



**Ciencia Latina**  
Internacional

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.  
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), noviembre-diciembre 2024,  
Volumen 8, Número 6.

[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i6](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6)

**DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE INSECTOS  
EN AMBIENTES FLORALES DE ALFALFA  
(MEDICAGO SATIVA) Y PARTHENIUM  
HYSTEROPHORUS L**

**PERCENTAGE DISTRIBUTION OF INSECTS IN FLORAL  
ENVIRONMENTS OF ALFALFA (MEDICAGO SATIVA) AND  
PARTHENIUM HYSTEROPHORUS L**

**Alejandro Alviter Aguilar**

Universidad Autónoma Chapingo - México

**Pedro Arturo Martínez Hernández**

Universidad Autónoma Chapingo - México

**Enrique Cortés Díaz**

Universidad Autónoma Chapingo - México

**Alejandro Rodríguez Ortega**

Universidad Politécnica de Francisco I Madero - México

**José Luis Zaragoza Ramírez**

Universidad Autónoma Chapingo - México

**Elba Ronquillo De Jesús**

Universidad Politécnica de Francisco I Madero - México

## Distribución porcentual de insectos en ambientes florales de alfalfa (*Medicago sativa*) y *Parthenium hysterophorus* L

**Alejandro Alviter Aguilar<sup>1</sup>**  
[alesahidalgo2@gmail.com](mailto:alesahidalgo2@gmail.com)  
<https://orcid.org/0009-0003-6152-5708>  
Universidad Autónoma Chapingo  
México

**Pedro Arturo Martínez Hernández**  
[pedroarturo@correo.chapingo.mx](mailto:pedroarturo@correo.chapingo.mx)  
<https://orcid.org/0000-0003-2197-3736>  
Universidad Autónoma Chapingo  
México

**Enrique Cortés Díaz**  
[ecortesd@correo.chapingo.mx](mailto:ecortesd@correo.chapingo.mx)  
<https://orcid.org/0000-0003-1676-0402>  
Universidad Autónoma Chapingo  
México

**Alejandro Rodríguez Ortega**  
[arodriguez@upfim.edu.mx](mailto:arodriguez@upfim.edu.mx)  
<https://orcid.org/0000-0002-9716-4778>  
Universidad Politécnica de Francisco I Madero  
México

**José Luis Zaragoza Ramírez**  
[huexotla2001@hotmail.com](mailto:huexotla2001@hotmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0002-1478-004X>  
Universidad Autónoma Chapingo  
México

**Elba Ronquillo De Jesús**  
[eronquillo@upfim.edu.mx](mailto:eronquillo@upfim.edu.mx)  
<https://orcid.org/0000-0002-7403-660X>  
Universidad Politécnica de Francisco I Madero  
México

### RESUMEN

La coevolución facilita que el insecto obtenga de las plantas fuentes de alimentos como: néctar, polen, savia y estructuras vegetativas. Así como atrapar a sus presas y encontrar parejas. La planta se beneficia del insecto con el proceso de la polinización. Al identificar el tipo de insecto se determina el motivo de su presencia en la planta, es decir, si la visita es para atrapar a sus presas (zoófagos) u obtener polen, néctar y savia (fitófagos). El objetivo fue determinar la distribución porcentual de insectos presentes en ambientes florales de *Parthenium hysterophorus*, alfalfa y en alfalfa en competencia con *P. hysterophorus* para agruparlos en Orden taxonómico y determinar el motivo de la visitaduría. Con una red entomológica se capturaron insectos en los tres ambientes florales. Los insectos capturados se almacenaron en solución alcohol y agua en porcentaje de 70:30, posteriormente con el microscopio se clasificaron para nivel de Orden taxonómico. El diseño experimental fue completamente al azar. Los tres tratamientos fueron los ambientes florales de solo *Parthenium*, solo alfalfa y alfalfa en competencia con *Parthenium*, con cinco repeticiones cada uno. En los ambientes florales los insectos en porcentajes más altos fueron del Orden Heteroptera, con valores de 90.0% en alfalfa, 78.6% en *Parthenium* y 63.2% alfalfa en competencia con *Parthenium*. En abundancia los más importantes fueron los Órdenes Heteroptera, Diptera y Thysanoptera que presentaron diferencias estadísticas ( $p < 0.05$ ; Tukey) en los tres ambientes. Los insectos de Orden Heteróptera y Thysanoptera se caracterizan por ser plagas en los cultivos agrícolas. En el Orden Diptera las moscas fueron las más abundantes. Se concluye que al tener abundancia de insectos plaga del Orden Heteroptera y Thysanoptera en ambientes florales donde está

---

<sup>1</sup> Autor Principal  
Correspondencia: [alesahidalgo2@gmail.com](mailto:alesahidalgo2@gmail.com)

presente *Parthenium hysterophorus*, estos pueden ser considerados en programas de control biológico de esta arvense.

**Palabras clave:** orden taxonómico, visitaduría, arvense



## Percentage distribution of insects in floral environments of alfalfa (*Medicago sativa*) and *Parthenium hysterophorus* L

### ABSTRACT

Coevolution makes it easier for the insect to obtain food sources from plants such as: nectar, pollen, sap and vegetative structures. As well as catching their prey and finding mates. The plant benefits from the insect with the pollination process. By identifying the type of insect, the reason for its presence on the plant is determined, that is, if the visit is to catch its prey (zoophages) or obtain pollen, nectar and sap (phytophages). The objective was to determine the percentage distribution of insects present in floral environments of *Parthenium hysterophorus*, alfalfa and in alfalfa in competition with *P. hysterophorus* to group them in taxonomic order and determine the reason for the visitation. With an entomological net, insects were captured in the three floral environments. The captured insects were stored in alcohol and water solution in a percentage of 70:30, later with the microscope they were classified by taxonomic order level. The experimental design was completely randomized. The three treatments were the floral environments of only *Parthenium*, only alfalfa and alfalfa in competition with *Parthenium*, with five repetitions each. In the floral environments, the insects in higher percentages were from the Order Heteroptera, with values of 90.0% in alfalfa, 78.6% in *Parthenium* and 63.2% alfalfa in competition with *Parthenium*. In abundance, the most important were the Orders Heteroptera, Diptera and Thysanoptera, which presented statistical differences ( $p < 0.05$ ; Tukey) in the three environments. Insects of the Order Heteroptera and Thysanoptera are characterized as pests of agricultural crops. In the Order Diptera, flies were the most abundant. It is concluded that since there is an abundance of pest insects from the Order Heteroptera and Thysanoptera in floral environments where *Parthenium hysterophorus* is present, these can be considered in biological control programs for this weed.

**Keywords:** taxonomic order, visitation, weed

*Artículo recibido 23 octubre 2024*

*Aceptado para publicación: 01 diciembre 2024*



## INTRODUCCIÓN

En la biología de insectos y plantas se presenta un fenómeno de importancia que beneficia a los dos grupos. Los insectos obtienen beneficios de alimentación y las plantas se favorecen con el intercambio de polen. Este proceso técnicamente se le conoce como visitaduría de insectos (Latty & Trueblood, 2020) y (Gebert et al., 2024).

Estas asociaciones entre plantas e insectos son multivariadas y se analizan desde el contexto de la botánica, entomología, ecología y procesos evolutivos, que se agrupan todos estos en la ciencia biológica, particularmente en ciencia de la polinización (Krenn et al., 2005), (Latty & Trueblood, 2020) y (Gebert et al., 2024). Por esto, es necesario mantener el equilibrio ecológico para que esta simbiosis flores insectos continúe de forma favorable.

En el proceso fisiológico de sobrevivencia de las plantas la participación de los insectos es fundamental, debido a la actividad polínifera durante la floración. Cuando las plantas carecen de insectos la producción de frutos y semillas se afecta negativamente por baja polinización (Krenn et al., 2005) y (Latty & Trueblood, 2020). Los insectos cuando visitan a las plantas lo hacen por tres razones principales; extracción de néctar y polen así como consumo de pétalos y algunas otras brácteas de las flores (Krenn et al., 2005).

Los insectos que visitan a las flores son principalmente las abejas, avispas, moscas, mariposas, polillas y algunos escarabajos (Krenn et al., 2005), (Kleijn & van Langevelde, 2006).y (Hilje, 2022). Estos mismos autores reportan que estos insectos visitantes que acuden a las flores para obtener algún tipo de alimento floral se agrupan según el orden taxonómico en: Coleoptera, Heteroptera, Hymenoptera, Diptera y Lepidoptera. Algunos de Neuroptera y posiblemente algunos insectos no holometábolos, excepto algunos como Thysanoptera.

Los insectos no solamente utilizan a las flores como fuentes de alimentos si no también obtienen de ellas fragancias, refugio, presas, larvas hospedadoras y parejas (Krenn et al., 2005). Esta oferta que las flores proporcionan a los insectos hace de este proceso biológico una de las bases para el mantenimiento de la vida de plantas y animales.

En términos químico biológico los metabolitos primarios de una planta son los que participan en los procesos de importancia como la fotosíntesis, respiración, crecimiento y desarrollo; y los metabolitos



secundarios son los que participan en los procesos de defensa contra insectos fitófagos, de protección contra factores abióticos, atrayentes de polinizadores y dispersores de semillas (Crozier et al., 2007) y (Acevedo, 2020). El objetivo fue determinar la distribución porcentual de insectos presentes en ambientes florales de *Parthenium hysterophorus*, alfalfa y en alfalfa en competencia con *P. hysterophorus* para agruparlos en Orden taxonómico y determinar el motivo de la visitaduría.

## METODOLOGÍA

### Selección de ambiente floral

La pradera seleccionada para hacer los muestreos fue un cultivo de alfalfa que presentó los tres ambientes florales con las características siguientes:

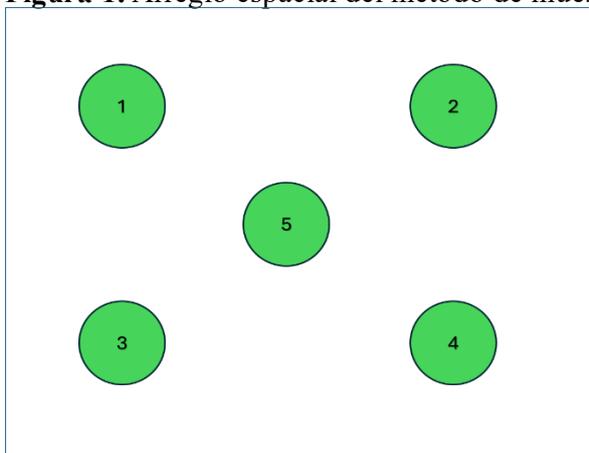
- Solo alfalfa con más del 5% de floración sin presencia de *Parthenium*.
- Alfalfa en competencia en más del 50%.de *Parthenium*.
- Solo *Parthenium* sin presencia de alfalfa.

Esta pradera con una superficie de 3.7 hectáreas se ubica geográficamente en 20°15'24.9"N 99°03'48.2"W, donde está establecida alfalfa (*Medicago sativa* variedad San Miguelito) con dos años de producción forrajera en condiciones de corte y con riego rodado de aguas negras.

### Colecta de insectos

Con una red entomológica se realizó la captura de los insectos en los ambientes florales. Para esta actividad se aplicó la técnica de muestro cinco de oros (Figura 1).

**Figura 1.** Arreglo espacial del método de muestro cinco de oros para captura de insectos



Fuente: Elaboración propia

Para los ambientes florales se determinaron cinco puntos de muestreo con una superficie de 25 metros cuadrados cada uno. En estos puntos del muestreo se realizó la captura de insectos. Los insectos capturados en la red se colocaron de forma inmediata en un frasco previamente etiquetado y con solución alcohol agua destilada en proporción de 70:30. Posteriormente fueron almacenados en lugar fresco y con sombra para su clasificación e identificación.

### **Momentos de colecta e identificación de insectos.**

La colecta se realizó el 25 de agosto de 2024 que corresponde a la estación anual de verano a las 12:00 horas en un día totalmente soleado. La clasificación de los insectos por Orden taxonómico se realizó en el laboratorio de entomología de la Universidad Politécnica de Francisco I Madero, Estado de Hidalgo, México.

### **Diseño experimental y tratamientos**

El diseño experimental fue completamente al azar. Los ambientes florales que se consideraron como tratamientos fueron tres: tratamiento 1, plantas de solo *Parthenium hyterophorus*; tratamiento 2, plantas de alfalfa en competencia con plantas de *Parthenium*; tratamiento 3, plantas de solo alfalfa. Cada uno de los tratamientos con cinco repeticiones.

La variable respuesta fue porcentaje de insectos por Orden Taxonómico en cada uno de los ambientes florales. Posteriormente a cada uno de los Órdenes se realizó una descripción de las variables siguientes:

- Hábito (benéfico o plaga).
- Hábitos de alimentación de los insectos (néctar, polen, tejido vegetal, savia)
- Función ecológica (polinizador, zoófago, fitófago).
- Porcentaje según Orden de insectos presentes en los ambientes florales.

El modelo estadístico para Orden taxonómico de los insectos que visitan los diferentes ambientes florales fue el siguiente:

$$\gamma_{ij} = \mu + \mathcal{J}_i + e_{ij}$$

$i = 1, \dots, 3$  ambientes florales (Tratamiento 1: *Parthenium hysterothorus*, Tratamiento 2; Alfalfa en competencia con *Parthenium*. Tratamiento 3: alfalfa);  
 $j = 1, \dots, 5$  repeticiones.

Donde:

$Y_{ij}$  = Variable respuesta (porcentaje de insectos por orden taxonómico) en el  $i$ -ésimo tratamiento registrado en la  $j$ -ésima repetición.

$\mu$  = efecto de la media.

$\tau_i$  = efecto del  $i$ -ésimo tratamiento.

$e_{ij}$  = error experimental

## **Análisis estadístico**

El Orden taxonómico en los ambientes florales es la variable que se sometió al análisis estadístico. Para la gestión de la base los datos, estos se capturaron en hoja de cálculo Excel<sup>MR</sup> y posteriormente analizados en SAS® Studio<sup>MR</sup> a través de la comparación de medias con análisis de varianza utilizando el procedimiento PROC GLM.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **Insectos presentes en los ambientes florales**

Los insectos visitan a las plantas para cubrir sus necesidades como: alimento, refugio, descanso, busca de pareja sexual y captura de presas (Latty & Trueblood, 2020). En el Cuadro 1abc, se muestra el propósito y distribución porcentual que se obtuvo en la visitaduría de insectos en los tres ambientes florales. Es el Orden Heteroptera la que presentó porcentajes mayores al 60% en los tres tipos de ambientes florales. Estos insectos mayoritarios son considerados plagas fitófagos que consumen parte de las estructuras florales, hojas y tallos de las plantas, así como la savia (Camarena-Gutiérrez, 2009) y (Acevedo, 2020). Estos Heteropteros encuentran preferencia por estas plantas ya que son fuente importante de su alimento (Crozier et al., 2007). Un factor biológico que en parte explica el por qué se tienen poblaciones altas de estos insectos, es que los pulgones encuentran condiciones favorables de alimentos en este ambiente floral (Papeschi, 1992) y (Pérez, 1999), además de tener una forma de reproducción asexual conocida como partenogénesis que les permite multiplicarse rápidamente en tiempo corto e incrementar la población (Noordijk, 2009) y (Zumbado & Azofeifa, 2018).

En el ambiente floral donde se tienen plantas de *Parthenium*, el segundo Orden en importancia de insectos visitantes es Diptera, donde destacan principalmente las moscas con porcentajes mayores al 8% (Cuadro 1ac). Se considera que la presencia de estos insectos es benéfica y lo hacen para obtener principalmente de las flores polen y algún metabolito como glucósidos que las plantas liberan como mecanismos de defensa por el ataque de insectos (Acevedo, 2020). La preferencia de las moscas por *Parthenium*, es explicado porque la fenología de la flor de esta planta deja expuesto sus metabolitos de

fácil acceso y absorción por el aparato bucal de las moscas (Zumbado & Azofeifa, 2018) y (Ricci & Margaría, 2022). Caso contrario con la flor de la alfalfa que es de forma tubular (Rodríguez et al., 2022) que imposibilita que las moscas tengan acceso fácil para extraer los metabolitos.

La presencia mínima y en algunos casos nula de insectos como las abejas del Orden Hymenoptera es un indicador indirecto que las flores de esta especie vegetal no produce cantidades importantes de néctar y polen que sea atractivo a insectos de este Orden (Camarena-Gutiérrez, 2009), debido a que la planta no libera fotorreceptores químicos atrayentes de este tipo de insectos (Baldwin et al., 2001), pero si para otros. También se reporta que la ausencia de algunos insectos en algunas especies vegetales puede ser debido a que la planta como mecanismo de defensa al ataque de insectos produce metabolitos secundarios que son tóxicos para algunos insectos (Crozier et al., 2007), (Camarena-Gutiérrez, 2009) y (Acevedo, 2020) que hacen que no se tenga visitas de estos a sus flores. Algunos metabolitos secundarios que hacen función de repelentes de insectos son: terpenos, alcaloides, furanocoumarinas, cardenolidos, taninos, saponinas, glucosinatos y glucosidos cianogénicos (De Vos et al., 2005), (Camarena-Gutiérrez, 2009), (Ruiz-Reyes & Suarez, 2015), (Armas, 2016) y (Acevedo, 2020). Otros autores agrupan estos compuestos en tres grupos: a) flavonoides, fenoles y polifenoles, b) terpenoides y c) alcaloides nitrogenados y compuestos azufrados (Crozier et al., 2007).



**Cuadro 1a.** Características y distribución porcentual de los insectos en la arvensa *Parthenium hysterophorus* L.

Orden	Hábito		Fuente de alimento				Función ecológica			Distribución porcentual
	Benéfico	Plaga	Néctar	Polen	Tejido vegetal	Savia	Polinizador	Zoofago	Fitofago	
Lepidoptera				NA		NA		NA		0.8
Diptera		NA	NA		NA	NA		NA	NA	8.4
Heteroptera	NA		NA				NA			78.6
Coleoptera		NA			NA	NA			NA	2.4
Hymenoptera		NA			NA	NA		NA	NA	2.3
Thysanoptera	NA		NA		NA		NA	NA		6.3
Araneae		NA			NA	NA			NA	0.4
Stylommatophora	NA		NA	NA		NA	NA	NA		0.3
Derrnaptera	NA		NA	NA		NA	NA	NA		0.3

Fuente: Elaboración propia con datos de captura de insectos.  
NA: No Aplica.

**Cuadro 1b.** Características y distribución porcentual de los insectos en alfalfa

Orden	Hábito		Fuente de alimento				Función ecológica			Distribución porcentual
	Benéfico	Plaga	Néctar	Polen	Tejido vegetal	Savia	Polinizador	Zoofago	Fitofago	
Lepidoptera				NA		NA		NA		0.4
Diptera		NA	NA		NA	NA		NA	NA	2.9
Heteroptera	NA		NA				NA			90.0
Coleoptera		NA			NA	NA			NA	0.8
Hymenoptera		NA			NA	NA		NA	NA	2.2
Thysanoptera	NA		NA		NA		NA	NA		3.6

Fuente: Elaboración propia con datos de captura de insectos.  
 NA: No Aplica.

**Cuadro 1c.** Características y distribución porcentual de los insectos en alfalfa en competencia con *Parthenium hysterophorus* L

Orden	Hábito		Fuente de alimento				Función ecológica			Distribución porcentual
	Benéfico	Plaga	Néctar	Polen	Tejido vegetal	Savia	Polinizador	Zoofago	Fitofago	
Lepidoptera				NA		NA		NA		2.1
Diptera		NA	NA		NA	NA		NA	NA	13.4
Heteroptera	NA		NA				NA			63.2
Coleoptera		NA			NA	NA			NA	2.7
Hymenoptera		NA			NA	NA		NA	NA	8.3
Thysanoptera	NA		NA		NA		NA	NA		8.5
Araneae		NA			NA	NA			NA	1.1
Stylommatophora	NA		NA	NA		NA	NA	NA		0.3
Orthoptera	NA		NA	NA		NA	NA	NA		0.4

Fuente: Elaboración propia con datos de captura de insectos.  
NA: No Aplica.

Algunos autores mencionan en sus investigaciones científicas que existe una codependencia entre planta e insectos que hacen que los insectos prefieran cierto tipo de plantas para hacer sus visitas y que es un proceso que está en constante coevolución (Pérez, 1999) y (Camarena-Gutiérrez, 2009). Lo anterior también lo reportan (Baldwin et al., 2001), donde mencionan que entre planta e insecto existe una interacción donde reciben y envían señales químico biológicas para fortalecimiento de esa correlación. Otro elemento fundamental en la correlación planta insectos son las estructuras anatómicas de los insectos que tienen quimiorreceptores en sus partes de la boca, antena y tarso, que le permite al insecto medir la disponibilidad de algunas estructuras de la planta como fuentes de alimento (Arimura et al., 2004). En esta coevolución las células de las plantas reconocen los movimientos de los insectos y sus heridas que causan al alimentarse o pararse en ellas, así como también las plantas reconocer las sustancias químicas que los insectos liberan en el proceso de visitadurías (Pérez, 1999) (Latty & Trueblood, 2020) y (Acevedo, 2020).

En esta codependencia entre planta e insecto las plantas se benefician de la producción específica de metabolitos secundarios de tipo volátil que tienen tres posibles efectos; a) repelente de herbívoros, b) atracción de depredadores de insectos fitófagos y c) eventos de señales en el interior de la planta para liberar mecanismos de defensa (Crozier et al., 2007) y (Acevedo, 2020). Lo anterior, explica en parte el comportamiento que tienen los insectos al visitar a plantas de *Parthenium* y de alfalfa, así como la alfalfa en competencia con esta arvense. Algunos insectos como las moscas del Orden Diptera (Cuadro 1a) prefieren visitar a *Parthenium*, contrario de otros insectos que se ausentan cuando hay presencia de esta planta, Por otra parte, se incrementa la visitaduría de insectos del Orden Hymenoptera como las abejas cuando se tienen plantas de alfalfa (Cuadro 1b), indicativo de que esta planta produce néctar y polen que beneficia a este tipo de insectos.

Las visitadurías del Orden Hymenoptera en ambientes donde está presente *Parthenium* corresponde principalmente a las avispa, que abejas, caso contrario, cuando la alfalfa está libre de la arvense predomina la visita de abejas. Este comportamiento de la visitaduría dentro del mismo Orden en parte se explica por lo que reportan (De Vos et al., 2005) y (Crozier et al., 2007) que los insectos detectan los metabolitos secundarios de las plantas que los repelen o los atraen, donde para este caso las plantas de

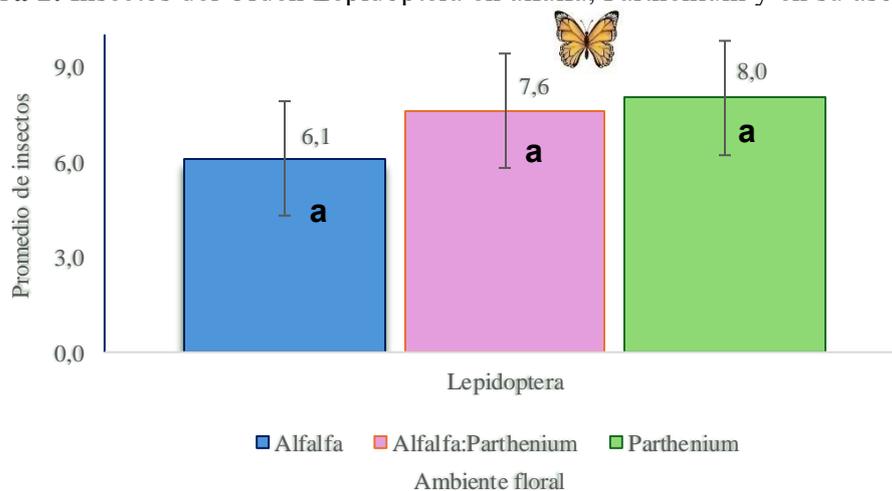


*Parthenium* repelen a las abejas pero atraen a las avispas. Caso similar es para el Orden Diptera, donde las moscas prefieren ambientes donde esté *Parthenium*.

### Promedio de insectos por Orden en los tres ambientes florales

En la Figura 2, se presentan los promedios de insectos del Orden Lepidoptera en los tres ambientes florales. No se tienen diferencias estadísticas ( $p > 0.05$ ) en la cantidad de insectos que están en *Parthenium*, alfalfa y alfalfa en competencia con *Parthenium*. En este Orden la cantidad mayor de insectos fueron estados inmaduros de Lepidopteros. Al no existir diferencias estadísticas entre los ambientes florales es indicativo que estos insectos no encuentran metabolitos secundarios producidos por las plantas que sean repelentes para este Orden de insectos (Acevedo, 2020) y (Crozier et al., 2007). Pero al tener baja cantidad es resultado de que estos insectos no presentan preferencia por este tipo de ambiente (Mateus & Valter, 2017).

**Figura 2.** Insectos del Orden Lepidoptera en alfalfa, *Parthenium* y en su asociación.

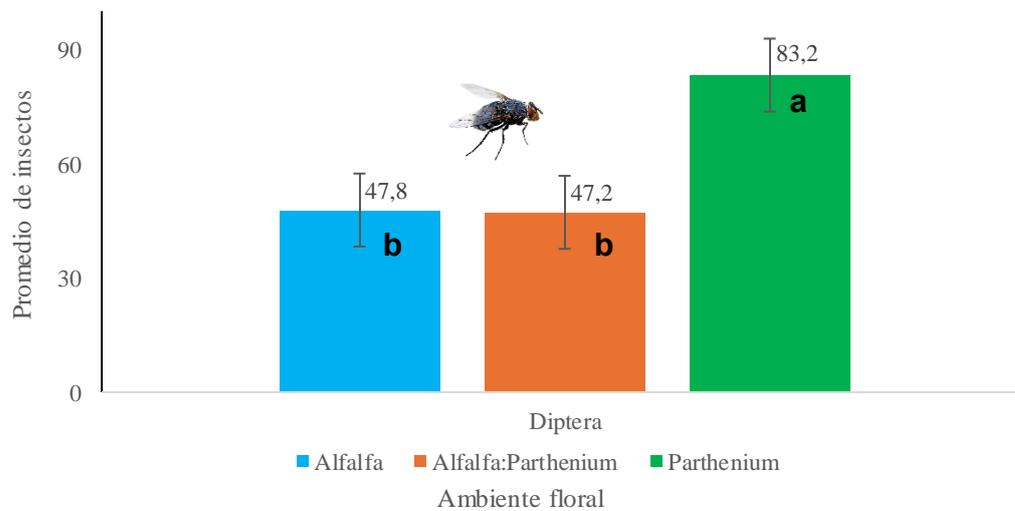


<sup>ab</sup> Mismas literales no presentan diferencias estadísticas ( $p < 0.05$ : Tukey).  
Media  $\pm$ EE

La producción de polen y de metabolitos secundarios (glucosidos) por *Parthenium* son fuentes de alimentos para insectos del Orden Diptera, donde destacan las moscas. Se tienen diferencias estadísticas en dípteros ( $p < 0.05$ ). Donde solamente existen plantas de *Parthenium* la cantidad de insectos es mayor, con número de 83.2 en comparación a los otros dos ambientes con promedio de 47 (Figura 3). En cuanto la población de plantas de la arvense disminuye en el ambiente floral las moscas realizan menores visitas, que puede ser explicado por lo que reportan (Crozier et al., 2007), (Latty & Trueblood, 2020) y (Acevedo, 2020), que en la relación insecto planta se llevan a cabo mecanismos de identificación tanto

de la planta como del insecto que hacen que ese tipo de plantas sean preferentes y que en la medida que se modifica la estructura floral del ambiente algunos insectos disminuyen sus preferencias. El por qué las moscas prefieren las plantas de *Parthenium* en comparación con los otros ambientes florales se explica por lo que reporta (Camarena-Gutiérrez, 2009) que las moscas tienen preferencia por los glucósidos que producen las plantas. Y en esta caso *Parthenium* genera cantidades importantes de glucósidos (Jiménez et al., 2021).

**Figura 3.** Insectos del Orden Diptera en alfalfa, *Parthenium* y en su asociación

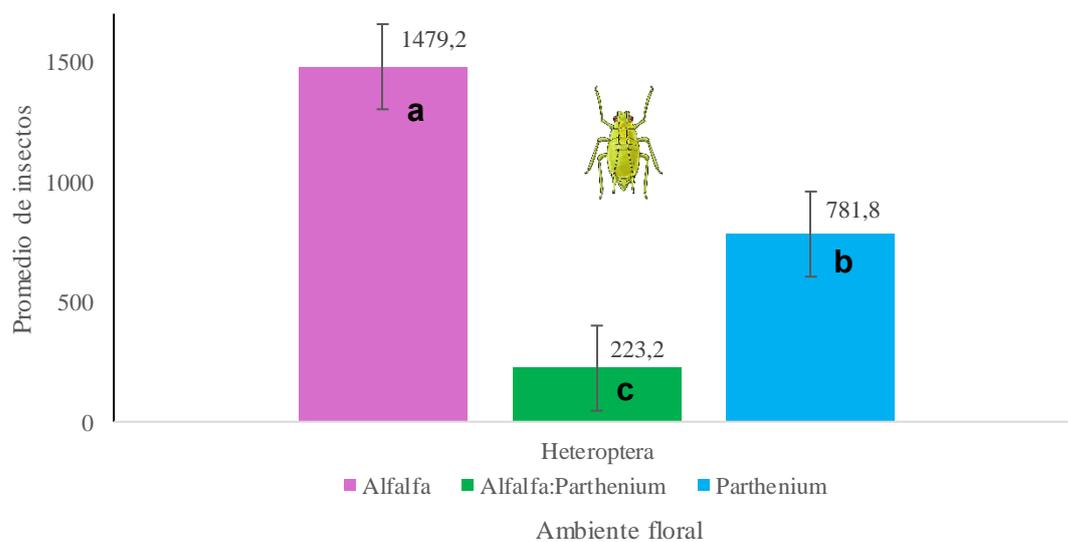


<sup>ab</sup> Mismas literales no presentan diferencias estadísticas ( $p < 0.05$ : Tukey).  
Media  $\pm$ EE

El Orden de insectos más abundante en los ambientes florales es Heteroptera. En ambiente donde solo existe alfalfa presentó 1479.2 insectos, siendo estadísticamente diferente ( $p < 0.05$ ) con ambiente floral de solo *Parthenium*, así como alfalfa en competencia con la arvense, con 781.8 y 223.2 insectos (Figura 4). En este Orden los insectos que predominaron fueron pulgones, seguido de chinches y chicharras. Son insectos que se clasifican como nocivos o plaga ya que visitan a las plantas para obtener de ellos alimento como la savia y algunas estructuras de tejido vegetal (Pérez, 1999), (Cervantes Peredo & Brailovsky Alperowitz, 2011), (Turap et al., 2011) y (Vitta P & Aguilar G., 2020). En estos ambientes florales el comportamiento del Orden Heteroptera se explica por lo que reporta (Kleijn & van Langevelde, 2006) y (Vitta P & Aguilar G., 2020) que son insectos de gran importancia en los cultivos agrícolas y en plantas de vida silvestre. También (Mnguni & Peter Heshula, 2023) reportan que los insectos identifican semioquímicos para encontrar pareja, alimento, hábitat y sitios de postura de huevos

en las plantas y que tienen capacidades propias para detectar el tipo de plantas que prefieren para cubrir sus necesidades biológicas y que las han desarrollado a través de un proceso eco evolutivo de la relación planta insecto (Pérez, 1999). Por lo anterior, los Heteropteros prefieren a la alfalfa y a la arvense para obtener de ella fuentes de alimento. Sin embargo, cuando la alfalfa está en competencia con *Parthenium* la visita baja porque no encuentran en esta combinación de elementos atractivos (Crozier et al., 2007), (Pérez, 1999) y (Acevedo, 2020).

**Figura 4.** Insectos del Orden Heteroptera en alfalfa, *Parthenium* y en su asociación

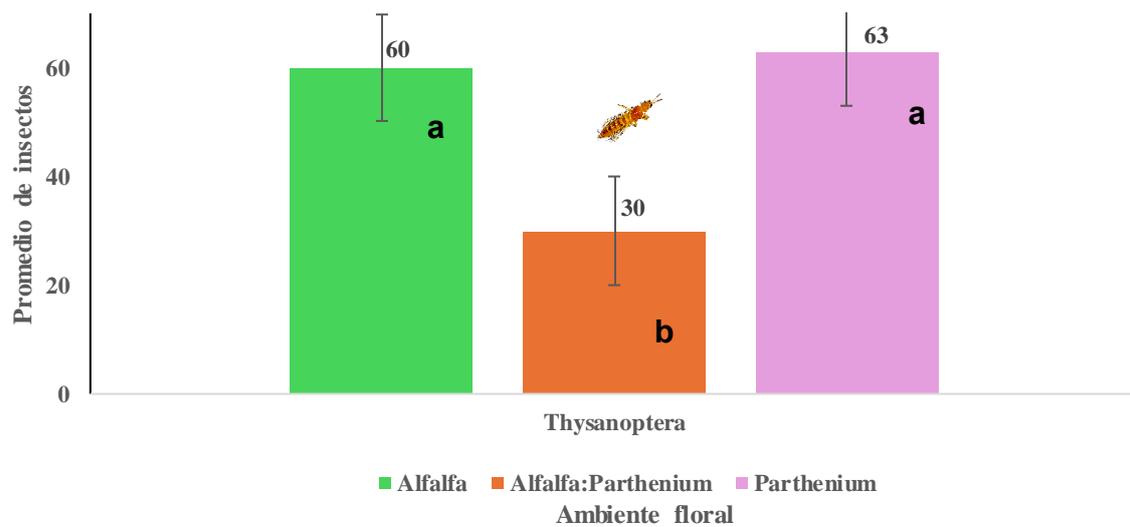


<sup>abc</sup> Mismas literales no presentan diferencias estadísticas ( $p < 0.05$ : Tukey).  
Media  $\pm$ EE

Un comportamiento similar tiene el Orden Thysanoptera, entre los más importantes los trips, insectos fitófagos considerados plaga que obtienen de las plantas savia como fuente de alimento (Vitta P & Aguilar G., 2020). Estos insectos prefieren ambientes florales donde solamente se tiene *Parthenium* y alfalfa, están presentes con 63 y 60 visitaduras (Figura 5) y son estadísticamente diferentes ( $p < 0.05$ ) en la asociación alfalfa con *Parthenium*. Estos insectos son atraídos por plantas de una sola especie que por una combinación de estas (Acevedo, 2020) sus mecanismos de reconocimiento son los metabolitos secundarios que las plantas liberan y que identifican cuando son plantas de una sola especie (Pérez, 1999) y (Camarena-Gutiérrez, 2009).



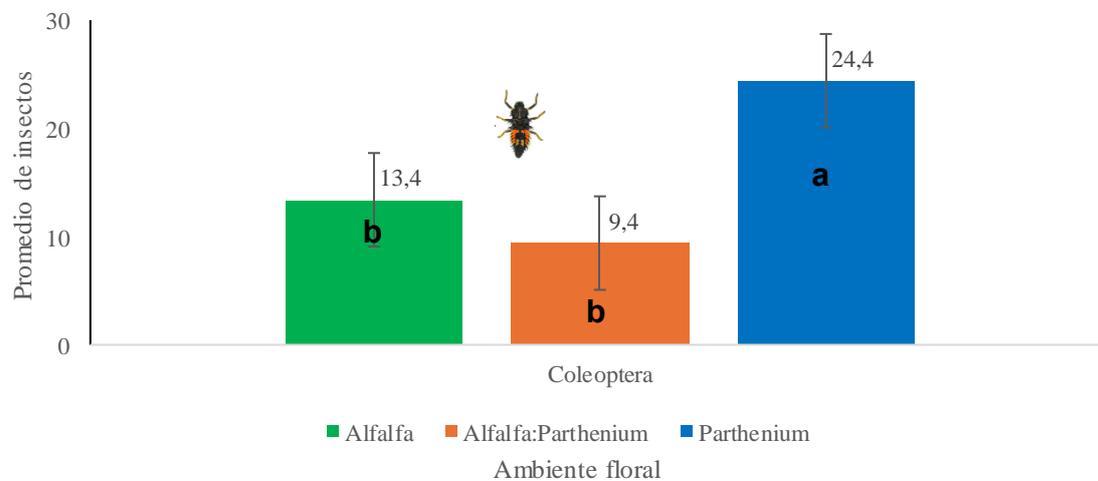
**Figura 5.** Insectos del Orden Thysanoptera en alfalfa, *Parthenium* y en su asociación.



<sup>ab</sup> Mismas literales no presentan diferencias estadísticas ( $p < 0.05$ : Tukey).  
Media  $\pm$ EE

La presencia de algunos insectos del Orden Coleoptera principalmente en estados inmaduros se caracterizan por ser zoófagos. En este estudio el ambiente floral donde solamente existe *Parthenium* presentó la mayor abundancia en este Orden con 24.4 insectos y estadísticamente diferentes ( $p < 0.05$ ) respecto a los ambientes donde se tiene presencia de alfalfa, con 13.4 y 9.4 insectos, respectivamente (Figura 6). Estos insectos en control biológico se caracterizan por ser benéficos al participan en procesos de polinización y alimentarse de otros insectos plaga como los pulgones (Gutiérrez-Chacón, 2003) y (Girón et al., 2021).

**Figura 6.** Insectos del Orden Coleoptera en alfalfa, *Parthenium* y en su asociación.

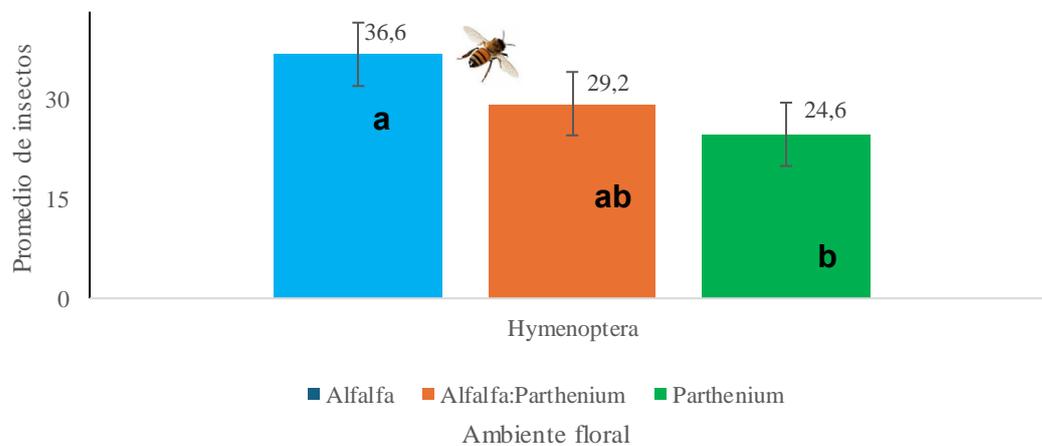


<sup>ab</sup> Mismas literales no presentan diferencias estadísticas ( $p < 0.05$ : Tukey).  
Media  $\pm$ EE



Los insectos del Orden Hymenoptera conformado en su mayoría por avispas y en algunos casos por abejas melíferas prefieren plantas donde esté presente alfalfa. Estas visitas presentaron diferencias estadísticas ( $p < 0.05$ ) en ambientes florales con alfalfa que solo *Parthenium* (Figura 7). Este Orden tiene importancia en los ecosistemas por las múltiples funciones biológicas que desempeñan, pero la más importante es su participación en el proceso de polinización de las flores (Acevedo, 2020). Las avispas y abejas son consumidoras de azúcares y polen de las flores y prefieren plantas donde estos productos melíferos se encuentren en mayor cantidad como las flores de alfalfa a diferencia de *Parthenium* (Mateus & Valter, 2017).

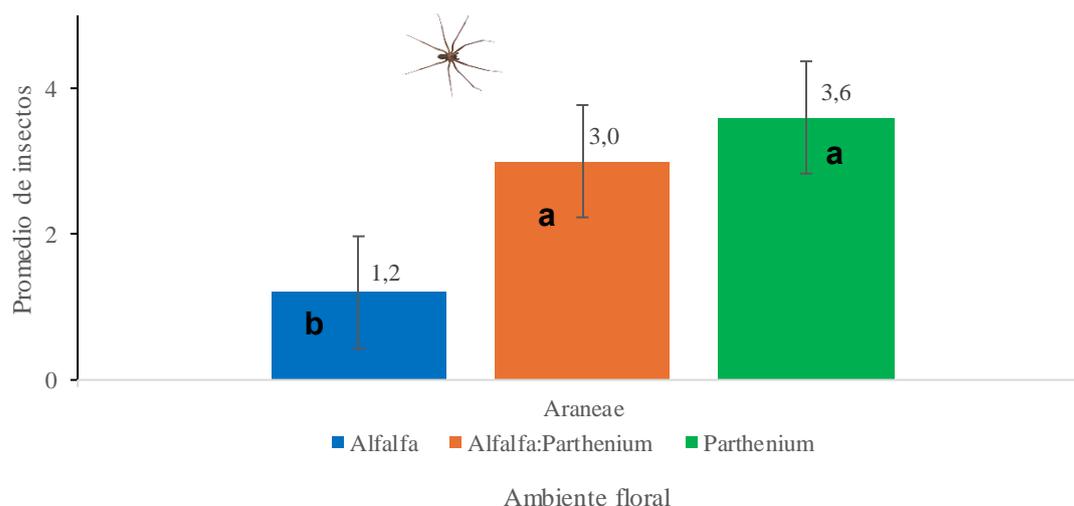
**Figura 7.** Insectos del Orden Hymenoptera en alfalfa, *Parthenium* y en su asociación.



<sup>ab</sup> Mismas literales no presentan diferencias estadísticas ( $p < 0.05$ : Tukey).  
Media  $\pm$ EE

Los arácnidos que forman parte del Orden Araneae también presentaron visitas a estos ambientes florales. Esta afinidad presentó diferencias estadísticas significativas ( $p < 0.05$ ) de ambientes donde se encuentra *Parthenium* que solamente plantas de alfalfa (Figura 8). En el ambiente ecológico estos insectos se consideran benéficos porque utilizan a las flores y tallos de las plantas como estructuras para cazar a sus presas, que en algunos casos son insectos plaga (Noordijk, 2009). En este estudio los arácnidos tienen preferencia de los ambientes donde esté presente la arvense, indicando que encuentran en esta planta a sus presas y probablemente algunos metabolitos secundarios como fuente de alimento (Pérez, 1999), (Camarena-Gutiérrez, 2009) y (Acevedo, 2020).

**Figura 8.** Insectos del Orden Araneae en alfalfa, *Parthenium* y en su asociación.



<sup>ab</sup> Mismas literales no presentan diferencias estadísticas ( $p < 0.05$ : Tukey).  
Media  $\pm$ EE

## CONCLUSIONES

Los insectos más abundantes en los tres ambientes florales fueron del Orden Heteroptera, donde predominan los insectos considerados plagas, con porcentajes mayores al 60%.

Las moscas del Orden Diptera prefieren ambientes florales donde esté presente *Parthenium hystophorus* que en alfalfa.

Los insectos del Orden Heteroptera y Thysanoptera tienen preferencia por ambientes florales donde esté presente *Parthenium*, siendo esto un indicador importante para programas de control biológico de la arvense.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo, F. E. (2020). Ecología química de interacciones entre plantas, insectos y controladores naturales de plagas herbívoras. *El Control Natural de Insectos En El Ecosistema Cafetero Colombiano*, 106–141. [https://doi.org/10.38141/10791/0001\\_5](https://doi.org/10.38141/10791/0001_5)
- Arimura, G. I., Ozawa, R., Kugimiya, S., Takabayashi, J., & Bohlmann, J. (2004). Herbivore-induced defense response in a model legume. Two-spotted spider mites induce emission of (E)- $\beta$ -ocimene and transcript accumulation of (E)- $\beta$ -ocimene synthase in *Lotus japonicus*. *Plant Physiology*, 135(4), 1976–1983. <https://doi.org/10.1104/pp.104.042929>
- Armas, D. (2016). 2016 Artículo Plantas Ciencia Unemi Echavarría 344-992-1-PB. 9, 29–35.



- Baldwin, I. T., Halitschke, R., Kessler, A., & Schittko, U. (2001). Merging molecular and ecological approaches in plant–insect interactions. *Current Opinion in Plant Biology*, 4(4), 351–358. [https://doi.org/10.1016/S1369-5266\(00\)00184-9](https://doi.org/10.1016/S1369-5266(00)00184-9)
- Camarena-Gutiérrez, G. (2009). Señales en la Interacción Planta Insecto. *Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y Del Ambiente*, 15(1), 81–85.
- Crozier, A., Clifford, M. N., & Ashihara, H. (2007). Plant Secondary Metabolites: Occurrence, Structure and Role in the Human Diet. *Plant Secondary Metabolites: Occurrence, Structure and Role in the Human Diet*, 1–372. <https://doi.org/10.1002/9780470988558>
- De Vos, M., Van Oosten, V. R., Van Poecke, R. M. P., Van Pelt, J. A., Pozo, M. J., Mueller, M. J., Buchala, A. J., Métraux, J. P., Van Loon, L. C., Dicke, M., & Pieterse, C. M. J. (2005). Signal signature and transcriptome changes of Arabidopsis during pathogen and insect attack. *Molecular Plant-Microbe Interactions*, 18(9), 923–937. <https://doi.org/10.1094/MPMI-18-0923>
- Gebert, F., Bollmann, K., Schuwirth, N., Duelli, P., Weber, D., & Obrist, M. K. (2024). Similar temporal patterns in insect richness, abundance and biomass across major habitat types. *Insect Conservation and Diversity*, 17(1), 139–154. <https://doi.org/10.1111/icad.12700>
- Girón, J. C., Amat-García, G., Botero, J. P., Cardona-Duque, J., Clavijo-Bustos, J., Díaz-Durán, C., Concha, J. H. G., García, K., Murcia, W. L., DE LA HORTÚA, A. L., Moreno, J. C. N., Ramírez-Salamanca, J. M., Taboada-Verona, C., Taborda, D. U., & Viasus-Bastidas, A. (2021). Considerations on the status of the knowledge of coleopteran diversity (Arthropoda: Insecta) in Colombia. *Revista Colombiana de Entomología*, 47(2). <https://doi.org/10.25100/SOCOLEN.V47I2.10717>
- Gutiérrez-Chacón, C. (2003). Resenã: Guía ilustrada para los géneros de Staphylinidae (Coleoptera) de México. *Biota Colombiana*, 4(2), 271–273. <https://doi.org/10.21068/bc.v4i2.137>
- Hilje, L. (2022). *Insectos visitantes y eficiencia reproductiva de Lantana camara L. ( Verbenaceae ). September 1985.*
- Jiménez, M. Á. A., Cruz, A. Z., Belmares, S. Y. S., Valdés, J. A. A., & Rivera, C. A. S. (2021). Phytochemical and biological characterization of aqueous and ethanolic extracts of *Parthenium*



- hysterophorus*. *Pharmacognosy Journal*, 13(5), 1122–1133.  
<https://doi.org/10.5530/pj.2021.13.145>
- Kleijn, D., & van Langevelde, F. (2006). Interacting effects of landscape context and habitat quality on flower visiting insects in agricultural landscapes. *Basic and Applied Ecology*, 7(3), 201–214.  
<https://doi.org/10.1016/j.baae.2005.07.011>
- Krenn, H. W., Plant, J. D., & Szucsich, N. U. (2005). Mouthparts of flower-visiting insects. *Arthropod Structure & Development*, 34(1), 1–40.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.asd.2004.10.002>
- Latty, T., & Trueblood, J. S. (2020). How do insects choose flowers? A review of multi-attribute flower choice and decoy effects in flower-visiting insects. *Journal of Animal Ecology*, 89(12), 2750–2762. <https://doi.org/10.1111/1365-2656.13347>
- Mateus, N., & Valter, A.-J. (2017). Comportamiento y diversidad de visitantes florales. *Revista Colombiana de Entomología*, 43(1), 106–112.
- Mnguni, S., & Peter Heshula, L. U. N. (2023). A Review of Chemically Based Communication in Miridae, with a Focus on Two Sympatric Species of Eccritotarsus. *Journal of Entomological Science*, 58(3), 277–293. <https://doi.org/10.18474/JES22-62>
- Noordijk, J. (2009). *Arthropods in linear elements: Occurrence, behaviour and conservation management*. <http://edepot.wur.nl/13357>
- Papeschi, A. G. (1992). *Estudios citogenéticos y evolutivos en Heteroptera*. 258 pp.
- Pérez, T. (1999). La especialización en los insectos Fitófagos: Una regla más que una excepción. In *Bol. SEA* (Issue 26, pp. 759–776).
- Ricci, E. M., & Margaría, C. B. (2022). *Aparatos bucales de insectos. Estructura, funcionamiento, daños ocasionados de importancia agroforestal y hábitos de alimentación*.
- Rodríguez, N. E., Eroles, S. F., Basigalup, D. H., & Köpp, M. M. (2022). Capítulo 2. Origen, Difusión, Morfología Y Fenología. *Alfalfa Del Cultivo a Sus Múltiples Usos, 1*, 17–39.
- Ruiz-Reyes, E., & Suarez, M. (2015). Lactonas sesquiterpénicas. Diversidad estructural y sus actividades biológicas. *CENIC Ciencias Biológicas*, 46(1), 9–24.  
[http://revista.cnic.edu.cu/revistaCB/sites/default/files/articulos/CB\\_21-14\\_M.pdf](http://revista.cnic.edu.cu/revistaCB/sites/default/files/articulos/CB_21-14_M.pdf)



Turap, T., Merupakan, T. B., Lebih, T. B., & Turap, T. D. (n.d.). *No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析* Title. 1-17.

Zumbado, M., & Azofeifa, D. (2018). *Insectos de importancia agrícola. Guía Básica de Entomología*, 204 pp.

