



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
CARRERA DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA**



**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Componente práctico del Examen de Grado de carácter  
Complexivo, presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad,  
como requisito previo a la obtención del título de:

**INGENIERA AGRÓNOMA**

**TEMA:**

“Principales familias de insectos enemigos naturales de *Opsiphanes tamarindi*, (Lepidoptera – Nymphalidae) Felder, 1861 en el cultivo de banano (*Musa paradisiaca*)”

**AUTORA:**

Carrillo Pala Rosa Haidée

**TUTOR:**

Ing. Agr. Cedeño Loja Pedro Emilio. *D. Sc.*

**BABAHOYO- LOS RIOS- ECUADOR**

**2022**

## RESUMEN

El gusano cabrito, *Opsiphanes tamarindi* Felder (Lepidoptera – Nymphalidae) representa una de las principales plagas defoliadoras del cultivo de banano el cual es de gran importancia económica en el país afectando directamente a su crecimiento, los mismos que no limitan la producción, es muy importante conocer a sus enemigos naturales tanto parasitoides y depredadores para regular sus niveles de población y mejorar el rendimiento del cultivo. La duración intermedia del insecto plaga desde su estado de huevo, larva, pupa hasta adulto es de 77 días aproximadamente. Pasan por 5 instares larvales, distinguiéndose diferencias entre ellos en el número y color de los cuernecillos. Las larvas de IV y V instar son las que mayor cantidad de follaje consumen. Empupa en la parte baja de las plantas de banano y en malezas hospederas. Como agentes más destacados para su control biológico se encuentran los parasitoides Himenópteros, *Telenomus* sp. (Scelionidae), *Apanteles* sp. (Braconidae), *Anastatus* sp. (Eupelmidae), Ooencyrtus (Encyrtidae), en la fase de huevo, *Cotesia* sp. (Braconidae) de larvas y con mayor parasitismo en larvas del V instar y *Conura* sp. (Chalcididae) de pupas; además, de ser depredadas por Hemípteros chinches pentatómidos, *Mormidea ypsilon* F, *Podisus* sp., *Alcaeorrhynchus grandis* F, e Himenópteros, *Solenopsis* sp, *Paratrechina* sp, (Formicidae), larva y pupa. El MIP es uno de los puntos de vista ecológicos muy recomendado, adicional al control biológico es recomendable un buen manejo agronómico realizando deshojes donde se destruyen hojas colgantes eliminando así el resto de larvas, sitios de pupación y los sitios de alimentación de los adultos.

**Palabras claves:** *Opsiphanes tamarindi*, plagas defoliadoras, enemigos naturales, banano (*Musa paradisiaca*), *parasitoides*, *predadores*

## SUMMARY

The goat maggot, *Opsiphanes tamarindi* Felder (Lepidoptera - Nymphalidae) represents one of the main defoliating pests of the banana crop, which is of great economic importance in the country, directly affecting its growth, the same that do not limit production, it is very important to know its natural enemies both parasitoids and predators to regulate their population levels and improve crop yield. The intermediate duration of the insect pest from its egg, larva, pupa and adult stage is approximately 77 days. They go through 5 larval instars, with differences among them in the number and color of the horns. The larvae of IV and V instar are the ones that consume the greatest amount of foliage. The larvae pupate on the lower part of banana plants and on host weeds. The most important biological control agents are the parasitoids Hymenoptera, *Telenomus* sp. (Scelionidae), *Apanteles* sp. (Braconidae), *Anastatus* sp. (Eupelmidae), *Ooencyrtus* (Encyrtidae), in the egg stage, *Cotesia* sp. (Braconidae) of larvae and with greater parasitism in larvae of the V instar and *Conura* sp. (Chalcididae) of pupae; besides, they are preyed by Hemiptera pentatomid bugs, *Mormidea ypsilon* F, *Podisus* sp, *Alcaeorrhynchus grandis* F, and Hymenoptera, *Solenopsis* sp, *Paratrechina* sp, (Formicidae), larvae and pupae. IPM is one of the ecological points of view highly recommended, in addition to biological control it is recommended a good agronomic management performing leaf removal where hanging leaves are destroyed thus eliminating the rest of larvae, pupation sites and feeding sites of adults.

Key words: *Opsiphanes tamarindi*, defoliating pests, natural enemies, banana (*Musa paradisiaca*), parasitoids, predators

# CONTENIDO

RESUMEN.....	II
SUMMARY.....	III
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I.....	3
MARCO METODOLÓGICO.....	3
1.1 Definición del tema caso de estudio.....	3
1.2 Planteamiento del problema.....	3
1.3 Justificación.....	3
1.4 Objetivos.....	4
1.4.1 Objetivo general.....	4
1.4.2 Objetivos específicos.....	4
1.5 Fundamentación teórica de la investigación.....	4
1.5.1 Origen del cultivo de banano.....	4
1.5.2 Importancia del cultivo en el Ecuador.....	5
1.5.3 Taxonomía del cultivo.....	6
1.5.4 Características morfológicas.....	6
1.6 Manejo integrado de plagas MIP.....	8
1.7 Orden Lepidóptera.....	8
1.8 Lepidópteros defoliadores.....	9
1.9 Enemigos naturales de <i>O. tamarindi</i> .....	9
1.9.1 Parasitoides.....	9
1.9.2 Depredadores.....	10
1.10 Taxonomía de <i>O. tamarindi</i> .....	11
1.10.1 Ciclo de vida <i>O. tamarindi</i> .....	11
1.10.2 Características morfológicas del gusano cabrito <i>O. tamarindi</i> (Lepidóptera: Nymphalidae).....	12
1.10.3 Importancia económica <i>O. tamarindi</i> .....	12
1.10.4 Morfología de <i>O. tamarindi</i> .....	13
1.11 Daños.....	14
1.12 Principales familias parasitoides de <i>O. tamarindi</i> .....	14
1.12.1 Familia Scelionidae.....	14

1.12.2	Familia Ichneumonidae .....	15
1.12.3	Familia Eupelmidae .....	15
1.12.4	Familia Encyrtidae .....	15
1.12.5	Familia Chalcididae .....	15
1.12.6	Familia Tachinidae .....	16
1.12.7	Familia Sarcophagidae .....	16
1.12.8	Familia Braconidae .....	16
1.13	Principales Familias depredadores de <i>O. tamarindi</i> .....	17
1.13.1	Familia Pentatomidae .....	17
1.13.2	Familia Formicidae .....	17
1.14	Hipótesis .....	18
1.15	Metodología de la investigación .....	18
CAPITULO II .....		19
2.1	Desarrollo del caso .....	19
2.2	Situaciones detectadas (hallazgos) .....	19
2.3	Soluciones planteadas .....	21
2.4	Conclusiones .....	21
2.5	Recomendaciones .....	22
Bibliografía .....		23

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 principales familias parasitoides de <i>O. tamarindi</i> .....	20
Tabla 2 principales familias depredadores de <i>O. tamarindi</i> .....	21

## INTRODUCCIÓN

El banano se cultiva en las diversas regiones tropicales y es de fundamental importancia para la economía de muchos países en desarrollo. Siendo el cuarto cultivo alimenticio más importante del mundo, después del arroz, el trigo y el maíz. La superficie plantada en 2019 en banano del Ecuador fue de 190 381 ha y la superficie cosechada de 183 347 ha, obteniendo 6 513 549 toneladas métricas, la mayor producción se concentra en la provincia de los Ríos con el 36,05 % (INEC 2019).

El banano tiene una gran importancia para la economía ecuatoriana, pero al igual que los otros cultivos se ve afectado por insectos plaga que causan bajas en el rendimiento de la producción, con mayor presencia de insectos plaga en el cultivo lo constituye el orden Lepidoptera o las mariposas. Estos son insectos defoliadores que atacan al banano pueden ser reconocidos por las agresiones y daños que causan sus larvas, dentro de estos géneros importantes se encuentra *Opsiphanes* (AUGURA 2009).

La costa ecuatoriana cuenta con importantes cultivos de gran importancia agrícola que en ciertas épocas y circunstancias se ven afectados por insectos plaga que causan daños, con diferentes grados de infestación. Para reducir sus poblaciones, los agricultores y productores recurren al uso de insecticidas para controlarlas, muchas veces sin realizar evaluaciones previas para determinar poblaciones, daños y umbrales de control, sin observar la presencia de organismos benéficos (USFQ 2021).

Los ecosistemas agrícolas cuentan con organismos benéficos llamados parasitoides, depredadores y entomopatógenos. Entre los parasitoides se encuentran las avispas y las moscas que viven y se desarrollan dentro de los huevos, larvas, pupas, y adultos provocando la muerte a los insectos plaga; los depredadores, consumen e ingieren los insectos plaga en distintas fases de desarrollo de estas (USFQ 2021).

El control biológico es un servicio del ecosistema mediante el cual los organismos plagas son reducidos por organismos benéficos este tipo de control se produce en todos los ecosistemas del mundo, ya sean naturales o en los ecosistemas agrícolas, desde un punto económico, es la mayor contribución a la agricultura (Lenteren *et al.* 2019).

La presente investigación tiene como finalidad dar a conocer los principales enemigos naturales de *O. tamarindi*, (Lepidoptera – Nymphalidae), que es una de las plagas que afecta directamente al follaje de la planta, por la voracidad de sus larvas y por la gran capacidad de vuelo que tiene su adulto. De ahí la importancia que tiene conocer a sus enemigos naturales tanto parasitoides y depredadores para regular sus niveles de población para mejorar el rendimiento del cultivo.

# CAPITULO I

## MARCO METODOLÓGICO

### 1.1 Definición del tema caso de estudio.

El presente trabajo práctico de modalidad del Examen Complexivo previo a la obtención del título de Ingeniera Agrónoma es el siguiente:

"Principales familias de insectos enemigos naturales de *Opsiphanes tamarindi*, (Lepidoptera – Nymphalidae) Felder, 1861 en el cultivo de banano (*Musa paradisiaca*)".

### 1.2 Planteamiento del problema

El banano es un cultivo de gran importancia en el Ecuador, ya que contribuye un gran aporte a la economía del país, sin embargo, es un cultivo que está expuesto a una serie de ataques de insectos plagas siendo este uno de sus mayores problemas. Dentro de estas plagas se encuentra, *O. tamarindi* conocida como el gusano cabrito causantes de defoliaciones severas en el banano.

Estas plagas pueden causar grandes pérdidas en el cultivo, por estas razones es muy importante conocer un buen control biológico, que nos ayude a reducir el ataque de plagas, que les causen defoliaciones severas en la planta.

### 1.3 Justificación

El Ecuador es uno de los mayores productores de banano, sin embargo, no está libre de ataques de insectos plagas ya que estos pueden causar grandes pérdidas al cultivo, cosecha e incrementar los costos de producción. Razón por la cual es de vital importancia conocer a los controladores biológicos que nos ayudaran a controlar y reducir sus poblaciones.

Este trabajo bibliográfico, tiene como finalidad detallar y especificar las principales familias de los insectos enemigos naturales depredadores y parasitoides de *O. tamarindi*, de esta manera se logró preservar el medio ambiente y la vida de los seres vivos como una nueva alternativa de control, a su vez mejorar la calidad de los alimentos, generando una agricultura sostenible, reduciendo el uso de productos químicos.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo general**

- ✓ Establecer las principales familias de insectos enemigos naturales de *O. tamarindi* en el cultivo de banano.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

- ✓ Identificar las principales familias de insectos enemigos naturales parasitoides y depredadores de *O. tamarindi* en el cultivo de banano.
- ✓ Describir las principales familias de insectos enemigos naturales parasitoides y depredadores de *O. tamarindi* en el cultivo de banano

## **1.5 Fundamentación teórica de la investigación.**

### **1.5.1 Origen del cultivo de banano**

El banano, también conocido científicamente como *musa paradisiaca*, es un cultivo que se originó en las zonas tropicales del sudeste asiático en lugares como Indonesia y Filipinas, cerca de la Edad Media llevó la fruta a África, y luego se extendió por la América tropical a zonas como Panamá, Colombia y Ecuador. Hoy en día, el cultivo del plátano se extiende a muchas regiones cálidas del mundo (Cevallos s, f).

Actualmente, según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, el banano es una de las frutas más cultivadas en

el mundo y el cuarto cultivo más importante después del trigo, el arroz y el maíz. Es importante indicar que el banano es una fuente de ingresos para los países productores, mejorando la economía de los pequeños operadores, como es el caso de Ecuador, ya que supone una media del 26% del Producto Interior Bruto agrícola del país (Robinson y Galán 2012).

Las condiciones ecológicas en las que se originaron las musáceas fueron bajo el sotobosque, por lo que esta especie se considera umbrofílica, es decir, necesita algo de sombra para su normal desarrollo. Actualmente es un cultivo ampliamente distribuido debido a su adaptación, tanto en los trópicos como en los subtrópicos. Sin embargo, las mayores plantaciones comerciales se encuentran en los trópicos húmedos (Mejía 2018).

### **1.5.2 Importancia del cultivo en el Ecuador**

Según el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias INIAP (2022) señala que el cultivo del banano y sus industrias colaterales generan empleo para más de un millón de familias ecuatorianas, lo que representa aproximadamente 2,5 millones de personas, lo que equivale a cerca del 17 % de la población actual, que dependen de una u otra manera de la industria bananera. El mercado del banano ecuatoriano está diversificado, esta fruta se exporta a la Unión Europea, Estados Unidos, Rusia y Corea Sur como principales mercados y un 11% a mercados marginales.

El área de siembra es de 230 000 has, concentradas en su mayoría en tres provincias costeras, como Guayas, Los Ríos y El Oro y entre otras 7 provincias. Los rendimientos están relacionados con varios factores: tecnología, área de producción y tamaño de la finca. Existen 3 niveles de manejo del cultivo del banano: tecnificado, semi-tecnificado y no tecnificado; El manejo en cada nivel está relacionado con el rendimiento. Actualmente, el rendimiento nacional reportado es de aproximadamente 1700 cajas/ha/año, lo que se considera bajo en comparación con los principales competidores como Colombia, Costa Rica y Filipinas, que tienen rendimientos promedio de 2200 a 3000 cajas/ha/año, respectivamente (INIAP 2022).

### 1.5.3 Taxonomía del cultivo

La clasificación taxonómica del banano de acuerdo a Carrillo (2004), es la siguiente:

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Orden	Zingiberales
familia	Musaceae
genero	<i>Musa</i>
Especie	<i>M. paradisiaca</i>

### 1.5.4 Características morfológicas

Según SINAVIMO (2019), El banano se define como una planta herbácea con pseudotallos aéreos que se originan en cormos carnosos, en los que se desarrollan numerosas yemas laterales o "hijos". Las hojas tienen una distribución helicoidal y las bases foliares rodean el tallo dando lugar al pseudotallo. La inflorescencia es terminal y crece por el centro del pseudotallo hasta llegar a la superficie.

#### a) Sistema radicular.

En las plantas de banano, el sistema radicular inicia como un rizoma que origina brotes, que llega a formar nuevas plantas que va a remplazar a la planta madre luego de su madurez. El rizoma del banano presenta raíces fibrosas y cuando forma una masa de raíces se la conoce como estera y sus raíces pueden llegar a medir hasta 1,5 metros de profundidad (AgroArbol 2022).

#### b) Cormo o bulbo (tallo verdadero).

El cormo es un bulbo sólido de forma tuberosa o cilíndrica, su textura es corta, gruesa y carnososa, con alto contenido en agua. Desempeña un papel fundamental por las reservas energéticas que acumula. Se origina a partir de

una yema vegetativa de la planta madre que da lugar al pseudotallo y al penacho foliar. La yema floral da lugar al verdadero tallo y al racimo con sus frutos. El cormo produce numerosas ramificaciones llamadas "hijuelos" y el conjunto se denomina "mata o plantón". Una vez cosechada la planta, se retira la planta madre y uno de sus hijuelos, es seleccionado por el plantador para continuar la producción (Fagro 2019).

**c) Sistema foliar** Se conforma de tres partes principales: vainas foliares, pseudopeciolo y lámina foliar:

**Las vainas foliares** se originan en el cormo y se forman por la prolongación y modificación de las hojas, que se insertan en el rizoma creciendo helicoidalmente, formando vainas envolventes que se superponen longitudinalmente, dando lugar al pseudotallo. **El pseudopeciolo** es el extremo superior o distal de la vaina de la hoja que se estrecha y adelgaza hacia el limbo. **La lámina foliar o limbo** es una lámina fina, muy verde en la cara superior y más o menos verdosa en el envés. Está surcada por una nervadura estriada formada por las venas principales y están espaciadas de 5 a 10 mm. Los estomas son menos frecuentes en la superficie del haz que en el envés (SINAVIMO 2019)

**d) La inflorescencia o bellota** se origina a partir de los botones florales, cuyo crecimiento dentro del pseudotallo sufre un proceso de transformación que da lugar a un número predeterminado de dedos y manos que, a su vez, dan lugar a la aparición de la bellota o inflorescencia entre las hojas de la planta (Arévalo 2018).

**e) El fruto** Los frutos se desarrollan a partir de los ovarios de las flores pistiladas por el aumento de volumen de las tres células del ovario, opuestas al eje central. Los ovarios abortan y al mismo tiempo los tejidos del pericarpio o cáscara se liberan y engrosan, la actividad de los canales de látex disminuye, cesando completamente cuando el fruto está maduro. (Arévalo 2018).

## **1.6 Manejo integrado de plagas MIP**

El MIP puede conceptualizarse como la selección y el uso inteligente del mayor número posible de técnicas apropiadas, siempre que no sean perjudiciales para los seres humanos, animales, plantas y el medio ambiente, para reducir y mantener las poblaciones de plagas por debajo de los niveles económicamente perjudiciales (AUGURA 2002).

Actualmente, el MIP tiene como base fundamental la racionalización en el uso de productos químicos. Ya que su mal uso provoca la resistencia de las plagas, la eliminación de los enemigos naturales, el resurgimiento más intenso de las plagas, la aparición de plagas secundarias con daños importantes en los cultivos, contaminación al medio ambiente, riesgos para la salud de quienes los aplican y para los consumidores. La filosofía del MIP no es la erradicación o aniquilación de las plagas, es decir 100 % de control, sino la reducción de la población de plagas por debajo de un umbral económico (AUGURA 2002).

## **1.7 Orden Lepidóptera**

El orden Lepidoptera comprende un gran grupo de insectos de tamaño variado y diversidad morfológica con casi 120 000 especies en todo el mundo. El término lepidóptero procede de la raíz griega, (lepido = escama y pteron = ala), que hace referencia a las alas cubiertas de diminutas escamas, que se superponen como las tejas, que les da mayor resistencia y diferentes colores. Poseen ambos pares de alas funcionales, pero en algunos casos pueden estar reducidas o ausentes. Otra característica única son las piezas bucales de los adultos, que son del tipo chupador de sifón, que se utilizan para ingerir líquidos azucarados y se enroscan bajo la cabeza cuando no se alimentan (Urretabizkaya 2010).

Su desarrollo es holometábolo: huevo, larva u oruga, y pupa que dará lugar al adulto. La larva, a diferencia del adulto, tiene un aparato bucal masticador; La mayoría de las larvas son fitófagas. Menos del 1 % de las larvas son carnívoras o incluso caníbales. Podemos distinguir las larvas de los

lepidópteros de las de otros insectos porque tienen una serie de cinco patas falsas. Se encuentran predominantemente en los trópicos, pero también se encuentran en climas fríos. Los lepidópteros se consideran verdaderas plagas en los cultivos extensivos, así como en las plantaciones comerciales de frutas y forestales. En los cereales almacenados encontramos polillas cuyas larvas causan graves daños (Naturalista 2020).

## **1.8 Lepidópteros defoliadores**

Los insectos defoliadores, en su estado larvario o adulto, se alimentan del follaje de las partes más blandas, dejando sólo las venas o las partes más duras; provocando una reducción de la superficie foliar. Dependiendo de su intensidad y de la época de ocurrencia, puede causar el debilitamiento del cultivo, lo que aumenta la vulnerabilidad al ataque de otros agentes causales. las especies más importantes pueden consumir toda la planta. Los defoliadores más importantes pertenecen a este orden de los lepidópteros (CONAFOR 2015).

De entre estos insectos, son cuatro las especies más comunes dentro del cultivo de banano: Caterpillar o Gusano peludo *Ceramidia viridis* Druce, 1884, Monturita *Sibine sp* y Vaquita, *Caligo teucer* Linnaeus, 1758 y *Opsiphanes tamarindi* Felder, 1861. Estas larvas son atacadas por agentes biológicos como son los depredadores y parasitoides (AUGURA. 2009).

## **1.9 Enemigos naturales de *O. tamarindi***

### **1.9.1 Parasitoides**

Los parasitoides han sido el tipo más frecuente de enemigo natural introducido contra las plagas de insectos. A diferencia de los verdaderos parásitos, los parasitoides matan a sus huéspedes y completan su desarrollo en un único huésped. Si los parasitoides permiten que los huéspedes crezcan después de ser atacados, se denominan koinobiontes. El grupo de los koinobiontes incluye a los parasitoides internos que atacan a las larvas jóvenes o a las ninfas. En cambio, los idiobiontes no permiten el desarrollo del hospedador tras el ataque porque lo matan. Son parasitoides internos de

huevos, pupas o adultos, o parasitoides externos que paralizan las larvas. (UAGRO 2013).

Por lo general los parasitoides corresponden a los órdenes Diptera o Hymenoptera, algunos son Coleoptera, Neuroptera o Lepidoptera. Durante su estado adulto son de vida libre, y solamente se alimentan de agua o néctar. De 26 familias de parasitoides, los géneros usados más frecuentemente en control biológico son Braconidae, Ichneumonidae, Eulophidae, Encyrtidae, Aphelinidae (Hymenoptera), y Tachinidae (Diptera). (Acerca Ciencia 2022).

#### **1.9.1.1 Los endoparasitoides**

Son parasitoides cuyas larvas se desarrollan dentro del hospedero.

#### **1.9.1.2 Los ectoparasitoides**

La mayoría de los casos de ectoparasitismo se dan en insectos que viven protegidos del medio exterior desarrollándose en el interior de galerías o celdas, atacando a menudo a los hospedadores en minas de hojas, hojas enrolladas o agallas, lo que impide que el hospedador y el parasitoide estén en contacto. (Control Bio 2022).

#### **1.9.2 Depredadores**

Son organismos de vida libre y matan a sus presas alimentándose de ellas. En general, las hembras depredadoras depositan sus huevos cerca de las presas potenciales. Cuando los huevos eclosionan, las larvas o ninfas buscan y consumen a su presa. Los insectos depredadores acechan a sus presas cuando éstas están inmóviles o muestran poco movimiento, y a veces atacan directamente sin acechar. Los depredadores suelen alimentarse de todos los estadios de desarrollo de sus presas; en algunos casos las mastican completamente y en otros succionan el contenido interno, en este último caso es frecuente la inyección de toxinas y enzimas digestivas (Badii et al., 2000; García et al., 2000).

A diferencia de los parasitoides, algunos insectos depredadores son nocturnos. Los depredadores son casi universales, afectando a todas las plagas en todos los hábitats en algún grado. Los depredadores juveniles utilizan las presas para su desarrollo, mientras que los adultos las utilizan para su mantenimiento y reproducción (Badii et al., 2000; García et al., 2000).

### **1.10 Taxonomía de *O. tamarindi***

Según GBIF Secretariat (2022). menciona que la ubicación taxonómica de *O. tamarindi* es la siguiente:

Reino	Animalia
Phylum o división	Arthropoda
Clase	Insecta
Orden	Lepidoptera
Familia	Nymphalidae
Género	<i>Opsiphanes</i>
Especie	<i>tamarindi</i> Felder, 1861

#### **1.10.1 Ciclo de vida *O. tamarindi*.**

La cópula tiene lugar en las horas de la mañana, luego comienzan a poner huevos individualmente en las hojas inferiores cerca de la base y en las plantas jóvenes. Los huevos son blancos y de forma redonda con rayas que van de un polo a otro del huevo. Dan lugar a pequeñas larvas. Hay cinco estadios larvarios, el último de los cuales alcanza una longitud de 8 a 9 cm. (Amari, 2015).

Después de seis días las larvas emergen, su principal actividad de alimentación tiene lugar durante las horas frescas, a primera hora de la mañana, al final de la tarde y al anochecer. Permanecen en esta fase durante aproximadamente 28-42 días. Al final de este tiempo, la larva mide aproximadamente 130 mm; deja de alimentarse, disminuye su longitud y pasa al estadio de pupa en 2 días, por lo que dura aproximadamente 7-8 días.

Inicialmente, la pupa es verde y se vuelve marrón a medida que crece. A veces presenta mimetismo, con un color acorde con el lugar donde se encuentra. (Orellana, 2007).

### **1.10.2 Características morfológicas del gusano cabrito *O. tamarindi* (Lepidoptera: Nymphalidae)**

Los adultos *O. tamarindi*, esta plaga son mariposas color café claro, suelen encontrarse en los bordes de los bosques, bosques secundarios, con distribución poblacional desde los 0 hasta los 1300 msnm. Su principal planta hospedera son las heliconias (Heliconiaceae). siendo su período de actividad de 7 a 10 días. (Sánchez, 2014).

Las larvas en el momento de la eclosión miden 8 mm de largo, incluyendo el proceso anal bífido, cabeza negra cubierta de grandes zetas negras, cuerpo de color crema que se vuelve amarillento a medida que crece. Durante el crecimiento en los diferentes instares la larva cambia de color de amarillo a verde. Cuando la larva alcanza su máximo desarrollo mide entre 120 y 130 mm de largo, de color verde; la cabeza tiene cuatro procesos cefálicos y en el extremo posterior del cuerpo tiene una doble cola que la caracteriza. La pupa, que tiene forma de riñón, de color verde amarillento cuando está recién formada y cambia a marrón claro cuando la mariposa está a punto de emerger (Briceño 1980).

### **1.10.3 Importancia económica *O. tamarindi*.**

Es una especie insectil de importancia económica en el cultivo de banano, que exige mantener un cuidado permanente sobre sus poblaciones por causar en corto tiempo defoliaciones severas que repercuten negativamente en los rendimientos. Se considera como nivel crítico para iniciar los programas de control de 5 a 8, larvas por hoja o 20 % del área foliar total consumida. *O. tamarindi*, en estado de larva pasa por cinco instares; posee una capacidad de consumo de 732 cm<sup>2</sup> a 886,05 cm<sup>2</sup> aproximadamente y un ciclo de vida que

alcanza 77,64 días aproximadamente desde huevo hasta adulto (Vargas y Vergara 2004).

#### **1.10.4 Morfología de *O. tamarindi*.**

**Huevo:** Barriga (1996) Señala que el huevo es redondo, ligeramente aplanado en la superficie que se adhiere a la hoja, con un diámetro de aproximadamente dos milímetros, reticulado y de color crema al principio y oscuro al final de la incubación, que dura aproximadamente 9,5 días, normalmente a media tarde, en los troncos, pecíolos o en la parte inferior de las hojas de las plantas huésped.

**Larva:** La larva tiene 5 instares o estados de crecimiento en 35 a 41 días y el consumo es el siguiente: primer instar: 1,1 cm<sup>2</sup> de área foliar; segundo instar: 5,8 cm<sup>2</sup> de área foliar; tercer instar: 22,6 cm<sup>2</sup> de área foliar; cuarto instar: 74,5 cm<sup>2</sup> de área foliar y quinto instar: 683 cm<sup>2</sup> de área foliar. En total puede consumir 732 cm<sup>2</sup> de hoja (la hoja de banano tiene hasta 6000 cm<sup>2</sup>). se alimentan durante la noche, cuando están completamente desarrolladas, miden de 7,5 a 130 mm (Martínez 2012)

**Pupa:** El estado de pupa de forma arriñonada, dura de 7 a 8 días son de color castaño claro a verde sostenida solo por su extremo abdominal. La pupación tiene lugar dentro de un frágil refugio de seda debajo de una hoja (SINAVIMO 2019).

**Adulto:** Presentan dimorfismo sexual en tamaño y color, siendo el macho de menor tamaño, el color de la hembra es marrón claro con una franja amarilla en sus alas delanteras y en la parte inferior círculos en forma de falsos ojos que son muy llamativos; Tienen antenas delgadas, ventralmente las alas presentan dibujos de color negro, violeta, blanco, amarillo y naranja con tres manchas en forma de ojo: los ojos compuestos de las hembras exhiben un tono verdoso con rayas formadas por la refracción de la luz, mientras que los machos tienen un color marrón uniforme (SINAVIMO 2019).

## 1.11 Daños

Los daños causados por las larvas de *O. tamarindi* se caracteriza por la presencia de grandes agujeros en el tejido foliar. Las larvas se localizan en el envés de las hojas, donde consumen la zona foliar dejando mordeduras irregulares en el borde de la hoja. Inicialmente son gregarias y, a medida que aumenta el desarrollo de las larvas, se separan o permanecen en pequeños grupos. Muy a menudo se encuentran extendidas e inmóviles en un lado del nervio medio, envueltas en un tejido sedoso segregado por las larvas (Atuesta 2017).

## 1.12 Principales familias parasitoides de *O. tamarindi*.

Entre los principales parasitoides enemigos de *O. tamarindi*, tenemos a los del orden Hymenoptera reguladores de huevos que son *Telenomus sp* (Scelionidae), *Ooencyrthus sp* (Encyrtidae), *Anastatus sp* (Eupelmidae) mientras que sus larvas las parasitan *Apanteles opsiphanls Schrottky*, 1909 y *Cotesia sp* (Braconidae), *Neotheronia sp* (Ichneumonidae) larva- pupa, *Spilochalcis sp*, *Brachymeria sp*, *Conura sp* (Chalcididae) larva- pupa; y del orden Dípteras tenemos *Sarcodexia sternodontis Tows*, 1892 (Sarcophagidae), *Lespesia aletiae Riley*, 1879 (Tachinidae) huevos y larvas (Pastrana et al., 2019).

### 1.12.1 Familia Scelionidae

Las avispas Scelionidae son endoparásitos idiobiontes de huevos de diversos insectos, como Odonata, Orthoptera, Mantodea, Hemiptera, Neuroptera, Coleoptera, Diptera y Lepidoptera. Sus hembras tienen un ovipositor que ejerce como una aguja hipodérmica, donde permite perforar el corion del huevo del hospedador y depositar con periodicidad uno, o en ciertos casos muchos huevos. Los parasitoides de la larva se alimentan de los tejidos del hospedador y empupa en él, surgiendo como adulto en las especies solitarias o como varios adultos en las especies gregarias (Margaria 2012).

### **1.12.2 Familia Ichneumonidae**

Son avispas de tamaño medio a grande que parasitan preferentemente larvas de lepidópteros y, en menor medida, de himenópteros, coleópteros y algunos otros insectos. La mayoría son **endoparásitos** larvarios o larvo pupales, pero también hay **ectoparásitos**; Algunos son parásitos de huevos y larvas, y unas pocas especies son depredadoras. Las especies que parasitan larvas perforadoras tienen ovipositores muy largos capaces de atravesar los tejidos de las plantas. La capacidad de multiplicación de los Ichneumonidae es relativamente baja; la mayoría de las especies no oviponen más de un centenar de huevos y muchas especies sólo tienen una generación al año (Coronado *et al.* 2017).

### **1.12.3 Familia Eupelmidae**

La mayoría de los eupelminos son probablemente ectoparasitoides primarios o secundarios de larvas y pupas de una amplia diversidad de insectos holometábolos; no obstante, algunas especies son endoparasitoides o depredadores de insectos y huevos de arañas (Coronado *et al.* 2017).

### **1.12.4 Familia Encyrtidae**

Esta familia se encuentra en casi todas partes. Algunas muestran un notable desarrollo del fenómeno conocido como poliembrionía, que consiste en la multiplicación clonal de un solo huevo dentro del huésped, dando lugar a un gran número de avispas adultas idénticas, que pueden oscilar entre 10 y más de 1000 inmaduros. Las larvas endoparásitas consumen la larva de su víctima y pupan dentro de una membrana construida en el interior del huésped (Nájera y Souza 2010).

### **1.12.5 Familia Chalcididae.**

Los Chalcididae son del grupo de los parasitoides primarios o hiperparasitoides de pupas jóvenes de Lepidoptera y de larvas maduras de Diptera, aunque algunas especies también parasitan Hymenoptera o

Coleoptera, Asimismo, se determinan por tener una coloración que va desde negra a marrón, totalmente amarilla o roja; hasta especies con coloración metálica (Arias y Delvare 2003).

#### **1.12.6 Familia Tachinidae**

Los taquínidos, sus larvas se desarrollan en el interior del huésped y acaban por matarlo. Otros pocos son parasitoides que no matan al huésped. La mayoría de los taquínidos son parasitoides de orugas de lepidópteros y de larvas y adultos de escarabajos; otros de adultos de hemípteros o ninfas de ortópteros. En raras ocasiones son parasitoides de otros dípteros u otros artrópodos, por ejemplo, ciempiés. Unos pocos son especialistas de una sola especie huésped, la mayoría puede parasitar varias especies diferentes. Muchos son enemigos naturales de plagas graves y, por tanto, se utilizan como controles biológicos (Stireman et al., 2006).

#### **1.12.7 Familia Sarcophagidae**

Los sarcófágidos presentan hábitos muy diversos y son de tamaño de pequeño a mediano. Esta especie parásita de plaga en su gran mayoría son larvíparas combaten principalmente a ortópteros y en menor importancia a lepidópteros, moscas, chinches y avispas (Cisneros 2003).

#### **1.12.8 Familia Braconidae**

Los bracónidos presentan en su mayoría pequeñas avispas que parasitan especialmente en lepidópteros y coleópteros; y en menor ataque a dípteros, homópteros y otros grupos; y su forma de alimentarse es como ecto o endoparásitos, parásitos huevo-larvales, huevo-pupales o larvales. Los bracónidos se multiplican ligeramente ya que son muy prolíficos y presentan un corto ciclo de vida (Cisneros 2003).

### **1.13 Principales Familias depredadores de *O. tamarindi*.**

Entre los principales depredadores enemigos de *O. tamarindi*, tenemos al orden de los Hemípteros *Alcaeorrhynchus grandis* Dallas, 1851, *Mormidea ypsilon* Fabricius, 1775, *Podisus* sp (Pentatomidae), y de los Hymenoptera tenemos a *Solenopsis* sp, *Paratrechina* sp (Formicidae) (Mexzón y Chinchilla 1996).

#### **1.13.1 Familia Pentatomidae**

Son chinches que segregan sustancias malolientes como medio de defensa. Las hembras de algunas especies muestran cuidados parentales. Los huevos tienen forma de barril y los depositan en racimos sobre las hojas. La mayoría son fitófagos, se alimentan del floema de los frutos y de otros tejidos en formación. Las especies depredadoras tienen los primeros segmentos del pico más cortos y gruesos que las especies fitófagas. Estos se alimentan de diversas plagas de insectos, como chinches fitófagos, abejorros y larvas de mariposa. Sus miembros tienen cuerpos redondeados u ovoides, con antenas de cinco segmentos y tarsos tri-segmentados. De tamaño pequeño a mediano. Coloración diversa y brillante (Zumbado y Azofeifa 2018).

#### **1.13.2 Familia Formicidae**

Con una alta diversidad y dominancia, este grupo ha sido capaz de colonizar una amplia gama de nichos de alimentación en el suelo y la vegetación. Entre los aspectos biológicos más relevantes se puede considerar el carácter social de estas especies de la familia Formicidae y las importantes funciones que cumplen en los ecosistemas. El 35 % de las semillas de plantas herbáceas son dispersadas por este grupo. En la mayoría de los hábitats terrestres las hormigas se encuentran entre los principales depredadores de otros insectos y pequeños vertebrados (Hölldobler y Wilson 1990).

Por su importante papel como agentes naturales de control de plagas fitófagas, algunas hormigas cortadoras de hojas son consideradas los

herbívoros más destructivos y los principales insectos plaga en todo el mundo y, en particular, en América Central y del Sur (Hölldobler y Wilson 1990).

#### **1.14 Hipótesis**

Ho= Es limitada la información científica - técnica que existe sobre el uso de enemigos naturales para el control del gusano cabrito *O. tamarindi* en el cultivo del banano *M. paradisiaca*.

Ha= Es suficiente la información científica - técnica que existe sobre el uso de enemigos naturales para el control del gusano cabrito *O. tamarindi* en el cultivo del banano *M. paradisiaca*.

#### **1.15 Metodología de la investigación**

Para el desarrollo de la presente investigación se realizó recopilación de información secundaria detallada por medio de artículos científicos, libros, tesis de grado, congresos, ponencias, entre otras la información que contribuirán al desarrollo de la investigación planteada.

La información obtenida fue parafraseada, analizada y resumida, para dar a conocer las “Principales familias de enemigos naturales de *Opsiphanes tamarindi* (Lepidoptera – Nymphalidae) Felder 1861, en el cultivo de banano (*M. paradisiaca*)”.

## CAPITULO II

### RESULTADO DE LA INVESTIGACION

#### 2.1 Desarrollo del caso

La presente investigación tuvo como finalidad dar a conocer los principales enemigos naturales de *O. tamarindi*, (Lepidoptera – Nymphalidae), mediante la recopilación de información precisa, en el cultivo del banano.

En la actualidad el cultivo de banano está expuesto a una serie de ataques de insectos plagas siendo este uno de sus mayores problemas. De ahí la importancia que tiene conocer a sus enemigos naturales especialmente parasitoides y depredadores para regular sus niveles de población y para mejorar el rendimiento del cultivo.

#### 2.2 Situaciones detectadas (hallazgos)

- La familia de parasitoides más importante para el control del gusano cabrito *O. tamarindi* es la avispa de la familia Chalcididae con un 27,27 % (n=3), seguido por la familia Braconidae con un 18,18 % (n=2) y por ultimo las familias que se muestran en la tabla n° 1. Con un 9,09 % (n= 1).
- Los géneros de parasitoides más importante para el control del gusano cabrito *O. tamarindi* son microavispa del género *Cotesia sp* y *Apanteles opsiphanes* con un 18,18 %(n=2) seguido por los otros géneros que se muestran en la tabla n°1.
- El estado de desarrollo más atacado por los parasitoides es el estado larva y pupa con un 54,54 % (n=6), seguido por el estado de huevo con un 45,45 % (n=5).

**Tabla 1.-** Principales parasitoides de *Opsiphanes tamarindi*, en el cultivo de banano *M. paradisiaca* Linneo, 1753, septiembre 2022.

Tabla 1 Principales familias de parasitoides de *O. tamarindi*.

PARASITOIDES					
#	Familia	Genero	Especie	Estado parasitado	Autor
1	Scelionidae	<i>Telenomus</i>	sp	huevo	(Margarita 2012)
2	Encyrtidae	<i>Ooencyrthus</i>	sp	huevo	(Nájera y Souza 2010)
3	Eupelmidae	<i>Anastatus</i>	sp	huevo	(Coronado <i>et al.</i> 2017)
4	Braconidae	<i>Apanteles</i>	<i>opsiphanes</i>	larva	(Díaz <i>et al.</i> 2000)
5	Braconidae	<i>Cotesia</i>	sp	larva	(Díaz <i>et al.</i> 2000)
6	Ichneumonidae	<i>Neotheronia</i>	sp	Larva pupa	(Coronado <i>et al.</i> 2017)
7	Chalcididae	<i>Spilochalcis</i>	sp	Larva pupa	(Rodríguez <i>et al.</i> 2021)
8	Chalcididae	<i>Brachymeria</i>	sp	Larva pupa	(Díaz <i>et al.</i> 2000)
9	Chalcididae	Conura	sp	Larva pupa	(Biota Colombiana 2003)
10	Sarcophagidae	<i>Sarcodexia</i>	<i>sternodontis</i>	Huevo larva	(Barriga 2016)
11	Tachinidae	<i>Lespesia</i>	<i>aletiae</i>	Huevo larva	(Barriga 2016)

- La familia de depredadores más importante para el control gusano cabrito *O. tamarindi* es la familia Pentatomidae con un 60 % (n=3), seguido por la familia Formicidae con un 40 % (n=2).
- El género de depredadores importantes para el control del gusano cabrito *O. tamarindi* son cinco géneros que se muestran en la tabla n°2 con un 20 % (n=1).
- El estado de desarrollo más atacado por los depredadores es el estado de larva-pupa con un 40 % (n=2), seguido por el estado de larva con un 40 % (n=2) y por último el estado de pupa con un 20 % (n=1).

**Tabla 2.-** Principales depredadores de *Opsiphanes tamarindi* Felder, 1861 en el cultivo de Banano *M. paradisiaca* Linneo, 1753, septiembre 2022.

Tabla 2 Principales familias de depredadores de *O. tamarindi*.

DEPREDADORES					
#	Familia	Genero	Especie	Estado de depredación	Autor
1	Pentatomidae	<i>Podisus</i>	sp	larva	(Zumbado y Azofeifa 2018)
2	Pentatomidae	<i>Alcaeorrhynchus</i>	<i>grandis</i>	Larva y pupa	(Pastrana et al. 2019)
3	Pentatomidae	<i>Mormidea</i>	<i>ypsilon</i>	larva y pupa	(Rodríguez et al. 2021)
4	Formicidae	<i>Solenopsis</i>	sp	pupa	(Hölldobler y Wilson 1990)
5	Formicidae	<i>Paratrechina</i>	sp	larva	(Hölldobler y Wilson 1990)

### 2.3 Soluciones planteadas

Los parasitoides y depredadores son de vital importancia para el control de insectos plagas que afectan al área foliar del banano, para regular los umbrales en el cultivo, los depredadores suelen alimentarse de todos los estadios de desarrollo de sus presas; mientras que los parasitoides han sido el tipo más frecuente de enemigos naturales, introducidos contra las plagas de insectos.

El control biológico es un servicio del ecosistema mediante el cual los insectos plagas son reducidos por organismos benéficos, este tipo de control se produce en todos los ecosistemas del mundo, ya sean naturales o en los ecosistemas agrícolas, desde un punto económico, es la mayor contribución a la agricultura y para que sus poblaciones no reduzcan se debe reducir el uso de insumos químicos.

### 2.4 Conclusiones

De acuerdo con la investigación elaborada se destaca lo siguiente:

- El control biológico mediante enemigos naturales con parasitoides y depredadores es el método de control adecuado contra los insectos plaga que afectan a su follaje de la planta.
- La familia de depredadores más importante para el control gusano cabrito *O. tamarindi* es la familia Pentatomidae, seguido por la familia Formicidae.
- La familia de parasitoides más importante para el control del gusano cabrito *O. tamarindi* es la avispa de la familia Chalcididae, seguido por la familia Braconidae y por último las familias que se muestran en la tabla.
- El progreso del ataque del insecto plaga se debe generalmente por la falta de controles de malezas, controles mecánicos, y biológico para inactivar el desarrollo de las posturas en la plantación.

## **2.5 Recomendaciones**

- Se recomienda realizar las labores de campo acorde a la época (invierno y verano) y estado fenológico de la plantación.
- Establecer en los alrededores del cultivo plantas hospederas y atrayentes de estos insectos benéficos tanto parasitoides y depredadores.
- Reducir el uso de insecticidas debido que son los causantes de la desaparición de sus enemigos naturales de la plaga; además le causan daño al ecosistema y a la salud humana.

## Bibliografía

- Acerca Ciencia (26 agosto, 2022) Los “Aliens” de la Naturaleza. Retrieved from <https://www.acercaciencia.com/2015/12/04/los-aliens-de-la-naturaleza/>.<https://www.acercaciencia.com/2015/12/04/los-aliens-de-la-naturaleza/>.
- AgroArbol.2022. El sistema de raíces de un árbol de plátano. Disponible en <https://agroarbol.com/el-sistema-de-raices-de-un-arbol-de-platano/>
- Amari, W. F. 2015. Situación fitosanitaria en fincas convencional y orgánica en dos cantones pertenecientes a la zona sur de la provincia de El Oro. Machala, El Oro, Ecuador: Universidad Técnica de Machala.
- Arévalo, C. G. 2018. Hongos Asociados al Falso Mal de Panamá en el Cultivo de Banano Orgánico: Descripción botánica. Piura, Perú: Universidad Nacional de Piura
- Arias, D y Delvare, G. 2003. Lista de los géneros y especies de la familia Chalcididae (Hymenoptera: Chalcidoidea) de la región Neotropical Biota Colombiana, vol. 4, núm. 2, diciembre, 2003, pp. 123- 145. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/491/49140201.pdf>
- Asociación de Bananeros de Colombia (AUGURA) & Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) 2009. Identificación y manejo integrado de plagas en banano y plátano Magdalena y Urabá Colombia. Medellín - Colombia: COMUNICACIONES AUGURA. Disponible en: <https://itscv.edu.ec/wp-content/uploads/2018/10/plagas-y-enfermedades-en-banano.pdf>.
- Asociación de Bananeros de Colombia AUGURA. (2002). Identificación y manejo integrado de plagas en banano y plátano Magdalena y Urabá Colombia. Medellín, Colombia: Asociación de Bananeros de Colombia (AUGURA).
- Atuesta. 2017. Evaluación de métodos de captura de adultos de gusano tornillo (Telchin atymnius) en trampas de diferentes color y tipo de cebo, en el municipio de La Vega Cundinamarca. Cundinamarca, Colombia: Universidad de Cundinamarca.

- Badii, M.H.; Flores, A.E.; Quiroz, H.; Foroughbakhch, R.; Torres, R. 2000. Depredación y control biológico. EN: Fundamentos y Perspectivas de Control Biológico. Badii, M.H., A.E. Flores; L.J. Galán W. (Eds.). Universidad Autónoma de Nuevo León. San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México. pp. 53-60.
- Barriga, M. 1996. Reconocimiento de enemigos naturales de *Opsiphanes cassina* Felder (Lepidoptera: Brassolidae) en la región de San Martín-Meta. Tesis de grado Facultad de Agronomía. Universidad Nacional. Santafé de Bogotá. 87 p.
- Barriga, M. J. C. 2016. Reconocimiento de enemigos naturales de *Opsiphanes cassina* Felder (Lepidoptera: Brassolidae) en la región de San Martín-Meta. Tesis del Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Agronomía, Santafé de Bogotá. 128 p.
- Briceño, A. 1980. Gusanos defoliadores del plátano (Lepidoptera) en el Sur del Lago de Maracaibo, Venezuela. Revista de la Facultad de Agronomía, Volumen 6, Número 1, enero-diciembre 1980. 628-635, Universidad del Zulia, Maracaibo.
- Carrillo. 2004. Evaluación de diferentes sustratos en la climatización de vitroplantas de banano (*Musa spp.*) en la fase de vivero, bajo condiciones de sombreador. (en línea, sitio web). Consultado 14 jul. 2022. Disponible en <https://core.ac.uk/download/pdf/250077612.pdf>.
- Cevallos, B. s, f. El origen del banano. Disponible en: [https://www.academia.edu/27256327/EL\\_ORIGEN\\_DEL\\_BANANO](https://www.academia.edu/27256327/EL_ORIGEN_DEL_BANANO)
- Cisneros, F.H. 2003. Control de Plagas Agrícolas: 2. Control Biológico. Disponible en: <https://hortintl.cals.ncsu.edu/sites/default/files/articles/control-biologico-de-plagas.pdf>. pag 42.
- Colaboradores de iNaturalist, iNaturalist. 2022. Observaciones de grado de investigación de iNaturalist. iNaturalist.org. Conjunto de datos de ocurrencia <https://doi.org/10.15468/ab3s5x> accedido a través de GBIF.org el 2022-08-10. <https://www.gbif.org/occurrence/2294538425>
- Comisión Nacional Forestal. (CONAFOR). 2015. Alerta temprana para insectos defoliadores. Disponible

en:<http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/15/6683Informe%20Defoliadores%20Octubre.pdf>.

Control Bio (Control Biológico volviendo a la naturaleza). 2022. Parasitoidismo. Disponible en <http://www.controlbiologico.info/index.php/en/informacion-sobre-control-biologico-de-plagas/114-info-general/159-infogralparasitoides->

Coronado, J; Ruiz, C; Cambero, O. 2017. Fundamentos de Entomología Forestal. Familia Ichneumonidae. Disponible en <https://www.academia.edu/44899263/Familialchneumonidae>

Chinchilla, C. 2003. Manejo integrado de problemas fitosanitarios en palma aceitera *Elaeis guineensis* en América Central. Manejo Integrado de Plagas y Agroecología (Costa Rica) 67:69-82.

Fagro, 2 oct. 2019. Fenología del Banano / Plátano. (en línea, blog). México, consultado 3 de sep. 2022. Disponible en <https://blogdefagro.com/2019/10/02/fenologia-del-banano/>

García, J.A.; Mohamed, M.H.; Flores, A.E.; Fernández S.I.; Rodríguez, T. M.L. 2000. Etología de depredadores y parasitoides. EN: Fundamentos y Perspectivas de Control Biológico. Badii, M.H.; A.E. Flores; L.J. Galán W. (Eds.). Universidad Autónoma de Nuevo León. San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México. pp. 61-72.

Hölldobler, B. y E. O. Wilson. 1990. The Ants. Belknap Press of Harvard University Press Cambridge, Mass. 732 pp.

Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). 2022. Banano, plátano y otras musáceas. Obtenido de INIAP: <http://www.iniap.gob.ec/pruebav3/banano-platano-y-otras-musaceas/>

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). 2020. Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC) 2019. Disponible en: [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/webinec/Estadisticas\\_a\\_gropecuarias/espac/espac2019/Presentacion%20de%20los%20principales%20resultados%20ESPAC%202019.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/webinec/Estadisticas_a_gropecuarias/espac/espac2019/Presentacion%20de%20los%20principales%20resultados%20ESPAC%202019.pdf).

Margarita, C. 2012. Enemigos naturales de arañas e insectos plaga: avispas esceliónidas (Hymenoptera: Platygastroidea), su importancia agronómica

- como potenciales agentes de control. Disponible en [https://www.agro.unlp.edu.ar/sites/default/files/paginas/margaria\\_2012\\_e\\_nemigos\\_naturales.pdf](https://www.agro.unlp.edu.ar/sites/default/files/paginas/margaria_2012_e_nemigos_naturales.pdf)
- Martínez, G, A. 2012. Cultivo del Plátano. 500 preguntas sobre el plátano. Colombia. Disponible en [:https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/19058/44184\\_56372.pdf?sequence=1&isAllowed](https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/19058/44184_56372.pdf?sequence=1&isAllowed)
- Mejía, C. G. 2018. Cultivo de plátano (*Musa paradisiaca*). El salvador. Recuperado el 11 de 07 de 2021, de [http://centa.gob.sv/docs/guias/frutales/Guia%20Centa\\_Platano%202019.pdf](http://centa.gob.sv/docs/guias/frutales/Guia%20Centa_Platano%202019.pdf).
- Mexzón, R., Chinchilla C. 1996. Natural enemies of harmful arthropods in oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) in Tropical America. ASD Oil Palm Papers 13:9-33.
- Najera, M y Souza, B. 2010. Insectos Benéficos. Guía para su identificación. Disponible en [https://www.ciaorganico.net/documypublic/551\\_INSECTOS\\_BENEFICOS\\_Guia\\_\(2\).pdf](https://www.ciaorganico.net/documypublic/551_INSECTOS_BENEFICOS_Guia_(2).pdf). pag 42
- Naturalista. 2020. Mariposas Y Polillas Orden Lepidoptera (en línea, sitio web). Consultado 10 jul. 2022. Disponible en <https://www.naturalista.mx/taxa/47157-Lepidopter>.
- Orellana, C. A. 2007. Descripción de las plagas del cultivo del banano de 1995 al 2002 en las fincas de Cobigua en el distrito de Entre Ríos, Municipio de Puerto Barrios, Izabal. San Carlos, Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Pastrana S, J. L.; Matabanchoy S, J. A.; Bustillo P, A. E. 2019. Enemigos naturales de *Opsiphanes cassina* Felder (Lepidoptera: Nymphalidae) en la Zona Suroccidental palmera de Colombia. XV Reunión técnica nacional de Palma de aceite del 25 al 27 de septiembre, Bucaramanga, Colombia. Cenipalma.
- Robinson. John C; Victor Galán Saucó. Plátanos y Bananas. 1ra ed., España, Mundiprensa, 2012. Disponible en

<https://www.mundiprensa.com/catalogo/9788484765424/platanos-y-bananas>.

- Sánchez, R. M. 2014. Colecta e identificación de las principales plagas que atacan que atacan a la palma africana *Elaeis guineensis* Jacq, y sus reguladores naturales. Loja, Loja, Ecuador: Universidad Nacional de Loja.
- Sinavimo (Sistema Nacional de Vigilancia y Monitoreo de Plagas, Argentina).2019. *Opsiphanes tamarindi* (en línea, sitio web). Consultado 17 jul. 2022. Disponible en <https://www.sinavimo.gob.ar/plaga/opsiphanes-tamarindi>.
- Sinavimo (Sistema Nacional de Vigilancia y Monitoreo de Plagas, Argentina). 2019. *Musa paradisiaca* (en línea, sitio web). consultado 22 jul. de 2022. Disponible en <https://www.sinavimo.gob.ar/cultivo/musa-paradisiaca>
- Stireman, J.O., O'Hara, J. E. & D.M. Wood. 2006. Tachinidae: Evolution, Behavior and Ecology. *Annual Review of Entomology*, 51(1): 525-555.
- Urretabizkaya, N; Vasicek, A.; Saini, E. 2010. Insectos Perjudiciales de Importancia Agronómica. Ediciones INTA. Buenos Aires. [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta\\_lepidopteros.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_lepidopteros.pdf)
- Universidad autónoma de guerrero (UAGRO).2013. INSECTOS PARASITOIDES: Generalidades. Disponible en :<http://controlbiologicouagro.blogspot.com/2013/10/insectos-parasitoides-generalidades.html>
- USFQ (Universidad San Francisco de Quito, Ecuador); 2021. Memorias (en línea). Carmen,C; Bayron,M;Patricio,C (eds.).II Congreso de Control Biológico Aplicado.(2020,Quito,Ecuador).Archivos Académicos USFQ 36(Control Biológico Aplicado):28.consultado 20 jun.2022. Disponible en: <https://revistas.usfq.edu.ec/index.php/archivosacademicos/article/view/2313>
- Van Lenteren, JC; Luna, MG; Vanda H, PB; Colmenares, YC. (2019). CONTROL BIOLÓGICO EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE. Editorial. VAN LENTEREN, J.; VANDA, HPB; LUNA, MG; COLMENARES, YC (eds.). Zaragoza, CAB International. 10 p.

- Vargas, J. y R. Vergara. 2004. Biología y capacidad de consumo de *Opsiphanes tamarindi* Felder, en banano (Urabá). Tesis de grado Universidad Nacional, Programa de Ingeniería Agronómica, Medellín. 87 p
- Zumbado, M y Azofeifa, J. 2018. Insectos de importancia agrícola. Guía básica de entomología. Costa Rica. Disponible en <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/H10-10951.pdf>.
- Zumbado , M., y Azofeifa, D. 2018. Insectos de importancia agronómica. Guía Básica de Entomología. (Primera ed.). Heredia, Costa Rica: Programa Nacional de Agricultura Orgánica (PNAO)