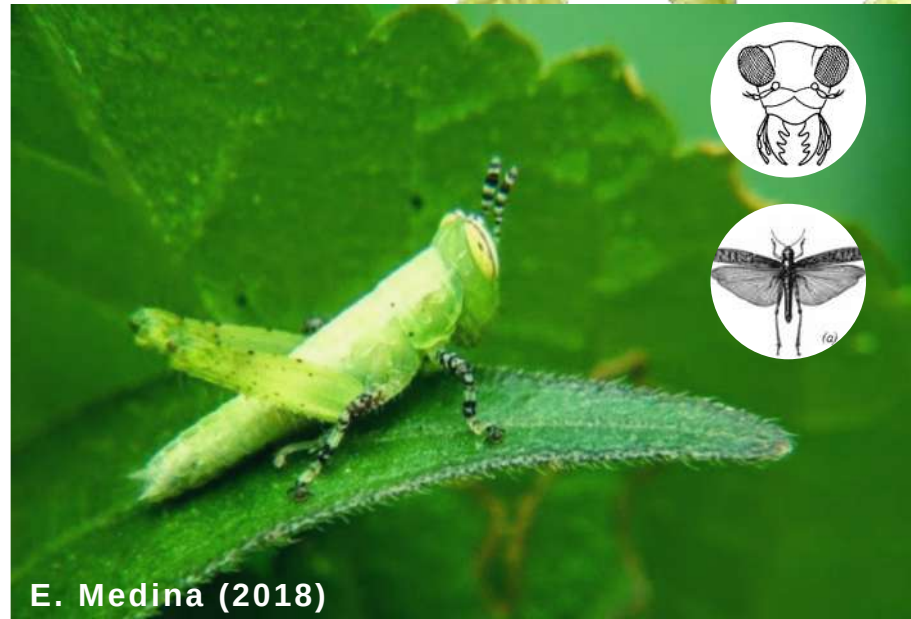
*Piezas bucales:
Masticadoras*



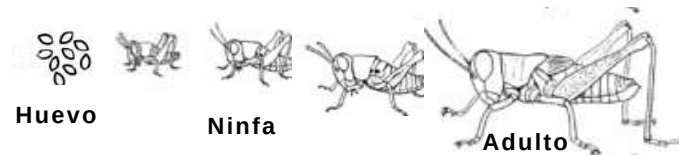
*Dos pares
de alas*

ORTHOPTERA

GRILLOS / SALTAMONTES



E. Medina (2018)



Etapas del crecimiento desde la larva hasta adulto.

CARACTERÍSTICA:

En este orden están los grillos y saltamontes.
Sus patas posteriores están muy desarrolladas y facilitan el salto.

Familia: Acrididae

Estadio: Adulto
Solitario

Tienen 4 alas delgadas, membranosas y rectas, cuando el insecto está en reposo las posteriores se pliegan en forma de abanico.

ORTHOPTERA

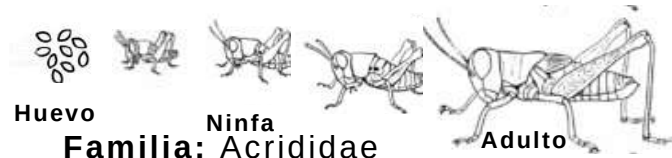
GRILLOS / SALTAMONTES



E. Medina (2019)

CARACTERÍSTICA:

Producen un peculiar sonido llamado **estridulación** el cuál es muy característico de este grupo. Este sonido lo producen al frotar dos partes del cuerpo.



Familia: Acrididae

Estadio: Adulto
Solitario

Se observa sobre hojarasca. Como se muestra tiene el mismo color de la hojarasca, por lo que presentan camuflaje que le es útil para pasar desapercibido por sus depredadores.

Etapas del crecimiento desde la larva hasta adulto.

ORTHOPTERA

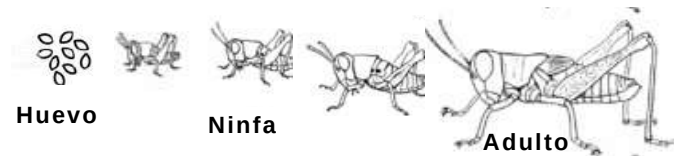
GRILLOS / SALTAMONTES



E. Medina (2019)

CARACTERÍSTICA:

Son principalmente **herbívoros**



Etapas del crecimiento desde la larva hasta adulto.

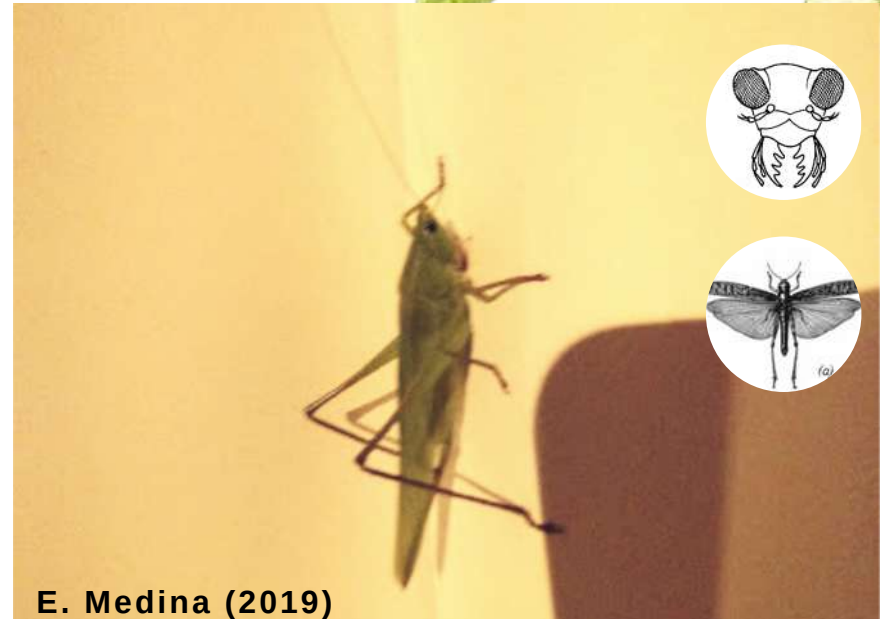
Familia: Acrididae

Estadio: Adulto Solitario

Se han identificado cerca de 7,000 especies en el mundo, se caracterizan por migrar de un lugar a otro con gran facilidad.

ORTHOPTERA

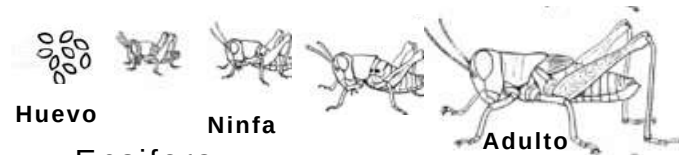
GRILLOS / SALTAMONTES



E. Medina (2019)

CARACTERÍSTICA:

Sus antenas pueden sobrepasar la longitud de su cuerpo y esto es una característica clave para diferenciarlos.



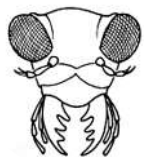
Etapas del crecimiento desde la larva hasta adulto.

Ensifera

Estadio: Adulto
Solitario

Se caracterizan por presentar largas antenas con más de 30 segmentos. miden aproximadamente 6,5 centímetros de largo y son comúnmente de color verde, esto les permite camuflarse entre la vegetación.

BLATTODEA



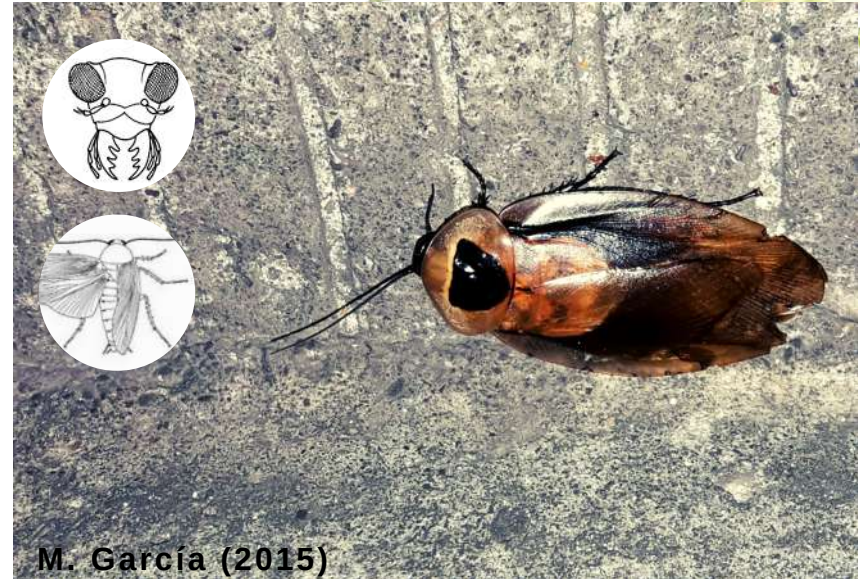
*Piezas bucales:
Masticadoras*



*Dos pares
de alas*

BLATODEA

CUCARACHAS



CARACTERÍSTICA:

Tiene cuerpo ovalado, delgado con tonos pardos, negros y rojizos. Tu tamaño oscila entre 3 a 8 centímetros



Estadio: Adulto
Solitario

Son organismos capaces de soportar altos índices de radiación y de sobrevivir un mes sin beber agua.
Son vectores de enfermedades y plagas.

DOMINÓ

Como se ha mostrado, existe una gran diversidad de insectos que interactúan en el agroecosistema de maíz.

En este juego identificarás los órdenes teniendo en cuenta su morfología externa.

Este es un juego diseñado para ser impreso y jugado en la escuela con tus compañeros y amigos o en tu casa con familia y vecinos.

Imprime y juguemos



Con la ayuda de un adulto
imprime de la página
88 – 90

Por una sola cara

DOMINÓ

Antes de empezar a jugar debes imprimir y recortar las fichas como se muestra en la sección llamada "Recorta tus propias fichas".

1. Inicialmente se reparten 5 fichas a cada jugador

El jugador más joven del grupo comienza colocando la ficha que escoja.



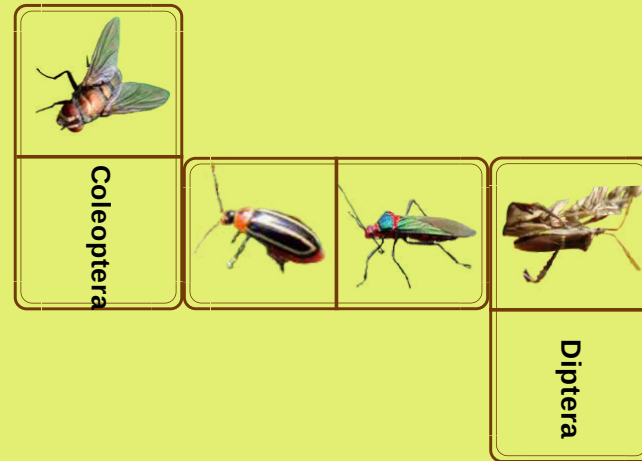
2. El jugador que continúa debe poner en uno de los extremos de la ficha una imagen o nombre que corresponda al mismo orden.

Si el jugador no tiene fichas que correspondan debe tomar otra de las que sobraron.

OBJETIVO

Identificar los ordenes de los insectos, teniendo en cuenta sus características morfológicas.

Ejemplo:



➤➤➤ SI TIENES DUDAS USA LA GUÍA ◀◀◀

GANA EL JUGADOR QUE SE QUEDE SIN FICHAS

MÁXIMO 4 JUGADORES O GRUPOS

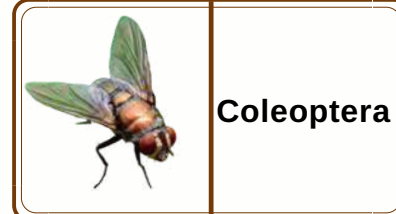
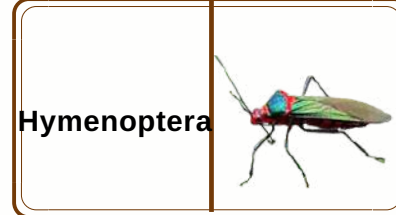
**DE 9 A
99 AÑOS**

➤➤➤ Si quieres que tu juego resista todo puedes plastificarlo con papel Contac o cinta ◀◀◀

RECORTA TUS PROPIAS FICHAS



Recorta con mucho cuidado cada una de las fichas como se indica


























»»» Si quieres que tu juego resista todo puedes plastificarlo con papel Contac o cinta «««

RECORTA TUS PROPIAS FICHAS



Recorta con mucho cuidado cada una de las fichas como se indica

 Diptera	 Homoptera	 Coleoptera	 
Hemiptera 	 	 	 
 Orthoptera	 	 	 Hymenoptera
Odonata 	 Diptera	 	 Lepidoptera

»»» Si quieres que tu juego resista todo puedes plastificarlo con papel Contac o cinta «««

INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN

La guía pretende dar a conocer una parte de la diversidad de insectos que se pueden encontrar en el agroecosistema de maíz de Villanueva, Casanare, teniendo en cuenta sus características e importancia. Esta esta dirigida a estudiantes de grado séptimo en sus clases de ciencias naturales.

El objetivo de este instrumento es realizar una valoración cualitativa y cuantitativa según los parámetros que se muestran al ingresar al código QR.

Para la valoración **cuantitativa** hay un rango de 0 a 5, siendo 0 el número de menor aceptación y 5 el de mayor aceptación.

Para la valoración **cualitativa** se realiza un comentario sobre el parámetro a evaluar.



GLOSARIO

Alado: Tiene alas.

Agroecología: Hace referencia a la aplicación de principios ecológicos en los agroecosistemas, teniendo en cuenta lo importante que es la vida de todos los organismos que interactúan como los insectos, las plantas, y demás. Así mismo respetando los ciclos de vida, por lo que no se usan sustancias químicas que afecten o perjudiquen el ambiente como pesticidas.

Agroecosistema: Es un ecosistema modificado por el hombre para realizar la explotación agropecuaria.

Ametábolo: Se le llama así a un insecto que no presenta cambio o metamorfosis a medida que va creciendo.

Áptero: No tiene alas.

Balancín: Característica importante en el orden díptera (moscas), estos balancines son órganos reguladores del vuelo, también conocidos como halterios.

Carroñero: se alimenta de animales muertos, estos son muy importantes en el reciclaje de nutrientes.

Casta: grupo de organismos de la misma especie.

Copula: Unión sexual entre el macho y la hembra de una especie.

Crias: Conjunto de hijos.

Depredador: Animal que se dedica a cazar otras especies para alimentarse.

Descomponedor / Detritivoro: Son organismos que se alimentan de la materia orgánica como por ejemplo las hojas de las plantas cuando caen, el estiércol o de animales muertos. Son muy importantes en el reciclaje de nutrientes, ya que mientras descomponen las plantas pueden aprovechar los nutrientes.

Diurna: Es activo durante el día.

Ecdisis: cuando los insectos al crecer eliminan su exoesqueleto o muda.

Élitros: Alas endurecidas características del orden Coleoptera, debajo de estas alas están protegidas sus alas membranosas.

GLOSARIO

Espiritrompa / probóscide: Aparato bucal de los insectos del orden Lepidoptera al que pertenecen las mariposas y polillas, es un tubo largo que puede enroscarse y con el cual chupan el néctar de las flores.

Estadío: Cambios diferenciados entre una etapa y otra.

Estridulación: Sonido que emiten algunos insectos como los saltamontes o grillos, es producido al frotar dos partes de su cuerpo como la pata y ala.

Hemimetábolo: Con metamorfosis incompleta.

Herbácea: Se le llama así a las plantas que no tienen partes leñosas o duras como los árboles. Por el contrario son pequeñas con partes blandas.

Herbívoro: Se alimenta solo de vegetales.

Hojarasca: Hojas secas en el suelo.

Holometábolo: Con metamorfosis completa, es decir que pasa por todas las etapas (huevo, larva, pupa y adulto).

Larva / larval: Fase juvenil de un insecto, se caracteriza por tener un aspecto similar a un gusano, luego realiza la metamorfosis hasta llegar a adulto.

Membranosa: Fina y flexible.

Metamorfosis: Proceso por el cual un animal se desarrolla desde su nacimiento hasta su estado adulto.

Morfología: Descripción de un organismos. Morfología externa es decir la forma y características que tiene un individuo al observarlo externamente.

Multisegmentado: Que está dividido en varios segmentos o partes.

Ninfas: Se le llama así a la fase juvenil de los insectos que tienen metamorfosis incompleta. La ninfa es la versión pequeña de lo que será el adulto.

Nocturno: Activo en la noche.

Parásito: Organismo que vive y se alimenta de otro, puede vivir encima o en el interior.

GLOSARIO

Plaga: Animales que atacan y destruyen los cultivos y las plantas

Planta nutricia: Es la fuente de alimento exclusiva, de esta planta se alimentará la larva o ninfa.

Polinizador: Animales encargados de mover el polen de una flor a otra, permitiendo así la reproducción de las plantas y la obtención de frutos.

Pupa: Estadio por el que pasan algunos insectos durante la metamorfosis

Quimiorreceptor: Es una terminación del sistema nervioso que responde a los cambios de la concentración de ciertos químicos.

Savia: Es un fluido característico de ciertas plantas, este pasa por los tejidos de la planta.

Sustentable: Se refiere a la capacidad que tienen los seres humanos para hacer uso consciente de los recursos naturales, respetando los ciclos de vida.

Referencias Bibliográficas

Amat G. G., M. Gonzalo Andrade-C. & Eduardo C. (2007). Libro Rojo de los Invertebrados Terrestres de Colombia / eds. – Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales- Universidad Nacional de Colombia, Conservación Internacional Colombia Instituto Alexander von Humboldt, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Crédito Territorial. 204p

Andrés Tripero, T. de. (2011a). Piaget y el valor del juego en su Teoría Estructuralista. Elnova - Revista Digital de Innovación Educativa de La Universidad Complutense de Madrid, (6). Recuperado de <http://biblioteca.ucm.es/revcul/e-learninginnova/6/art431.php#.VxqUGTDhDIU>

Campero, A., (2014). ¡Insectos un mundo interesante! Recuperado de: grandesbichos.blogspot.com.co/2014/06/constituyen-mas-del-90-del-mundo-animal.html

Chacoff, N. & Monmany, A. (2009). Interacciones planta-insecto y sus implicancias para los sistemas agrícolas en el pedemonte del Alto Bermejo. Ecología, historia natural y conservación de la Selva Pedemontana de las Yungas Australes., Capítulo: 13, Editor: Ediciones del Subtrópico

Curtis & Barnes - Biología; 6ta ed. - Editorial Médica Panamericana, España, 2004.

Fernández, F., Andrade, M. & Amat, G. (2007) Insectos de Colombia. Volumen 3. Universidad Nacional de Colombia

Gullan, P. J., & Cranston, P. S. (2010). The Insects. Oxford: Wiley-Blackwell.

Insectos. (2020, 2 junio). Animales Wiki. <https://animaleswiki.info/insectos/>

McGavin, George C. (2000). Insectos arañas y otros artrópodos terrestres. Barcelona: Omega. pp. 81-82. ISBN 84-282-1201-5.

Vila, I. L. (2017, 20 enero). formas de alimentación en los insectos -. All you need is Biology. <https://allyouneedisbiology.wordpress.com/tag/formas-de-alimentacion-en-los-insectos/>

Irizarry, J. (2015, 26 febrero). Modulo 2 los insectos rev. <https://es.slideshare.net/Prof.JIrizarry/modulo-2-los-insectos-rev>.

WEBGRAFÍA

VIDEO los Artrópodos | Videos Educativos para Niños. (2015, 27 octubre). [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=3yUarVVTb80>

VIDEO 2.LOS INSECTOS | Vídeos Educativos para Niños. (2018, 9 enero). [Vídeo]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=3tXZZTy_ncE

VIDEO 3. Medina, E. 2018,Orden: Coleoptera. Villanueva, Casanare (2018)

VIDEO 4. Medina, E. 2018,Orden Hemiptera. Villanueva, Casanare (2018)

VIDEO 5. Medina, E. 2018,Orden Lepidoptera. Villanueva, Casanare (2019)

VIDEO 6. Medina, E. 2018,Orden Lepidóptera. Villanueva, Casanare (2018)

