



UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS
ESCUELA DE BIOLOGÍA

**“BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA de *Syntomeida melanthus* (Cramer, 1779)
(Lepidoptera: Erebidae) en la BAHÍA DE PANAMÁ, PANAMÁ.”**

POR
ERICK JAVIER TORIBIO

**Trabajo de graduación para optar
por el título de licenciado en
Biología con Orientación en
Biología Animal**

2022



TRIBUNAL EXAMINADOR

Título:

**“BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA de *Syntomeida melanthus* (Cramer, 1779)
(Lepidoptera: Erebidae) en la BAHÍA DE PANAMÁ, PANAMÁ.”**

Por:

Erick Javier Toribio

8-513-978

Trabajo de Graduación presentado a consideración de la Escuela de Biología como
requisito parcial para optar por el título de Licenciatura en Biología con Orientación
en Biología Animal

Dr. Alonso Santos Murgas

Mgter. Raúl Carranza

Dr. Carlos Villarreal

DEDICATORIA

DEDICATORIA

Quiero dedicar esta tesis **primeramente a Dios** por haber permitido llegar hasta aquí hoy, por darme las fuerzas y salud para llevar a cabo mis metas y objetivos.

Quiero darle las gracias **al amor de mi vida**, a mi gran apoyo y fortaleza. La vida te envía personas que llenan tu camino de luz y alegrías, personas que te alientan a ser mejor y alcanzar tus metas, por eso quiero dedicar esta tesis a mi esposa Zonya.

Y no puedo dejar por fuera a mi hija Ana Laura, por su amor y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento alentándome con sus oraciones.

AGRADECIMIENTO

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento va dirigido en primer lugar a nuestro Padre celestial, Dios, quien ha sido el alfarero de mi camino y mi vida; porque sin Él no se hubiera concretado la elaboración de este trabajo de tesis el cual es la culminación de muchos años de estudio, donde estuvieron implicadas diversas personas que facilitaron la investigación. Por lo anterior aprovecho esta ocasión para expresar a todos mi sincero agradecimiento.

A mis amigos y compañeros que conocí a lo largo de esta aventura, pero especialmente al Doctor Alonso Santos Murgas por su asesoría, consejos y colaboración desinteresada al facilitarme el sendero durante la elaboración de esta investigación, al Doctor Carlos Villarreal y al Mgter Raúl Carranza por su cooperación desinteresada en este trabajo, a los Mgter. Rodolfo Julio y Samuel Ortega por su amistad incondicional y alentarme a culminar esta etapa de mi vida.

RESUMEN

El presente estudio se realizó en los Manglares de Juan Díaz, Bahía de Panamá, Panamá; el cual se encuentra dentro del Sitio Ramsar 1319 Panamá, ubicado en las coordenadas 9,0121974° de latitud Norte y 79,4519785° longitud Este. Esta investigación surge por la importancia de conocer las especies de fauna herbívora que inciden o intervienen en las áreas protegidas como lo son los manglares. Para la colecta de estos lepidópteros se utilizó la técnica de observación y registro de datos conocida como en transectos en el sotobosque del Bosque de Manglar de la Bahía de Panamá. Los especímenes colectados de ***Syntomeida melanthus* (Cramer, 1779)** fueron determinados con la ayuda de claves taxonómicas, principalmente revisiones de géneros hechas por Evans (1963, 1964) y una parte fue identificada con ayuda del Dr. Alonso Santos del Museo Entomológico de la Universidad de Panamá. Los ejemplares fueron depositados en la Colección Entomológica de la Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Escuela de Biológicas de la Universidad de Panamá; constituyendo un reporte nuevo de las especies identificadas.

Palabras clave: Manglares, Sitio Ramsar, transectos, sotobosque, áreas protegidas.

ABSTRACT

This study was carried out in the Juan Díaz Mangroves, Bahía de Panamá, Panama; which is located within Ramsar Site 1319 Panama, located at coordinates 9.0121974° North latitude and 79.4519785° East longitude. This research arises from the importance of knowing the species of herbivorous fauna that affect or intervene in protected areas such as mangroves. For the collection of these lepidoptera, the observation and data recording technique known as transects in the understory of the Mangrove Forest of the Bay of Panama was used. The collected specimens of ***Syntomeida melanthus* (Cramer, 1779)** were determined with the help of taxonomic keys, mainly revisions of genera made by Evans (1963, 1964) and a part was identified with the help of Dr. Alonso Santos of the Entomological Museum of the University from Panama. The specimens were deposited in the Entomological Collection of the Faculty of Natural and Exact Sciences, School of Biologicals of the University of Panama; constituting a new report of the identified species.

Key words: Mangroves, Ramsar Site, transects, understory, protected areas.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL

	Páginas	
CAPÍTULO I	Delineamiento de la investigación	
A-	Descripción y Planteamiento del Problema	1
B-	Justificación	3
C-	Hipótesis de Trabajo y Objetivos	4
CAPITULO II	Marco Referencial	
A-	Antecedentes	5
B-	Generalidades	9
1-	Orden Lepidóptera	9
A-	Familia Erebidae	13
A.1-	Subfamilia Arctiinae	13
A.2-	Clasificación de la Subfamilia Arctiinae	15
CAPÍTULO III	Materiales y Metodología de Investigación	
A-	Materiales y Presupuesto	16
B-	Metodología de Investigación	17
1-	Área de Estudio	20
C-	Análisis Estadístico	23
D-	Resultados	25

CONCLUSIONES	39
RECOMENDACIONES	41
REFERENCIAS O BIBLIOGRAFÍA	42
ANEXOS	45

ÍNDICE DE CUADROS Y TABLAS

ÍNDICE DE CUADROS Y TABLAS

	Páginas
Cuadro No.1: Cuadro de materiales y presupuestos.	16
Cuadro No.2: Muestreo de <i>Syntomeida melanthus</i> , mayo a diciembre de 2017.	17
Cuadro No.3: Muestreo de <i>Syntomeida melanthus</i> , enero a mayo de 2018.	18
Cuadro No.4: Muestreo de <i>Syntomeida melanthus</i> , enero a mayo de 2019.	
Tabla No. 1 Resultados del test Shapiro – Wilk para los datos de <i>Syntomeida melanthus</i> , (Cramer 1779), en <i>Ipomoea cairica</i> .	23
Tabla No. 2 Resultados del test Shapiro – Wilk para los datos de <i>Syntomeida melanthus</i> (Cramer 1779), en <i>Avicennia germinans</i> .	23

ÍNDICE DE GRÁFICAS

ÍNDICE DE GRÁFICAS

	Páginas
Gráfica No.1 Kruskal-Wallis rank sum test data: <i>Syntomeida melanthus</i> .	24
Gráfica No.2 Comparativo de monitoreo de larvas de <i>Syntomeida melanthus</i> .	25
Gráfica No.3 Comparativo de monitoreo de larvas de <i>Syntomeida melanthus</i> (Cramer, 1779) en <i>Avicennia germinans</i> .	29
Gráfica No.4. Estacionalidad de la Polilla Avispa de Bandas Negras (<i>Syntomeida melanthus</i>).	30
Gráfica No.5 Comparativo de monitoreo de larvas de <i>Syntomeida melanthus</i> (Cramer, 1779) en <i>Ipomoea cairica</i> .	30

***ÍNDICE DE FIGURAS Y
FOTOGRAFÍAS***

ÍNDICE DE FIGURAS Y FOTOGRAFÍA

	Páginas
Figura 1: Mapa de áreas de distribución de manglares en el mundo. 2014.	8
Figura 2: Orden Lepidóptera. 2015. Metamorfosis de Lepidópteros.	10
Figura 3: Tipos de antenas de Lepidópteros.	11
Figura 4: Huevos de Lepidópteros.	12
Figura 5: Fotografías de huevos de Lepidópteros.	12
Figura 6: Las alas de los Lepidópteros.	14
Figura 7: Clasificación de los Arctiinae (Noctuidae).	15
Figura 8: Sitio Ramsar 1319.	21
Figura 9: Área de muestreo de <i>Syntomeida melanthus</i> .	22
Figura 10: Área de muestreo de <i>Syntomeida melanthus</i> .	22
Fotografías No.1 Flores y frutos de <i>Ipomoea cairica</i> , tomadas en el bosque de manglares.	26
Fotografía No. 2 Planta <i>Ipomoea cairica</i> , en el sotobosque de manglares.	27
Fotografías No. 3 Planta <i>Avicennia germinans</i> , en el bosque de manglares	28
Fotografías No. 4 Huevos de <i>Syntomeida melanthus</i> , Cramer 1779.	31
Fotografías No. 5 Larvas de <i>Syntomeida melanthus</i> , Cramer 1779, en planta <i>Ipomoea cairica</i> ,	32
Fotografías No. 6 Larvas de <i>Syntomeida melanthus</i> , Cramer 1779, en planta <i>Avicennia germinans</i> .	33
Fotografías No. 7 Larvas de <i>Syntomeida melanthus</i> , Cramer 1779, en planta <i>Avicennia germinans</i> .	34

Fotografías No. 8 Larvas de <i>Syntomeida melanthus</i> , Cramer 1779, en planta <i>Ipomoea cairica</i> .	35
Fotografías No. 9 Pupas de <i>Syntomeida melanthus</i> , Cramer 1779, en planta <i>Ipomoea cairica</i> .	36
Fotografías No. 10 Adultos de <i>Syntomeida melanthus</i> , Cramer 1779, sobre hojas de <i>Ipomoea cairica</i> .	37
Fotografía No. 11 Adultos de <i>Syntomeida melanthus</i> , Cramer 1779, copulando sobre hojas de <i>Ipomoea cairica</i> .	38

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

La República de Panamá cuenta con una gran riqueza de flora y fauna, de suma importancia a nivel mundial. Se indica que Panamá tiene 8 de las 200 eco-regiones reconocidas alrededor del mundo, con 21 veces más especies de plantas por kilómetro cuadrado que Brasil (Ambiente, 2019).

Esta biodiversidad, está íntimamente ligada a él origen y evolución geológica del istmo panameño, el cual se originó a partir de la emersión de un arco de islas volcánicas que iban desde el norte de Costa Rica hasta el noroeste de Colombia, edificado a partir de las plataformas volcánicas (Graham, 1973).

A ese original archipiélago corresponden las penínsulas de Nicoya y Ossa en Costa Rica, la península de Azuero, el arco montañoso oriental y los bosques elevados del sur de Darién en Panamá y los bosques del Chocó en Colombia. Posteriormente, se fueron erosionando las montañas más prominentes de este arco de islas y los sedimentos de dicha erosión, se fueron depositando hacia el fondo de las aguas del Caribe y el Pacífico (Graham, 1973).

Se calcula que aproximadamente hace 2.5 millones de años, el cierre del istmo propició el Gran Intercambio Biótico Americano. Esto implicó la migración tanto de plantas como de animales. Familias de felinos, ungulados, cánidos y roedores migraron hacia el sur y perezosos gigantes, aves carnívoras gigantes y capibaras migraron hacia el norte (Pelegrín, Gamboa, Menéndez, & Hernández Fernández, 2018).

Esta alta diversidad de flora y fauna que tiene Panamá también se manifiesta en los insectos, debido fundamentalmente a dos factores: el primero es que Panamá se ubica en el límite de intersección de dos grandes regiones biogeográficas del

Continente Americano: la Región Neártica y la Neotropical, manteniendo, de acuerdo con (Müller, 1973), una estrecha relación con las provincias del Golfo de México y del Chocó (Morrone, 2001).

Esta posición ocasiona que en el istmo de Panamá confluyan un doble conjunto de especies, por un lado, las de origen boreal y por el otro las australes. El segundo factor, obedece a que el territorio panameño por su historia geológica es un puente natural entre el norte y el sur del continente americano.

Ya es conocido que los insectos representan el grupo de animales invertebrados más numerosos del planeta y en Panamá han sido objeto de estudios, aquellos que están fuertemente ligados con el hombre, como los parásitos, transmisores de enfermedades y plagas que afectan cultivos e inmuebles.

Los artrópodos constituyen el phylum más biodiverso de toda la naturaleza con aproximadamente 1,500,000 especies reconocidas (Meglitsch, 1972). Dentro de estos, la clase Insecta cuenta con cerca de 1,000,000 de ellas donde los Lepidóptera tienen 146,565 especies descritas, de las cuales 20,000 son mariposas diurnas y 126,565 son mariposas nocturnas o polillas, pero se estima que su cifra puede ser cercana a las 255,000 especies (Llorente, y otros, 2014) y constituyen el segundo orden más diverso en todo el mundo, tan solo después de los Coleóptera (Gullan & Cranston, 2000).

Panamá, es una región que se caracteriza por poseer taxones de coleópteros como: ***Petrejoides tenuis*** (Passalidae), ***Hemiphileurus jamesoni***, ***H. youngi*** y ***Onthophagus orphnoides*** (Scarabaeidae), ***Gansia obscura***, ***G. tergopunctata*** y ***G. unizonata*** (Staphylinidae), y ***Archaeoglenes bollensis*** y ***A. puntaensis*** (Tenebrionidae); y dípteros: ***Simulium panamense*** (Simuliidae) (Morrone & Márquez, Halffter's Mexican Transition Zone, beetle generalised tracks, and geographical homology., 2001).

Las acciones para la conservación biológica de los insectos son necesarias, pero se deben de considerar algunos puntos importantes como tomar en cuenta la gran diversidad de formas de vida (Primack, Rozzi, Feinsinger, Dirzo, & Massardo, 2001)

dentro de los artrópodos, los insectos y en especial los escarabajos (Coleóptera) y las mariposas (Lepidóptera); los cuales juegan un papel medular como componentes mayoritarios de la biodiversidad de las áreas continentales e insulares, por lo que su inclusión en el grupo de los bioindicadores nos ayudará a determinar el grado de calidad en la conservación en los ecosistemas naturales (Lanza, Hernández, & Carvajal, 2000).

La alta diversidad y riqueza específica de ciertos grupos de lepidópteros está sujeta a los diversos cambios ambientales, en especial a los ocasionados por las actividades antrópicas (Kerr, Southwood, & Cihlar, 2001). Los lepidópteros son un grupo biológico que se sugiere pueden anunciar los cambios presentes en el clima local y global (Moreno & Acuña Vargas, 2015), son sensibles a los cambios presentes en el hábitat, que modifican las condiciones ambientales de los mismos, como la temperatura local y la humedad, además de la luminosidad entre otros (Moreno & Acuña Vargas, 2015); su abundancia, conocimiento taxonómico, la distribución específica, respuesta a las condiciones ambientales de un determinado ecosistema, periodo, estación climática y nivel altitudinal, nos permiten utilizar a este grupo como indicador del tipo y estado de hábitat (Moreno & Acuña Vargas, 2015).

El orden Lepidóptera contiene más de 150 000 especies descritas (Van Nieukerken & Karsholt, 2019), aunque el número estimado alcanza las 255 000 (García Barros, 1999). Se distribuyen por todas las tierras emergidas del Globo con excepción de las regiones permanentemente heladas. Unas pocas especies (principalmente migratorias) se han encontrado en islas subantárticas. La mayor riqueza de especies se da en la región Neotropical (más de un 30% de las especies) seguidas a cierta distancia por las áreas Oriental y Palearctica en sentido amplio; la fauna del Paleártico podría suponer cerca de un 16% del total (García Barros, 1999).

Los estudios faunísticos y los ejemplares depositados en las colecciones científicas contienen información básica y relevante para el estudio de la distribución geográfica de las especies. Esta información nos puede ayudar en primera instancia a la reconstrucción de la historia taxonómica de las especies (Holloway & Jardine, 1968)

y generar acciones que promuevan su conservación. De lo anterior se desprenden diversas preguntas que sugieren una relevancia especial para este trabajo: ¿Cuántos ejemplares de ***Syntomeida melanthus* (Cramer, 1779)** tienen registrados en las colecciones científicas de la universidad de Panamá?, ¿Hay suficiente material colectado de todas las eco-regiones de Panamá, o es necesario recolectar más?, ¿Con los especímenes depositados, se puede tener una muestra representativa de la fauna nacional de ***Syntomeida melanthus* (Cramer, 1779)**?, ¿Con esta información se pueden generar estrategias de conservación?

Es imprescindible obtener un conocimiento detallado de la distribución geográfica, así como de los patrones de distribución de ***Syntomeida melanthus* (Cramer, 1779)** de todo el territorio panameño. Conocer los inventarios faunísticos, su distribución y patrones geográficos, vinculados a la modelación predictiva de las especies, son fundamentales, a la hora de planificar la conservación de las diferentes especies en la gestión del territorio y finalmente en el diseño de las áreas naturales protegidas.

CAPÍTULO I

DELINIAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

A- Descripción y planteamiento del problema

Los manglares, crecen únicamente en zonas tropicales y subtropicales de todo el mundo. Este tipo de ecosistema está formado por vegetación de bosques leñosos que crecen y se desarrollan cerca del agua: en lagunas, riberas y en costas tropicales protegidos del oleaje. Son esencialmente la representación de un eslabón entre tierra firme y el mar (Ladera Sur, 2021).

Este ecosistema presenta una dinámica natural de suma importancia, ya que ofrecen una gran cantidad de beneficios, al destacar como criadero, refugio y descanso de diversas especies de peces, crustáceos y otras especies de mar; son el sitio de anidación de aves; ofrece beneficios ante el cambio climático como sumidero de dióxido de carbono (CO₂), condicionador de la temperatura y repone las aguas subterráneas. Sin embargo, este tipo de ecosistema sufre presión por disturbios abióticos causados por el hombre que pueden llevar a su reducción o desaparición. La República de Panamá, por estar localizada en el trópico, abarca aproximadamente 170 mil hectáreas de manglares, la mayor parte en el Pacífico con un 97% y solo 3% en el Caribe.

Nuestro estudio, está enfocado en la biología y ecología de la ***Syntomeida melanthus* (Cramer, 1779)**, (comúnmente conocida como Polilla Avispa de Bandas Negras) (Naturalista, s.f.), ya que es una especie herbívora que se encuentra presente en los manglares de la Bahía de Panamá y se alimenta de las hojas de plantas de la familia Convolvulaceae, la cual cuenta con aproximadamente 60 géneros y alrededor de 1,200 especies a nivel mundial; de las cuales Panamá presenta 15 géneros y 70 especies reportadas (Panama., s.f.).

Esta interacción primaria es el efecto que pueda tener la ecología de la herbívora, que se traduce como la interacción trófica de depredación que existe entre animal y planta, siendo esta dinámica reguladora importante ya que permite que algunas plántulas tengan ventaja de crecimiento sobre otras y generar indicadores que sirvan de control de plagas en un momento determinado.

La ***Syntomeida melanthus* (Cramer, 1779)** (Lepidóptera: Erebidae), es una especie de cierta rareza o distribución especializada, la cual según reportes se encuentra distribuida desde Arizona, sur y oeste de Texas, las Indias Occidentales, México, Guatemala, Costa Rica, Nicaragua, Honduras, Venezuela y Panamá (Panamá, s.f.). Las acciones para la conservación biológica de los insectos son necesarias, pero se deben de considerar algunos puntos importantes como tomar en cuenta la gran diversidad de formas de vida dentro de los artrópodos (Primack et al., 2001), los insectos y en especial los escarabajos (Coleóptera) y las mariposas (Lepidóptera) los cuales juegan un papel medular como componentes mayoritarios de la biodiversidad de las áreas continentales e insulares, por lo que su inclusión en el grupo de los bioindicadores nos ayudará a determinar el grado de calidad en la conservación en los ecosistemas naturales (Lanza et al., 2000) (Hernández Baz, 2012), entre los cuales figura el ecosistema de manglares.

En este punto es relevante plantearnos la siguiente pregunta: ¿Qué efectos produce la biología y ecología de ***Syntomeida melanthus* (Cramer, 1779)** en los manglares de la Bahía de Panamá?; esto con el propósito de establecer un panorama inicial que sirva de escenario a futuras investigaciones sobre esta especie en particular y su ubicación dentro del inventario faunístico de los ecosistemas de manglares.

B- Justificación

Según el estudio “Estado actual del conocimiento de la sistemática de los lepidópteros, con especial referencia a la región Neotropical” de Gerardo Lamas, se indican que más del 31% de las especies de lepidópteros descritos del mundo (aproximadamente 146.000) se hallan ubicadas en el Neotrópico, sin embargo, este porcentaje podría aumentar a más del 35% si realizamos una estimación de las especies aún inéditas o desconocidas, dándonos cifras superiores a 255.000 especies para todo el mundo (Lamas, 2000).

El grado de conocimiento de los diferentes grupos taxonómicos varía enormemente, con familias donde es seguro que más del 95% de las especies han sido ya descritas e identificadas como por ejemplo Papilionidae, Sphingidae y Castniidae, mientras que existen otras principalmente entre los "microlepidópteros" donde quizás menos del 10% de las especies ha recibido nombre (Lamas, 2000).

En el sur de Estados Unidos y México, se tienen reportes sobre la polilla avispa de bandas negras ***Syntomeida melanthus* (Cramer, 1779)**, que se han venido actualizando aproximadamente desde el año 2000, y en donde se aprecian, básicamente estudios en función de su distribución biogeográfica los cuales la ubican en Arizona, sur y oeste de Texas, las Indias Occidentales, México, Guatemala, Costa Rica, Nicaragua, Honduras y Venezuela (Naturalista, s.f.).

Este trabajo de investigación es de gran importancia para la comunidad científica y para la población de Panamá, ya que se presenta por primera vez un estudio sobre esta especie en particular que permitirá conocer sus aspectos ecológicos y morfológicos con el fin de determinar, su dinámica poblacional y ecológica sobre el bosque de manglares.

La presencia de cualquier especie de lepidóptera es un indicador seguro de la concurrencia simultánea de otras especies de plantas que proveen recursos alimenticios de la oruga y el adulto, animales (parásitos y depredadores) y un conjunto especial de factores ambientales como el nivel de luminosidad, entre otros (Ramirez Restrepo, Chacón de Ulloa, & Constantino, 2007).

C- Hipótesis de trabajo y objetivos de investigación

Para este trabajo de investigación se plantearon las siguientes hipótesis:

C.1- Hipótesis de Investigación

Hi: La herbivoría y explosión de la población de ***Syntomeida melanthus*** afecta la ecología de los bosques de manglares de la Bahía de Panamá.

Ho: La herbivoría y explosión de la población de ***Syntomeida melanthus*** no afecta la ecología de los bosques de manglares de la Bahía de Panamá.

C.2- Objetivos

Con el propósito de probar estas hipótesis, el objetivo principal de este trabajo fue:

C.2.1- Objetivo General:

Analizar la biología y ecología de la ***Syntomeida melanthus*** y su impacto en la dinámica de conservación de los bosques de mangle de la bahía de Panamá.

Para el desarrollo de este objetivo general tomamos en consideración directamente los siguientes objetivos específicos.

C.2.2.- Objetivos Específicos:

1. Describir el ciclo biológico de la polilla avispa de bandas negras ***Syntomeida melanthus***.
2. Señalar los principales aspectos de la ecología de la ***Syntomeida melanthus***.
3. Identificar y analizar las posibles incidencias de la herbivoría y explosión de la población de ***Syntomeida melanthus*** en los bosques de manglares de la bahía de Panamá.

CAPÍTULO II

MARCO REFERENCIAL

A- Antecedentes

Kristensen, Scoble y Karsholt (2007), presentan un estudio filogenético del estado taxonómico de lepidópteros, donde se discute por separado para micro polillas, macro polillas y mariposas, tres ensamblajes que han seguido históricamente caminos diferentes. En la actualidad existen cerca de 160.000 especies descritas de lepidópteros, el número total de especies existentes se estima en alrededor de medio millón. En promedio, poco más de un millar de nuevas especies de lepidópteros se han descrito anualmente en los últimos años. Teniendo en cuenta los nuevos sinónimos que se establecieron simultáneamente, el incremento neto en el número de especies aún superior a 800 por año (Kristensen, Malcolm, & O., 2007). Una gran variedad de especies de lepidópteros posee vivos colores y diseños, y estos se encuentran especialmente en el Neotrópico.

Panamá forma parte de este Neotrópico, con la fortuna de contar con el reconocimiento de 12 zonas de vida (De Sousa, Sousa, Chang, & Castillo), las cuales han merecido atención esporádica de gran número de científicos nacionales e internacionales que han dado un aporte al conocimiento de la biodiversidad de nuestros diferentes ecosistemas

La ***Syntomeida melanthus*** o polilla avispa de bandas negras como comúnmente se le conoce, es una especie de cierta rareza o distribución especializada, la cual según reportes se encuentra distribuida desde Arizona, sur y oeste de Texas, las Indias Occidentales, México, Guatemala, Costa Rica, Nicaragua, Honduras, Venezuela y Panamá. Esta especie es perteneciente a la clase Insecta, subclase Pterygota, orden Lepidoptera, familia Erebidae.

La Erebidae es una familia de lepidópteros de la superfamilia Noctuoidea. Es una de las más numerosas de las llamadas Macro lepidoptera. Constituye un grupo muy

diversa con representantes en todas las regiones zoogeográficas, especialmente en las regiones tropicales donde hay alrededor de 6.000 especies (Díaz Ortiz & Salasar Muñoz, 2015). En algunos países son llamadas polillas tigre, debido a la configuración de sus colores, aunque algunas son de tonalidades castañas o grises. Algunos grupos están compuestos por especies de color blanco puro, a veces con franjas negras y anaranjadas en el cuerpo, o con patas de color naranja (Díaz Ortiz & Salasar Muñoz, 2015).

Es característico de la familia que las alas posteriores sean bastante estrechas en comparación con las anteriores, se caracterizan por ser mariposas de cuerpo robusto y con frecuencia cubierto de pilosidad, con una expansión alar aproximado de 12-70 mm.

Las larvas de esta familia generalmente son pubescentes, con pelos reunidos en penachos que surgen de abultamientos del cuerpo. Son muy poco restringidas en sus dietas alimenticias consumiendo con mayor frecuencia de especies herbáceas, pocas comen hojas de árboles o arbustos. Los adultos presentan un par de órganos timpánicos a cada lado del metatórax con membranas timpánicas oblicuas y dirigidas hacia atrás, las antenas son bipectinadas, ciliadas en los machos o simples en las hembras. Los palpos maxilares son diminutos, con estructuras de un solo segmento y los palpos labiales son típicamente cortos (Scoble, 1992) citado por Amarillo y Muñoz, 2010.

Happner (1998) dividió esta familia en cinco subfamilias: Arctiinae, Ctenuchinae, Lithosinae, pericopinae y Syntominae. La característica principal de la familia es la presencia de un órgano estridulatorio en el metepisternum del adulto (excepto en Ctenuchinae) y de dos sedas subventrales (sv) en el meso y metatórax de la larva. Otras especializaciones incluyen la presencia de un engrosamiento en la base de la vena subcostal (Sc) del ala posterior, y la de un par de glándulas situadas anterodorsalmente entre los lóbulos del ovipositor.

Las acciones para la conservación biológica de los insectos son necesarias, pero se deben de considerar algunos puntos importantes como tomar en cuenta la gran

diversidad de formas de vida (Primack, Rozzi, Feinsinger, Dirzo, & Massardo, 2001) dentro de los artrópodos, los insectos y en especial los escarabajos (Coleóptera) y las mariposas (Lepidóptera) los cuales juegan un papel medular como componentes mayoritarios de la biodiversidad de las áreas continentales e insulares, por lo que su inclusión en el grupo de los bioindicadores nos ayudará a determinar el grado de calidad en la conservación en los ecosistemas naturales (Lanza, Hernández, & Carvajal, 2000), entre los cuales figura el ecosistema de manglares.

Desde un punto de vista geográfico Centro América es un corredor biológico importante para la fauna de insectos de todo el Continente Americano, y Panamá resalta en esta posición debido a que posee costas en el Atlántico y Pacífico. Por tal motivo, este estudio tiene como objetivo dar a conocer la biología y ecología de la ***Syntomeida melanthus* (Cramer, 1779)** en el bosque de Manglares de la Bahía de Panamá, provincia de Panamá.

Un manglar es un grupo de árboles, arbustos, matorrales, algunos helechos y/o palmeras donde el principal integrante es el árbol de mangle¹. El mangle es muy tolerante a la sal, por lo que vive en áreas lodosas donde se combina el agua de mar con el agua dulce que desemboca de ríos o quebradas, entre las líneas de marea alta y marea baja.

El manglar es parte de lo que se conoce como humedal, que es uno de los sistemas vivientes o ecosistemas más ricos y diversos del planeta, por la gran cantidad de especies marinas, terrestres y aéreas que habitan en ellos. Los manglares solo crecen en zonas tropicales y subtropicales del planeta. Ellos prefieren las bahías más cerradas y protegidas de fuertes oleajes y mareas, donde abundan los sedimentos y nutrientes arrastrados por los ríos.

Normalmente, se pueden encontrar asociados a arrecifes de coral, pastos marinos y fangales, entre otros. Se estima que los manglares ocupan apenas un 3% de la superficie terrestre.

¹ El término mangle se deriva de un vocablo guaraní que significa “árbol torcido” (Agraz et ál., 2006)

La República de Panamá cuenta con más de 165,000.00 hectáreas de mangle, siendo el país centroamericano con la mayor cobertura de dicho humedal. Aproximadamente el 85% lo encontramos en la costa pacífica y el resto en el Caribe (Ambiente, Ministerio de Ambiente, Publicaciones. , 2021).

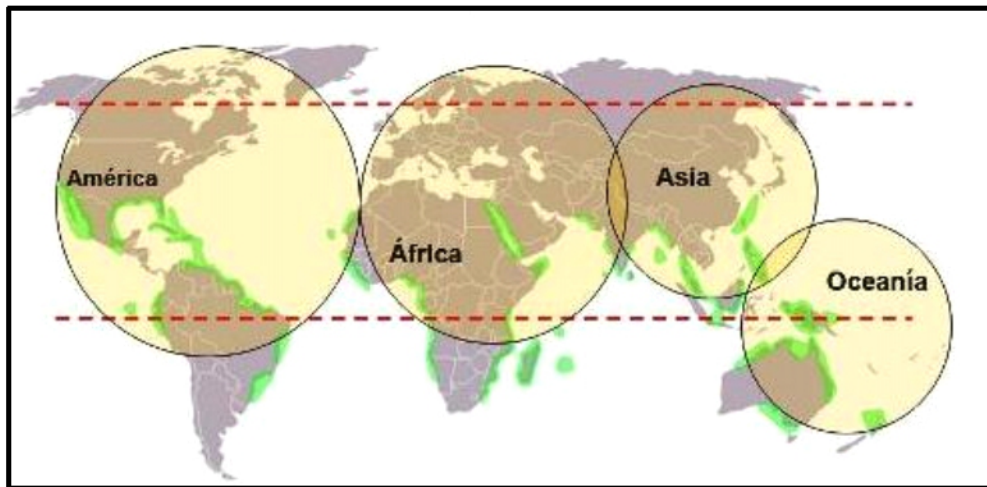


Figura 1: Mapa de áreas de distribución de manglares en el mundo. 2014. Recuperado de <https://lamamapachama.wordpress.com/2014/02/11/manglar-un-bosque-acuatico/manglares-5/>

La existencia de los manglares genera una gran cantidad de servicios importantísimos para los seres humanos, de los cuales muchos de nosotros dependemos. Alguno de estos servicios es:

1. Favorecen la cría de peces y mariscos
2. Nos protegen de las olas y las tormentas
3. Ayudan a desacelerar el cambio climático
4. Limpian el agua en las zonas costeras
5. Son un atractivo turístico
- 6- Tienen un alto nivel de producción de oxígeno.
7. Absorben y mitigan los ruidos.
8. Tienen usos medicinales.
9. El néctar de sus flores es utilizado por las abejas para producir miel de calidad.

10. Su madera sirve para construcciones, artesanías, producir carbón, y extraer tinte para cueros, pero no olvidemos que esta solo debe aprovecharse de manera sostenible.

Panamá cuenta con grandes extensiones de costa, y muchas de ellas presentan las condiciones adecuadas para que crezca el manglar, por eso no nos debe sorprender que haya tantos de estos. Incluso se piensa que los manglares panameños son los más diversos del continente americano.

B- Generalidades

Cuando realizamos la revisión taxonómica de la *Syntomeida melanthus* o polilla avispa de bandas negras, podemos establecer su ficha taxonómica de la siguiente manera: Filo Artrópoda, Clase Insecta, Orden Lepidóptera, Familia Erebidae, Subfamilia Arctiinae. Esta especie fue descrita por Pieter Cramer en 1779.

1- Orden Lepidóptera:

Los integrantes de la orden lepidóptera son individuos llamados polillas, mariposas, palomitas, etc., mientras que las larvas se conocen como orugas, isocas, lagartas, gusanos, gatas peludas, etc. y son las que generalmente ocasionan daños.

Es el segundo orden de insectos más grande después del orden Coleóptera, con más de 100,000 especies y uno de los más perjudiciales. Son insectos de metamorfosis completa (holometábolos).

La determinación del sexo es por heterogamia en las hembras, al igual que en Trichoptera, son las hembras las que presentan un par de cromosomas sexuales diferentes: (Traut, Sahara, & Marec, 2007).

En este orden las dos fases móviles, larva (oruga) y adulto, cumplen papeles fundamentalmente diferentes.

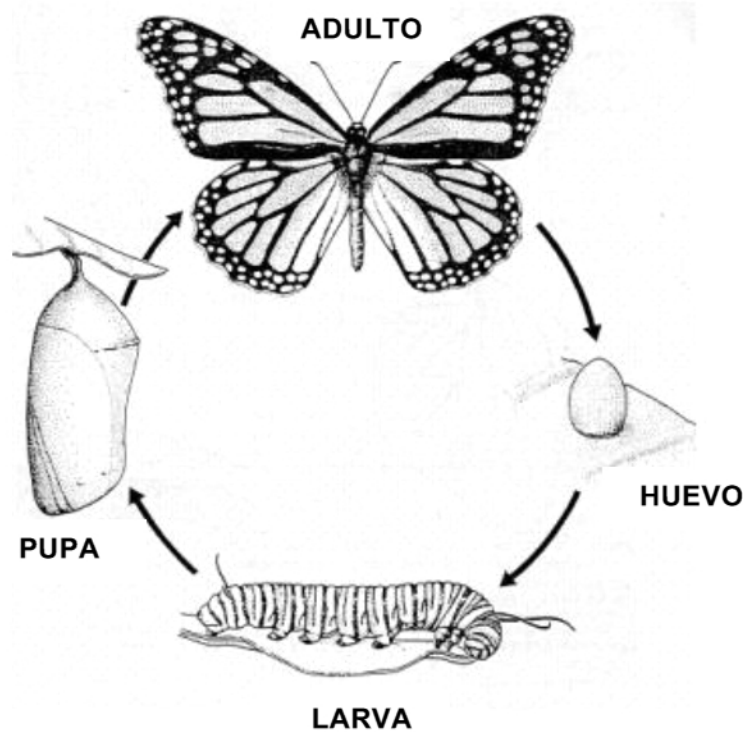


Figura 2: Orden Lepidóptera. 2015. Metamorfosis de Lepidópteros (De Gullan and Cranston, 2005).

Las larvas son, salvo excepciones, fitófagas; con frecuencia especializadas en una especie de planta concreta (monofagia) o en unas pocas relacionadas (oligofagia). Más raramente se alimentan de un número elevado de diferentes hospedadores potenciales (polifagia). Como resultado, las larvas suelen depender estrictamente, y causar daños, en las plantas; emplean sus glándulas sericígenas para la producción de hilos de seda que les ayudan, entre otras cosas, a sujetarse al sustrato.

Por el contrario, los adultos, con excepción de los miembros más primitivos del taxón, se alimentan por medio de la espiritrompa y se limitan a la ingestión de fluidos (néctar, agua, jugos procedentes de frutas, o en ocasiones otros materiales líquidos). Sin embargo, el adulto, volador, asume el papel de dispersor, además del de reproductor.

El comportamiento de reproducción puede ser complejo e implicar sofisticados métodos de reconocimiento. Los huevos pueden ser depositados de uno en uno o en grupos, en la planta hospedadora o en otro soporte. El desarrollo larvario puede durar

entre semanas y años, según los casos. La fase de pupa se da con frecuencia en un refugio, que puede ser un capullo total o parcialmente construido con seda por la oruga.

Dentro de los sistemas terrestres, los lepidópteros pueden encontrarse en cualquier lugar y ambiente.

Los adultos, presentan el cuerpo, las patas y las alas cubiertos de escamas o pelos aplanados y cortos, tienen aparato bucal chupador en forma sifón o en espiritrompa y ojos simples y compuestos. Las antenas pueden ser clavadas, en aquellas mariposas de hábitos diurnos, o pectinadas, plumosas o filiformes en las de hábitos nocturnos.

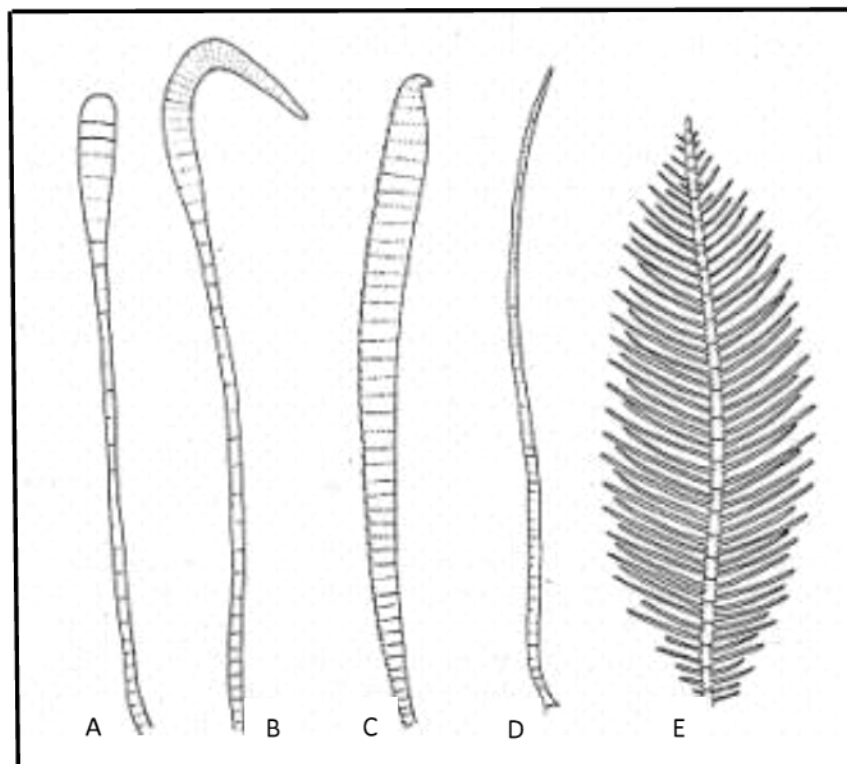


Figura 3: Tipos de antenas: A (Pieridae), B (Hesperidae), C (Sphingidae), D (Noctuidae), E (Saturnidae) (De Borror, Triplehorn & Jonson, 1989).

Sus huevos varían en tamaño, forma, grado de ornamentación y el modo en que son colocan por los adultos (aislados, en masas, etc.), según la familia a la que pertenecen.

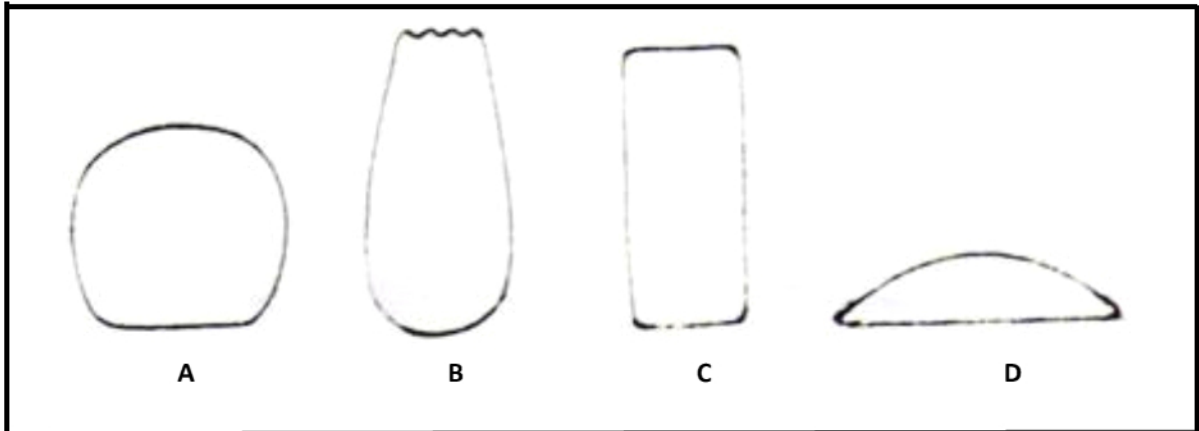


Figura 4: Huevos de Lepidópteros. a- Esféricos o semiesféricos (Ej: Noctuidae, Arctidae). b- Fusiforme (Ej: Pieridae). c- Cuboide. d- Escamoso (Ej: Crambidae). (De Scoble, 1995)

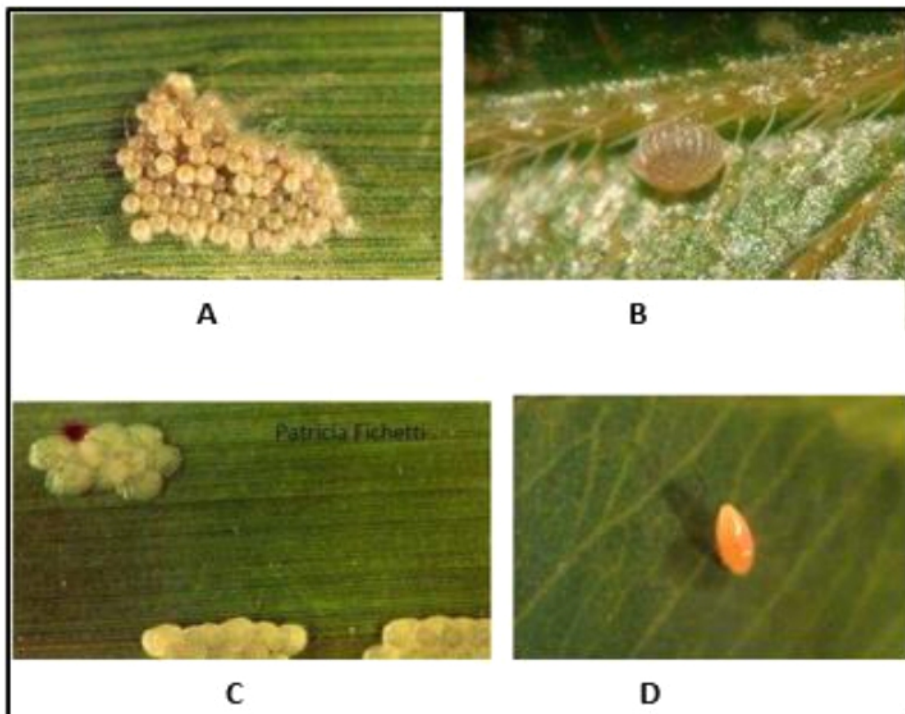


Figura 5: Fotografías de huevos de Lepidópteros. A (*Spodoptera frugiperda*), B (*Anticarsia gemmatalis*), C (*Diatraea saccharalis*), D (*Colias lesbia*) (Zoología. Archivos. Lepidopteros, 2015).

Las larvas son típicamente polípodas: eruciformes, con tres pares de patas torácicas o verdaderas y con falsas patas o espuripedios en los uritos 3-6 y 10 abdominales. El número de espuripedios abdominales puede variar, ej: *Helicoverpa zea* presenta 5 pares, *Rachiplusia nu* 3 pares, los Geometridae solo 2 pares, etc.

Los adultos se caracterizan básicamente por tener un exoesqueleto endurecido formado por una mezcla de quitina y esclerotina, su cuerpo está segmentado en tres grandes regiones: cabeza, tórax y abdomen, sus patas articuladas son largas y delgadas, sus dos pares de alas membranosas están recubiertas por escamas y la mayoría posee un aparato bucal en forma de espiritrompa para succionar líquidos.

Las mariposas vuelan en días soleados, y las polillas, en donde se ubica a las Polillas nocturnas de la subfamilia Arctiinae (Lepidoptera: Noctuidae). Arctiinae, lo hacen preferentemente por la noche, aunque algunas especies prefieren las horas de crepúsculo y pocas lo hacen durante el día.

A.- Familia Erebidae

Los Erebidae son una familia de lepidópteros con hábitos generalmente nocturnos, grande y diversa en variedad de tamaño, gran variedad de colores encontradas en el mundo.

Se dice que algunas especies son plagas en los cultivos. Muchas especies contienen sustancias químicas desagradables que son adquiridas de sus plantas hospederas. Los pelos larvales pueden arder o irritar la piel, pero no todas las especies hacen esto. Muchas de las orugas son activas de día. Si se les disturba algunos se enrollan en forma de espiral.

A.1- Subfamilia Arctiinae (Lepidoptera Noctuoidea Erebidae)

La subfamilia Arctiinae posee alrededor de 11,000 especies a nivel mundial de las cuales aproximadamente 6,000 están en el neotrópico. Arctiinae posee alas anteriores con venación cuadrífida (Figura 6 a), es decir, la vena M2 se origina más cerca de la vena M3 que de la vena M1, por lo que la vena cubital aparenta poseer cuatro ramas (Zahiri, y otros, 2011).

Por otro lado, las alas posteriores presentan venación cuadrífida (Figura 6 b), es decir, la vena M2 se origina a no más de un tercio del ángulo inferior de la celda discal, y usualmente está adyacente al origen de la vena M3 (Zahiri, y otros, 2011).

La subfamilia Arctiinae es reconocida como un grupo monofilético, el cual se reconoce principalmente por caracteres de las larvas, como la presencia de un par de glándulas dorsales productoras de feromonas, asociadas a las papilas anales, diente dorsal de la mandíbula con una muesca, setas D2 y D3 del meso y metatórax fusionadas en una sola papila, segmentos abdominales A3-A6 con dos setas 13, setas meso y meta torácicas en posición sub-ventral y pseudopatas con ganchos heteroideos Memas, los adultos poseen alas con las venas Rs+R1 alargadas en la base, glándula ventral eversible y tímpanos meta torácicos en el catepisterno.

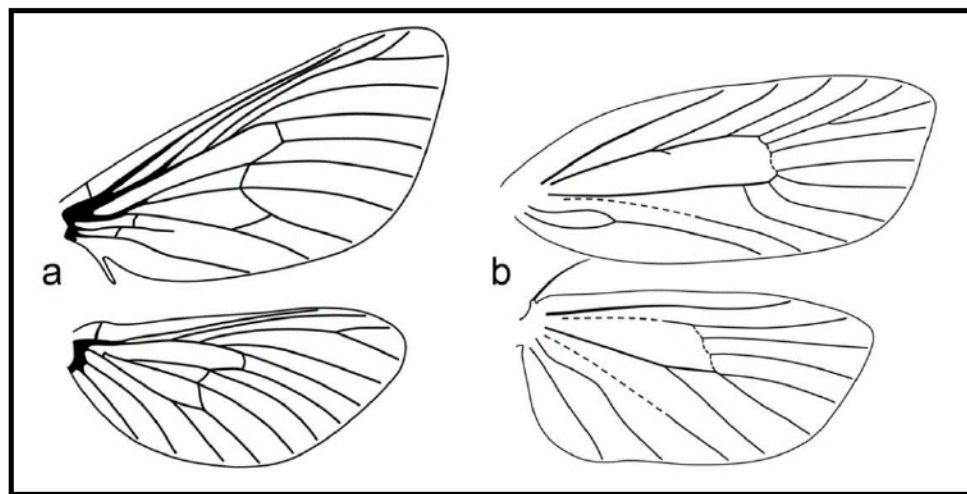


Figura 6: Las alas de los Lepidópteros. Ejemplos de tipos de venación en alas de Lepidoptera. a) Homoneura (*Callipielus arenosus* Butler, Hepialidae), b) Heteroneura (*Corita attenboroughi* Urra, Oecophoridae). Recuperado de <https://www.mnhn.gob.cl/noticias/las-alas-de-los-lepidopteros-segunda-parte-las-venas>

A.2.- Clasificación de la Subfamilia Arctiinae

La taxonomía histórica de los Arctiinae es bastante confusa, toda vez que muchas de sus especies tienen similitudes superficiales por lo que diversos autores utilizaban grupos artificiales para incluir especies que no se encontraban dentro de los parámetros de agrupamientos preexistentes. (Moraes, 2014)

Por otro lado, se han realizado muchos trabajos sobre la filogenia de Arctiinae con especímenes de diferentes partes del mundo (Ramirez Perez, 2018) para tratar de explicar las relaciones dentro del grupo.

Son de especial importancia el trabajo de (Zahiri, y otros, 2011), en el cual se determinó que Erebidae, incluyendo a Arctiinae, es una de las seis familias que comprenden Noctuoidea. A pesar de los esfuerzos por clasificar las especies de Arctiinae todavía hay especies que no están asignados a una subtribu.

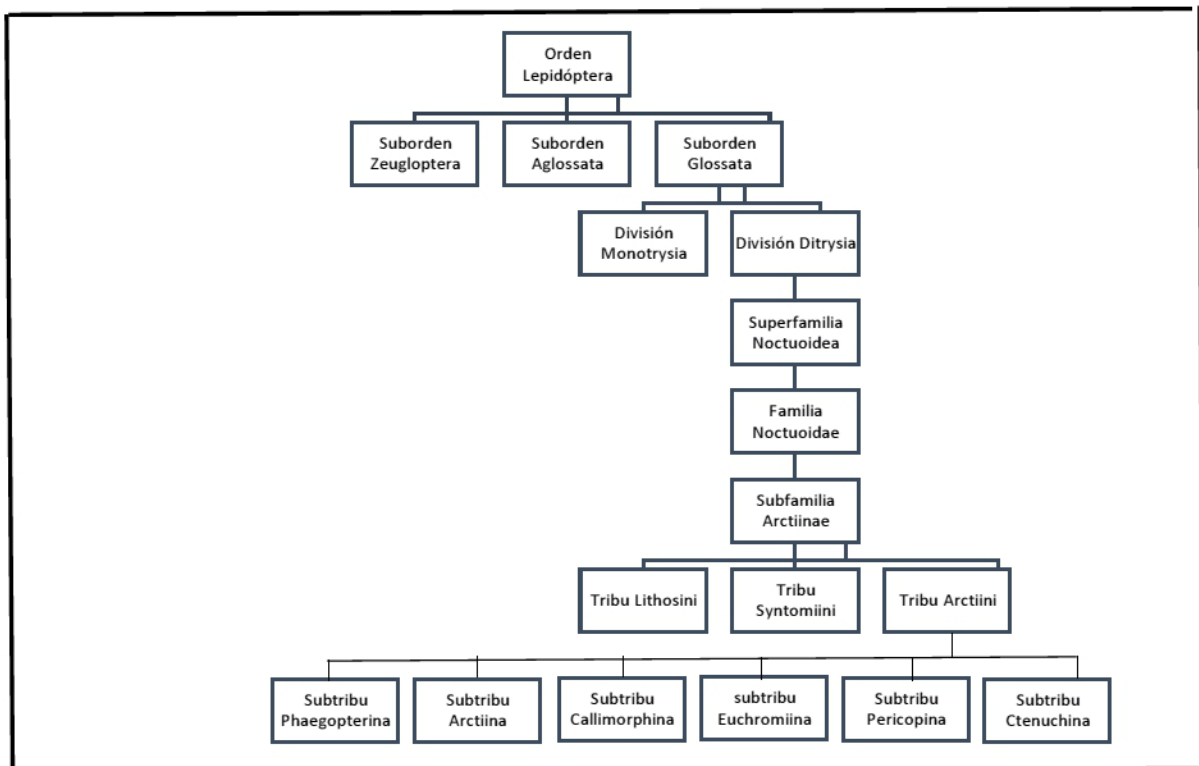


Figura 7: Clasificación de los Arctiinae (Noctuidae). Fuente: Lafontaine y Fibinger 2006.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

A- Materiales y presupuesto

Para la realización de las colectas y el monitoreo de esta investigación se utilizaron ciertos equipos y materiales propios de un trabajo biológico, los cuales se encuentran descritos en el cuadro de presupuesto de nuestra investigación.

A continuación, presentamos el cuadro de materiales y presupuesto:

<u>Materiales</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Precio Unitario</u>	<u>Total</u>
Viáticos	1	500\$	500\$
Alimentos	1	10\$	10\$
Equipos:			
• 2 redes entomológicas	2	10\$	20\$
• 3 docenas de frascos de recolecta de 40 ml	3	20\$	60\$
• 10 paquetes de ziploc	3	10\$	30\$
• 1 par de botas	1	11\$	11\$
• 2 cintas de medir	2	2\$	4\$
• 1 cámara fotográfica	1	800\$	800\$
• 3 libretas de apunte	3	6\$	18\$
• 2 cintas de marcaje	2	5\$	10\$
• 1 caja de alfileres entomológicos	1	35\$	35\$
			Total:1,498\$

Cuadro No.1: Cuadro de materiales y presupuestos.

B- Metodología de investigación

Las observaciones sobre la biología y ecología de la *Syntomeida melanthus* (Cramer, 1779) (Lepidóptera: Erebidae), así como su colecta, se realizaron en el sotobosque del Bosque de Manglar de la Bahía de Panamá, en la provincia de Panamá, distrito de Panamá, corregimiento de Juan Díaz, ubicado en las coordenadas 9,0121974° de latitud Norte y 79,4519785° longitud Oeste.

El monitoreo de esta investigación se llevó a cabo 2 veces por mes, realizándose observaciones biológicas y ecológicas durante 25 meses comprendidos desde mayo 2017 a mayo 2019; con dos giras por mes. En el siguiente cuadro están los meses, días y horas en los que se realizaron los monitoreos en los mangles de Juan Díaz.

Muestreo del año 2017

Mes	Semana				Horas
	1	2	3	4	
Mayo		Día 14		Día 29	2 horas
Junio	Día 5	Día 13			2 horas
Julio	Día 4		Día 21		2 horas
Agosto		Día 8		Día 25	2 horas
Septiembre		Día 10		Día 30	2 horas
Octubre			Día 22	Día 30	2 horas
Noviembre	Día 3		Día 20		2 horas
Diciembre	Día 2			Día 23	2 horas

Cuadro No.2: Muestreo de *Syntomeida melanthus*, mayo a diciembre de 2017.

Muestreo del año 2018

Mes	Semana				Horas
	1	2	3	4	
Enero		Día 9		Día 27	2 horas
Febrero			Día 15	Día 30	2 horas
Marzo	Día 4		Día 15		2 horas
Abril		Día 8		Día 26	2 horas
Mayo	Día 1 y 7				2 horas

Cuadro No.3: Muestreo de *Syntomeida melanthus*, enero a mayo de 2018.

Muestreo del año 2019

Mes	Semana				Horas
	1	2	3	4	
Enero		Día 8	Día 16		2 horas
Febrero			Día 18	Día 25	2 horas
Marzo			Día 19 y 21		2 horas
Abril	Día 1 y 4				2 horas
Mayo		Día 14	Día 23		2 horas

Cuadro No.4: Muestreo de *Syntomeida melanthus*, enero a mayo de 2019.

Se utilizó la técnica de observación y registro de datos conocida como transectos (un transecto se puede definir como una línea o faja estrecha y continua que proporciona las características de una sección transversal de un área de muestreo) (Ecología, 2016), para lo cual se tomaron en consideración cinco transectos lineales perpendiculares al ecotono de la línea costera, cada transecto constaba de aproximadamente 250 metros de largo dentro de los manglares de la Bahía de Panamá, en el corregimiento de Juan Díaz.

Estos cinco transectos son nuestra banda de muestreo sobre la que se tomaron los datos definidos previamente en los objetivos metodológicos de la investigación lo que nos permitió realizar la estimación de la cobertura de la *Syntomeida melanthus* (Cramer, 1779) en el soto bosque del Bosque de Manglares.

El muestreo por transectos lineales es una técnica estadística que se desarrolla bajo distintas hipótesis. En este caso, se considera la situación de que dicho muestreo se aplique a zonas espaciales amplias como los manglares, y por tanto hay que considerar un posible comportamiento no homogéneo del terreno respecto a ciertas variables, como pueden ser: el clima, tipo de terreno, etc.

Si bien el método de transecto de franja es de rápida aplicación en el campo, así como de fácil análisis de resultados, existen varios fundamentos y conceptos importantes que deben comprenderse y cumplirse, si se desea una adecuada estimación de la población.

Dichas observaciones se realizaron con la finalidad de determinar cuál es el ciclo biológico de la *Syntomeida melanthus* y su ecología en los bosques de manglares de la bahía de Panamá. A partir de estas observaciones y a través de características morfológicas podremos identificar y determinar cuál es el alcance del desarrollo biológico y ecológico de esta especie dentro de la ecología del bosque de manglares.

Los especímenes recolectados fueron identificados con la ayuda de claves taxonómicas, principalmente revisiones de géneros hechas por Evans (1963, 1964).

Los muestreos fueron hechos de manera aleatoria y dirigidos hacia áreas con plantas silvestres en floración, empleando una red entomológica de golpeo; las muestras fueron tomadas durante media hora a diferentes intervalos de tiempo, entre las 9:00 y 12:00 horas.

Los especímenes colectados fueron transportados en frascos de colecta de 40 ml. Además, se tomaron muestras botánicas de las plantas sobre las que se realizó la colecta, las cuales fueron preparadas para su posterior identificación.

La ***Syntomeida melanthus* (Cramer, 1779)** fue determinada con la ayuda de claves taxonómicas, principalmente revisiones de géneros hechas por Evans (1963, 1964). Una parte fue identificada con ayuda del Dr. Alonso Santos del Museo Entomológico de la Universidad de Panamá. Los ejemplares fueron depositados en la Colección Entomológica de la Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Escuela de Biológicas de la Universidad de Panamá.

1.- Área de estudio

El área de estudio se ubica en la Bahía de Panamá, específicamente en los manglares que se encuentran entrando por el Embarcadero de Juan Díaz a un costado de la planta de tratamiento de aguas residuales del proyecto de Saneamiento de la Bahía de Panamá; ubicado en el corregimiento de Juan Díaz, Distrito de Panamá, República de Panamá.

Es área abierta ubicada en las coordenadas N 9°01'21"9.740 y W 79°45'19"7.8580, a una altura de 17.4970448 msnm; forma parte del Sitio Ramsar 1319; este humedal contiene diversos ecosistemas que incluyen lagunas, herbazales y bosques inundables compuestos principalmente por manglares predominantes en los esteros, y fangales estacionales en áreas con pobre drenaje.

Es imperante resaltar la importancia del Humedal y describir algunas características bióticas de relevancias ya que el área de muestreo, si bien se encuentra en el extremo occidental del Sitio Ramsar 1319, ha sufrido la influencia e intervención humana (talada y relleno) lo que incide en la flora y fauna del lugar.

De acuerdo con el ((CREHO), 2010) la flora del Humedal registra 295 especies representantes de 96 familias. Las especies más conspicuas incluyen ***Rhizophora mangle***, ***Rhizophora racemosa***, ***Avicennia bicolor***, ***Avicennia germinans***, ***Laguncularia racemosa***, ***Pelliciera rhizophorae*** y ***Conocarpus erectus***. Aparte de las conformantes de manglares aparecen también en áreas mejor drenadas ***Tabebuia guayacan***, ***Cedrela odorata***, ***Dalbergia retusa***, ***Anacardium excelsum***, ***Attalea buttyracea***, ***Eleocharis sp.***



Figura 8: Sitio Ramsar 1319 recuperado en <https://rsis Ramsar.org/es/ris/1319>



Figura 9: Área de muestreo de *Syntomeida melanthus*, Google Earth.



Figura 10: Área de muestreo de *Syntomeida melanthus*, Google Earth.

C- Análisis estadístico

Los datos recolectados en cada gira de muestreo fueron colocados en una base de datos de Microsoft Excel. Posteriormente fueron analizados en porcentajes por número de colectas de métodos usados y géneros identificados. Los datos obtenidos en los meses de muestreo fueron analizados mediante la Prueba de Normalidad Shapiro – Wilk.

En estadística, la prueba de Shapiro–Wilk se usa para contrastar la normalidad de un conjunto de datos. Se plantea como hipótesis nula que una muestra proviene de una población normalmente distribuida.

La hipótesis nula se rechazará si W es demasiado pequeño. El valor de W puede oscilar entre 0 y 1.

Interpretación: Siendo la hipótesis nula que la población está distribuida normalmente, si el p-valor es menor a alfa (nivel de significancia) entonces la hipótesis nula es rechazada (se concluye que los datos no vienen de una distribución normal). Si el p-valor es mayor a alfa, se concluye que no se puede rechazar dicha hipótesis.

Resultados del test Shapiro – Wilk para los datos de ***Syntomeida melanthus***, (Cramer 1779), en ***Ipomoea cairica***.

Shapiro-Wilk normality test
data: Convolvuláceas. <i>Ipomoea cairica</i>
$W = 0.86975$, p-value = 0.004276

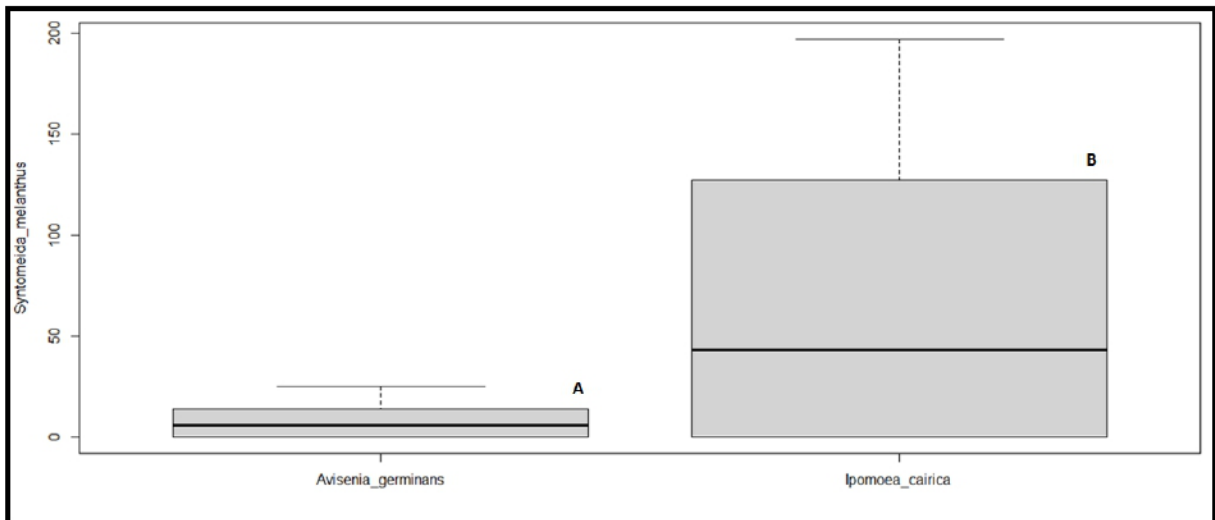
Resultados del test Shapiro – Wilk para los datos de ***Syntomeida melanthus*** (Cramer 1779), en ***Avicennia germinans***.

Shapiro-Wilk normality test
data: Acanthaceae. <i>Avicennia germinans</i>
$W = 0.87656$, p-value = 0.005873

Kruskal-Wallis rank sum test

data: *Syntomeida melanthus* by Especie

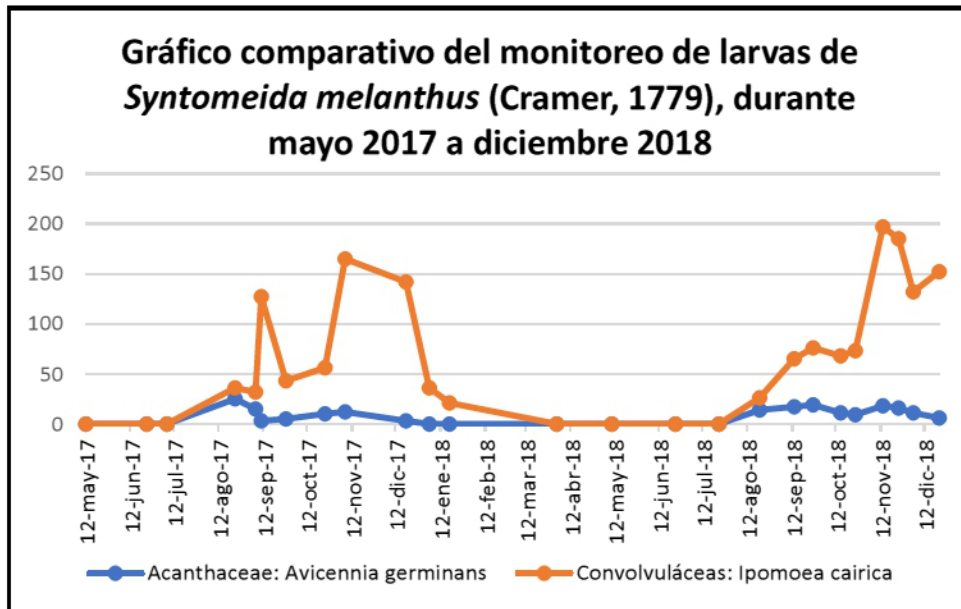
Kruskal-Wallis chi-squared = 10.986, df = 1, p-value = 0.0009181



D- Resultados

Se realizaron 25 giras de campo al bosque de manglares a un costado de la planta de tratamiento de aguas residuales del proyecto de Saneamiento de la Bahía de Panamá; ubicado en el corregimiento de Juan Díaz, Distrito de Panamá, República de Panamá; y se colectaron 1,826 individuos, que posteriormente fueron identificadas en el laboratorio como *Syntomeida melanthus*.

Estas muestras fueron colectadas en dos especies de flora asociada a los manglares *Avicennia germinans* e *Ipomoea cairica*, arrojando los siguientes resultados.



Gráfica No.2. Comparativo de monitoreo de larvas de *Syntomeida melanthus* (Cramer, 1779).

En la Gráfica No2 podemos observar que el mayor número de muestras de larvas de *Syntomeida melanthus* (Cramer, 1779) se colectaron asociadas a la *Ipomoea cairica*, sin embargo, también se presentan en *Avicennia germinans*.

Ipomoea cairica:

Planta trepadora o postrada, herbácea, perenne; tallo algo lignescente en la base, muy ramificado, liso o a veces; hojas divididas, de contorno ovado-suborbicular, de (2)3 a 6(10) cm de largo por 2 a 7(9) cm de ancho, envés sin pelos; inflorescencias

con 1 a 3 flores; sépalos subiguales, ovados, de 5 a 8 mm de longitud, escariosos, glabros; corola infundibuliforme (con forma de embudo) a campanulada (con forma de campana), de 4.5 a 6.5 cm de largo, color rosado-violácea; el fruto es una cápsula subglobosa, de 1 a 1.5 cm de diámetro, con 4 semillas, de forma globosa-triangular, de 4 a 8 mm de largo (Carranza, 2007).



Fuente: Fotografías No.1 Flores y frutos de *Ipomoea cairica*, tomadas en el bosque de manglares un costado de la planta de tratamiento de aguas residuales del proyecto de Saneamiento de la Bahía de Panamá; ubicado en el corregimiento de Juan Díaz, Distrito de Panamá, República de Panamá.



Fuente: Fotografía No. 2 Planta *Ipomoea cairica*, en el sotobosque de manglares un costado de la planta de tratamiento de aguas residuales del proyecto de Saneamiento de la Bahía de Panamá; ubicado en el corregimiento de Juan Díaz, Distrito de Panamá, República de Panamá.

Avicennia germinans:

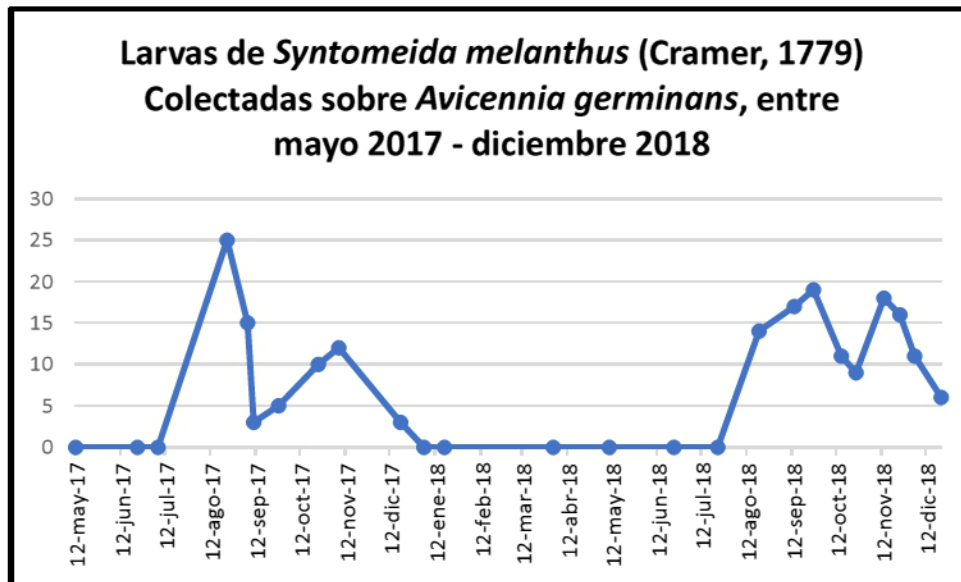
Conocida comúnmente como mangle blanco, mangle prieto o mangle negro, pertenece a la familia Acanthaceae, es un árbol o arbusto que alcanza un tamaño de 3-10 m de alto. A diferencia de otras especies de mangle, esta especie posee un tipo de raíces llamadas neumatóforos que permiten a la planta respirar incluso cuando está sumergida.

Tiene hojas angostas, elíptico-oblongas, de 6,5-10 cm de largo y 1,5-3 cm de ancho, con ápice agudo (agudo-redondeado), y base cuneada. Son de color verde oscuro, aunque a menudo aparecen blanquecinas por la sal excretada durante la noche y en días nublados.

Inflorescencia en forma de espiga 1 (2)-compuesta, de 9 cm de largo y 2-5 cm de ancho, flores agrupadas en los extremos, bráctea floral ovada, de 2,5-3 mm de largo, bractéolas lanceoladas, de 2,5-4 mm de largo; cáliz de 3,5-4,5 mm de largo; corola de 4,5-8 mm de largo; estambres con anteras exertas, filamentos de 2,5-4 mm de largo, todos similares y filiformes. Fruto ovado-oblicuo, apiculado, de 1,5-2 cm de largo y 1-1,5 cm de ancho, escasamente seríceo.



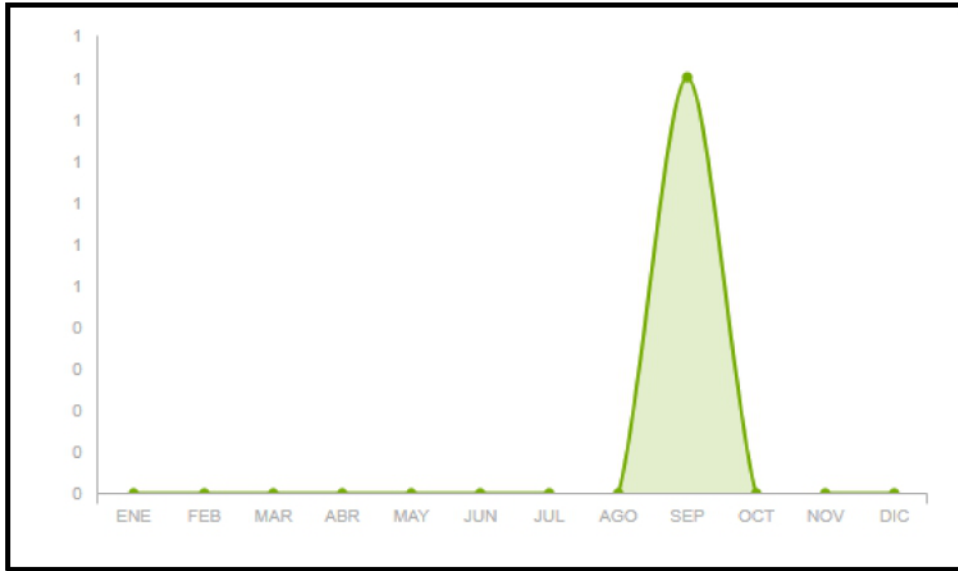
Fuente: Fotografías No. 3 Planta *Avicennia germinans*, en el bosque de manglares a un costado de la planta de tratamiento de aguas residuales del proyecto de Saneamiento de la Bahía de Panamá; ubicado en el corregimiento de Juan Díaz, Distrito de Panamá, República de Panamá.



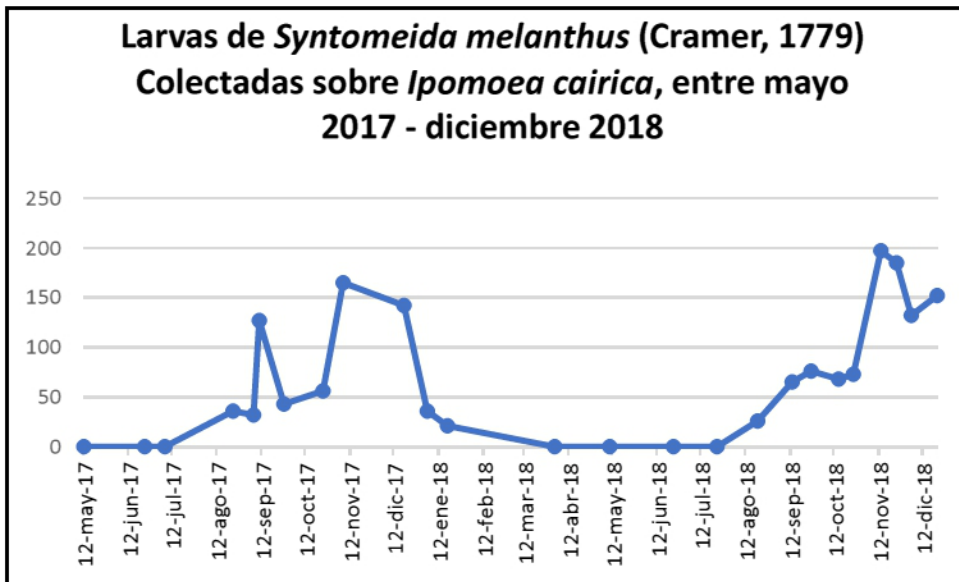
Gráfica No.3. Comparativo de monitoreo de larvas de *Syntomeida melanthus* (Cramer, 1779) en *Avicennia germinans*.

Cuando realizamos el análisis de los datos estadísticos de la Gráfica No. 3 observamos que, en el período comprendido entre mayo de 2017 a diciembre de 2018, los meses de agosto a septiembre es donde se presenta la mayor cantidad de larvas de ***Syntomeida melanthus*, (Cramer, 1779)**, encontradas en ***Avicennia germinans***. De igual forma podemos indicar que de enero a julio las observaciones de larvas de la especie en cuestión fueron mínimas o nulas, indicándonos que probablemente la ***Syntomeida melanthus*, (Cramer, 1779)** puede ser un insecto migratorio.

Esta información colectada podemos confirmarla con la gráfica No.4 de estacionalidad que se presenta en la página web de INaturalisPa para la Polilla Avispa de Bandas Negras (***Syntomeida melanthus*, Cramer 1779**), la muestra una prevalencia de observaciones entre los meses de agosto a octubre; sin embargo, por la ausencia de estudios más profundos sobre esta especie se carece de mayores datos de establecimiento para este taxón (Panamá, s.f.).

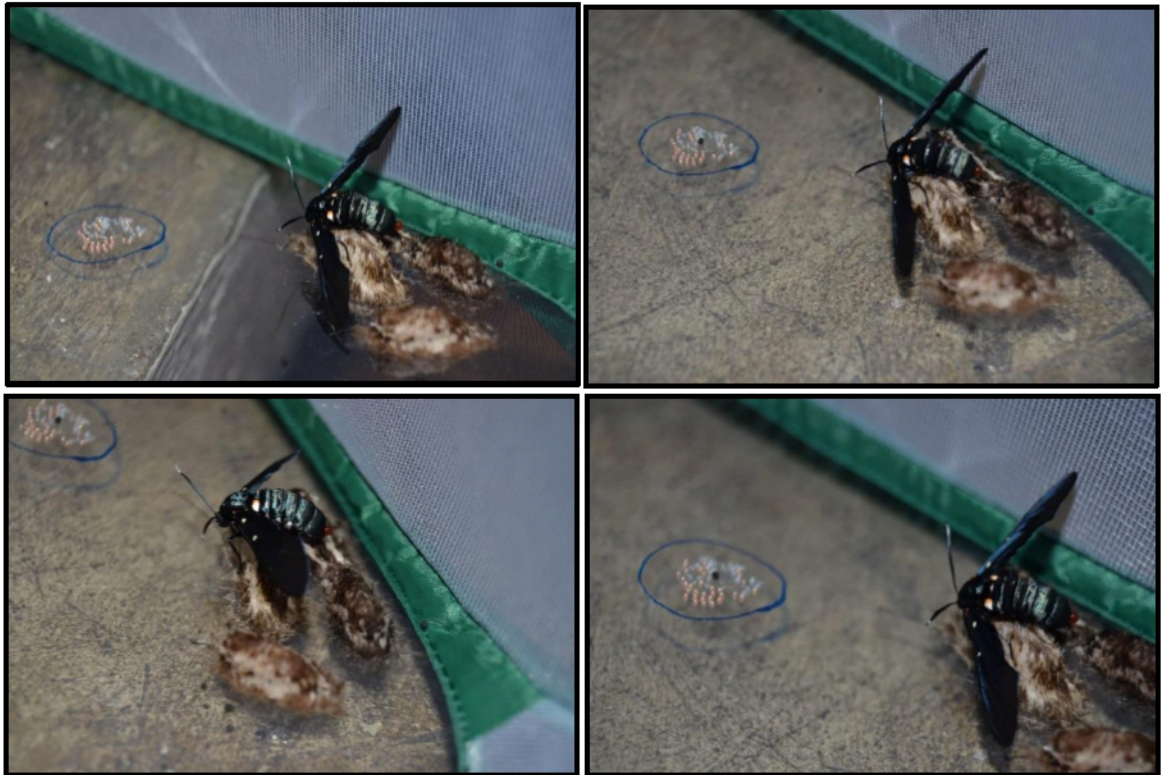


Gráfica No.4. Estacionalidad de la Polilla Avispa de Bandas Negras (*Syntomeida melanthus*).
 Recuperado en <https://panama.inaturalist.org/taxa/124012-Syntomeida-melanthus>



Gráfica No.5. Comparativo de monitoreo de larvas de *Syntomeida melanthus* (Cramer, 1779) en *Ipomoea cairica*.

Por otra parte, en la gráfica No. 5 observamos el comportamiento de la prevalencia de larvas de ***Syntomeida melanthus*, Cramer 1779** colectadas en ***Ipomoea cairica*** durante los meses de mayo de 2017 a diciembre de 2018, encontrando que los meses con mayor concentración de larvas son de noviembre a enero de cada año.



Fuente: Fotografías No. 4 Huevos de ***Syntomeida melanthus*, Cramer 1779**, desovados sobre limbo de las hojas de ***Avicennia germinans*** en el bosque de manglares a un costado de la planta de tratamiento de aguas residuales del proyecto de Saneamiento de la Bahía de Panamá; ubicado en el corregimiento de Juan Díaz, Distrito de Panamá, República de Panamá.



Fuente: Fotografías No. 5 Larvas de *Syntomeida melanthus*, Cramer 1779, en planta *Ipomoea cairica*, en el sotobosque de manglares un costado de la planta de tratamiento de aguas residuales del proyecto de Saneamiento de la Bahía de Panamá; ubicado en el corregimiento de Juan Díaz, Distrito de Panamá, República de Panamá. En ellas se observan los efectos de la herbivoría en esta planta.



Fuente: Fotografías No. 6 de larvas de *Syntomeida melanthus*, Cramer 1779, en planta *Avicennia germinans*, en el sotobosque de manglares un costado de la planta de tratamiento de aguas residuales del proyecto de Saneamiento de la Bahía de Panamá; ubicado en el corregimiento de Juan Díaz, Distrito de Panamá, República de Panamá. En ellas se observan los efectos de la herbivoría en esta planta.



Fuente: Fotografías No. 7 de larvas de *Syntomeida melanthus*, Cramer 1779, en planta *Avicennia germinans*, en el sotobosque de manglares un costado de la planta de tratamiento de aguas residuales del proyecto de Saneamiento de la Bahía de Panamá; ubicado en el corregimiento de Juan Díaz, Distrito de Panamá, República de Panamá. En ellas se observan los efectos de la herbivoría en esta planta.



Fuente: Fotografías No. 8 Larvas de *Syntomeida melanthus*, Cramer 1779, en planta *Ipomoea cairica*, en el sotobosque de manglares un costado de la planta de tratamiento de aguas residuales del proyecto de Saneamiento de la Bahía de Panamá; ubicado en el corregimiento de Juan Díaz, Distrito de Panamá, República de Panamá. En ellas se observan los efectos de la herbivoría en esta planta.



Fuente: Fotografías No. 9 Pupas de *Syntomeida melanthus*, Cramer 1779, en planta *Ipomoea cairica*, en el sotobosque de manglares un costado de la planta de tratamiento de aguas residuales del proyecto de Saneamiento de la Bahía de Panamá; ubicado en el corregimiento de Juan Díaz, Distrito de Panamá, República de Panamá.



Fuente: Fotografías No. 10 Adultos de *Syntomeida melanthus*, Cramer 1779, sobre hojas de *Ipomoea cairica*, colectadas en el sotobosque de manglares, Bahía de Panamá; corregimiento de Juan Díaz, Distrito de Panamá, República de Panamá.



Fuente: Fotografía No. 11 Adultos de *Syntomeida melanthus*, Cramer 1779, copulando sobre hojas de *Ipomoea cairica*, colectadas en el sotobosque de manglares, Bahía de Panamá; corregimiento de Juan Díaz, Distrito de Panamá, República de Panamá.

Durante la cópula, los lepidópteros hembra reciben el espermátforo del macho (bolsa con espermatozoides) en la bursa copulatrix (bolsa de la cópula), que puede estar diferenciada en un cuerpo (corpus bursae) y un conducto (ductus bursae).

CONCLUSIONES

Las distintas especies de lepidópteros constituyen una parte esencial en los ecosistemas naturales, su estado adulto juega un papel importante en la polinización de las flores, sin embargo, sus otros estados biológicos, por los que atraviesan en su metamorfosis completa u holometábola, el segundo estado de larva es el más dañino para las plantaciones agrícolas y forestales.

En los bosques templados algunos Arctiidae se constituyen en un serio problema fitosanitario cuando sus poblaciones aumentan de manera desproporcionada, llegando a ser consideradas unas verdaderas plagas de las coníferas como es el caso de *Halisidota alternata* (Grote) que ataca *Pinus patula*; *Lophocamba cibriani Beutelspacher* que ataca *Pinus ayacahuite* y *Pinus cembroides*; así como *Lophocamba alternata* (Grote) que ataca diversas especies entre las que destacan *Abies religiosa*, *Pinus ayacahuite*, *Pinus hartwegii*, *Pinus montezumae*, *Pinus rudis* y *Pinus teocote* (Cibrián et al., 1998; Hernández-Baz, 1999).

En las plantaciones agrícolas destaca de manera sustancial el gusano peludo *Estigmene acraea* (Drury) que ataca a la alfalfa, algodón, tabaco, etc. (Sifuentes y Young, 1964; Hernández-Baz, 1993; Roman et al., 1997).

Por otra parte, los manglares son ecosistemas estratégicos que crecen en zonas tropicales y subtropicales costeras (entre 35° N - 38° S) y presentan, generalmente, altas tasas de productividad primaria (Hogarth, 2007; Sánchez-Carrillo et al., 2009).

A su vez, son ecosistemas que contribuyen con el reciclaje de nutrientes en ambientes estuarinos y costeros, a través del aporte de materia orgánica y los procesos de descomposición asociados (López-Portillo & Ezcurra, 1985; Lee, 1995; Hogarth, 2007; Sánchez-Andrés et al., 2010). Estos ecosistemas suministran una gran variedad de bienes (e.g., madera como combustible, para construcción y pesca, medicamentos, y alimento) y servicios (e.g., protección costera, control de erosión e

inundaciones, apoyo a pesquerías, entre otros) (Primavera, 1998; Tam & Wong, 2002; Sanjurjo & Welsh, 2005).

Sin embargo, actualmente no existen suficientes registros sobre la biología y ecología de las Avispas de Bandas Negras o ***Syntomeida melanthus*, Cramer 1779** en Panamá, que nos permitan establecer una relación directa entre las afectaciones de los ecosistemas de manglares y la herbivoría que estos enfrentan por los distintos estadios biológicos de la ***Syntomeida melanthus* Cramer 1779**, con los cuales podamos predecir si esta especie es transitoria o endémica y que pasaría si su población se incrementa de manera indiscriminada, al punto de convertirse en una plaga.

RECOMENDACIONES

1. Continuar con las colectas en los sitios de alto potencial de presencia de ***Syntomeida melanthus* Cramer 1779**, para generar una data robusta que nos permita realizar predicciones sobre su incidencia en la Bahía de Panamá.
2. Hacer llegar los resultados de este trabajo al Ministerio de Ambiente, para que sea tomada como una herramienta científica en el manejo, control y conservación de los Ecosistemas de Manglares en Panamá.
3. Realizar observaciones biológicas y ecológicas complementarias sobre las interacciones de las diferentes especies de manglares y la ***Syntomeida melanthus* Cramer 1779**, en Panamá.

REFERENCIAS O BIBLIOGRAFÍAS

- (CREHO), C. R. (2010). *Centro Regional Ramsar para la Capacitación e Investigación sobre Humedales para el HemisInventario de los humedales continentales y costeros de Panamá*. Obtenido de Centro Regional Ramsar para la Capacitación e Investigación sobre Humedales para el Hemisferio Occidental (CREHO). 2010. Inventario de los humedales. <http://www.cich.org/documentos/anam-avina-2010-humedales.pdf> (Consultado)
- Ambiente, M. d. (mayo de 2019). *Ministerio de Ambiente*. Obtenido de <https://community-abs-sustainabledevelopment.net/wp-content/uploads/2019/05/Biodiversidad-de-Panam%C3%A1-Miambiente.pdf>
- Ambiente, M. d. (15 de Agosto de 2021). *Ministerio de Ambiente, Publicaciones*. . Obtenido de Ministerio de Ambiente, Publicaciones. (15 de agosto de 2021). Panamá: el país con más especies de manglar del continente americano. <https://www.miambiente.gob.pa/panama-el-pais-con-mas-especies-de-manglar-del-continente-americano/#:~:text=Todas%20las%20p>
- Carranza, E. (2007). Obtenido de Carranza, E. (2007). «Familia Convolvulácea». <https://colombia.inaturalist.org/taxa/77494-lpomoea-cairica>
- De Sousa, F., Sousa, O., Chang, R., & Castillo, D. (s.f.). *Panamá-Inecol*. Obtenido de <http://www1.inecol.edu.mx/publicaciones/Biodiv/bdpanama.htm>
- Díaz Ortiz, K., & Salazar Muñoz, D. (2015). Diversidad De Familias De Polillas Nocturnas (Lepidoptera) En La Vereda Buenavista, En El Municipio De Villagómez, Cundinamarca. Villavicencio, Cundinamarca, Colombia.
- Ecología*. (Mayo de 2016). Obtenido de <http://cpo-ecologia-6c-eq4-03-03-2016.blogspot.com/2016/05/transectos.html>
- García Barros, E. (1999). Filogenia y Evolución de Lepidoptera. *Sea-Entomología.Org*, 475-483.
- Graham, A. (1973). Obtenido de https://www-academia-edu.translate.goog/31919933/Vegetation_and_vegetational_history_of_northern_Latin_America_Alan_Graham_Editor_Elsevier_Scientific_Publishing_Company_Amsterdam_1973_393_pp_Dfl_120_00?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es-419&_x_tr_pto=sc
- Gullan, P., & Cranston, P. (2000). *The Insects an outline of entomology*. Blackwell Publishing.
- Hernández Baz, F. (Junio de 2012). Obtenido de <https://www.uv.mx/det/files/2013/11/HernandezBazFernando-Junio2012.pdf>
- Holloway, J., & Jardine, N. (1968). Two approaches to zoogeography: a study based on the distributions of butterflies, birds and bats in the Indo-Australian area. *Wiley Online Library*, 153-188.

- Kerr, J., Southwood, T., & Cihlar, J. (2001). Remotely sensed habitat diversity predicts butterfly species richness and community similarity in Canada. *National Library of Medicine*.
- Kristensen, N., Malcolm, S., & O., K. (2007). Lepidoptera phylogeny and systematics: the state of inventorying moth and butterfly diversity. *Zootaxa*, 699-747.
- Ladera Sur, C. y. (31 de agosto de 2021). *Ladera Sur, Ciencia y Biodiversidad, Medioambiente*. Obtenido de <https://laderasur.com/articulo/panama-uno-de-los-paises-con-mas-especies-de-m>
- Lamas, G. (2000). *Lamas, G. (2000). Neotrópico: Estado actual del conocimiento de la sistemática de los lepidópARACNET*. Obtenido de <http://sea-entomologia.org/aracnet/11/03/index.htm>
- Lanza, G., Hernández, S., & Carvajal, J. (2000). Organismos indicadores de la calidad del agua y de la contaminación : bioindicadores. Ciudad, México: SEMARNAP.
- Llorente, J., Vargas, I., Fernández, A., Martínez, M., Trujano Ortega, B., Hernández, C., & Mejía, A. (Julio de 2014). *ScienceDirect*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1870345314707122#bib0115>
- Meglitsch, P. (1972). Obtenido de https://www.bfa.fcnym.unlp.edu.ar/catalogo/_digital/zoologiainvertebrados_1_2000.pdf
- Moreno, G., & Acuña Vargas, J. (2015). CARACTERIZACIÓN DE LEPIDÓPTEROS DIURNOS EN DOS SECTORES DEL SANTUARIO DE FLORA Y FAUNA LOS FLAMENCOS (SAN LORENZO DE CAMARONES, LA GUAJIRA. *Boletín Científico Centro de Museos Museo de Historia Natural* , 221-234.
- Morrone, J. J. (2001). *Biogeografía de América Latina y el Caribe. M&T–Manuales & Tesis SEA, vol. 3. Zaragoza, 48 p.* Obtenido de <http://sea-entomologia.org/PDF/MTSEA03-1p.pdf>
- Morrone, J. J., & Márquez, J. (2001). Halffter's Mexican Transition Zone, beetle generalised tracks, and geographical homology. *Journal of Biogeography*, 635-650.
- Müller, P. (1973). *The dispersal centres of terrestrial vertebrates in the Neotropical realm: a study in the evolution of the Neotropical biota and its native landscapes*. Londres: The Hague.
- Naturalista. (s.f.). *Naturalista México*. Obtenido de <https://www.naturalista.mx/taxa/124012-Syntomeida-melanthus>
- Panamá, N. (s.f.). *Panama.Inaturalist.Org*. Obtenido de <https://panama.inaturalist.org/taxa/124012-Syntomeida-melanthus>
- Panama., T. F. (s.f.). *Taxonomic Families of Panama*. Obtenido de <http://ctfs.si.edu/PanamaAtlas/famdescr.php?Family=Convolvulaceae>
- Pelegrín, J., Gamboa, S., Menéndez, I., & Hernández Fernández, M. (2018). *Revista Ecosistema* . Obtenido de Pelegrín, J.S., Gamboa, S., Menéndez, I., Hernández Fernández, M. (2018). El Gran Intercambio Bióti<https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/1455/1084>

- Primack, R., Rozzi, R., Feinsinger, P., Dirzo, R., & Massardo, F. (2001). *Fundamentos de conservación biológica Perspectivas latinoamericanas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Ramirez Perez, C. (2018). *SIBIUP*. Obtenido de http://up-rid.up.ac.pa/3014/1/candy_ramirez.pdf
- Ramirez Restrepo, L., Chacón de Ulloa, P., & Constantino, L. (2007). Diversidad de mariposas diurnas (Lepidoptera: Papilionoidea y Hesperioidea) en Santiago de Cali, Valle del Cauca, Colombia. *ScieloColombia*, 54-63.
- Scoble, M. (1992). *Cambridge University Press*. Obtenido de <https://www.cambridge.org/core/journals/bulletin-of-entomological-research/article/abs/lepidoptera-form-function-and-diversity-by-malcolm-j-scoble-1992-oxford-university-press-natural-history-museum-1992-xi-404-pp-hard-cover-4500-isbn-0198540310/97CF670843>
- Traut, W., Sahara, K., & Marec, F. (2007). Sex Chromosomes and Sex Determination in Lepidoptera . *Sexual Development*, 332-346.
- Van Nieuwerkerken, E., & Karsholt, O. (2019). *Pensoft.net*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/229072226_Order_Lepidoptera_Linnaeus_1758_In_Zhang_Z-Q_editor_2011_Animal_Biodiversity_An_outline_of_higher_classification_and_survey_of_taxonomic_richness
- Zahiri, R., Kitching, I., Lafontaine, J., Mutanen, M., Kaila, L., Holloway, J., & Wahlberg, N. (2011). A new molecular phylogeny offers hope for a stable family level classification of the Noctuoidea (Lepidoptera). *Wiley Online Library*, <https://doi.org/10.1111/j.1463-6409.2010.00459.x>.
- Zoología. Archivos. Lepidopteros*. (2015). Obtenido de <http://agro.unc.edu.ar/~zoologia/ARCHIVOS/lepidopteros-2015.pdf>

ANEXOS

ANEXO 1.

Larvas de *Syntomeida melanthus*, Cramer 1779, en planta *Avicennia germinans*



ANEXO 2.

Pupas de *Syntomeida melanthus*, Cramer 1779, en planta *Ipomoea cairica*



ANEXO 3.

Larvas de *Syntomeida melanthus*, Cramer 1779, en planta *Ipomoea cairica*

