



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA

UNIDAD ACADÉMICA

FACULTAD DE BIOLOGÍA

MAESTRÍA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

**VARIACIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL EN EL ENSAMBLAJE DE CINCO
FAMILIAS DE LEPIDÓPTEROS NOCTURNOS EN LA RESERVA
ECOLÓGICA EL MINERAL DE NUESTRA SEÑORA DE LA CANDELARIA**

Tesis que presenta:

Biol. Edgar Alberto Gamez Duarte

Para obtener el grado de Maestría en Ciencias Biológicas

Directores

Dr. César Enrique Romero Higuera

Dr. Bladimir Salomón Montijo

Asesores

Dr. José Saturnino Díaz

M. en C. Yamel Guadalupe Rubio Rocha

Dr. Carlos Alfonso López Orona

Culiacán, Sinaloa, Marzo de 2024





Dirección General de Bibliotecas
Ciudad Universitaria
Av. de las Américas y Blvd. Universitarios
C. P. 80010 Culiacán, Sinaloa, México.
Tel. (667) 713 78 32 y 712 50 57
dgbuas@uas.edu.mx

UAS-Dirección General de Bibliotecas

Repositorio Institucional Buelna

Restricciones de uso

Todo el material contenido en la presente tesis está protegido por la Ley Federal de Derechos de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

Queda prohibido la reproducción parcial o total de esta tesis. El uso de imágenes, tablas, gráficas, texto y demás material que sea objeto de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente correctamente mencionando al o los autores del presente estudio empírico. Cualquier uso distinto, como el lucro, reproducción, edición o modificación sin autorización expresa de quienes gozan de la propiedad intelectual, será perseguido y sancionado por el Instituto Nacional de Derechos de Autor.

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial
Compartir Igual, 4.0 Internacional



ÍNDICE GENERAL

<u>I.- INTRODUCCIÓN</u>	1
<u>II.- MARCO TEÓRICO</u>	3
<u>2.1.- FACTORES ESPACIO TEMPORALES Y SU IMPACTO EN LAS MARIPOSAS NOCTURNAS</u>	3
<u>2.2.- ENSAMBLAJE DE LEPIDÓPTEROS NOCTURNOS Y SU RELACIÓN CLIMA-VEGETACIÓN</u>	4
<u>2.3.- ANTECEDENTES</u>	5
<u>III.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</u>	8
<u>IV.- JUSTIFICACIÓN</u>	9
<u>V.- HIPÓTESIS</u>	10
<u>VI.- OBJETIVOS</u>	11
<u>6.1.- OBJETIVO GENERAL</u>	11
<u>6.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS</u>	11
<u>VII.- MATERIALES Y MÉTODOS</u>	12
<u>7.1.- LUGAR DE RECOLECCIÓN DE LAS MUESTRAS</u>	12
<u>7.2.- TIPO DE ESTUDIO</u>	12
<u>7.3.- MUESTRA</u>	13
<u>7.3.1.- TAMAÑO DE LA MUESTRA</u>	13
<u>7.3.1.1.- EN LAS MARIPOSAS NOCTURNAS</u>	13
<u>7.3.1.2.- EN LOS DATOS DE TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA</u>	13
<u>7.3.2.- TIPO DE MUESTREO</u>	13
<u>7.3.3.- CRITERIOS DE INCLUSIÓN</u>	13
<u>7.3.4.- CRITERIOS DE EXCLUSIÓN</u>	13
<u>7.3.5.- CRITERIOS DE ELIMINACIÓN</u>	13
<u>7.4.- METODOLOGÍA</u>	14
<u>7.4.1.- SELECCIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTREO</u>	14
<u>7.4.2.- MUESTREOS EN CAMPO</u>	17
<u>7.4.2.1.- MUESTREOS DEL MATERIAL BIOLÓGICO</u>	18
<u>7.4.2.2.- TOMA DE DATOS DE TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA</u>	19

<u>7.5.- METODOLOGÍA PARA LAS ACTIVIDADES DE GABINETE</u>	20
<u>7.5.1- ANÁLISIS DE LOS DATOS DE TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA</u>	20
<u>7.5.2.- ANÁLISIS DEL MATERIAL BIOLÓGICO</u>	20
<u>7.6.- ÁREA DE ESTUDIO</u>	21
<u>7.7.- FINANCIAMIENTO</u>	23
<u>VIII.- RESULTADOS</u>	24
<u>8.1.- RESULTADOS SOBRE LA TOMA DE DATOS CLIMÁTICOS</u>	24
<u>8.2.- RESULTADOS SOBRE EL MUESTREO DEL MATERIAL BIOLÓGICO</u>	25
<u>8.3.- ANÁLISIS</u>	32
<u>8.3.1.- DE LOS DATOS DE TEMPERATURA Y LA HUMEDAD RELATIVA</u>	32
<u>8.3.2.- DEL MATERIAL BIOLÓGICO</u>	33
<u>8.3.2.1.- DIVERSIDAD Y SIMILITUD</u>	33
<u>8.3.2.2.- VARIACIÓN DE LA ABUNDANCIA</u>	35
<u>8.3.2.3.- VARIACIÓN DE LA RIQUEZA</u>	37
<u>8.3.2.4.- VARIACIÓN DE LA DIVERSIDAD</u>	39
<u>8.3.2.5.- VARIACIÓN EN EL ENSAMBLAJE DE ESPECIES</u>	41
<u>8.3.3.- AMPLITUDES DE DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA</u>	48
<u>IX.- DISCUSIÓN</u>	49
<u>X.- CONCLUSIONES</u>	54
<u>XI.- PERSPECTIVAS</u>	56
<u>XII.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	57
<u>XIII.- ANEXOS</u>	66
<u>13.1.- PERMISO DE COLECTA</u>	66
<u>13.2.-FOTOGRAFÍAS DE NUEVOS REGISTROS DE DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA</u>	66
<u>13.2.1.- FAMILIA CRAMBIDAE</u>	66
<u>13.2.2.- FAMILIA EREBIDAE</u>	70
<u>13.2.3.- FAMILIA GEOMETRIDAE</u>	73
<u>13.2.4.- FAMILIA SATURNIIDAE</u>	76
<u>13.2.5.- FAMILIA SPHINGIDAE</u>	77
<u>13.3.- LISTADO DE INDIVIDUOS POR MES</u>	79
<u>13.4.- VALORES DE LOS ATRIBUTOS DEL ENSAMBLAJE</u>	95

ÍNDICE DE TABLAS

<u>Tabla 1.- Coordenadas geográficas de cada sitio de colecta de datos.</u>	12
<u>Tabla 2.- Calendario y horas (UTC-7) de los muestreos realizados.</u>	17
<u>Tabla 3.- Cuadro de construcción del polígono de la Reserva de Nuestra Señora de la Candelaria en coordenadas geográficas.</u>	21
<u>Tabla 4.- Individuos por especie y familia.</u>	26
<u>Tabla 5.- Indicadores para cada tipo de vegetación.</u>	33
<u>Tabla 6.- Especies exclusivas y compartidas entre periodos climáticos.</u>	42
<u>Tabla 7.- Especies exclusivas y compartidas entre tipos de vegetación.</u>	45
<u>Tabla 8.- Registro de especies por mes y sitio.</u>	79
<u>Tabla 9.- Atributos del ensamblaje de especie a través de los 12 meses de estudio.</u>	95

ÍNDICE DE FIGURAS

<u>Figura 1.- Ubicación geográfica de los sitios de colecta de datos.</u>	12
<u>Figura 2.- Cuadrantes seleccionados para los sitios de muestreo.</u>	14
<u>Figura 3.- Vista de la estación de muestreo correspondiente al sitio de BE.</u>	15
<u>Figura 4.- Vista de la estación de muestreo correspondiente al sitio de BTC.</u>	16
<u>Figura 5.- Vista de la estación de muestreo correspondiente al sitio de VR.</u>	16
<u>Figura 6.- Vista de la función <i>sunrise/sunset</i> del equipo GPS <i>Garmin Etrex 35 Touch</i>.</u>	17
<u>Figura 7.- Vista por ambos lados de la estación de muestreo.</u>	18
<u>Figuras 8 y 9.- Toma de fotografías y traslado a la estructura de confinamiento temporal.</u>	19
<u>Figuras 10 y 11.- Confinamiento temporal y vista interna de la estructura.</u>	19
<u>Figura 12.- Vista del uso del termohigrómetro para la toma del dato de temperatura.</u>	20
<u>Figura 13.- Tipo de vegetación y clima en la REMNSC.</u>	23
<u>Figura 14.- Registros de temperatura y humedad relativa en los sitios de muestreo.</u>	24
<u>Figura 15.- Comportamiento de temperatura y humedad relativa en la REMNSC.</u>	32
<u>Figura 16.- Curva de acumulación de especies para cada tipo de vegetación.</u>	34
<u>Figura 17.- Dendrograma de Bray-Curtis de los ensamblajes por tipo de vegetación.</u>	34
<u>Figura 18.- Comportamiento de la abundancia a través de los meses y periodos climáticos.</u>	35
<u>Figura 19.- Correlación entre la abundancia de los sitios de muestreo y la humedad relativa.</u>	36
<u>Figura 20.- Abundancia de los sitios a lo largo de los meses de muestreo.</u>	36
<u>Figura 21.- Comportamiento de la riqueza a través de los meses y periodos climáticos.</u>	37
<u>Figura 22.- Correlación entre la riqueza de los sitios de muestreo y la humedad relativa.</u>	38
<u>Figura 23.- Riqueza de los sitios a lo largo de los meses de muestreo.</u>	39
<u>Figura 24.- Comportamiento de la diversidad a través de los meses y periodos climáticos.</u>	40
<u>Figura 25.- Correlación entre la diversidad de los sitios de muestreo y la humedad relativa.</u>	40
<u>Figura 26.- Diversidad de los sitios a lo largo de los meses de muestreo.</u>	41
<u>Figura 27.- Nuevos registros estatales, A) <i>Apilocrocis pimalis</i>, B) <i>Desmia tages</i>, C) <i>Diaphania infimalis</i>, D) <i>Dichocrocis sabatalis</i>, E) <i>Lineodes triangulalis</i> y, F) <i>Mimorista subcostalis</i>.</u>	66
<u>Figura 28.- Nuevos registros estatales, A) <i>Omiodes stigmosalis</i>, B) <i>Oxyelophila callista</i>, C) <i>Polygrammodes eleuata</i> y, D) <i>Syngamilyta apicolor</i>.</u>	67

- Figura 29.- Nuevos registros municipales, A) *Apilocrocis brumalis*, B) *Asciodes gordialis*, C) *Asturodes fimbriauralis*, D) *Azochis rufidiscalis*, E) *Compacta capitalis* y, F) *Diaphania hyalinata*. 67
- Figura 30.- Nuevos registros municipales, A) *Diaphania nitidalis*, B) *Eulepte gastralis*, C) *Eurrhyarodes splendens*, D) *Jativa castanealis*, E) *Lamprosema victoriae* y, F) *Megastes praxiteles*. 68
- Figura 31.- Nuevos registros municipales, A) *Megastes* sp., B) *Microthyris anormalis*, C) *Orphanostigma haemorrhoidalis*, D) *Palpita quadristigmalis*, E) *Phostria citrinalis* y, F) *Phostria tedeae*. 68
- Figura 32.- Nuevos registros municipales, A) *Pilocrocis ramentalis*, B) *Portentomorpha xanthialis*, C) *Conchylodes salamisalis*, D) *Condylorrhiza vestigialis*, E) *Diathrausta harlequinialis* y, F) *Gonocausta sabinalis*. 69
- Figura 33.- Nuevos registros municipales, A) *Petrophila jaliscalis* y, B) *Psara obscuralis*. 69
- Figura 34.- Nuevos registro nacional, *Lamprosema foviferalis*. 69
- Figura 35.- Nuevos registros estatales, A) *Antiblemma harmodia*, B) *Baniana veluticollis*, C) *Bendisodes aeolia*, D) *Elysius thraillkilli*, E) *Epidromia lienaris*, F) *Eucereon carolina* y, G) *Eucereon rosina*. 70
- Figura 36.- Nuevos registros estatales, A) *Eudesmia arida*, B) *Feigeria buteo*, C) *Ichoria* sp., D) *Nelpe rogersi*, E) *Opharus* sp., F) *Panopoda carneicosta* y, G) *Zale strigimacula*. 70
- Figura 37.- Nuevos registros municipales, A) *Anticarsia gemmatalis*, B) *Apantesis proxima*, C) *Bertholdia albipuncta*, D) *Celiptera frustulum*, E) *Dysschema leucophaea*, F) *Epidromia rotundata*, G) *Eucereon erythrolepis* y, H) *Eucereon myrina*. 71
- Figura 38.- Nuevos registros municipales, A) *Gonodonta pyrgo*, B) *Helia argentipes*, C) *Hemeroplanis scopulepes*, D) *Hyalurga chthonophyle*, E) *Hyalurga vinosa*, F) *Hypercompe suffusa* y, G) *Lophocampa catenulata*. 71
- Figura 39.- Nuevos registros municipales, A) *Melipotis indomita*, B) *Mocis* sp., C) *Pharga pholausalis*, D) *Ptichodis immunis*, E) *Pygarctia roseicapitis*, F) *Psilopleura polia* y, G) *Sarsina purpurascens*. 72
- Figura 40.- Nuevos registros municipales, A) *Selenisa sueroides* y, B) *Tyrissa multilinea*. 72
- Figura 41.- Nuevos registros nacionales, A) *Eucereon tripunctatum* y, B) *Oruza costaloides*. 72
- Figura 42.- Nuevos registros estatales, A) *Anavitrinella atristrigaria*, B) *Anavitrinella pampinaria*, C) *Hymenomima umbelularia*, D) *Lophochorista calliope*, E) *Macaria nervata* y, F) *Neoselenia* sp. 73
- Figura 43.- Nuevos registros estatales, A) *Parilexia proditata*, B) *Patalene aenetusaria*, C) *Patalene asychisaria*, D) *Scopula compensata*, E) *Scopula junctaria* y, F) *Semaeopus caecaria*. 73

<u>Figura 44.- Nuevos registros estatales, A) <i>Semaeopus illimitata</i> y, B) <i>Synchlora concinnaria</i>.</u>	74
<u>Figura 45.- Nuevos registros municipales, A) <i>Acrotomia viminaria</i>, B) <i>Chloropteryx paularia</i>, C) <i>Dichorda illustraria</i>, D) <i>Euacidalia brownsvillea</i>, E) <i>Eubaphe unicolor</i> y, F) <i>Eupithecia miserulata</i>.</u>	74
<u>Figura 46.- Nuevos registros municipales, A) <i>Eusarca packardaria</i>, B) <i>Idaea asceta</i>, C) <i>Idaea celtima</i>, D) <i>Iridopsis vellivolata</i>, E) <i>Nematocampa completa</i> y, F) <i>Nemoria lixaria</i>.</u>	75
<u>Figura 47.- Nuevos registros municipales, A) <i>Scopula umbilicata</i>, B) <i>Semaeopus nisa</i>, C) <i>Sphacelodes vulneraria</i> y, D) <i>Synchlora gerularia</i>.</u>	75
<u>Figura 48.- Nuevos registros nacionales, A) <i>Scopula marginepunctata</i>, B) <i>Scotopteryx</i> sp. y, C) <i>Thysanopyga carfinia</i>.</u>	76
<u>Figura 49.- Nuevos registros estatales, A) <i>Eacles oslari</i> y, B) <i>Molippa rosea</i>.</u>	76
<u>Figura 50.- Nuevos registros municipales, A) <i>Adeloneivaia isara</i>, B) <i>Automeris io</i>, C) <i>Caio richardsoni</i>, D) <i>Syssphinx colloida</i> y, E) <i>Syssphinx heiligbrodti</i>.</u>	77
<u>Figura 51.- Nuevo registro estatal, <i>Manduca muscosa</i>.</u>	77
<u>Figura 52.- Nuevos registros municipales, A) <i>Callionima inuus</i>, B) <i>Erinnyis ello</i>, C) <i>Hyles lineata</i>, D) <i>Manduca florestan</i> y, E) <i>Manduca kuschei</i>.</u>	78

RESUMEN

En el campo de las mariposas nocturnas, las familias más estudiadas a nivel mundial son Saturniidae y Sphingidae, esto por su amplia distribución en los trópicos y su relativa facilidad para identificar sus especies. En contraparte, se tiene que para México hay pocos estudios y reportes formales para las familias Crambidae, Erebidae y Geometridae. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar la variación espacial y temporal del ensamblaje de los lepidópteros nocturnos de las familias Crambidae, Erebidae, Geometridae, Saturniidae y Sphingidae y sus atributos, a lo largo de un año en función del tipo de vegetación, temperatura y humedad relativa presentes Reserva Ecológica el Mineral de Nuestra Señora de la Candelaria, en Cosalá, Sinaloa. Para ello, se realizaron muestreos mensuales desde octubre de 2022 hasta septiembre de 2023, para tal propósito se empleó una trampa de luz blanca y UV hecha de PVC y tela blanca, también se contó con una estructura de contención temporal para la cuantificación de los organismos, los datos de temperatura y humedad relativa obtenidos directamente en los sitios de muestreo, revelaron tres periodos climáticos distintos. Se registraron 2, 183 individuos de 162 especies, siendo Crambidae la familia más abundante con 724 individuos y Sphingidae la de menos registros con 83 especímenes. Erebidae con mayor riqueza de especies, alcanzando 55, en contraposición a los 11 taxones identificados en Sphingidae. El sitio en el bosque tropical caducifolio fue en donde se registró la mayor abundancia, riqueza y diversidad. Las pruebas de análisis de varianza indicaron la existencia de diferencias significativas entre la abundancia, riqueza, diversidad y composición del ensamblaje de especies, en relación con los cambios en los periodos climáticos y de los tipos de vegetación. Se identificaron 122 especies exclusivas repartidas entre los tres periodos climáticos y 107 entre los tres tipos de vegetación, destacando 123 como nuevos registros de distribución geográfica, de los cuales, seis, son del tipo nacional. En el presente estudio resalta la sensibilidad de estos lepidópteros a los cambios en el clima y en la vegetación. Los hallazgos registrados no solo contribuyen al conocimiento científico, sino que subrayan la necesidad continua de investigaciones similares para guiar estrategias de conservación y entender la dinámica de estos organismos en el tiempo y espacio.

ABSTRACT

In the field of nocturnal butterflies, the most studied families worldwide are Saturniidae and Sphingidae, owing to their broad distribution in the tropics and the relative ease of identifying their species. Conversely, there is a lack of formal studies and reports for the Crambidae, Erebidae and Geometridae Families in Mexico. This study aimed to assess the spatial and temporal variation of the assemblage and its attributes of moths from the Crambidae, Erebidae, Geometridae, Saturniidae, and Sphingidae families over a year. The study was conducted in the Reserva Ecológica el Mineral de Nuestra Señora de la Candelaria in Cosala, Sinaloa. Monthly samplings were performed from October 2022 to September 2023, utilizing a white and UV light trap made of PVC and white fabric. A temporary containment structure facilitated organism quantification. Directly obtained temperature and humidity data at the sampling sites revealed three distinct climatic periods. A total 2, 183 individuals distributed across 162 species were recorded, with Crambidae being the most abundant family (724 individuals) and Sphingidae having the fewest records (82 specimens). Erebidae exhibited the highest species richness, reaching 55, in contrast to the 11 taxa identified in Sphingidae. The tropical deciduous forest site exhibited the highest abundance, richness and diversity. Analysis of variance tests indicated significant differences in abundance, richness, diversity, and species composition concerning changes in climatic periods and vegetation types. One hundred twenty-two exclusive species were identified across the three climatic periods, and 107 among the three vegetation types, with 123 highlighted as new geographical distribution records, including six at the national level. The study underscores the sensitivity of these moths to climate and vegetation changes. The findings not only contribute to scientific knowledge but also emphasize the ongoing need for similar research to guide conservation strategies and comprehend the dynamics of these organisms in time and space.

I.- INTRODUCCIÓN

El grupo Arthropoda representa cerca del 80% de especies del reino Animalia, con alrededor de 1, 550, 000 (Zhang, 2011). Dentro de este filo, la clase Insecta contiene 1, 004, 898 taxones (Adler y Footitt, 2009), tal riqueza se debe a la variabilidad biológica y a una historia evolutiva de \pm 400 millones de años (Amat-García y Fernández, 2011).

Dentro de la clase Insecta se encuentran los órdenes Coleóptera, Lepidóptera, Diptera e Himenóptera, que son los más diversos de dicho grupo, incluyendo más de 650, 000 especies (Martin-Piera *et al.*, 2000).

El orden Lepidóptera muestra una vasta diversidad a nivel mundial (Fraija & Fajardo, 2006) con alrededor de 174, 250 especies estimadas (Mallet, 2007), de las cuales aproximadamente 147, 415 son mariposas nocturnas (Amarillo, 2000); En el caso específico de México, se tiene un cálculo conservador de 25,000 especies de lepidópteros (Heppner, 1991).

De acuerdo con Uribe (2006), por cada mariposa existen 8 polillas. Sin embargo, estas últimas son poco estudiadas y los escasos estudios sobre el grupo se encuentran enfocados a especies de interés económico por su impacto en la agricultura y áreas forestales, por lo que solo se tiene conocimiento sobre patrones, huéspedes y ecología de pocos taxones (Hernández, 2010).

En cuanto a familias de lepidópteros nocturnos se refiere, Saturniidae y Sphingidae son de las más estudiadas a nivel mundial (Watson & Goodger, 1986; D'Abbrera, 1986; Lemiare, 2002; Kitching & Cadiou, 2000). De igual manera, se sabe que muchas especies de polillas correspondientes a otras familias se alimentan de plantas en distintos momentos de su ciclo biológico, estando fuertemente asociadas a plantas angiospermas que dependen en gran medida de la polinización asistida por otros organismos (Wahlberg *et al.*, 2013)

Este grupo de insectos representa más del 90% de todos los lepidópteros del planeta, y un gran número de polillas aún esperan por ser descubiertas, en especial en las regiones tropicales del mundo (Heppner, 2008). Estos organismos ectotérmicos se encuentran en diversos hábitats a nivel mundial, y son altamente sensibles a las influencias del entorno. Por tal razón, el estudio de los cambios en los patrones de distribución y abundancia de las mariposas nocturnas en un

área específica puede servir como indicadores ecológicos para un mejor manejo y preservación de la biodiversidad (Dennis *et al.*, 2019).

Informes actuales sugieren que la diversidad y abundancia de las polillas en el mundo, han ido disminuyendo considerablemente en las últimas décadas (Hallmann *et al.*, 2020). Así mismo, la reducción global en el número de estos organismos puede atribuirse a múltiples causas, entre las que destacan la modificación del hábitat y el cambio climático (Dennis *et al.*, 2019).

II.- MARCO TEÓRICO

2.1.- FACTORES ESPACIO TEMPORALES Y SU IMPACTO EN LAS MARIPOSAS NOCTURNAS

Los artrópodos, como organismos exotérmicos, desarrollan su ciclo de vida de manera estrechamente ligados a los rangos de calor en el ambiente. De ahí que este parámetro se identifique como el factor abiótico primordial que incide directamente en el desarrollo de los insectos herbívoros y polinizadores, en consecuencia, se encuentran sumamente relacionados a las condiciones térmicas del entorno, lo que provoca que los impactos directos del cambio climático se manifiesten al exceder los límites óptimos de temperatura y descender los niveles ideales de humedad, comprometiendo su capacidad de adaptación y supervivencia (Bale *et al.*, 2002; Uhler *et al.*, 2021; Outhwaite *et al.*, 2022).

Las montañas son ecosistemas importantes para los estudios ecológicos relacionados al clima, debido a su complejidad espacial y estructural ya que contienen diversidad de microclimas y hábitats. Además, presentan gradientes de características abióticas vitales, como la temperatura y la humedad (Haslett 1997; Hodkinson 2005; Guo *et al.*, 2013).

Los lugares montañosos exhiben una estrecha correlación entre los elementos climáticos y la diversidad de especies de flora y fauna invertebrada, incluyendo los insectos (Lomolino 2001; Fu *et al.*, 2006; Krömer *et al.*, 2006). La diversidad de la vegetación ejerce influencia sobre la variedad de artrópodos herbívoros, dado que una mayor disponibilidad de recursos puede mantener una mayor cantidad de taxones que se alimentan de dicho recurso (Siemann *et al.*, 1998); un ejemplo de lo planteado con anterioridad es Lee *et al.*, (2012), que ha puesto en evidencia el incremento en la diversidad de polillas entre los 800 y 900 msnm., coincidiendo con la riqueza de plantas en Sur Corea.

Numerosos estudios muestran la estrecha relación entre variables ambientales físicas como la altitud y los cambios en la composición y abundancia de especies en un área (Amarillo & Anderson, 2010), bajo este tenor, se han planteado distintas hipótesis, en las que, como factores determinantes para ejercer cambios en la diversidad de las comunidades de lepidópteros nocturnos se tiene a los patrones climáticos a corto y largo plazo (Wolda, 1987). Así mismo, se tiene que, en determinadas zonas, como las áreas montañosas, se presenta una

notable variabilidad en las temperaturas, la cual incide directamente en cómo se distribuyen los insectos en general, jugando un papel importante en su fisiología y sus interacciones ecológicas (Larsen *et al.*, 2011).

2.2.- ENSAMBLAJE DE LEPIDÓPTEROS NOCTURNOS Y SU RELACIÓN CLIMA-VEGETACIÓN

El término “ensamblaje”, se refiere específicamente al estudio de una fracción de la comunidad desde una perspectiva taxonómica y funcional (Fauth *et al.*, 1996). Este concepto cobra relevancia en el contexto de la ecología, en donde es poco frecuente abordar el análisis de un conjunto variado de especies en su totalidad (Ramírez & Gutiérrez-Fonseca, 2015).

Este concepto engloba la abundancia, riqueza y diversidad de especies presentes en dicho conjunto. Así mismo, estas propiedades se encuentran vinculadas a la escala de análisis, lo que sugiere que la estructura de un ensamblaje es influenciada por procesos que operan diferentes escalas espaciales y temporales (Morin, 2009; Zurita & Bellocq, 2010; García, 2018).

La diversidad funcional se ha planteado como crucial dentro de los ensamblajes biológicos, ya que permiten predecir procesos ecosistémicos (Mason *et al.*, 2005). Este tipo de agrupaciones varían espacial y temporalmente, reflejando las respuestas de los organismos a cambios en su entorno biótico y abiótico (Wenig, 1986; Holling, 1992; Levin, 1992), así mismo, también se encuentran condicionados por los recursos disponibles y por las interacciones con otras especies por estos mismos (Hutchinson, 1959; Grant, 1968; MacArthur, 1972; Cody, 1974; Cody & Diamond, 1975).

Los distintos tipos de vegetación guardan una estrecha relación con los ensamblajes de lepidópteros y su diversidad, en sus superficies se generan microclimas modulados por los diversos estratos vegetales (Brown & Freitas, 2000; Cleary, 2004; Van Dyck & Merckx, 2006; Brereton *et al.*, 2011), por ello es que estos insectos son un grupo altamente sensible para evaluar los cambios generados por las perturbaciones en sus hábitats naturales (Brown, 1997; New, 1997; Menéndez *et al.*, 2007)

Además de la influencia de la variación estacional en la estructura y abundancia de los ensamblajes de lepidópteros y otros grupos de animales, observable principalmente en ecosistemas tropicales con su clara alternancia entre la estación seca y húmeda (Wolda, 1978;

Jiménez-Sánchez *et al.*, 2009; Codesido & Bilenca, 2004), se destaca que la diversificación en el aprovechamiento de los recursos también juega un papel clave en la coexistencia de especies dentro de un ensamble, esto se evidencia en la reducción de la competencia y facilitando la coexistencia entre un número mayor de taxones (Afonso & Eterovick, 2007).

Se debe de tener en cuenta también que varios taxones de plantas dependen exclusivamente de determinadas especies de polillas para su polinización, en consecuencia, una disminución en la diversidad de estos insectos podría tener un impacto negativo en los ecosistemas a los que pertenecen (Young *et al.*, 2017).

Por consiguiente, la interacción entre las mariposas nocturnas y las comunidades vegetales constituye un área fundamental que demanda una atención inmediata y un estudio más exhaustivo, ya que los aspectos relacionados a la estructura de las mismas inciden directamente en la diversidad de estos organismos (Price y Wilson, 1979; Lawton, 1983; Haysom y Coulson, 1998; Axmacher *et al.*, 2004).

Es preciso que los análisis de diversidad sean llevados a cabo en múltiples escalas espaciales, esto con el fin de obtener una representación más precisa de sus diversos componentes (Esqueda-González, 2015). Lo anterior ha sido una constante en numerosos estudios sobre la biodiversidad desde 1980, lo cual ha conducido a un incremento del entendimiento al describir los patrones de variación en el espacio y tiempo de los ensamblajes de especies (Gering *et al.*, 2002).

2.3.- ANTECEDENTES

Narváez y Soriano (1996), efectuaron colectas nocturnas, para la caracterización de la comunidad de esfíngidos en un ecosistema de selva nublada en Venezuela a 2,400 m de altitud. Los especímenes se organizaron por especie y sexo; registrando 40 especies, detectando diferencias en la estructura de tamaños corporales entre taxones de >2,400 m y otras localidades ubicadas a menor elevación (<1,100 m).

Monzón *et al.*, (2010), presentaron información sobre las mariposas nocturnas de las familias Arctiidae, Saturniidae y Sphingidae de la reserva Refugio del Quetzal en el volcán Atitlán, en Guatemala, logrando coleccionar un total de 447 ejemplares de Arctiidae, 97 de Saturniidae y 113 de Sphingidae, (667 ejemplares), de los cuales en cuanto a especies por familia son 102 para

Arctiidae, 30 para Saturniidae y 31 para Sphingidae; adicionalmente se realizó un estudio fenológico.

Beccacece *et al.*, (2012), aportaron información sobre la riqueza de ártidos del bosque serrano de Córdoba, Argentina. Realizaron 38 muestreos entre diciembre y abril de 2006 a 2011, registrando un total de 26 especies de ártidos, repartidas en dos tribus; Arctiini (24 especies) y Lithosiini (2 especies).

Grados *et al.*, (2013), realizaron una investigación durante 2004 y 2009, utilizando lámparas de luz mixta (LLM) o de vapor de mercurio (LVM) y redes entomológicas logrando presentar siete nuevos registros de Arctiini (Erebidae: Lepidoptera) para Perú.

Montero-Muñoz *et al.*, (2013), estudiaron el recambio temporal de mariposas nocturnas con relación a la temperatura y humedad relativa, en la Reserva Biocultural Kaxil Kiuic (RBKK), en Yucatán, México. Registrando 322 especies repartidas en siete familias, Noctuidae (131), Crambidae (47), Geometridae (43), Notodontidae (34), Sphingidae (30), Arctiidae (27) y Saturniidae (10). Además, establecieron tres periodos climáticos, cálido seco, cálido húmedo y frío húmedo, en ellos se registraron 177 taxones compartidos, y 145 exclusivos, CS (77), CH (37) y FH (31).

Cruz y Barro (2015), investigaron la diversidad del ensamble de esfíngidos en un bosque mesófilo de la Sierra del Rosario en Cuba, siguiendo el criterio de Summerville *et al.*, (2006), logrando registrar 32 especies de esfíngidos repartidos en tres subfamilias y 16 géneros. La subfamilia Macroglossinae resultó la más representada con 22 especies, la subfamilia Simerinthinae solo incluyó dos taxones. Los géneros mejor representados fueron *Erinnyis* y *Xylophanes* con seis y cinco respectivamente, y *Manduca* y *Cocytius*, con tres cada una; por último, por último, al analizar la frecuencia de aparición, se encontró que los ensambles están constituidos básicamente por especies constantes (37,5 %) y accesorias (37,5 %), mientras que solo ocho fueron accidentales, lo que representa el 25 % del total de taxones observadas.

Ríos-González *et al.*, (2019), investigaron la riqueza y abundancia de esfíngidos y satúrnidos en dos sitios: la Reserva Forestal Fortuna (RFF) y el Parque Internacional La Amistad (PILA), en Panamá. Lograron registrar 92 taxones, para el sitio uno se enumeraron 42 especies para Sphingidae y 22 para Saturniidae, en el sitio dos se contabilizaron 14 de esfíngidos y 11 de

satúrnidos. Se obtuvieron 11 nuevos registros para Panamá y se encontró que la riqueza y abundancia de las especies de satúrnidos estuvieron correlacionadas a la precipitación, la abundancia de esfingidos lo estuvo con la humedad relativa.

Nayak y Gosh (2020), evaluaron la diversidad de la fauna de polillas en la Universidad Hindú de Banaras en India, registrando 1,248 individuos pertenecientes a 11 familias, se encontró que la una mayor riqueza de especies fueron Erebidae con 35, Crambidae con 33, Geometridae con 15 y Noctuidae con siete, en abundancia, Crambidae conformó el 38.7% del total de individuos, Erebidae el 34.85% Geometridae el 10.73% y Noctuidae el 6.81%.

III.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El estudio de la lepidopteroфаuna nocturna en México es limitado, ya sea por los escasos investigadores interesados en el tema, o por los desafíos y riesgos inherentes a la ejecución de este tipo de investigaciones. Lo anterior describe que se están pasando por alto aspectos relacionados a la diversidad de estos organismos en el país.

Dicha situación no es ajena en el noroeste del país, en donde el acceso a zonas potenciales de estudio está condicionado por factores económicos, logísticos e incluso por conflictos sociales. Sinaloa no es la excepción, posee múltiples ecosistemas idóneos para el estudio de las mariposas nocturnas, pero la realización de estos mismos se ve afectada por dichos factores.

De acuerdo a Ramírez y Gutiérrez-Fonseca (2016), en ecología, raras veces se trabaja con una comunidad completa, por lo tanto, es fundamental ser realistas con los límites y alcances de cada investigación, incluidas las mariposas nocturnas.

En el contexto anterior, se debe de abordar la situación de la Reserva Ecológica El Mineral de Nuestra Señora de La Candelaria (REMNSC), en el municipio de Cosalá. en el estado de Sinaloa, ya que existe una profunda falta de conocimiento en torno a la composición de especies de lepidópteros nocturnos de las familias Crambidae, Erebidae, Geometridae, Saturniidae y Sphingidae, que se distribuyen en dicha área. Igualmente, se ignora cómo el cambio en el tipo de vegetación y la estacionalidad de temperatura y humedad relativa a lo largo de un año, condicionan la diversidad de las especies de dichas familias.

Lo anterior expone vacíos en el campo del estudio de la lepidopteroфаuna nocturna, de manera directa a nivel puntual en la REMNCSC, local en el municipio de Cosalá y regional al estado de Sinaloa.

Debido a que no se tiene un inventario actual de estos organismos en la REMNSC, se desconocen las fechas en las que determinadas especies pueden estar activas en el entorno y también, cuáles son aquellas que forman parte del proceso de la conversión de biomasa del ecosistema como presas, polinizadores o control poblacional de plantas.

IV.- JUSTIFICACIÓN

La designación de un muestreo por ensamblajes arroja cifras más próximas a la realidad, ya que como lo señala Fauth *et al.*, (1996), el concepto de ensamblaje implica el estudio de un segmento específico de la comunidad desde un punto de vista taxonómico y funcional, lo cual evita la subestimación de los resultados.

El presente estudio proporciona información sobre la ecología básica, distribución geográfica, estacionalidad y diversidad del ensamblaje de cinco familias de mariposas nocturnas en la REMNSC, con lo que se busca producir el conocimiento en dicha área, y al mismo tiempo, a nivel nacional y mundial.

El carácter exploratorio de esta investigación otorga un marco de referencia para otros estudios enfocados en la lepidóptero fauna nocturna, tanto en la REMNSC, como a nivel regional en el estado de Sinaloa.

El presente estudio busca crear un beneficio en la comunidad científica, aportando nuevos datos sobre los lepidópteros nocturnos, haciendo el primer paso para el manejo de este recurso, el cual contribuirá en la conservación de este grupo de insectos. Además, se espera que este sea benéfico para la reserva, ya que se espera que con los datos obtenidos se genere un efecto de atracción, en la comunidad estudiantil y académica que deseen realizar estudios referentes a lepidópteros nocturnos, como también, en todos aquellos turistas y personas entusiastas que disfruten de la observación de este grupo de organismos.

Con fundamento en lo anterior, el presente estudio no solo busca identificar a las especies de Crambidae, Erebidae, Geometridae, Saturniidae y Sphingidae en la REMNSC a lo largo del año, también se pretende aportar fundamentos para evaluar la variación espacial y temporal del ensamblaje en función del tipo de vegetación, temperatura y humedad relativa.

V.- HIPÓTESIS

Debido a los cambios anuales estacionales, en los factores bióticos y abióticos, se postula que existen diferencias significativas en la variación espacial y temporal anual en la abundancia, riqueza, diversidad y estructura del ensamblaje constituido por las familias Crambidae, Geometridae, Erebidae, Saturniidae y Sphingidae, con relación a los distintos tipos de vegetación y periodos climáticos, modulados por las fluctuaciones en la temperatura y la humedad relativa promedio de la REMNSC.

VI.- OBJETIVOS

6.1.- OBJETIVO GENERAL

Evaluar la variación espacial y temporal mensual durante un ciclo anual del ensamblaje de lepidópteros nocturnos de las familias Crambidae, Erebidae, Geometridae, Saturniidae y Sphingidae en función de los tipos de vegetación, temperatura y humedad relativa de la Reserva Ecológica el Mineral de Nuestra Señora de la Candelaria.

6.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las especies de lepidópteros nocturnos de las familias de interés en el área de estudio.
- Analizar la abundancia, riqueza y diversidad del ensamblaje de especies durante un periodo de 12 meses.
- Categorizar patrones espaciales y temporales de temperatura y humedad relativa presentes en el área de estudio.

VII.- MATERIALES Y MÉTODOS

7.1.- LUGAR DE RECOLECCIÓN DE LAS MUESTRAS

Los datos geográficos de la REMNSC y su posición se ilustran en la Tabla 1 y Figura 1.(Tabla 1 y Fig. 1)

Tabla 1.- Coordenadas geográficas de cada sitio de colecta de datos.

TIPO DE VEGETACIÓN	COORDENADA	MSNM
Bosque de Encino	24°22'57.78"N - 106°35'22.46"W	807
Bosque Tropical Caducifolio	24°24'14.83"N - 106°36'32.60"W	556
Vegetación Riparia	24°23'54.37"N - 106°36'20.21"W	383

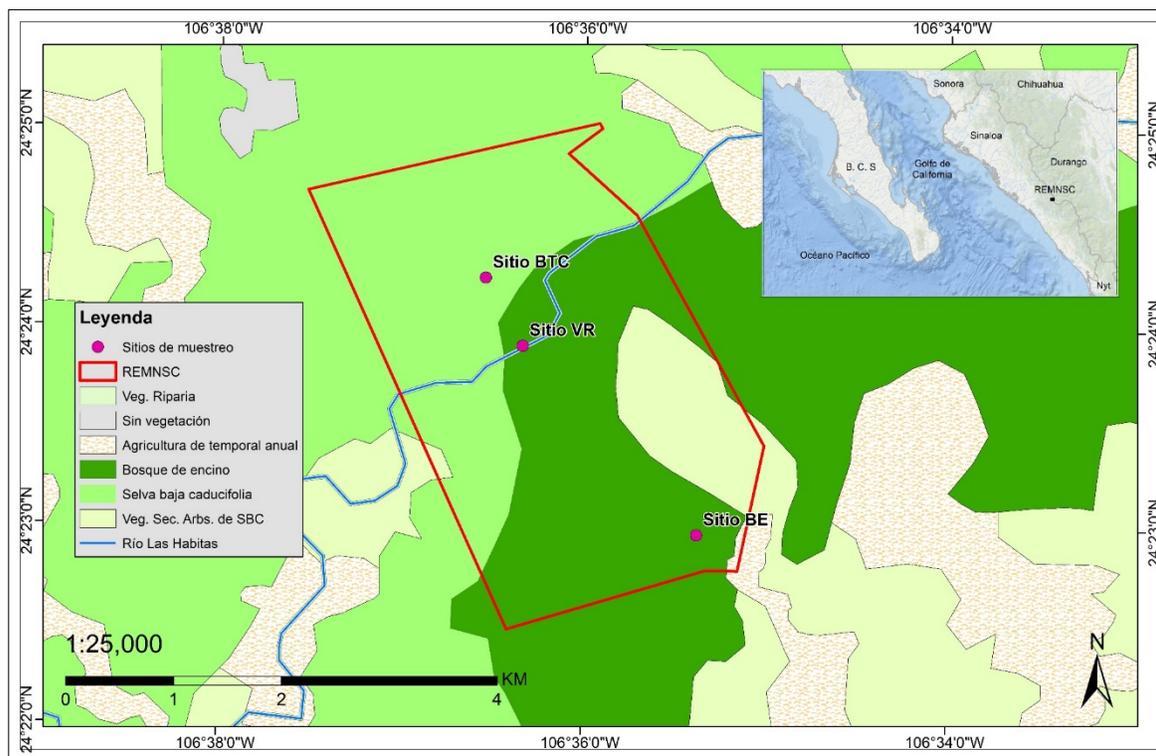


Figura 1.- Ubicación geográfica de los sitios de colecta de datos.

7.2.- TIPO DE ESTUDIO

El presente estudio es observacional, prospectivo, longitudinal y analítico.

7.3.- MUESTRA

Los datos, corresponden del mes de octubre de 2022 a septiembre de 2023. El presente estudio cuenta con la autorización No. SPARN/DGVCS/02452/22, emitida por la Dirección General de Vida Silvestre.

7.3.1.- TAMAÑO DE LA MUESTRA

7.3.1.1.- EN LAS MARIPOSAS NOCTURNAS

Se lograron cuantificar un total de 2,183 individuos, los cuales corresponden a un total de 162 especies.

7.3.1.2.- EN LOS DATOS DE TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA

Se registraron 920 datos de temperatura (°C) y 920 de humedad relativa (%), dando como resultado un total de 1,840 registros meteorológicos.

7.3.2.- TIPO DE MUESTREO

Para el caso del material biológico se empleó un muestreo probabilístico, del tipo aleatorio simple, en el cual todos los organismos de las familias de interés, tienen la misma probabilidad de aparecer. Para el caso de la toma de datos climáticos se utilizó un muestreo por intervalos de tiempo cada 15 minutos.

7.3.3.- CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Se han considerado únicamente todos aquellos especímenes pertenecientes a las familias Crambidae, Erebidae, Geometridae, Saturniidae y Sphingidae.

7.3.4.- CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Se excluyeron individuos ajenos al ensamblaje ya descrito.

7.3.5.- CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

Serán sujetas a eliminación todas aquellas muestras que no permitan la correcta identificación de los especímenes de las familias de interés.

7.4.- METODOLOGÍA

7.4.1.- SELECCIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTREO

Los tres sitios de muestreo fueron seleccionados al azar mediante un sorteo. Se utilizó el método de cuadrícula, empleando en *ArcGIS* 10.5 el polígono de la reserva y la capa de uso del suelo y tipo de vegetación de la serie VII de INEGI (2018), configurando el sistema de coordenadas a UTM datum WGS84. Se programó una distancia de 500 metros para el eje x e y, generando una cuadrícula superpuesta en su área. Se numeraron los cuadros que traslapan su superficie con la zona de conservación y se realizaron los sorteos correspondientes, dando como resultado los cuadrantes; 23 para el sitio de BTC, 31 para el sitio de VR y 57 para el sitio de BE (Fig. 2)

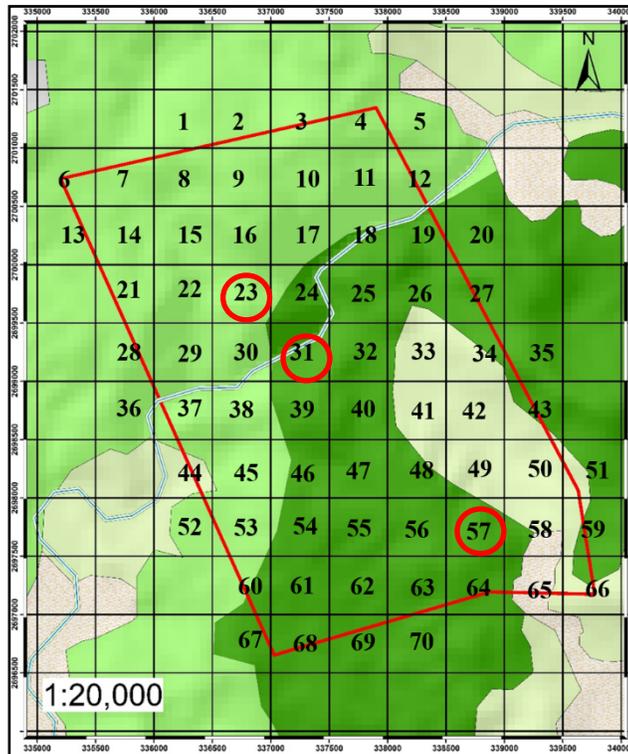


Figura 2.- Cuadrantes seleccionados para los sitios de muestreo.

Una vez sorteados los cuadrantes, se procedió a seleccionar por conveniencia la ubicación de cada estación de muestreo dentro de cada cuadro. Para el cuadro 57, del bosque de encino, se seleccionó un sitio abierto con las coordenadas geográficas $24^{\circ}22'57.78''N$, $-106^{\circ}35'22.46''W$ (Fig. 3). Para el cuadro 23, del BTC, se seleccionó un sitio dentro del complejo ecoturístico de la REMNSC con las coordenadas geográficas $24^{\circ}24'14.83''N$, $-106^{\circ}36'32.60''W$ (Fig. 4) y para

el cuadro 31, de de vegetación riparia, se seleccionó un sitio próximo al río Las Habitas, en las coordenadas 24°23'54.37"N, -106°36'20.21"W (Fig. 5).



Figura 3.- Vista de la estación de muestreo correspondiente al sitio de BE.



Figura 4.- Vista de la estación de muestreo correspondiente al sitio de BTC.



Figura 5.- Vista de la estación de muestreo correspondiente al sitio de VR.

7.4.2.- MUESTREOS EN CAMPO

Los muestreos de las mariposas nocturnas fueron llevados a cabo durante los días próximos a la luna nueva, luna nueva y *post* luna nueva, siguiendo el criterio de Summerville *et al.*, (2006). En la Tabla 2 se muestran las fechas y horario de cada muestreo.

Tabla 2.- Calendario y horas (UTC-7) de los muestreos realizados.

Año	Mes	BE	BTC	VR
2022	Oct	25 - 19:02/26 - 03:17	28 - 19:00/29 - 02:00	29 - 18:59/30 - 01:59
	Nov	25 - 17:47/26 - 01:02	19 - 17:49/20 - 01:49	23 - 17:47/24 - 01:02
	Dic	17 - 17:51/18 - 01:36	21 - 17:52/22 - 01:22	19 - 17:52/20 - 01:07
2023	Ene	28 - 18:18/29 - 01:03	25 - 18:16/26 - 01:31	27 - 18:17/28 - 00:17
	Feb	28 - 19:37/29 - 01:22	23 - 18:34/24 - 02:04	24 - 18:36/25 - 01:21
	Mar	28 - 18:50/29 - 01:35	25 - 18:48/26 - 02:03	23 - 18:49/24 - 01:34
	Abr	29 - 19:02/30 - 01:02	24 - 18:50/25 - 02:15	26 - 19:02/27 - 00:17
	May	30 - 19:17/31 - 00:47	22 - 19:10/23 - 01:55	24 - 19:15/25 - 00:30
	Jun	22 - 19:25/23 - 00:25	24 - 19:30/25 - 00:45	23 - 19:27/24 - 00:27
	Jul	20 - 19:25/21 - 02:55	18 - 19:17/19 - 00:32	22 - 19:13/23 - 00:13
	Ago	19 - 19:33/20 - 00:48	16 - 19:33/17 - 01:03	15 - 19:00/16 - 00:45
	Sep	14 - 19:15/15 - 00:45	10 - 19:00/11 - 00:45	12 - 19:10/13 - 01:25

Para la estandarización del muestreo, dicho proceso tuvo su inicio 30 m después del anochecer (Beccacece *et al.*, 2012), para esto, se utilizó la función *sunrise/sunset* del equipo GPS *Garmin Etrex 35 touch* (Fig. 6).



Figura 6.- Vista de la función *sunrise/sunset* del equipo GPS *Garmin Etrex 35 Touch*. La estación de muestreo utilizada, está compuesta por una estructura de tubos de PVC de 1/2", una tela blanca de 2 x 1.50 m, para un total de 6 m² de pantalla blanca, dos estructuras de PVC de 1 1/3" con un foco led de luz blanca de 36 W con equivalencia de 200 W y un foco de luz UV de 15 W cada uno (Fig. 7).

Para el funcionamiento de la estación de muestreo, se utilizó el suministro de la red eléctrica del área de cabañas y de la caseta de vigilancia, con excepción del sitio en el bosque de encino, en donde se utilizó planta eléctrica portátil *Cakosimo UA1100* de 1000W con capacidad de 320,000 MAh.



Figura 7.- Vista por ambos lados de la estación de muestreo.

7.4.2.1.- MUESTREOS DEL MATERIAL BIOLÓGICO

El muestreo de las mariposas nocturnas constó de la toma de fotografías de los especímenes de interés para su identificación (Fig. 8). Con el propósito de no duplicar registros, los individuos fueron confinados de manera temporal, trasladándolos con ayuda de un frasco de cristal (Fig. 9) a una estructura de PVC de 50 cm³ (Figs. 10 y 11), una vez concluida la sesión de muestreo, los individuos son liberados.



Figuras 8 y 9.- Toma de fotografías y traslado a la estructura de confinamiento temporal.



Figuras 10 y 11.- Confinamiento temporal y vista interna de la estructura.

7.4.2.2.- TOMA DE DATOS DE TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA

Los datos de temperatura y humedad relativa fueron tomados con ayuda de un termohigrómetro *Kestrel 4500* cada 15 minutos, iniciando con el primer registro 30 minutos después del anochecer.



Figura 12.- Vista del uso del termohigrómetro para la toma del dato de temperatura.

7.5.- METODOLOGÍA PARA LAS ACTIVIDADES DE GABINETE

7.5.1- ANÁLISIS DE LOS DATOS DE TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA

Con el propósito de analizar las variables climáticas obtenidas durante el estudio, se procesaron los datos de temperatura y humedad relativa en el *software Excel 2016*. Los periodos climáticos se definieron conforme a los criterios de establecidos por Montero-Muñoz *et al.*, 2013 y García, 1998. Las fluctuaciones en las variables climáticas a lo largo del estudio fueron representadas gráficamente mediante el *software SigmaPlot 12*.

7.5.2.- ANÁLISIS DEL MATERIAL BIOLÓGICO

La identificación taxonómica de los especímenes se llevó a cabo mediante una comparación morfológica utilizando registros de diversas bases de datos, tales como *BOLDSYSTEMS*, *GBIF*, *Naturalista* y *Butterflies and Moths of North America*. Además, se hizo uso de la colección digital del museo entomológico de Mississippi. Para respaldar las identificaciones se consultó literatura especializada (Carter, 1992; Pescador-Rubio, 1994; Gómez & Gómez, 1995; Opler & Powell, 2009).

Los análisis ecológicos se realizaron con el software *Past 4.08*, la estimación de la diversidad se llevó a cabo mediante el índice de Shannon, así mismo, se empleó el indicador de Chao1 para contrastar la riqueza observada con la riqueza esperada. La disimilitud entre ensamblajes de especies de cada tipo de vegetación se cuantificó mediante el índice de Bray-Curtis.

Para la evaluación estadística de los datos, se utilizó el software *IBM SPSS 26*, se aplicó la prueba de Kolmogórov – Smirnov para evaluar la normalidad de los datos de abundancia, riqueza, diversidad y ensamblaje de especies, posteriormente, según la naturaleza de los mismos, se llevaron a cabo las pruebas de Kruskal – Wallis para abundancia y ensamblaje de especies, y ANOVA para riqueza y diversidad. Lo anterior, con el fin de determinar la existencia de diferencias significativas en la variación de estos atributos con respecto a los periodos climáticos y los tipos de vegetación a lo largo de los 12 meses de la investigación.

Se realizó un análisis de correlación de Pearson entre los datos de abundancia, riqueza y diversidad con las variables de temperatura, humedad relativa y los tipos de vegetación.

Por último, las representaciones gráficas fueron generadas con el software *SigmaPlot 12*.

7.6.- ÁREA DE ESTUDIO

La Reserva Ecológica El Mineral de Nuestra Señora de La Candelaria, se encuentra ubicada en el municipio de Cósala, Estado de Sinaloa. El sitio fue decretado como Área Natural Protegida Estatal en marzo de 2002 (Congreso del Estado de Sinaloa, 2002), contando con una superficie de 1,174.2606 ha. (tabla 3).

Tabla 3.- Cuadro de construcción del polígono de la Reserva de Nuestra Señora de la Candelaria en coordenadas geográficas.

LADO		DISTANCI A	COORDENADAS	
EST	PV		LATITUD	LONGITUD
1	2	853.568	24°24'34.083416" N	-106°35'43.016614" W
2	3	391.366	24°24'52.462551" N	-106°36'5.713812" W
3	4	55.793	24°25'0.140132" N	-106°35'54.636762" W
4	5	2,769.55	24°25'1.712484" N	-106°35'55.623566" W
5	6	4,474.13	24°24'40.875058" N	-106°37'31.264725" W
6	7	1,922.58	24°22'28.870443" N	-106°36'24.635592" W
7	8	296.951	24°22'47.157275" N	-106°35'19.395227" W
8	9	1,188.93	24°22'47.062383" N	-106°35'8.857556" W
9	1	2,441.59	24°23'24.938682" N	-106°35'0.481559" W

La carta de uso del suelo y tipo de vegetación de la serie VII de INEGI, la cual emplea el sistema de clasificación de Miranda y Hernández-X (1963), el área de estudio traslapa su superficie con bosque de encino en un 42.58%, con selva baja caducifolia en un 41.83%, con vegetación arbustiva secundaria de selva baja caducifolia en un 15.22% y con un uso del suelo como agricultura de temporal anual en un 15.22%.

En cuanto a clima, con base a las modificaciones al sistema de clasificación de Köppen (García, 1998), en el área de estudio hay dos tipos de clima: AW0, clima cálido subhúmedo con temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C, la precipitación del mes más seco se sitúa entre 0 y 60 mm, las lluvias de verano presentan un índice de P/T menor de 43.2, mientras que el porcentaje de lluvia invernal es del 5% al 10.2% del total anual. El segundo, AW1, clima cálido subhúmedo, con temperatura media anual mayor a 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C, la precipitación del mes más seco es menor a 60 mm, las lluvias de verano presentan un índice de P/T entre 43.2 y 55.3, el porcentaje de lluvia invernal es del 5% al 10.2% del total anual (Fig. 13).

Con base en la información satelital proporcionado por la NASA en 2011, de modelos digitales de elevación, en el área de estudio se pueden encontrar elevaciones desde los 300 a 921 m.

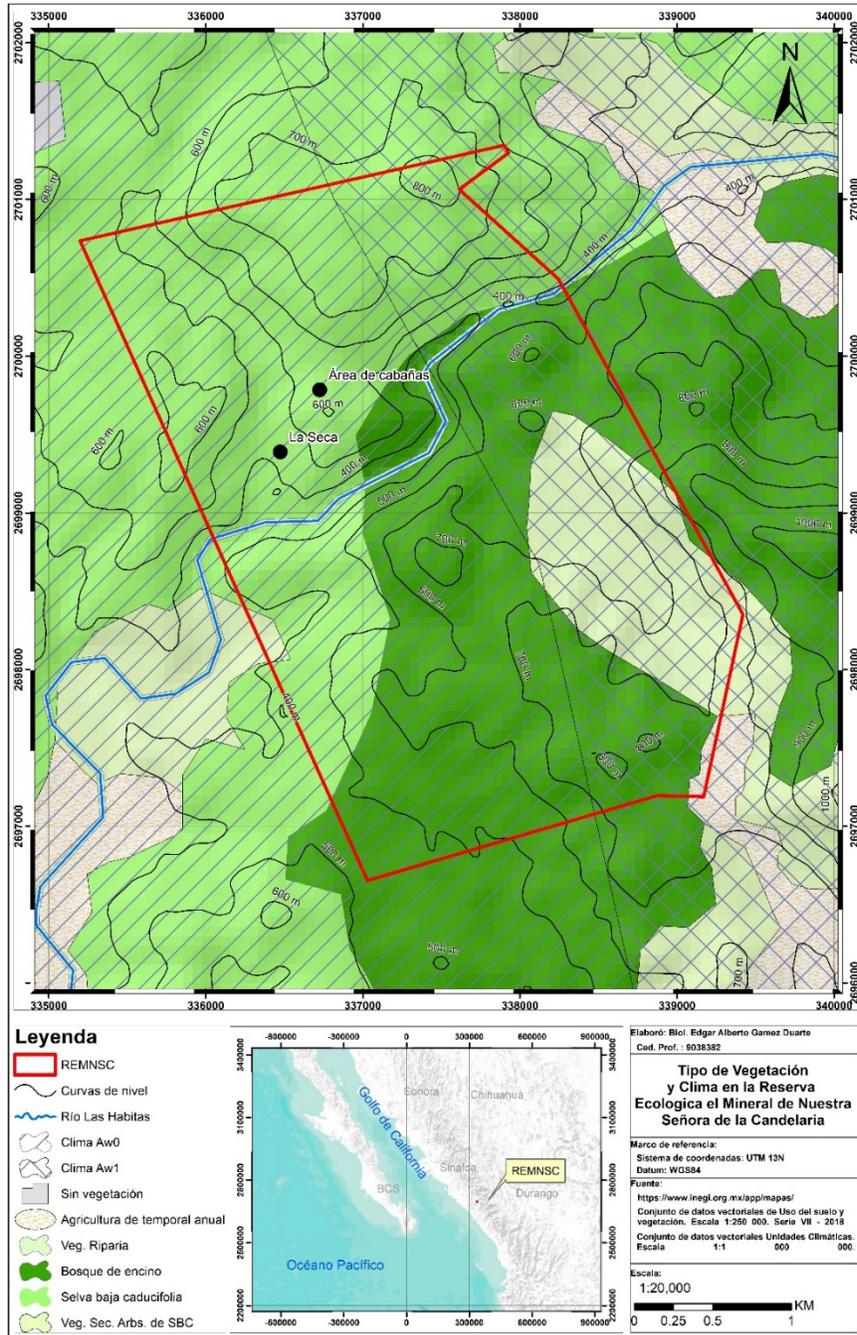


Figura 13.- Tipo de vegetación y clima en la REMNSC.

7.7.- FINANCIAMIENTO

El presente estudio se llevó a cabo gracias al apoyo del CONAHCYT, mediante el número de beca 1148246.

VIII.- RESULTADOS

Los resultados presentados a continuación, corresponden a un total de 239 h 15 m de esfuerzo de muestreo directo en campo.

8.1.- RESULTADOS SOBRE LA TOMA DE DATOS CLIMÁTICOS

Se lograron registrar 920 datos de temperatura (°C) y 920 de humedad relativa (%). El sitio de muestreo con más datos registrados fue el BTC, el sitio con menos registros fue el de vegetación riparia (580). Por meses, el mes con más registros fue el de diciembre de 2022 (186), mientras que aquel con menos registros fue julio de 2023 (98).

Referente a los promedios mensuales de los datos climáticos del área de estudio, se puede apreciar que la temperatura más baja tuvo lugar en enero de 2023 con 17.4 °C y la más alta en junio de 2023, por otro lado, el mes con menor humedad registrada fue marzo de 2023 con 39.9% y mes con mayor porcentaje fue agosto de 2023 con un 89.1%.

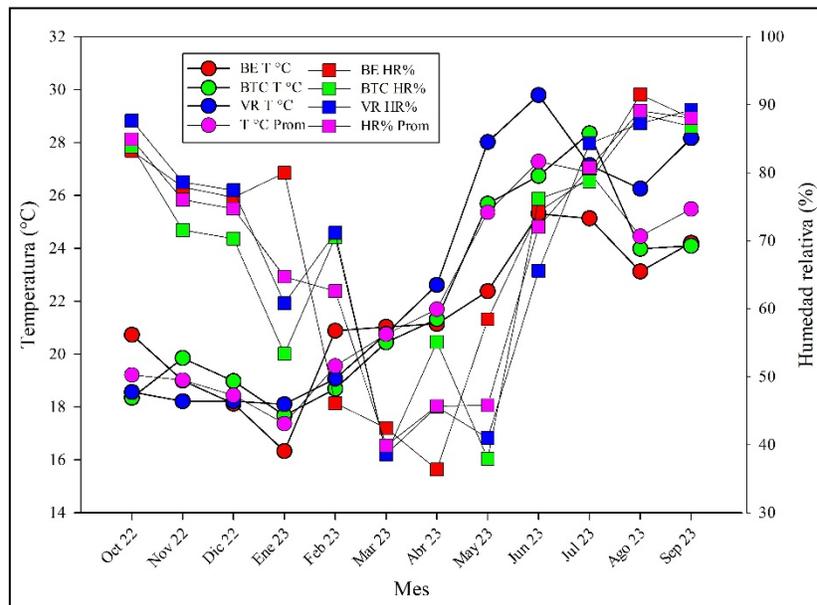


Figura 14.- Registros de temperatura y humedad relativa en los sitios de muestreo.

En el sitio de muestreo ubicado en el bosque de encino, la temperatura más baja se registró en enero de 2023 y la más alta durante el mes de junio de 2023, por otro lado, se tiene que el

registro más bajo de humedad relativa tuvo lugar en abril de 2023 y el más alto en agosto de 2023.

En el sitio de muestreo ubicado en el bosque tropical caducifolio, la temperatura más baja se registró en enero de 2023 y la más alta durante el mes de julio de 2023, por otro lado, se tiene que el registro más bajo de humedad relativa tuvo lugar en mayo de 2023 y el más alto en agosto de 2023.

En el sitio de muestreo ubicado en la zona de vegetación riparia, temperatura más baja se registró en enero de 2023 y la más alta durante el mes de junio de 2023, por otro lado, se tiene que el registro más bajo de humedad relativa tuvo lugar en marzo de 2023 y el más alto en septiembre de 2023.

8.2.- RESULTADOS SOBRE EL MUESTREO DEL MATERIAL BIOLÓGICO

Producto de los muestreos en campo se contabilizaron un total 2,183 individuos distribuidos en 162 especies, por su parte, la especie con mayor abundancia registrada fue *Phostria citrinalis* con 168 individuos, seguida de *Euacidalia brownsvillea* con 120, *Lophocampa annulosa* con 92, *Diaphania costata* con 89 y *Psamatodes abydata* con 68, en cambio, se tiene a un total de 23 especies que se registraron solo una vez (tabla 9).

En cuanto a las familias se refiere, se destaca la notable abundancia de Crambidae, con un total de 724 individuos, mientras que Sphingidae cuenta con tan solo 83 registros. Erebidae resalta como la familia con mayor riqueza de especies, alcanzando 55, en contraposición a los 11 taxones identificados en Sphingidae.

Para el sitio muestreo correspondiente al bosque de encino, se logró cuantificar 334 individuos, los cuales se reparten en 42 especies, *E. brownsvillea* destaco como el taxón más abundante con 35 avistamientos, mientras que *Feigeria buteo* solo se registró una vez.

Respecto a las familias presentes en el encinal, Erebidae registró la mayor riqueza con 18 especies y la mayor abundancia con 123 individuos, en contraposición, Sphingidae mostro tan solo un taxón y cuatro avistamientos.

Para el bosque tropical caducifolio, se logró cuantificar 1,249 individuos, los cuales se reparten en 126 especies, *P. citrinalis* resalto como el taxón más abundante con 35

avistamientos, mientras que un grupo constituido por 22 taxones diferentes representan a los menos frecuentes con tan solo un registro cada uno.

Respecto a las familias del bosque tropical caducifolio, Erebidae registró la mayor riqueza con 43 especies y la mayor abundancia con 392 individuos, en contraposición, Saturniidae fue la que reporto la menor cantidad de taxones, siendo solo 8, por su parte, Sphingidae solo exhibe 72 avistamientos en total.

Para el sitio de vegetación riparia, se logró cuantificar 600 individuos, los cuales se distribuyen en 68 especies, *Phostria citrinalis* resalto como el taxón más abundante con 61 avistamientos, mientras que un grupo constituido por siete taxones diferentes representan a los menos frecuentes con tan solo un registro cada uno.

Respecto a las familias en el sitio de vegetación riparia, Erebidae registró la mayor riqueza con 25 especies, Crambidae la mayor abundancia con 308 individuos, en contraposición, Sphingidae mostro tan solo dos taxones y siete avistamientos.

Tabla 4.- Individuos por especie y familia.

FAMILIA	ESPECIE	MES DE REG.	BE	BT C	V R	INDS. POR ESPECIE	INDS. POR FAMILIA
Crambidae	<i>Apilocrocis brumalis</i>	8 y 9	3	9	6	18	724
	<i>Apilocrocis pimalis</i>	8	0	0	2	2	
	<i>Asciodes gordialis</i>	10, 6 y 8	0	0	6	6	
	<i>Asturodes fimbriauralis</i>	11	0	2	0	2	
	<i>Azochis rufidiscalis</i>	10, 1, 2, 3, 5, 6 y 7	0	9	24	33	
	<i>Compacta capitalis</i>	10, 7, 8 y 9	0	0	16	16	
	<i>Conchylodes ovulalis</i>	8 y 9	9	21	0	30	
	<i>Conchylodes salamisalis</i>	11 y 12	0	6	0	6	
	<i>Condylorrhiza vestigialis</i>	3, 4 y 5	0	5	0	5	
	<i>Desmia tages</i>	10, 11, 12, 7 y 8	0	17	0	17	
	<i>Desmia ufeus</i>	11 y 2	0	6	0	6	
	<i>Diaphania costata</i>	10, 11, 12, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9	14	56	19	89	

<i>Diaphania hyalinata</i>	10, 11, 12, 7 y 9	6	9	0	15
<i>Diaphania infimalis</i>	10, 7, 8 y 9	0	0	10	10
<i>Diaphania nitidalis</i>	11	0	0	1	1
<i>Diathrausta harlequinialis</i>	10, 7 y 8	0	0	3	3
<i>Dichocrocis sabatalis</i>	8 y 9	0	8	7	15
<i>Eulepte gastralis</i>	10, 11, 12, 1, 6, 7, 8 y 9	3	15	20	38
<i>Eurrhyarodes splendens</i>	11	0	1	0	1
<i>Gonocausta sabinalis</i>	11	0	1	0	1
<i>Jativa castanealis</i>	11	0	1	0	1
<i>Lamprosema foviferalis</i>	11	0	1	0	1
<i>Lamprosema victoriae</i>	11 y 12	0	6	0	6
<i>Lineodes triangulalis</i>	10 y 8	3	0	0	3
<i>Megastes praxiteles</i>	11, 12, 2, 3, 4, 5, 6 y 9	0	9	12	21
<i>Megastes sp.</i>	10 y 8	0	0	6	6
<i>Microthyris anormalis</i>	11 y 12	0	2	0	2
<i>Mimorista subcostalis</i>	2, 5, 8 y 9	4	0	17	21
<i>Omiodes stigmosalis</i>	10, 3, 4, 5 y 6	6	12	4	22
<i>Orphanostigma haemorrhoidalis</i>	2	0	1	0	1
<i>Oxyelophila callista</i>	11, 3, 4, 5 y 6	0	8	0	8
<i>Palpita quadristigmalis</i>	11	0	1	0	1
<i>Petrophila jaliscalis</i>	11, 2,,3, 4, 5 y 9	0	5	39	44
<i>Phostria citrinalis</i>	8 y 9	0	107	61	168
<i>Phostria tedeae</i>	8 y 9	0	17	10	27
<i>Pilocrocis ramentalis</i>	11 y 12	0	4	0	4
<i>Polygrammodes eleuata</i>	10, 7, 8 y 9	0	0	13	13
<i>Portentomorpha xanthialis</i>	10, 11, 12, 7, 8 y 9	0	19	16	35
<i>Psara obscuralis</i>	3, 4 y 5	0	4	0	4
<i>Pyrausta inornatalis</i>	11 y 12	0	0	2	2
<i>Samea ecclesialis</i>	2	0	1	0	1
<i>Syngamilyta apicolor</i>	8 y 9	0	0	6	6
<i>Terastia meticulosalis</i>	10, 3, 4, 5, 6,	0	5	8	13

		7, 8 y 9					
Erebidae	<i>Antiblemma harmodia</i>	10, 7, 8 y 9	0	7	0	7	667
	<i>Anticarsia gemmatalis</i>	10, 7, 8 y 9	0	0	14	14	
	<i>Apantesis proxima</i>	10, 7 y 8	6	0	0	6	
	<i>Ascalapha odorata</i>	11 y 12	0	2	0	2	
	<i>Baniana veluticollis</i>	11	0	1	0	1	
	<i>Bendisodes aeolia</i>	11 y 12	0	2	0	2	
	<i>Bertholdia albipuncta</i>	11	0	1	0	1	
	<i>Bleptina caradrinalis</i>	10, 7 y 8	0	8	0	8	
	<i>Celiptera frustulum</i>	10, 7, 8 y 9	0	6	0	6	
	<i>Dysschema leucophaea</i>	10, 11, 12, 6, 7, 8 y 9	11	18	17	46	
	<i>Elysius thraikilli</i>	10 y 7	0	0	11	11	
	<i>Epidromia lienaris</i>	11, 12, 3, 4, 5 y 6	10	28	2	40	
	<i>Epidromia rotundata</i>	11 y 12	0	2	0	2	
	<i>Eucereon carolina</i>	11	0	4	0	4	
	<i>Eucereon erythroleptis</i>	10 y 8	0	3	6	9	
	<i>Eucereon myrina</i>	11, 12 y 2	0	10	2	12	
	<i>Eucereon rosina</i>	11, 12 y 1	0	53	0	53	
	<i>Eucereon tripunctatum</i>	11 y 12	0	2	2	4	
	<i>Eudesmia arida</i>	10, 7 y 8	7	3	5	15	
	<i>Feigeria buteo</i>	10	1	0	0	1	
	<i>Gonodonta pyrigo</i>	10	0	0	2	2	
	<i>Helia argentipes</i>	11 y 12	0	2	0	2	
	<i>Hemeroplanis scopulepes</i>	10, 11, 1, 3, 4, 5, 6, 7 y 8	13	7	0	20	
	<i>Hyalurga chthonophyle</i>	10, 11, 1 y 2	0	4	1	5	
	<i>Hyalurga vinosa</i>	11 y 1	0	1	1	2	
	<i>Hypercompe caudata</i>	11 y 12	0	0	2	2	
	<i>Hypercompe scribonia</i>	10, 6, 7, 8 y 9	8	6	12	26	
	<i>Hypercompe suffusa</i>	8 y 9	5	14	16	35	
	<i>Ichoria sp.</i>	1	0	2	0	2	
	<i>Isogona scindens</i>	11, 12, 1, 2, 4, 5 y 6	11	9	0	20	
	<i>Lophocampa annulosa</i>	10, 11, 12, 1, 2, 3, 4, 7, 8 y 9	11	77	4	92	
	<i>Lophocampa catenulata</i>	10, 6, 7 y 8	0	0	9	9	
	<i>Melipotis cellaris</i>	11, 2, 3 y 6	0	6	0	6	

	<i>Melipotis fasciolaris</i>	10, 11, 12, 2, 5, 7 8 y 9	4	15	5	24	
	<i>Melipotis indomita</i>	10, 11, 12, 7, 8 y 9	12	8	0	20	
	<i>Melipotis perpendicularis</i>	10, 11, 12, 1, 7 y 8	0	4	8	12	
	<i>Mocis</i> sp.	10 y 7	0	0	8	8	
	<i>Nelphe rogersi</i>	1 y 9	2	1	0	3	
	<i>Opharus</i> sp.	10, 4 y 7	0	5	1	6	
	<i>Oruza costaloides</i>	11 y 12	0	4	0	4	
	<i>Palthis asopialis</i>	11	0	1	0	1	
	<i>Palthis</i> sp.	11 y 12	0	8	0	8	
	<i>Panopoda carneicosta</i>	10 y 7	4	0	0	4	
	<i>Panula inconstans</i>	11, 12, 1 y 2	0	12	4	16	
	<i>Pareuchaetes insulata</i>	10, 11, 12, 7 y 8	0	2	15	17	
	<i>Pharga pholausalis</i>	10, 6, 7 y 8	5	0	0	5	
	<i>Psilopleura polia</i>	8	0	2	0	2	
	<i>Ptichodis immunis</i>	1	0	0	1	1	
	<i>Ptichodis vinculum</i>	10, 11, 7, 8 y 9	3	23	0	26	
	<i>Pygarctia roseicapitis</i>	8	0	0	2	2	
	<i>Sarsina purpurascens</i>	10, 7 y 8	0	4	0	4	
	<i>Selenisa sueroides</i>	11 y 1	0	2	0	2	
	<i>Syntomeida melanthus</i>	11, 12, 2, 3, 6, 8 y 9	6	5	0	11	
	<i>Tyrissa multilinea</i>	11 y 12	0	2	0	2	
	<i>Zale strigimacula</i>	10, 11, 12, 4, 7 y 8	4	16	2	22	
Geometridae	<i>Acrotomia viminaria</i>	10, 11, 12, 4 y 7	0	14	0	14	552
	<i>Anavitrinella atristrigaria</i>	11 y 12	0	2	0	2	
	<i>Anavitrinella pampinaria</i>	10, 3, 4, 5, 6, 7 y 8	7	14	0	21	
	<i>Chloropteryx paularia</i>	11, 12 y 1	4	6	0	10	
	<i>Dichorda illustraria</i>	11, 12 y 1	0	4	0	4	
	<i>Euacidalia brownsvillea</i>	10, 11, 12, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9	35	69	16	120	
	<i>Eubaphe unicolor</i>	11	0	2	0	2	

<i>Eupithecia miserulata</i>	11	0	3	0	3
<i>Eusarca packardaria</i>	1	0	1	0	1
<i>Hymenomima umbelularia</i>	10, 4, 6, 7, 8 y 9	14	8	0	22
<i>Idaea asceta</i>	3 y 4	0	0	4	4
<i>Idaea basinta</i>	11 y 12	0	2	0	2
<i>Idaea celtima</i>	3, 4 y 5	0	0	8	8
<i>Idaea gemmata</i>	3, 4 y 5	0	0	6	6
<i>Idaea sp.</i>	10 y 6	0	1	4	5
<i>Iridopsis defectaria</i>	10, 11, 12, 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 y 9	21	11	8	40
<i>Iridopsis vellivolata</i>	11	0	1	0	1
<i>Lophochorista calliope</i>	11, 12, 2 y 9	0	8	0	8
<i>Macaria nervata</i>	10, 7 y 8	0	7	0	7
<i>Macaria sp.</i>	10, 11 y 12	3	8	0	11
<i>Nematocampa completa</i>	11, 12 y 9	0	8	0	8
<i>Nemoria lixaria</i>	10 y 8	4	0	0	4
<i>Neoselenia sp.</i>	8	0	3	0	3
<i>Parilexia proditata</i>	11 y 12	0	2	0	2
<i>Patalene aenetusaria</i>	11 y 12	0	2	0	2
<i>Patalene asychisaria</i>	10, 11, 12, 1, 7, 8 y 9	9	38	14	61
<i>Psamatodes abydata</i>	11, 12, 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 9	16	46	6	68
<i>Scopula compensata</i>	11	0	1	0	1
<i>Scopula junctaria</i>	1	0	1	0	1
<i>Scopula marginepunctata</i>	3 y 4	0	0	3	3
<i>Scopula umbilicata</i>	11, 12, 1, 2, 3 y 6	0	18	0	18
<i>Scotopteryx sp.</i>	1	0	1	0	1
<i>Semaeopus caecaria</i>	11	0	1	0	1
<i>Semaeopus illimitata</i>	1	0	1	0	1
<i>Semaeopus nisa</i>	11	0	1	0	1
<i>Sphacelodes vulneraria</i>	10, 11, 6, 7, 8 y 9	17	1	0	18
<i>Synchlora concinnaria</i>	11, 12, 1, 2, 4, 5 y 8	5	10	0	15
<i>Synchlora frondaria</i>	11, 12, 3 y 6	7	5	0	12
<i>Synchlora gerularia</i>	3, 8 y 9	0	0	9	9

	<i>Thyrinteina arnobia</i>	10, 11, 12 7 y 8	0	27	0	27	
	<i>Thysanopyga carfinia</i>	11, 12 y 1	0	5	0	5	
	<i>Adeloneivaia isara</i>	10, 11, 7, 8 y 9	4	19	10	33	
	<i>Automeris io</i>	10, 6 y 7	0	16	12	28	
	<i>Caio richardsoni</i>	7	0	5	0	5	
	<i>Citheronia beledonon</i>	9	0	0	2	2	
	<i>Dysdaemonia boreas</i>	7	0	2	0	2	
	<i>Eacles oslari</i>	7	0	2	0	2	
Saturniidae	<i>Hylesia colimatifex</i>	10, 11, 12, 2, 7, 8 y 9	10	30	5	45	157
	<i>Molippa rosea</i>	7	0	0	1	1	
	<i>Rothschildia cinctus</i> <i>cinctus</i>	10, 8 y 9	0	0	6	6	
	<i>Syssphinx colloida</i>	9	0	2	0	2	
	<i>Syssphinx heiligbrodti</i>	10, 7, 8 y 9	0	9	10	19	
	<i>Syssphinx montana</i>	10, 7, 8 y 9	3	0	9	12	
	<i>Callionima inuus</i>	10 y 7	0	5	0	5	
	<i>Cautethia spuria</i>	11, 8 y 9	0	22	6	28	
	<i>Erinnyis ello</i>	10 y 7	0	10	0	10	
	<i>Eumorpha satellitia</i>	8 y 9	0	11	0	11	
	<i>Eumorpha vitis</i>	9	0	4	0	4	
Sphingidae	<i>Hyles lineata</i>	8 y 9	4	0	0	4	83
	<i>Isognathus rimosa</i>	9	0	7	0	7	
	<i>Manduca florestan</i>	9	0	6	0	6	
	<i>Manduca kuschei</i>	8 y 9	0	5	0	5	
	<i>Manduca muscosa</i>	8	0	2	0	2	
	<i>Xylophanes tersa</i>	11	0	0	1	1	
	TOTAL		33 4	1249	60 0	2183	

8.3.- ANÁLISIS

8.3.1.- DE LOS DATOS DE TEMPERATURA Y LA HUMEDAD RELATIVA

De manera general en el área de estudio, se observa como la temperatura promedio desciende desde octubre de 2022 hasta enero de 2023, que es en donde se alcanza el registro más bajo,

desde este punto hasta junio se tiene el registro más alto, seguido de una tendencia a la baja hasta agosto con ligero incremento en septiembre.

Para la humedad relativa promedio, se aprecia un patrón similar al de temperatura, en donde a partir del mes de inicio del estudio se observa una baja en dicho parámetro hasta marzo, exhibiendo un incremento durante abril, para posteriormente descender en mayo y continuar con una tendencia al alza hasta agosto, iniciando el ciclo de descenso en septiembre.

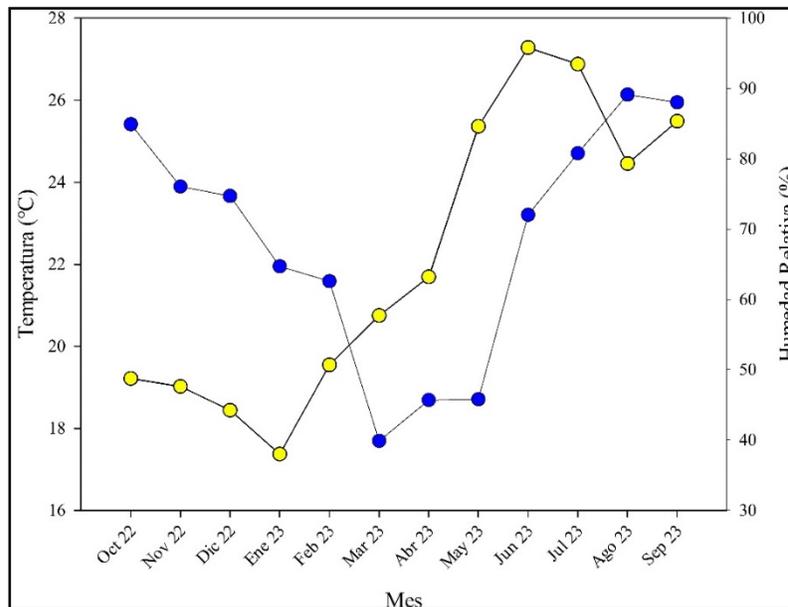


Figura 15.- Comportamiento de temperatura y humedad relativa en la REMNSC. En función de los valores de temperatura y humedad relativa promedios, se pueden establecer tres patrones climáticos: el primero, cálido húmedo, que se repite dos veces en el año de estudio, de octubre a diciembre de 2022 y de junio a septiembre de 2023, el segundo, templado húmedo, que tiene lugar durante enero de 2023 y el último, cálido seco, que se manifiesta de marzo a mayo de 2023.

8.3.2.- DEL MATERIAL BIOLÓGICO

8.3.2.1.- DIVERSIDAD Y SIMILITUD

De acuerdo con el análisis del *software Past 4.08*, se tiene que el sitio que alberga la mayor cantidad de especies, individuos y, de diversidad, es el correspondiente al del BTC (tabla 5), seguido del de VR y BE.

Tabla 5.- Indicadores para cada tipo de vegetación.

INDICADOR	BE	BTC	VR
Chao-1	42	136.5	69.91
Especies	42	126	68
Individuos	334	1249	600
Índice de Shannon H.	3.497	4.151	3.829

De acuerdo al índice Chao-1, como estimador de la riqueza de especies, se observa que solo en el sitio de BE, el ensamblaje, está representado de manera bastante completa, caso contrario, el del BTC y el de VR, en donde no se alcanza la riqueza esperada.

Lo anterior mencionado es reforzado gracias a la curva de acumulación de especies (Fig. 16), ya que se obtuvo la saturación de la curva para el sitio de BE, lo cual indica que se ha alcanzado una representación más completa de la riqueza, abundancia y, por ende, de diversidad para dicho lugar, pese a esto, en los sitios de BTC y de VR no se pudo lograr la saturación de la curva, lo cual indica que aún existe diversidad por descubrir en ambos lugares.

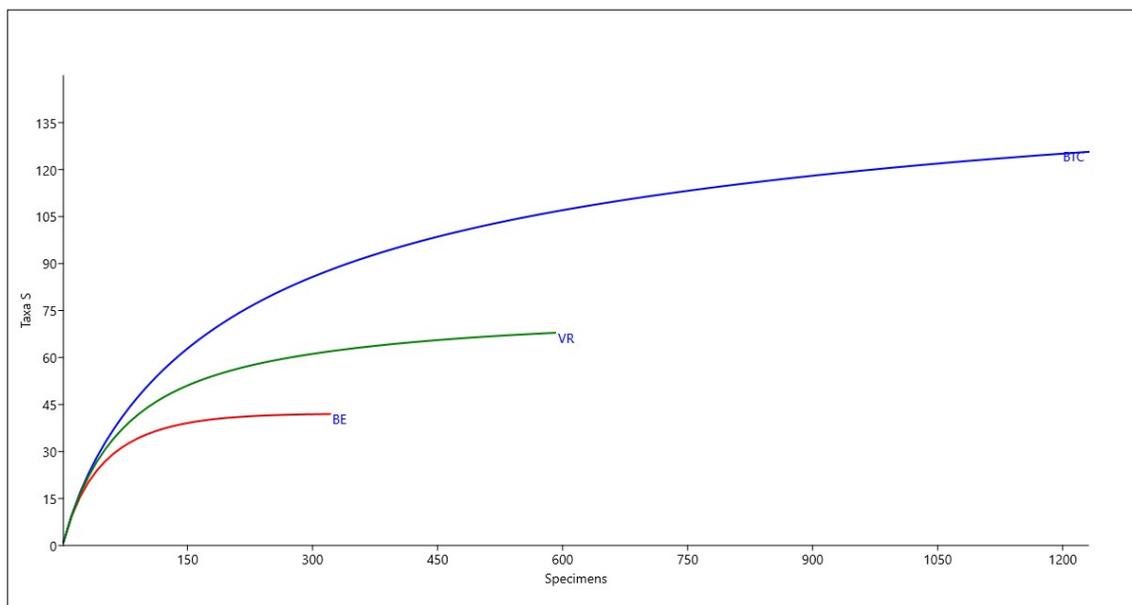


Figura 16.- Curva de acumulación de especies para cada tipo de vegetación.

En la similitud de ensamblajes de especies, se tiene que el correspondiente al del sitio de BTC y de VR albergan 38%, por su parte, el BE con los otros dos muestra un 33% (Fig. 17). Lo anterior sugiere que la composición de especies entre los dos primeros tipos de vegetación es más similar con relación al tercero, por otro lado, también existe la posibilidad de que en el BE exista una composición de taxones más única.

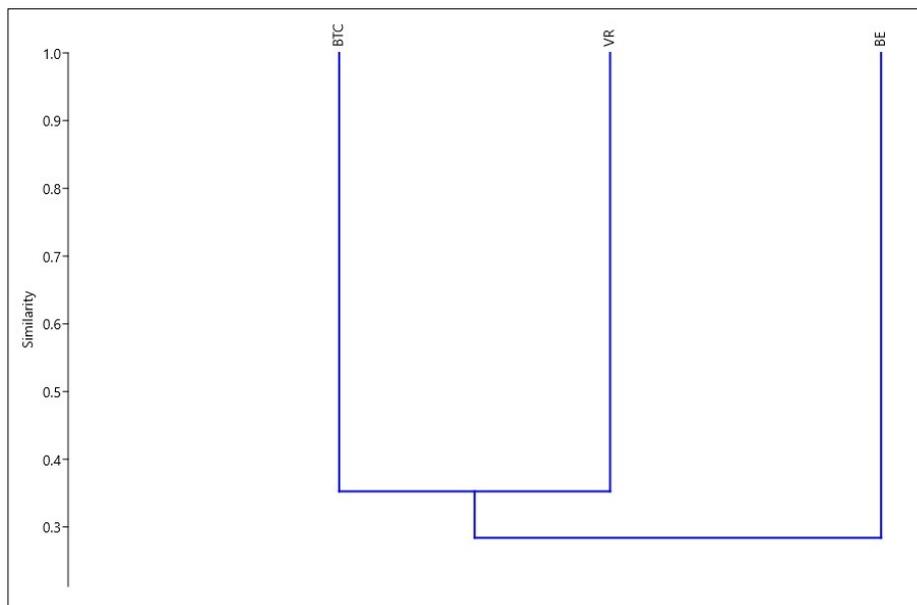


Figura 17.- Dendrograma de Bray-Curtis de los ensamblajes por tipo de vegetación.

8.3.2.2.- VARIACIÓN DE LA ABUNDANCIA

De acuerdo con la prueba de Kolmogórov – Smirnov, se tiene que los registros de abundancia siguen una distribución no paramétrica, esto es respaldado por el valor de significancia obtenido de 60.6 ± 71.08 $P < 0.000121$.

La prueba Kruskal-Wallis, en la evaluación de las diferencias de los tres tipos de periodos climáticos a lo largo del año de estudio, se encontró un valor de significancia de $H_{(2)} = 9.759$, $P < 0.008$, lo que indica que al menos en un par de grupos se presentan diferencias significativas.

En las comparaciones por parejas entre los periodos climáticos se observan diferencias significativas al contrastar los periodos templado húmedo contra cálido húmedo ($P = 0.03$) y cálido seco contra cálido húmedo ($P = 0.01$).

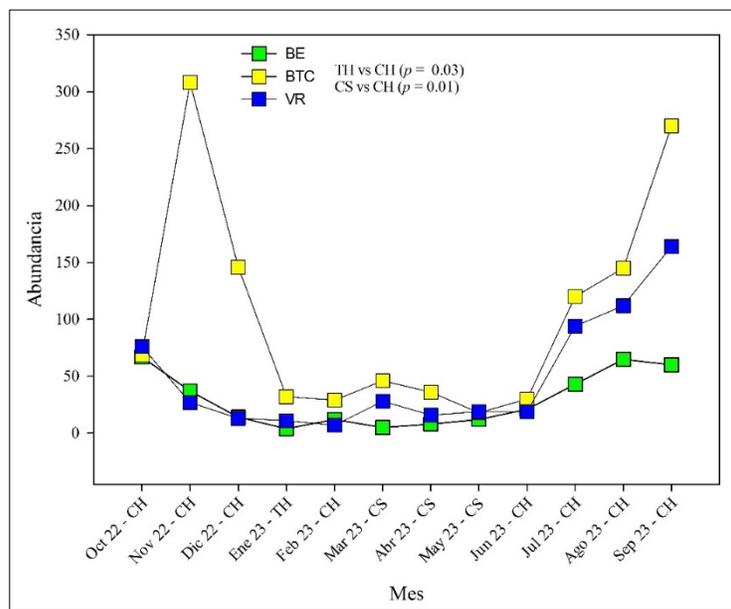


Figura 18.- Comportamiento de la abundancia a través de los meses y periodos climáticos.

Se efectuó un análisis de correlación de Pearson entre la abundancia de los organismos y las variables climáticas, encontrando que únicamente existe una asociación positiva entre la cantidad de individuos y la humedad relativa promedio total, con una significancia bilateral de $r = 0.436$, $P = 0.008$.

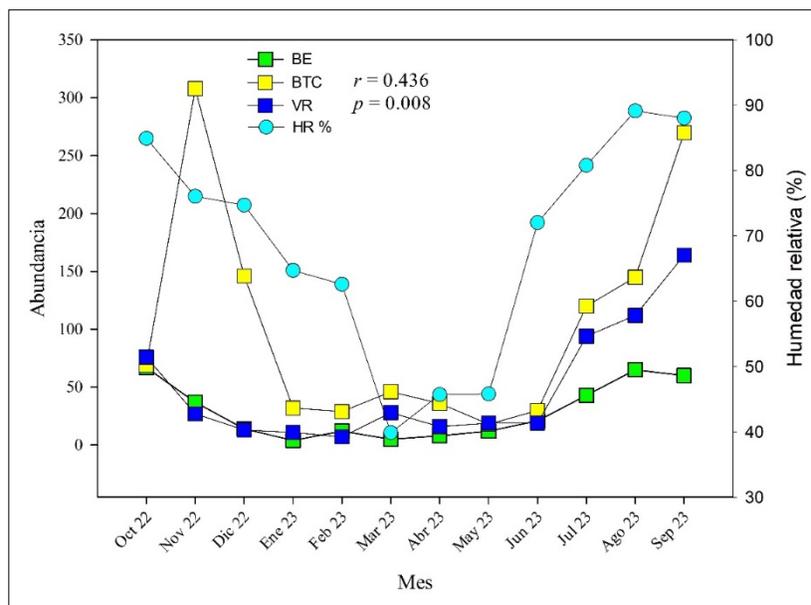


Figura 19.- Correlación entre la abundancia de los sitios de muestreo y la humedad relativa.

El resumen de la prueba de Kruskal-Wallis para la evaluación de la abundancia en relación con los tres tipos de vegetación muestra resultados significativos $H_{(2)} = 7.87$, $P = 0.008$.

Al analizar las comparaciones por parejas entre los tipos de vegetación, únicamente se observan diferencias significativas entre el BE y BTC ($P = 0.006$).

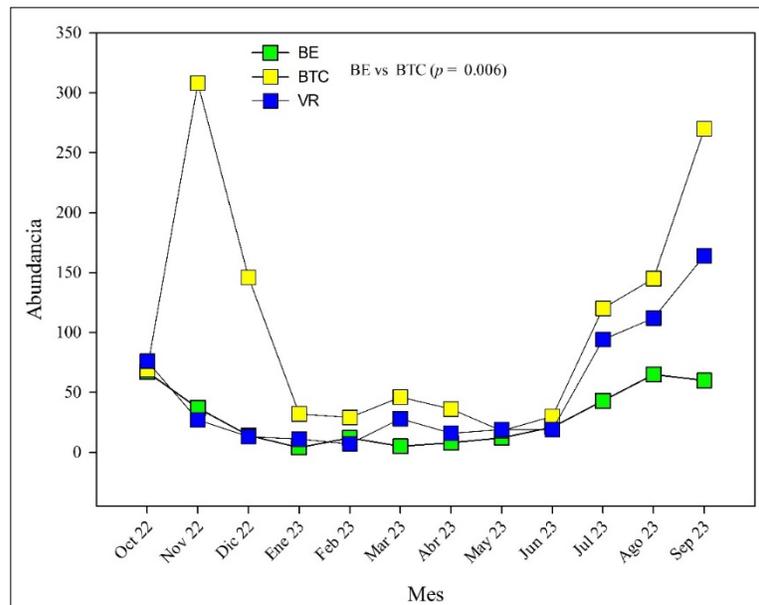


Figura 20.- Abundancia de los sitios a lo largo de los meses de muestreo.

8.3.2.3.- VARIACIÓN DE LA RIQUEZA

Los registros de riqueza siguen una distribución normal $P = 0.073$. El ANOVA, para evaluar la riqueza en relación a los tres periodos climáticos, muestra un valor significativo $F = 3.919$, $P = 0.003$.

El análisis de Tukey entre las muestras correspondientes a los periodos climáticos, describen diferencias significativas ($P = 0.037$) al contrastar el clima cálido húmedo con el cálido seco.

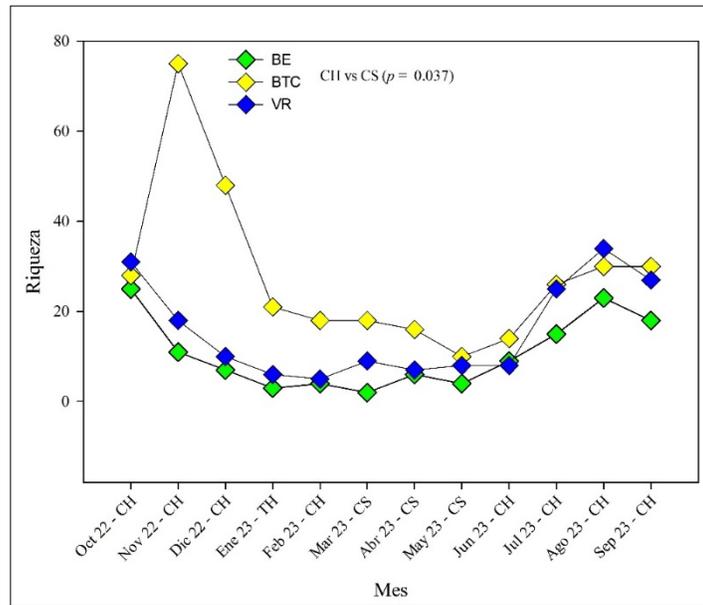


Figura 21.- Comportamiento de la riqueza a través de los meses y periodos climáticos.

Un análisis de correlación de Pearson entre la riqueza de especies y las variables climáticas, encontró: $r = 0.429$, $P = 0.009$.

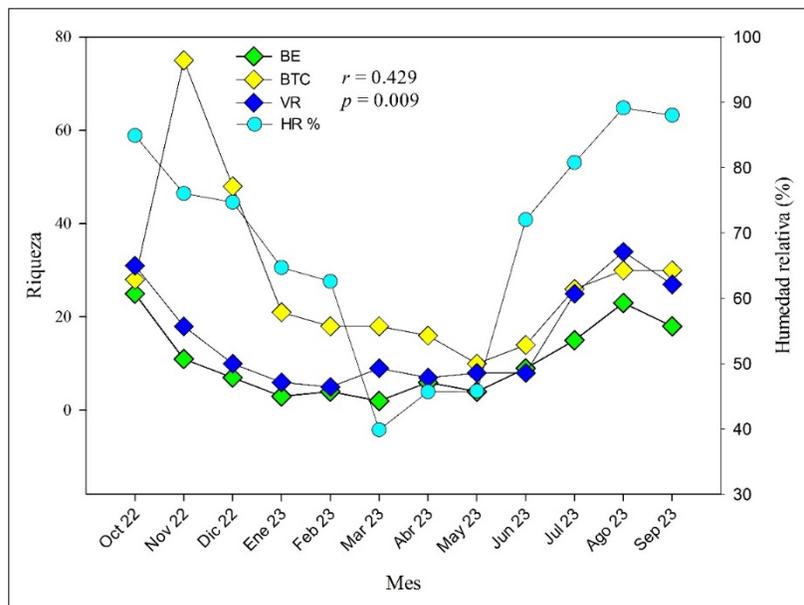


Figura 22.- Correlación entre la riqueza de los sitios de muestreo y la humedad relativa.

El análisis de varianza (ANOVA), utilizado para evaluar la riqueza en relación con los tres tipos de vegetación, reveló un valor significativo $F = 5.664$, $P = 0.008$.

El análisis de Tukey entre las muestras correspondientes a los tipos de vegetación, evidencia que diferencias significativas $P = 0.007$ al contrastar el BE y el BTC.

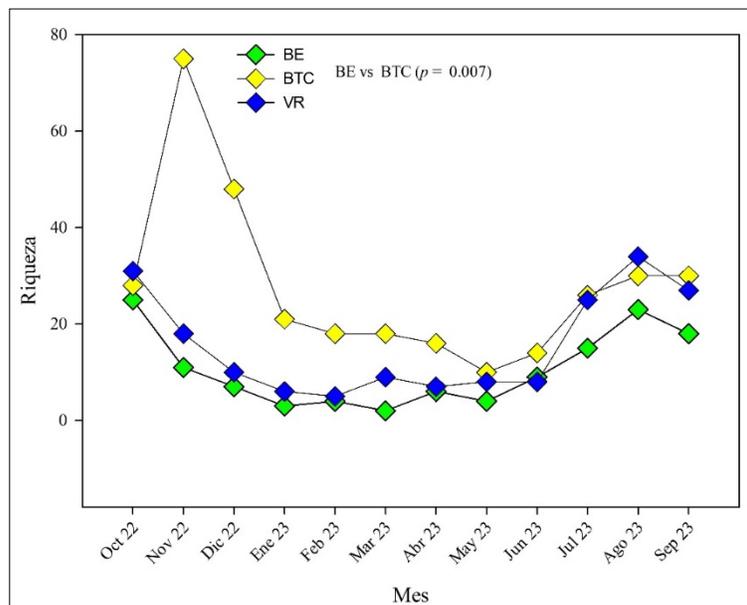


Figura 23.- Riqueza de los sitios a lo largo de los meses de muestreo.

8.3.2.4.- VARIACIÓN DE LA DIVERSIDAD

Los registros de diversidad siguen una distribución normal, $P = 0.129$.

El análisis de varianza (ANOVA), para evaluar la diversidad en relación con los tres periodos climáticos durante el estudio, reveló un valor de significancia $F = 7.224$, $P = 0.002$.

En las comparaciones por parejas entre los periodos climáticos, se observan diferencias significativas al contrastar el cálido seco contra el cálido húmedo ($P = 0.003$).

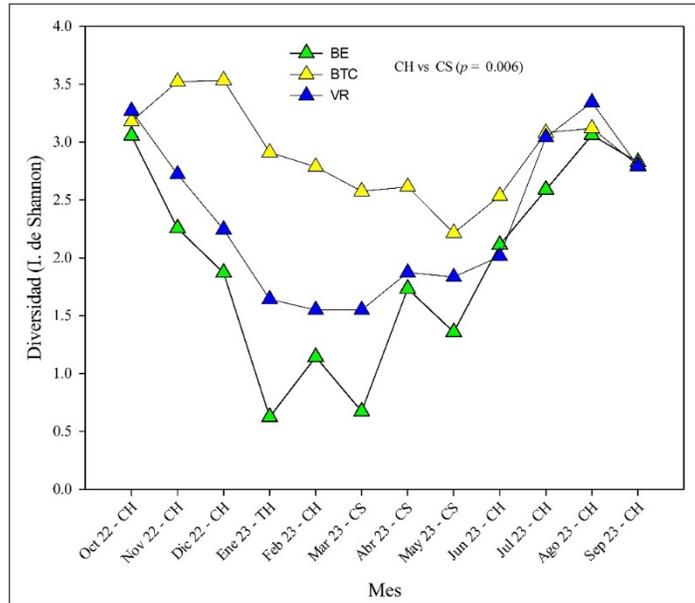


Figura 24.- Comportamiento de la diversidad a través de los meses y periodos climáticos.

Se efectuó un análisis de correlación de Pearson entre la diversidad y las variables climáticas, encontrando que únicamente existe una asociación positiva entre este atributo y la humedad relativa $r = 0.559$, $P < 0.000$.

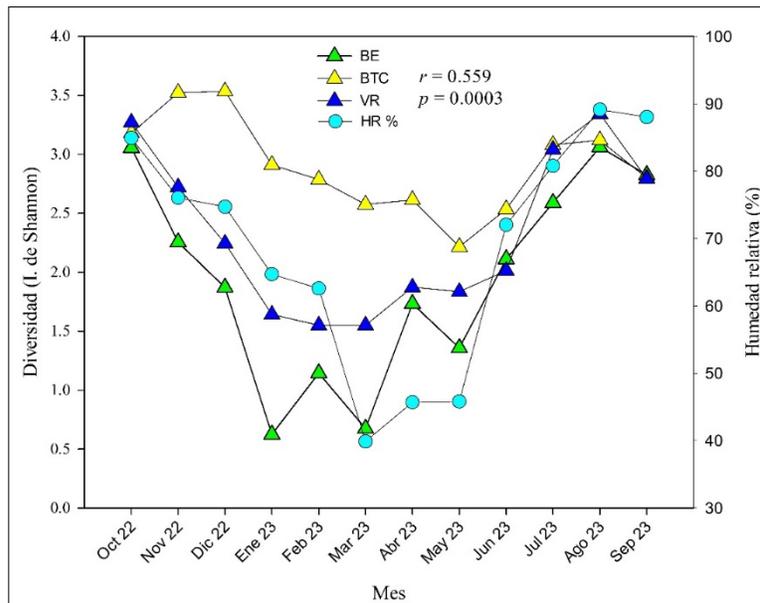


Figura 25.- Correlación entre la diversidad de los sitios de muestreo y la humedad relativa.

El análisis de varianza (ANOVA), para evaluar la diversidad en relación con los tres tipos de vegetación, reveló un valor significativo: $F = 6.233$, $P = 0.008$.

El análisis de Tukey, de las comparaciones múltiples entre las muestras de los tipos de vegetación, evidencia que existen diferencias significativas ($P = 0.004$) entre BE y el BTC.

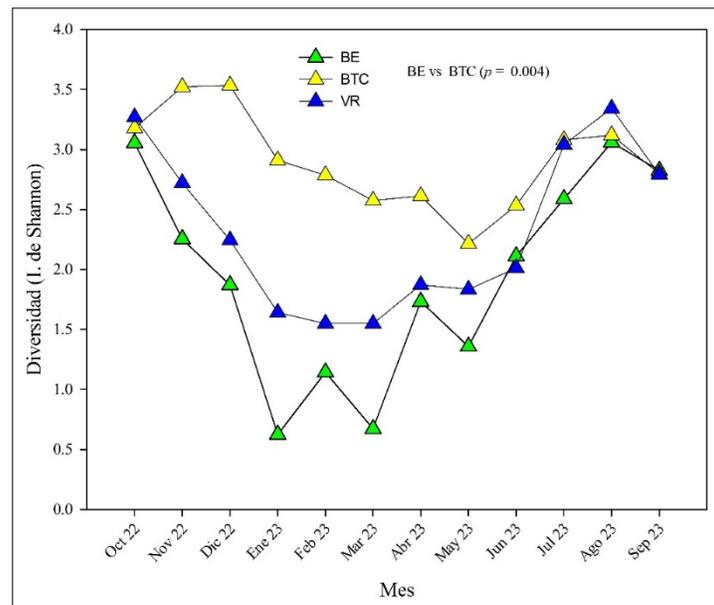


Figura 26.- Diversidad de los sitios a lo largo de los meses de muestreo.

8.3.2.5.- VARIACIÓN EN EL ENSAMBLAJE DE ESPECIES

El ensamblaje de especies sigue una distribución no paramétrica, $P = 3.3814E^{-21}$.

La prueba de Kruskal-Wallis para la evaluación del ensamblaje de especies en relación con los tres periodos climáticos NO exhibe un valor de significancia $H_{(2)} = 5.874$, $P = 0.053$.

A pesar de la falta de diferencias significativas en la composición del ensamblaje de especies entre los periodos climáticos, se logró identificar taxones exclusivos y compartidos entre estos.

En particular, se cuantificaron 110 especies propias para el periodo CH, mientras que TH y CS presentaron únicamente seis cada uno. Además, se tiene que 40 taxones se encuentran presentes en más de un periodo climático (tabla 6).

Tabla 6.- Especies exclusivas y compartidas entre periodos climáticos.

COMPARTIDAS	CH	TH	CS
<i>Acrotomia viminaria</i>	<i>Adeloneivaia isara</i>	<i>Eusarca packardaria</i>	<i>Condylorrhiza vestigialis</i>
<i>Anavitrinella pampinaria</i>	<i>Anavitrinella atristrigaria</i>	<i>Ichoria sp.</i>	<i>Idaea asceta</i>
<i>Azochis rufidiscalis</i>	<i>Antiblemma harmodia</i>	<i>Ptichodis immunis</i>	<i>Idaea celtima</i>
<i>Chloropteryx paularia</i>	<i>Anticarsia gemmatalis</i>	<i>Scopula junctaria</i>	<i>Idaea gemmata</i>
<i>Diaphania costata</i>	<i>Apantesis proxima</i>	<i>Scotopteryx angularia</i>	<i>Psara obscuralis</i>
<i>Dichorda illustraria</i>	<i>Apilocrocis brumalis</i>	<i>Semaeopus illimitata</i>	<i>Scopula marginepunctata</i>
<i>Epidromia lienaris</i>	<i>Apilocrocis pimalis</i>		
<i>Euacidalia brownsvillea</i>	<i>Ascalapha odorata</i>		
<i>Eucereon rosina</i>	<i>Asciodes gordialis</i>		
<i>Eulepte gastralis</i>	<i>Asturodes fimbriauralis</i>		
<i>Hemeroplanis scopulepes</i>	<i>Automeris io</i>		
<i>Hyalurga chthonophyle</i>	<i>Baniana veluticollis</i>		
<i>Hyalurga vinosa</i>	<i>Bendisodes aeolia</i>		
<i>Hymenomima umbelularia</i>	<i>Bertholdia albipuncta</i>		
<i>Iridopsis defectaria</i>	<i>Bleptina caradrinalis</i>		
<i>Isogona scindens</i>	<i>Caio richardsoni</i>		
<i>Lophocampa annulosa</i>	<i>Callionima inuus</i>		
<i>Megastes praxiteles</i>	<i>Cautethia spuria</i>		
<i>Melipotis cellaris</i>	<i>Celiptera frustulum</i>		
<i>Melipotis fasciolaris</i>	<i>Citheronia beledonon</i>		
<i>Melipotis perpendicularis</i>	<i>Compacta capitalis</i>		
<i>Mimorista subcostalis</i>	<i>Conchylodes ovulalis</i>		
<i>Nelphe rogersi</i>	<i>Conchylodes salamisalis</i>		
<i>Omiodes stigmosalis</i>	<i>Desmia tages</i>		
<i>Opharus sp.</i>	<i>Desmia ufeus</i>		
<i>Oxyelophila callista</i>	<i>Diaphania hyalinata</i>		
<i>Panula inconstans</i>	<i>Diaphania infimalis</i>		
<i>Patalene asychisaria</i>	<i>Diaphania nitidalis</i>		
<i>Petrophila jaliscalis</i>	<i>Diathrausta harlequinialis</i>		
<i>Psamatodes abydata</i>	<i>Dichocrocis sabatalis</i>		
<i>Scopula umblicata</i>	<i>Dysdaemonia boreas</i>		

<i>Selenisa sueroides</i>	<i>Dysschema</i>
	<i>leucophaea</i>
<i>Synchlora concinnaria</i>	<i>Eacles oslari</i>
<i>Synchlora frondaria</i>	<i>Elysius thraillkilli</i>
<i>Synchlora gerularia</i>	<i>Epidromia rotundata</i>
<i>Syntomeida melanthus</i>	<i>Erinnyis ello</i>
<i>Syssphinx montana</i>	<i>Eubaphe unicolor</i>
<i>Terastia meticulosalis</i>	<i>Eucereon carolina</i>
<i>Thysanopyga carfinia</i>	<i>Eucereon erythrolepsis</i>
<i>Zale strigimacula</i>	<i>Eucereon myrina</i>
	<i>Eucereon tripunctatum</i>
	<i>Eudesmia arida</i>
	<i>Eumorpha satellitia</i>
	<i>Eumorpha vitis</i>
	<i>Eupithecia miserulata</i>
	<i>Eurrhyarodes</i>
	<i>splendens</i>
	<i>Feigeria buteo</i>
	<i>Gonocausta sabinalis</i>
	<i>Gonodonta pyrgo</i>
	<i>Helia argentipes</i>
	<i>Hyles lineata</i>
	<i>Hylesia colimatifex</i>
	<i>Hypercompe caudata</i>
	<i>Hypercompe scribonia</i>
	<i>Hypercompe suffusa</i>
	<i>Idaea basinta</i>
	<i>Idaea sp.</i>
	<i>Iridopsis vellivolata</i>
	<i>Isognathus rimosus</i>
	<i>Jativa castanealis</i>
	<i>Lamprosema</i>
	<i>foviferalis</i>
	<i>Lamprosema victoriae</i>
	<i>Lineodes triangulalis</i>
	<i>Lophocampa</i>
	<i>catenulata</i>
	<i>Lophochorista calliope</i>
	<i>Macaria nervata</i>
	<i>Macaria sp.</i>
	<i>Manduca florestan</i>
	<i>Manduca kuschei</i>

Manduca muscosa
Megastes sp.
Melipotis indomita
Microthyris anormalis
Mocis sp.
Molippa rosea
Nematocampa
completa
Nemoria lixaria
Neoselenia sp.
Orphanostigma
haemorrhoidalis
Oruza costaloides
Palpita
quadristigmalis
Palthis asopialis
Palthis sp.
Panopoda carneicosta
Pareuchaetes insulata
Parilexia proditata
Patalene aenetusaria
Pharga pholausalis
Phostria citrinalis
Phostria tedeia
Pilocrocis ramentalis
Polygrammodes
eleuata
Portentomorpha
xanthialis
Psilopleura polia
Ptichodis vinculum
Pygarcia roseicapitis
Pyrausta inornatalis
Rothschildia cinctus
cinctus
Samea ecclesialis
Sarsina purpurascens
Scopula compensata
Semaeopus caecaria
Semaeopus nisa
Sphacelodes
vulneraria
Syngamilyta apicolor

Syssphinx colloida
Syssphinx heiligbrodti
Thyrinteina arnobia
Tyrissa multilinea
Xylophanes tersa

40	110	6	6
----	-----	---	---

El análisis de correlación de Pearson entre el ensamblaje de especies y las variables climáticas, muestra que existe una asociación positiva $r = 0.424$, $P = 0.01$.

La prueba de Kruskal-Wallis para la evaluación del ensamblaje de especies en relación con los tres tipos de vegetación muestra un valor de significancia: $H_{(2)} = 55.15$, $P = 1.0575E^{-12}$.

Las comparaciones por parejas entre los tipos de vegetación, se observan diferencias significativas al contrastar el BE con el sitio de VR ($P = 8.6852E^{-11}$) y el BTC con el BE ($P = 2.7798E^{-11}$).

Sumado a las diferencias significativas identificadas en la composición del ensamblaje de especies entre los tipos de vegetación, se logró discernir taxones exclusivos y compartidos entre estos.

De manera concreta, se cuantificaron siete especies exclusivas para el bosque de encino, mientras que el BTC registró 73 y el sitio con vegetación riparia 27, así mismo, se detectaron 55 taxones presentes en más de un tipo de vegetación (tabla 7).

Tabla 7.- Especies exclusivas y compartidas entre tipos de vegetación.

COMPARTIDAS	BE	BTC	VR
<i>Adeloneivaia isara</i>	<i>Apantesis proxima</i>	<i>Acrotomia viminaria</i>	<i>Anticarsia gemmatalis</i>
<i>Anavitrinella pampinaria</i>	<i>Feigeria buteo</i>	<i>Anavitrinella atristrigaria</i>	<i>Apilocrocis pimalis</i>
<i>Apilocrocis brumalis</i>	<i>Hyles lineata</i>	<i>Antiblemma harmodia</i>	<i>Asciodes gordialis</i>
<i>Automeris io</i>	<i>Lineodes triangulalis</i>	<i>Ascalapha odorata</i>	<i>Citheronia beledonon</i>
<i>Azochis rufidiscalis</i>	<i>Nemoria lixaria</i>	<i>Asturodes fimbriauralis</i>	<i>Compacta capitalis</i>
<i>Cautethia spuria</i>	<i>Panopoda</i>	<i>Baniana</i>	<i>Diaphania</i>

	<i>carneicosta</i>	<i>veluticollis</i>	<i>infimalis</i>
<i>Chloropteryx</i>	<i>Pharga</i>	<i>Bendisodes aeolia</i>	<i>Diaphania nitidalis</i>
<i>paularia</i>	<i>pholausalis</i>	<i>Bertholdia</i>	<i>Diathrausta</i>
<i>Conchylodes</i>		<i>albipuncta</i>	<i>harlequinialis</i>
<i>ovulalis</i>		<i>Bleptina</i>	<i>Elysius thraillkilli</i>
<i>Diaphania costata</i>		<i>caradrinalis</i>	
<i>Diaphania</i>		<i>Caio richardsoni</i>	<i>Gonodonta pyrgo</i>
<i>hyalinata</i>		<i>Callionima inuus</i>	<i>Hypercompe</i>
<i>Dichocrocis</i>		<i>Celiptera</i>	<i>caudata</i>
<i>sabatalis</i>		<i>frustulum</i>	<i>Idaea asceta</i>
<i>Dysschema</i>		<i>Conchylodes</i>	<i>Idaea celtima</i>
<i>leucophaea</i>		<i>salamisalis</i>	
<i>Epidromia</i>		<i>Condylorrhiza</i>	<i>Idaea gemmata</i>
<i>lienaris</i>		<i>vestigialis</i>	<i>Lophocampa</i>
<i>Euacidalia</i>		<i>Desmia tages</i>	<i>catenulata</i>
<i>brownsvillea</i>		<i>Desmia ufeus</i>	<i>Megastes</i> sp.
<i>Eucereon</i>		<i>Dichorda</i>	<i>Mocis</i> sp.
<i>erythrolepis</i>		<i>illustraria</i>	
<i>Eucereon myrina</i>		<i>Dysdaemonia</i>	<i>Molippa rosea</i>
<i>Eucereon</i>		<i>boreas</i>	<i>Polygrammodes</i>
<i>tripunctatum</i>		<i>Eacles oslari</i>	<i>eleuata</i>
<i>Eudesmia arida</i>		<i>Epidromia</i>	<i>Ptichodis immunis</i>
<i>Eulepte gastralis</i>		<i>rotundata</i>	<i>Pygarctia</i>
<i>Hemeroplanis</i>		<i>Erinnyis ello</i>	<i>roseicapitis</i>
<i>scopulepes</i>		<i>Eubaphe unicolor</i>	<i>Pyrausta</i>
<i>Hyalurga</i>		<i>Eucereon carolina</i>	<i>inornatalis</i>
<i>chthonophyle</i>		<i>Eucereon rosina</i>	<i>Rothschildia</i>
<i>Hyalurga vinosa</i>		<i>Eumorpha</i>	<i>cinctus cinctus</i>
<i>Hylesia</i>		<i>satellitica</i>	<i>Scopula</i>
<i>colimatifex</i>		<i>Eumorpha vitis</i>	<i>marginepunctata</i>
<i>Hymenomima</i>		<i>Eupithecia</i>	<i>Synchlora</i>
<i>umbelularia</i>		<i>miserulata</i>	<i>gerularia</i>
<i>Hypercompe</i>		<i>Eurrhyarodes</i>	<i>Syngamilyta</i>
<i>scribonia</i>		<i>splendens</i>	<i>apicolor</i>
<i>Hypercompe</i>		<i>Eusarca</i>	<i>Xylophanes tersa</i>
<i>suffusa</i>		<i>packardaria</i>	
<i>Idaea</i> sp.			
<i>Iridopsis</i>			
<i>defectaria</i>			
<i>Isogona scindens</i>			

<i>Lophocampa</i>	<i>Gonocausta</i>
<i>annulosa</i>	<i>sabinalis</i>
<i>Macaria</i> sp.	<i>Helia argentipes</i>
<i>Megastes</i>	
<i>praxiteles</i>	<i>Ichoria</i> sp.
<i>Melipotis</i>	<i>Idaea basinta</i>
<i>fasciolaris</i>	<i>Iridopsis</i>
<i>Melipotis</i>	<i>vellivolata</i>
<i>indomita</i>	<i>Isognathus rimosa</i>
<i>Melipotis</i>	
<i>perpendicularis</i>	<i>Jativa castanealis</i>
<i>Mimorista</i>	
<i>subcostalis</i>	<i>Lamprosema</i>
<i>Nelphe rogersi</i>	<i>foviferalis</i>
<i>Omiodes</i>	<i>Lamprosema</i>
<i>stigmosalis</i>	<i>victoriae</i>
<i>Opharus</i> sp.	<i>Lophochorista</i>
	<i>calliope</i>
<i>Panula inconstans</i>	<i>Macaria nervata</i>
<i>Pareuchaetes</i>	<i>Manduca florestan</i>
<i>insulata</i>	
<i>Patalene</i>	<i>Manduca kuschei</i>
<i>asychisaria</i>	
<i>Petrophila</i>	<i>Manduca muscosa</i>
<i>jaliscalis</i>	
<i>Phostria citrinalis</i>	<i>Melipotis cellaris</i>
<i>Phostria tedeia</i>	<i>Microthyris</i>
	<i>anormalis</i>
<i>Portentomorpha</i>	<i>Nematocampa</i>
<i>xanthialis</i>	<i>completa</i>
<i>Psamatodes</i>	
<i>abydata</i>	<i>Neoselenia</i> sp.
<i>Ptichodis</i>	<i>Orphanostigma</i>
<i>vinculum</i>	<i>haemorrhoidalis</i>
<i>Sphacelodes</i>	<i>Oruza costaloides</i>
<i>vulneraria</i>	
<i>Synchlora</i>	<i>Oxyelophila</i>
<i>concinaria</i>	<i>callista</i>
<i>Synchlora</i>	<i>Palpita</i>
<i>frondaria</i>	<i>quadrastigmalis</i>
<i>Syntomeida</i>	<i>Palthis asopialis</i>
<i>melanthus</i>	
<i>Syssphinx</i>	<i>Palthis</i> sp.
<i>montana</i>	
<i>Terastia</i>	<i>Parilexia proditata</i>

meticulosalis
Zale strigimacula

Patalene
aenetusaria
Pilocrocis
ramentalis
Psara obscuralis
Psilopleura polia
Samea ecclesialis
Sarsina
purpurascens
Scopula
compensata
Scopula junctaria
Scopula
umbilicata
Scotopteryx
angularia
Selenisa sueroides
Semaepus
caecaria
Semaepus
illimitata
Semaepus nisa
Syssphinx colloida
Syssphinx
heiligbrodti
Thyrinteina
arnobia
Thysanopyga
carfinia
Tyrissa multilinea

55	7	73	27
----	---	----	----

El análisis de correlación de Pearson entre el ensamblaje de especies y los tipos de vegetación, muestra que existe una asociación positiva $r = 0.220$, $P = 1.4396E^{-8}$.

8.3.3.- AMPLITUDES DE DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Con base en el análisis de los registros de *GBIF*, *Naturalista* y *Butterflies and Moths of North America*, de las 162 especies registradas, 123 corresponden a registros nuevos de distribución geográfica, en cuanto a los tipos de amplitud de rango espacial, se tienen 41 estatales, 76 municipales y seis nacionales. Repartidos por familias, 37 corresponden a Crambidae, 40 a Erebidae, 33 a Geometridae, 7 a Saturniidae y 6 a Sphingidae

IX.- DISCUSIÓN

El presente estudio se centra en el análisis de la abundancia, riqueza, diversidad y composición del ensamblaje de las cinco familias de lepidópteros nocturnos; se comparó y examinó la variación espacial y temporal de estos parámetros en relación con la temperatura, humedad relativa y el tipo de vegetación.

Los resultados obtenidos ofrecen un marco contextual para la interpretación de las fluctuaciones observadas en el ensamblaje de estos organismos en la REMNSC durante el año, lo cual resulta relevante dado su vínculo con la variación de las condiciones ambientales. Se encontró que, los periodos climático cálido húmedo y el bosque tropical caducifolio actúan como los principales impulsores de la configuración estructural del ensamblaje y atributos de estos organismos.

Como lo indican diversos estudios (Wolda, 1978; Jiménez-Sánchez *et al.*, 2009; Codesido & Bilenca, 2004), la variabilidad estacional incide directamente en los ensamblajes y sus atributos, más aún en aquellos ecosistemas tropicales con marcadas estaciones secas y húmedas.

Lo anterior respalda los hallazgos registrados sobre las diferencias significativas en la abundancia entre los periodos Templado Húmedo vs Cálido Húmedo y Cálido Seco vs Cálido Húmedo, lo cual puede ser atribuido a la disponibilidad diferencial de recursos y condiciones durante estos periodos. Por otra parte, las disparidades registradas en la riqueza y la diversidad, ente los periodos Cálido Húmedo vs Cálido Seco indican respuestas específicas de las mariposas nocturnas a las condiciones particulares de cada periodo, demostrando la sensibilidad de estos organismos.

En contraposición, la ausencia de diferencias significativas en la composición del ensamblaje de polillas entre los distintos periodos climáticos, puede explicarse gracias a las diversas adaptaciones y respuestas ecológicas de las especies a las variaciones ambientales (Holloway 1987; Brehm *et al.*, 2003). Resulta plausible que las especies presentes, posean adaptaciones fisiológicas y comportamientos que les permitan tolerar las distintas condiciones climáticas, adaptándose a estas variaciones ambientales sin alterar su rol ecológico y movilidad dentro de

la REMNSC a lo largo del año. Se debe tener en cuenta que las 40 especies compartidas entre los tres periodos climáticos brindan cierta estabilidad en a la composición del ensamble a lo largo del tiempo, mientras que aquellas exclusivas de cada ciclo sugieren adaptaciones específicas a las condiciones particulares de cada uno.

Distintos estudios (Brown & Freitas, 2000; Cleary, 2004; Van Dyck & Merckx, 2006; Brereton *et al.*, 2011), destacan la influencia de la vegetación en la modulación de microclimas, lo cual moldea de distintas formas a los ensamblajes de mariposas nocturnas, lo anterior señalado concuerda por lo ya dicho por otros autores (Brown, 1997; New, 1997; Menéndez *et al.*, 2007), quienes citan la sensibilidad de estos insectos ante las perturbaciones en sus hábitats. Bajo este contexto, el presente estudio reafirma la importancia de considerar los cambios funcionales y estructurales estacionales en la vegetación como un factor crucial que incide significativamente en la variación de los atributos y estructura del ensamblaje estudiado.

Las diferencias significativas registradas en la abundancia, riqueza y diversidad del ensamblaje estudiado, entre el bosque de encino y el bosque tropical caducifolio, resaltan la notable influencia de los tipos de vegetación en la ecología de las mariposas nocturnas.

La abundancia significativamente mayor en el bosque tropical caducifolio en comparación con el bosque de encino, así como la mayor riqueza y diversidad en el mismo, indican una gran influencia entre estos factores ambientales y las características específicas de cada tipo de vegetación. Lo anterior pudiera atribuirse a las diferencias estructurales y microclimáticas entre los dos ambientes, proporcionando un contexto valioso para comprender la respuesta de las mariposas nocturnas a las variaciones en su entorno. Por otro lado, la ausencia de diferencias significativas de los atributos analizados, entre el sitio de vegetación riparia y los otros dos tipos de vegetación estudiados, puede deberse a la proximidad con el bosque tropical seco y a la poca variación microclimática del sitio ripario.

En este análisis, las diferencias significativas en la composición del ensamblaje entre el Bosque de encino vs Bosque Tropical caducifolio y Bosque de Encino vs Vegetación Riparia, puede atribuirse en gran medida a la variabilidad anual en la disponibilidad de recursos de cada tipo de vegetación, a los microclimas específicos generados en cada sitio y a las

adaptaciones particulares de las especies observadas y sus capacidades para explotarlos adecuadamente. Es importante recordar que se registraron 55 taxones compartidas entre los tres lugares, siete exclusivas para el bosque de encino, 73 para el bosque tropical caducifolio y 27 para el sitio de vegetación riparia, lo que resultó en una marcada disparidad en la estructura del ensamblaje a lo largo del año de estudio.

Las asociaciones positivas entre la abundancia, riqueza y diversidad del ensamblaje estudiado con la humedad relativa encuentran respaldo en las observaciones de Estrada-Castelo *et al.*, (2012), ya que la conexión entre este factor abiótico, condicionado principalmente por la precipitación de la REMNSC, desempeña un papel crucial en la fenología foliar de ciertas especies del bosque tropical caducifolio de la región. La coherencia de este patrón permite extrapolar este razonamiento a los otros dos tipos de vegetación, ya que los datos de la HR% exhibieron cierta uniformidad durante las mediciones mensuales en los tres sitios.

Cabe señalar que, nueve de los 12 meses de estudio fueron catalogados como húmedos, siendo en estos donde hubo mayor disposición de recursos, teniendo como consecuencia un alto valor en las variables analizadas, respaldando la correlación positiva y significativa registrada.

En cuanto a la estructura del ensamblaje, cabe destacar que no se observaron correlaciones positivas y significativas con la humedad relativa, pese a esto, si se registraron con la temperatura y la vegetación. Estos hallazgos sugieren que la influencia de la HR% puede no ser un factor determinante en la estructura del ensamblaje.

Como lo señala Heppner (2008), aún hay un vasto número de taxones de polillas por descubrir, especialmente en zonas tropicales, en este contexto, se le puede atribuir un peso a la presente investigación, ya que ha arrojado resultados sustanciales que contribuyen al conocimiento de la lepidopterofauna nocturna en la REMNSC. La identificación de 123 especies con registros nuevos de distribución geográfica, remarca la importancia de este estudio para la ciencia y la conservación. Los hallazgos revelan la presencia de taxones hasta ahora registrados en esta área, lo cual amplía el entendimiento sobre la biodiversidad local y resalta la necesidad de preservar y gestionar de manera efectiva este espacio natural.

La investigación realizada por Narváez y Soriano (1996), en un ecosistema de bosque nublado en Venezuela a 2, 400 msnm, se centró en la caracterización de la comunidad de esfíngidos,

durante un año, registrando 40 especies, ellos observaron diferencias en los miembros de la familia Sphingidae, identificando 11 taxones repartidos en tres sitios de vegetación diferente. La baja riqueza contrastante y los diferentes hábitats sugieren una mayor riqueza para dicha familia en ambientes con mayor humedad.

Monzón *et al.*, (2010), proporcionan información acerca de las mariposas nocturnas de tres familias en la reserva Refugio del Quetzal en Guatemala, por más de dos años obtuvieron un total de 667 ejemplares y 163 especies, de los cuales, respectivamente son 447 y 103 son para Arctiidae (Erebidae), 113 y 30 para Sphingidae y 97 y 31 para Saturniidae. Un análisis fenológico reveló que los meses con mayor número de especies por familia fueron julio para Arctiidae (51) y Saturniidae (19), y octubre para Sphingidae (15). En contraste, considerando las mismas familias, el presente estudio registró 907 individuos y 78 taxones, de los cuales respectivamente corresponden a 667 y 55 para Erebidae, 157 y 12 para Saturniidae y, 83 y 11 para Sphingidae. En lo que a fenología respecta, los meses con mayor número de especies por familia fueron octubre para Erebidae (32), julio para Saturniidae y septiembre para Sphingidae. Las diferencias observadas en la comparación pueden atribuirse a factores ambientales y geográficos específicos de cada ubicación de estudio.

Beccacece *et al.*, (2012), llevaron a cabo un estudio sobre la riqueza de árctidos en un bosque serrano de Argentina, realizando 38 muestreos entre diciembre y abril de 2006 a 2001, identificando 26 especies de la familia Arctiidae (Erebidae), distribuidas en dos tribus, Arctiini (24) y Lithosiini (2), adicionalmente, incluyeron un género nuevo para el país. A diferencia de su enfoque descriptivo, el presente estudio tuvo un objetivo analítico sobre la variación espacial y temporal, apoyándose en muestreos durante una año, y se registraron 55 taxones para Erebidae, de los cuales, 40 corresponden a registros nuevos de distribución, dos nacionales, 14 estatales y 24 municipales.

Montero-Muñoz *et al.*, (2013), analizaron la variación temporal de siete familias de mariposas nocturnas en la Reserva Biocultural Kaxil Kiuic, en México, encontraron 322 especies repartidas en siete familias, Noctuidae (131), Crambidae (47), Geometridae (43), Notodontidae (34), Sphingidae (30), Arctiidae (Erebidae) (27) y Saturniidae (10), adicionalmente, identificaron tres periodos climáticos, cálido seco, cálido húmedo y frío húmedo, en los cuales se registraron 177 taxones compartidos, y 145 exclusivos, cálido seco

(77), cálido húmedo (37) y frío húmedo (31). El presente estudio tuvo el mismo enfoque de análisis, cuantificándose 162 especies, Erebidae (55), Crambidae (43), Geometridae (41), Saturniidae (12) y Sphingidae (11), los patrones climáticos establecidos fueron cálido húmedo, templado húmedo y cálido seco, en ellos, enmarcan 40 especies y 122 exclusivas, cálido húmedo (110), templado húmedo (6) y cálido seco (6).

Cruz y Barro (2015), investigaron la diversidad del ensamble de esfíngidos en un bosque siempre verde mesófilo en Cuba, muestreando nueve meses de manera discontinua de junio de 2011 a mayo de 2012, lograron registrar 32 especies distribuidas en tres subfamilias, al analizar la frecuencia de aparición de los individuos, se detectaron que el ensamble está constituido por taxones mayormente continuos y constantes, mientras que otros son catalogados como accesorios. En relación a la familia Sphingidae, el presente trabajo enlista 11 especies, sin catalogar su clasificación dentro de subfamilias, y aunque no se aborda la continuidad o discontinuidad en el ensamblaje (si tienes los datos, se puede), se analizó su variación espacial y temporal en relación a tres tipos de vegetación y periodos climáticos, además de estudiar su ubicuidad o exclusividad en estos.

El trabajo de Ríos-González *et al.*, (2019), analizaron la abundancia y riqueza de esfíngidos y saturnidos en dos lugares de Panamá, encontrando 92 especies entre ambas familias, se descubrió que la riqueza y abundancia de Saturniidae estuvo correlacionada con la precipitación, mientras que la abundancia de Sphingidae lo estuvo con la humedad relativa. En contraste, el presente estudio analiza la variación espacial y temporal de un ensamblaje constituido por cinco familias, el cual contó con 162 especies, Erebidae (55), Crambidae (43), Geometridae (41), Saturniidae (12) y Sphingidae (11), de manera específica no se realizaron análisis de correlación por familia con los factores bióticos y abióticos, pero si en su conjunto, encontrando que la abundancia, riqueza y diversidad tienen correlaciones positivas y significativas con la humedad relativa. Si tienes los datos se puede hacer

En el trabajo de Nayak y Gosh (2020), evaluó la diversidad de polillas, se registraron 1,248 individuos de 11 familias, la mayor riqueza de especies fueron Erebidae (35), Crambidae (33), Geometridae (15) y Noctuidae (7). El presente estudio reporta 2,183 individuos en cinco familias, considerando a las familias que coinciden en ambos estudios, se cuantifican 1,943 especímenes pertenecientes a 139 especies, Erebidae (55) Crambidae (43) y Geometridae (41).

Las diferencias sugieren que las condiciones biofísicas de la REMNSC son mejores en cuanto a calidad del hábitat y disponibilidad de recursos que en el sitio comparado

X.- CONCLUSIONES

La investigación exhaustiva sobre la variación espacial y temporal del ensamblaje y sus atributos, en cinco familias de lepidópteros nocturnos presentes en la REMNSC, proporciona una sólida base para entender las dinámicas de estos organismos, especialmente en entornos tropicales. Con base en los resultados obtenidos y análisis efectuados, se ha demostrado que dichas variaciones, están ligadas a factores climáticos y al tipo de vegetación presente en la reserva, por lo cual, la hipótesis planteada es aceptada.

Los resultados climatológicos revelaron patrones diferenciados a lo largo del año, identificándose claramente tres periodos climáticos, cálido húmedo, templado húmedo y cálido seco. Estos periodos coincidieron con cambios significativos en la abundancia, riqueza y diversidad del ensamblaje de mariposas nocturnas. De manera específica, se observaron diferencias significativas en la variación anual de la abundancia entre los periodos templado húmedo vs cálido húmedo y cálido seco vs cálido húmedo. Las diferencias significativas en la variación anual de riqueza y diversidad entre periodos cálido seco vs cálido húmedo indican respuestas específicas de las mariposas nocturnas en las condiciones particulares de cada periodo.

Referente a la influencia del tipo de vegetación, se observaron diferencias significativas en la variación anual de la abundancia, riqueza y diversidad entre el bosque tropical seco y el bosque de encino, el primero destacó como el sitio más propicio para el desarrollo de las mariposas nocturnas, esto por ser el lugar con mayor abundancia, riqueza y diversidad en comparación a los otros dos tipos de vegetación. Además, se registraron diferencias significativas en la composición del ensamblaje entre el bosque de encino vs bosque tropical seco y bosque de encino vs vegetación riparia, resaltando la marcada disparidad en la estructura del ensamble estudiado a lo largo del año.

Las correlaciones positivas y significativas entre la abundancia, riqueza y diversidad, del ensamblaje con la humedad relativa, describen la influencia de este factor abiótico en la fenología y ecología de las mariposas nocturnas. La consistencia de este patrón a lo largo de

los meses húmedos, sugiere que la disponibilidad de recursos propiciadas por estas condiciones impulsa a la proliferación y prevalencia de estos organismos.

El análisis de las especies compartidas y exclusivas entre los periodos climáticos y tipos de vegetación revelan una alta complejidad en su ecología. Las cifras obtenidas subrayan la necesidad de tener en cuenta los factores ambientales al momento de estudiar mariposas nocturnas.

La identificación de 123 especies como nuevos registros en diferentes escalas geográficas, destaca la importancia de la REMNSC como un hábitat para la lepidopterofauna nocturna. Este hallazgo contribuye al conocimiento científico y hace evidente la necesidad de conservar y gestionar de manera efectiva este espacio natural.

La curva de acumulación de especies revela patrones en los sitios muestreados, mientras que en el bosque de encino alcanza la saturación indicando una buena diversidad, las curvas del bosque tropical caducifolio y de la vegetación riparia muestran una tendencia a la saturación, sugiriendo una diversidad aun no completamente descubierta.

Aunque los análisis del ensamblaje estudiado proporcionan información valiosa, se destaca la necesidad de futuros estudios para desentrañar completamente el patrón variación anual en la comunidad de las familias estudiadas, aportando así a un entendimiento más completo de la lepidopterofauna del ecosistema de la REMNSC.

XI.- PERSPECTIVAS

El presente trabajo establece un marco contextual amplio y sólido con distintas vertientes de aplicación, desde proyectos centrados en la investigación y divulgación científica, hasta aquellos sobre educación y sensibilización sobre el grupo de organismos estudiados. Además, se consideran posibles propuestas futuras relacionadas con el ecoturismo y la gestión de recursos, esto, con el propósito de lograr un mejor manejo en la REMNSC y su conservación.

Para aquellos especímenes no clasificados a nivel especie, se plantea la posibilidad de realizar estudios de índole molecular, lo cual contribuiría significativamente a la taxonomía de los lepidópteros nocturnos en la región, facilitando una clasificación más precisa y revelando posibles nuevas especies.

Los registros de las especies podrán ser compilados y trabajados para generar una guía sobre la lepidoptero fauna de las familias estudiadas en la REMNSC. Además, la creación de una colección científica de lepidópteros nocturnos en la REMNSC puede ser una herramienta para la investigación y conservación.

Se buscará proponer a las autoridades universitarias la implementación de un proyecto educativo integral, enfocado en las mariposas nocturnas y otros elementos ecológicos, este abordará aspectos informativos sobre la biología, ecología y relevancia de estos insectos con el ecosistema de la REMNSC. Además, se incluirán componentes de conservación y concientización para fomentar el respeto y cuidado hacia estos organismos, no solo en la reserva, sino que también en otros entornos naturales, por otra parte, se esperara que la creación de material didáctico, charlas educativas y programas de divulgación contribuirán a fortalecer la conexión entre los visitantes y la biodiversidad local.

XII.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adler, P. & Foottit, R. 2009. Introduction. In: Foottit, R.; P. Adler, eds. *Insect Biodiversity. Science and Society*. UK: Blackwell Publishing. 1-6.

Afonso, L. G. & Eterovick, P. C. 2007. Microhabitat choice and differential use by anurans in forest streams in southeastern Brazil. *Journal of Natural History*. 41 (13–16): 937–948.

Amarillo, A. & Muñoz, A. 2010. Variación altitudinal en diversidad de Arctiidae y Saturniidae (Lepidoptera) en un bosque de niebla colombiano. *Revista Colombiana de Entomología*. 36 (2): 292-299.

Amarillo, A. 2000. Polillas Saturnidas (Lepidoptera: Saturniidae) de Colombia. *Biota Colombiana*. 1 (2): 177-186.

Amat-García, G. & Fernández, F. 2001. La Diversidad de Insectos (Arthropoda: Hexapoda) en Colombia I. Entognatha a Polyneoptera. *Acta Biológica Colombiana*. Vol. 16 N.º 2.

Axmacher, J. C., Tünte, H. & Schruppf, M. 2004. Diverging diversity patterns of vascular plants and geometrid moths during forest regeneration on Mt Kilimanjaro, Tanzania. *Journal of Biogeography*. 31 (6): 895–904.

Bale, J., Masters, G.J., Hodkins, I.D., Awmack, C., Bezemer, T.M., Brown, V.K., Buterfield, J., Buse, A., Coulson, J.C., Farrar, J., Good, J.E.G., Harrington, R., Hartley, S., Jones, T.H., Lindroth, R.L., Press, M.C., Symrnioudis, I., Watt, A.D., Whittaker, J.B., 2002. Herbivory in global climate change research: direct effects of rising temperature on insect herbivores. *Global Change Biol*. 8: 1–16.

Beccacece M. H., Zapata I. A., VillaFañe A. N. & Drewniak M. E. 2012. Ártidos nocturnos (Lepidoptera: Erebiidae: Arctiinae) del Bosque Serrano de Córdoba, Argentina. *Rev. Soc. Entomol. Argent*. 71 (1-2): 99-103.

Brehm, G., Sußsenbach, D. & Fiedler, K. 2003. Unique elevation diversity patterns of geometrid moths in an Andean montane rainforest. *Ecography*. 26: 456–466.

Brereton, T., Roy, D. B., Middlebrook, I., Botham, M. & Warren, M. 2011. The development of butterfly indicators in the United Kingdom and assessments in 2010. *Journal of Insect Conservation*. 15: 139-151.

Brown, K. S. & Freitas, A. V. L. 2002. Butterfly communities of urban forest fragments in Campinas, São Paulo, Brazil: Structure, instability, environmental correlates, and conservation. *Journal of Insect Conservation*. 6: 217-231.

Brown, K. S. 1991. Conservation of neotropical environments insects as indicators. p. 349-404 In N. M. Collins & J. A. Thomas (Eds.), *The conservation of insects and their habitats*. Royal Entomology Society Symposium XV, Londres, England.

Brown, K. S. 1997. Diversity, disturbance, and sustainable use of Neotropical forests: insects as indicators for conservation monitoring. *Journal of Insect Conservation*. 1 (1): 25-42.

Carter, D. 1992. *Manuales de Identificación. Mariposas diurnas y nocturnas*. Ediciones Omega, España.

Cleary, D. F. R. 2004. Assessing the use of butterflies as indicators of logging in Borneo at three taxonomic levels. *Journal of Economic Entomology*. 97: 429-435.

Codesido, M. & Bilenca, D. N. 2004. Variación estacional de un ensamble de aves en un bosque subtropical semiárido del Chaco Argentino. *Biotropica*. 36: 544-554.

Cody, M. L. & Diamond, J. M. 1975. *Ecology and evolution of communities*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.

Cody, M. L. 1974. *Competition and the structure of bird communities*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey. 17.

Congreso del Estado de Sinaloa. 2002. Decreto por el cual se establece la reserva ecológica El Mineral de Nuestra Señora de la Candelaria. *Diario Oficial de la Federación*, publicado el 27 de marzo de 2002.

Cruz, F. D. D. & Barro, C. A. 2015. Diversidad de los ensambles de esfíngidos (Lepidoptera: Sphingidae) de un bosque siempreverde mesófilo, Sierra del Rosario, Cuba. *Revista Cubana de Ciencias Biológicas*. 4 (1): 27-35.

D'Abbrera, B. 1986. *Sphingidae Mundi. Hawk Moths of the World*. E. W. Classey Ltd., U. K. 226.

Dennis, E. B., Brereton, T. M., Morgan, B. J. T., Fox, R., Shortall, C. R., Prescott, T. & Foster, S. 2019. Trends and indicators for quantifying moth abundance and occupancy in Scotland. *Journal of Insect Conservation* 23:369-380.

Estrada-Castelo, J. A., Marquez, G., & Higareda, C. 2012. Fenología Foliar de diez especies arbóreas: En El Mineral de Nuestra Señora de La Candelaria, Cosalá, Sinaloa. Ewe Editorial Acad MIA Espa Ola.

Esqueda-González, M. C. 2015. Estructura y diversidad del ensamblaje de bivalvos en bahía de Mazatlán, México, con énfasis en el estudio del crecimiento y reproducción de *Donax punctatostratus*. Tesis doctoral. Universidad de Guadalajara. 1.

Fauth, J. E., Bernardo, J., Camara, M., Resetarits, W. J., Van Buskirk, J. & McCollum, S. A. 1996. Simplifying the jargón of community ecology: A Conceptual approach, *American Naturalist*. 147 (2): 282-286.

Fraija, F. N. & Fajardo, M. G. E. 2006. Fauna Characterization of the Order Lepidóptera (Rhopalocera) in Five Different Localities of the Colombian Llanos Orientales. *Acta Biológica Colombiana*. 11 (1): 55–68.

Fu, C., Hua, X., Li, J., Chang, Z., Pu, Z. & Chen, J. 2006. Elevational patterns of frog species richness and endemic richness in the Hengduan Mountains, china: geometric constraints, area and climatic effects. *Ecography*. 29: 919–927.

García, E. 1998. Modificación al sistema de clasificación climática de Köppen (Quinta edición) Comisión Nacional para el Estudio de la Biodiversidad (CONABIO). México, 1998.

- García, G. V. 2018. Efecto de las plantaciones de pino sobre la diversidad y composición de un ensamble de micromamíferos no voladores del Bosque Atlántico del Alto Paraná en el norte de la provincia de Misiones, Argentina. Tesis doctoral, Universidad de Buenos Aires. 3.
- Gering J. C., Crist, T. O. & Veech, J. A. 2003. Additive Partitioning of species diversity across multiple spatial scales: implications for regional conservation of biodiversity. *Conservation Biology*. 17 (2): 488-499.
- Gómez & Gómez, B. 1995. La familia Geometridae (Insecta: Lepidóptera) en Rancho Nuevo, San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México. Tesis de Licenciatura, Universidad de Ciencias y Artes del estado de Chiapas, México.
- Grados, J., Espinoza, C., Ramírez, J. J. & Centeno, P. 2013. Siete nuevos registros de Arctiini (Arctiinae: Erebidae: Lepidoptera) para Perú. *Rev. peru. biol.* 20(2): 171-176.
- Grant, P. R. 1968. Bill size and the ecological adaptations of bird species to competitive situations on islands. *Systematic Zoology*. 17: 319-333.
- Guo Q, Kelt DA, Sun Z, Liu H, Hu L, Ren H, Wenm J (2013) Global variation in elevational diversity patterns. *Sci Rep*. 3: 3007.
- Hallmann, C. A., Zeegers, T., van Klink, R., Vermeulen, R., van Wielink, P., Spijkers, H. & Jongejans, E. 2020. Declining abundance of beetles, moths and caddisflies in the Netherlands. *Insect Conservation and Diversity*. 13: 127-139.
- Haslett, J. R. 1997. Insect communities and the spatial complexity of mountain habitats. *Glob Ecol Biogeog Lett*. 6: 49–56.
- Haysom, K. A. & Coulson, J. C. 1998. The Lepidoptera fauna associated with *Calluna vulgaris*: effects of plant architecture on abundance and diversity. *Ecological Entomology*. 23 (4): 377–385.
- Heppner, J. B. 1991. Faunal regions and the diversity of Lepidoptera. *Trop. Lepid.* 2 (Suppl. 1):1-85.

Hodkinson, I. D. 2005. Terrestrial insects along elevation gradients: species and community responses to altitude. *Biol Rev.* 80: 489–513.

Holling, C. S. 1992. Cross-scale morphology, geometry and dynamics of ecosystems. *Ecological Monographs.* 62: 447-502.

Holloway, J. D. 1987. Macrolepidoptera diversity in the Indo-Australian tropics, geographic, biotopic and taxonomic variations. *Biological Journal of the Linnean Society*, 30: 325-341.

Hunter, M. D. & Price, P. W. 1992. Playing chutes and ladders: heterogeneity and the relative roles of bottom-up and top-down forces in natural communities. *Ecology*, 73(3): 723–732.

Hutchinson, G. E. 1959. Homage to Santa Rosalia, or why are there so many kinds of animals? *American Naturalist.* 93: 145-159.

INEGI. 2014. Conjunto de datos vectoriales edafológico, escala 1:250000 Serie II. (Continuo Nacional).

Jiménez-Sánchez, E., Zaragoza-Caballero, S. & Noguera, F. A. 2009. Variación temporal de la diversidad de estafilínidos (Coleoptera: Staphylinidae) nocturnos en un bosque tropical caducifolio de México. *Rev. Mex. Biodiv.* 80 (1): 157-168.

Kattán, G. H. & Naranjo, L. G. 2008. Regiones biodiversas: herramientas para la planificación de sistemas regionales de áreas protegidas. Fundación EcoAndina, WCS Colombia, WWF-Colombia, Cali, Colombia.

Kitching, I. J. & Cadiou, J. M. 2000. *Hawkmoths of the World: An Annotated and Illustrated Revisionary Checklist.* Cornell University Press, Ithaca. 227.

Krömer, T., Kessler, M. & Herzog, S. K. 2006. Distribution and flowering ecology of bromeliads along two climatically contrasting elevational transects in the Bolivian Andes. *Biotropica.* 38: 183–195.

Larsen, T. H., Escobar, F. & Armbrrecht, I. 2011. Chapter 17: Insects of the Tropical Andes: Diversity Patterns, Processes and Global Change. In: *Climate Change and Biodiversity in the Tropical Andes.* Herzog, S. K., Martínez, R., Jørgensen, P. M. & Tiessen, H. (Eds.). Inter-

American Institute for Global Change Research (IAI) and Scientific Committee on Problems of the Environment (SCOPE). 348.

Lawton, J. H. 1983. Plant architecture and the diversity of phytophagous insects. *Annual Review of Entomology*. 28 (1): 23–39.

Lee, C., B., Chun, J., H., Song, H. K. & Cho, H. J. 2012. Altitudinal patterns of plant species richness on the Baekdudaegan mountains, South Korea: mid-domain effect, area, climate and Rapoport's rule. *Ecol Res*. 28: 67–79.

Lemaire, C. 2002. The Saturniidae of America. *Les Saturniidae Americains. Hemileucinae (Attacinae)*. Goecke & Evers, Keltern. Parte 1-3. 1388.

Levin, S. A. 1992. The problem of pattern and scale in ecology. *Ecology*. 73: 1943-1967.

Lomolino, M. V. 2001. Elevational gradients of species-density: historical and prospective views. *Glob Ecol Biogeogr*. 10: 3–13.

MacArthur, R. 1972. *Geographical ecology*. Harper and Row, New York, New York.

Mallet J. 2007. Taxonomy of Lepidoptera: The Scale of the Problem. *The Lepidoptera Taxome Project*. London, UK: University College. 1-56

Martin-Piera, F., Morrone, J. J. & Melic, A. 2000. Hacia un proyecto CYTED para el inventario y estimación de la diversidad entomológica en Iberoamérica: PRIBES 2000. *m3m-Monografías Tercer Milenio 1*. Sociedad Entomológica Aragonesa, Zaragoza. 326 p.

Mason, N. W., Mouillot, D., Lee, W. G. & Wilson, J. B. 2005. Functional richness, functional evenness and functional divergence: The primary components of functional diversity. *Oikos*. 111 (1): 112-118.

Menéndez, A., Gonzáles-Megías, Y., Collingham, R. & Fox, D. B. R. 2007. Direct and indirect effects of climate and habitat factors on butterfly diversity. *Ecology*. 88 (3): 605-611.

Miranda, F. & Hernández, X. E. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Botanical Sciences*. (28): 29-179.

- Montero-Muñoz, J. L., Pozo, C. & Cepeda-González, M. F. 2013. Recambio temporal de especies de lepidópteros nocturnos en Función de la Temperatura y la humedad en una zona de selva caducifolia en Yucatán, México', *Acta Zoológica Mexicana* (N.S.). 29 (3): 614–628.
- Monzón, S. J., Laguerre, M. & Herbin, D. 2010. Mariposas nocturnas (familias Arctiidae, Saturniidae y Sphingidae) de la Reserva Refugio del Quetzal (Guatemala, Suchitepéquez). *Revista de la Universidad del Valle de Guatemala*. 21 69-87.
- Morin, P. J. 2009. *Community ecology*. Second edition. John Wiley & Sons Pub. 14-18.
- Narváez, Z. & Soriano, P. J. 1996. Composición y estructura de la comunidad de Sphingidae (Insecta: Lepidoptera) en una selva nublada andina. *Ecotropicos*. 9 (1): 9-20.
- Nayak, A. & Ghosh, S. 2020. Moth diversity (Lepidoptera: Heterocera) of Banaras Hindu University, Varanasi, India: A preliminary checklist', *Notulae Scientia Biologicae*. 12 (3): 592–607.
- New, T. R. 1997. Are Lepidoptera an effective "umbrella group" for biodiversity conservation? *Journal of Insect Conservation*. 1: 5-12.
- Opler, A. & Powell, J. A. 2009. *Moths of Western North America*. University of California, USA.
- Outhwaite, C. L., McCann, P. & Newbold, T. 2022. Agriculture and climate change are reshaping insect biodiversity worldwide. *Nature*. 605: 97–102.
- Pescador-Rubio, A. 1994. Manual de identificación para las mariposas de la familia Sphingidae (Lepidoptera) de la estación de biología "Chamela", Jalisco, México. Cuadernos del Instituto de Biología, UNAM. No. 22.
- Pezoa, A. 2001. Estrategias de Conservación de la Diversidad Biológica. La Serena, Chile. (18): 273–280.
- Price, P. W. & Wilson, M. F. 1979. Abundance of herbivores on six milkweed species in Illinois. *American Midland Naturalist*. 101 (1): 76–86.

Ramírez, A. & Gutiérrez-Fonseca, P. E. 2016. Sobre Ensamblajes y Ensamblajes Ecológicos – Respuesta a Monge-Nájera. *Revista de Biología Tropical*. 64 (2): 817-819.

Ríos-González, T. A., Saldaña, Y. T., Vargas, G. A. & Bernal-Vega, J. A. 2019. Sphingidae y Saturniidae (Insecta: Lepidoptera) de la reserva forestal fortuna y el Parque Internacional La Amistad, Panamá, *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 90.

Siemann, E., Tilman, D., Haarstad, J. & Ritchie, M. 1998. Experimental tests of the dependence of arthropod diversity on plant diversity. *Am Nat*. 152: 738–750.

Summerville, K. S., Conoan, C. J. & Steichen, R. M. 2006. Species traits as predictors of Lepidopteran composition in restored and remnant tallgrass prairies. *Ecol. Appl.* 16(3): 891-900.

Uhler, J., Redlich, S., Zhang, J., Hothorn, T., Tobisch, C., Ewald, J., Thorn, S., Seibold, S., Mitesser, O., Morinière, J., Bozicevic, V., Benjamin, C. S., Englmeier, J., Fricke, U., Ganuza, C., Haensel, M., Riebl, R., Rojas-Botero, S., Rummeler, T., Uphus, L., Schmidt, S., Steffan-Dewenter, I. & Müller, J. 2021. Relationship of insect biomass and richness with land use along a climate gradient. *Nat Commun*. 12: 5946.

Van Dyck, H & Merckx, T. 2006. Landscape structure and phenotypic plasticity in flight morphology in the butterfly *Pararge aegeria*. *Oikos*. 113: 226-232.

Villareal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., Ospina, M. & Umaña, A. M. 2004. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de inventarios de biodiversidad. Instituto Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia.

Wahlberg, N., Wheat, C. W. & Peña, C. 2013. Timing and patterns in the taxonomic diversification of Lepidoptera (butterflies and moths). *Plos One* 8(11): e80875.

Watson, A. & Goodger, D. T. 1986. Catalogue of the Neotropical tiger-moths. *Occ. Pap. Syst. Ent.* 1: 1-71.

Wiens, J. A. 1986. Spatial scale and temporal variation in studies of shrub steppe birds. In: *Community ecology*. Diamond, J. and Case, T. J. (eds). Harper and Row, New York. 154-172.

Wolda, H. 1978. Fluctuations in abundance of tropical insects. *The American Naturalist*. 112: 1017-1045.

Wolda, H. 1987. Altitude, Habitat and Tropical Insect Diversity. *Biological Journal of the Linnean Society*. 30: 313-323.

Young, B., E., Auer, S., Ormes, M., Rapacciuolo, G., Schweitzer, D. & Sears, N. 2017. Are pollinating hawk moths declining in the Northeastern United States? An analysis of collection records. *Plos One* 12: e0185683.

Zhang, Z. Q. 2011. Animal biodiversity: an outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness. *Zootaxa*. 3148: 1-237.

Zurita, G. A. & Bellocq, M. I. 2010. Spatial patterns of bird community similarity: bird responses to landscape composition and configuration in the Atlantic forest. *Landscape Ecology*. 25 (1): 147-158.

<https://mothphotographersgroup.msstate.edu/Plates.shtml> Consultado el 20 de septiembre de 2023.

<https://pubs.er.usgs.gov/publication/70005960> Consultado el 06 de noviembre de 2021.

<https://www.boldsystems.org/> Consultado el 15 de septiembre de 2023.

<https://www.butterfliesandmoths.org/> Consultado el 21 de septiembre de 2023.

<https://www.gbif.org/es/> Consultado el 21 de septiembre de 2023.

<https://www.gob.mx/sgm> Consultado el 03 de octubre de 2021.

<https://www.inegi.org.mx/> Consultado el 07 de noviembre de 2021.

<https://www.naturalista.mx/> Consultado el 15 de abril de 2023.

XIII.- ANEXOS

13.1.- PERMISO DE COLECTA

Se anexa copia digital en formato PDF del permiso de colecta.

13.2.-FOTOGRAFÍAS DE NUEVOS REGISTROS DE DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

13.2.1.- FAMILIA CRAMBIDAE

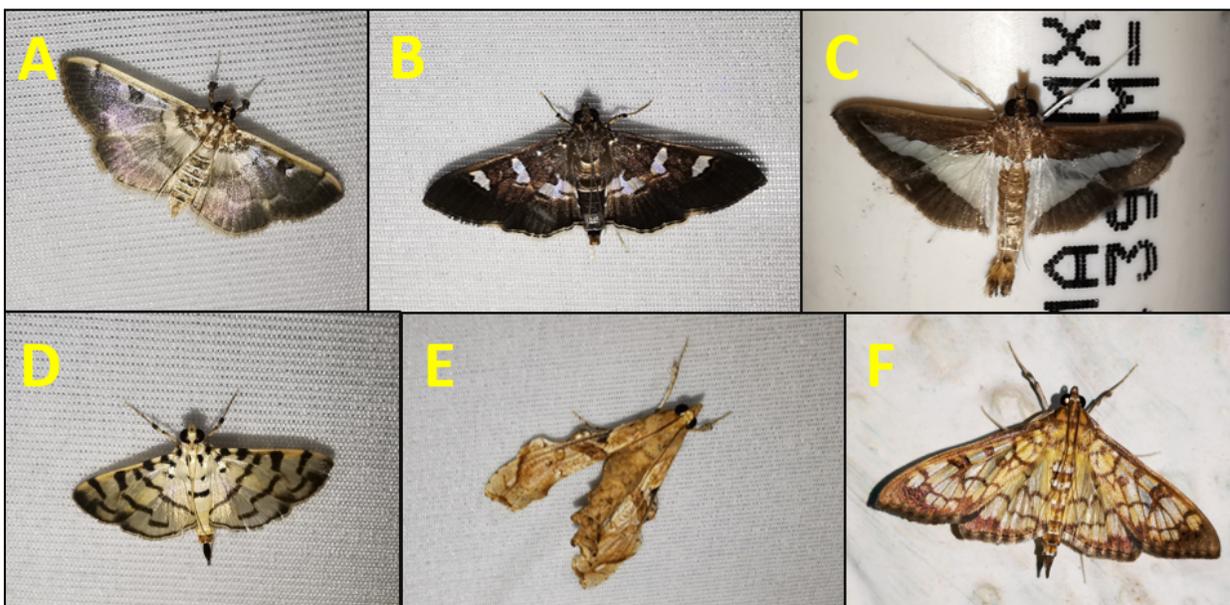


Figura 27.- Nuevos registros estatales, A) *Apilocrocis pimalis*, B) *Desmia tages*, C) *Diaphania infimalis*, D) *Dichocrocis sabatalis*, E) *Lineodes triangulalis* y, F) *Mimorista subcostalis*.

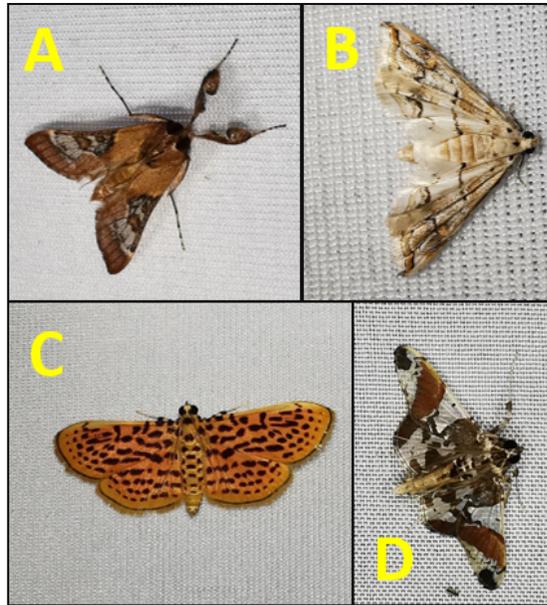


Figura 28.- Nuevos registros estatales, A) *Omiodes stigmosalis*, B) *Oxyelophila callista*, C) *Polygrammodes eleuata* y, D) *Syngamilyta apicolor*.

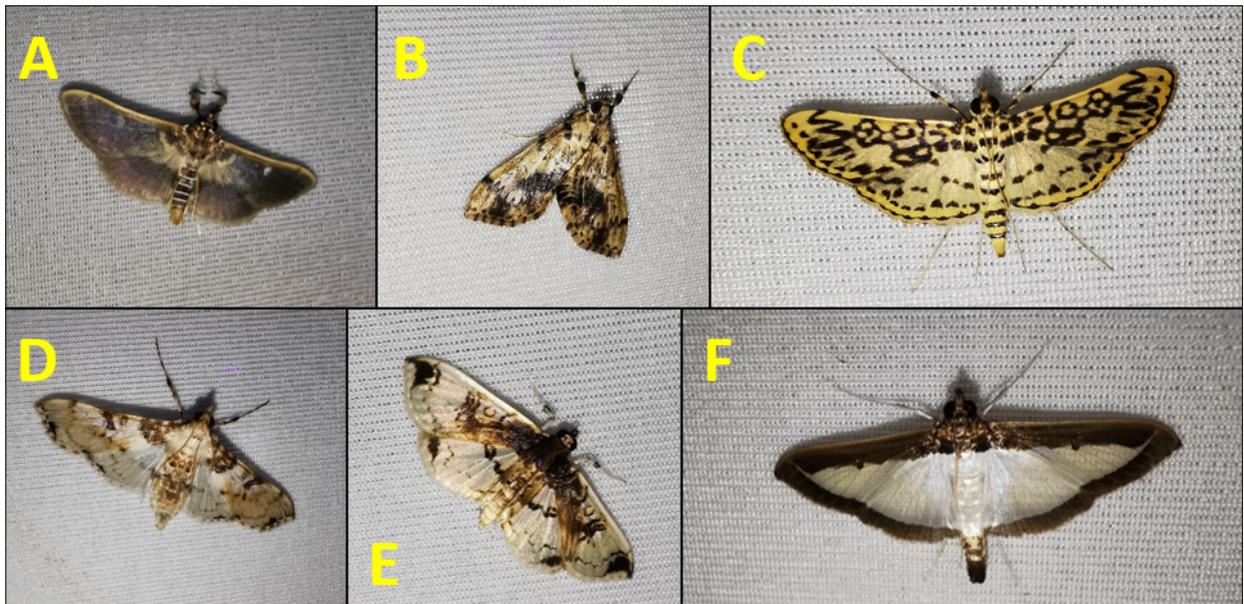


Figura 29.- Nuevos registros municipales, A) *Apilocrocis brumalis*, B) *Asciodes gordialis*, C) *Asturodes fimbriauralis*, D) *Azochis rufidiscalis*, E) *Compacta capitalis* y, F) *Diaphania hyalinata*.

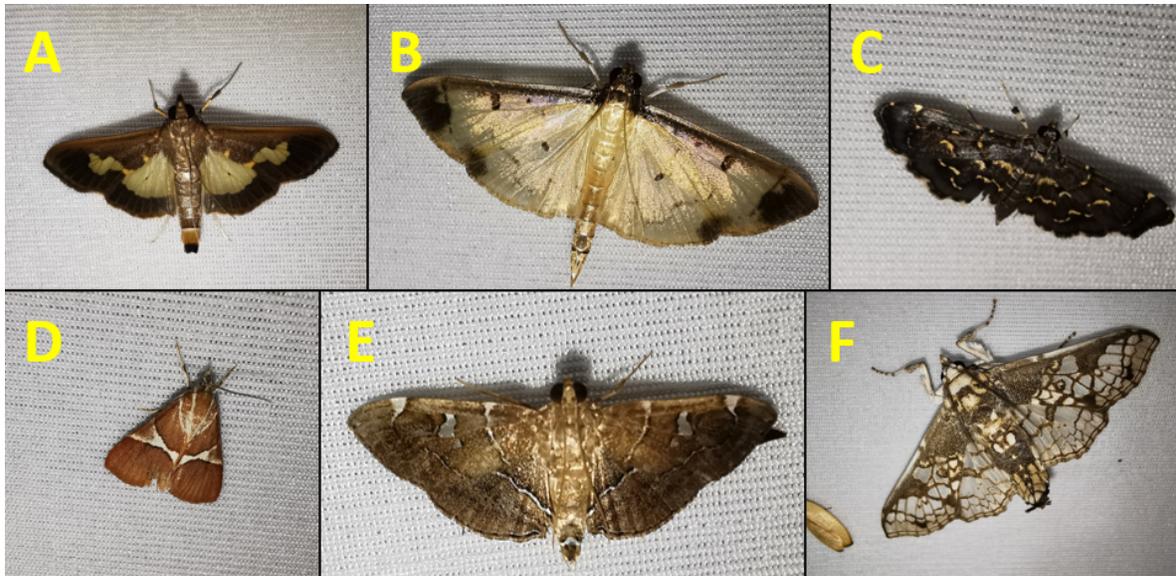


Figura 30.- Nuevos registros municipales, A) *Diaphania nitidalis*, B) *Eulepte gastralis*, C) *Eurrhyarodes splendens*, D) *Jativa castanealis*, E) *Lamprosema victoriae* y, F) *Megastes praxiteles*.

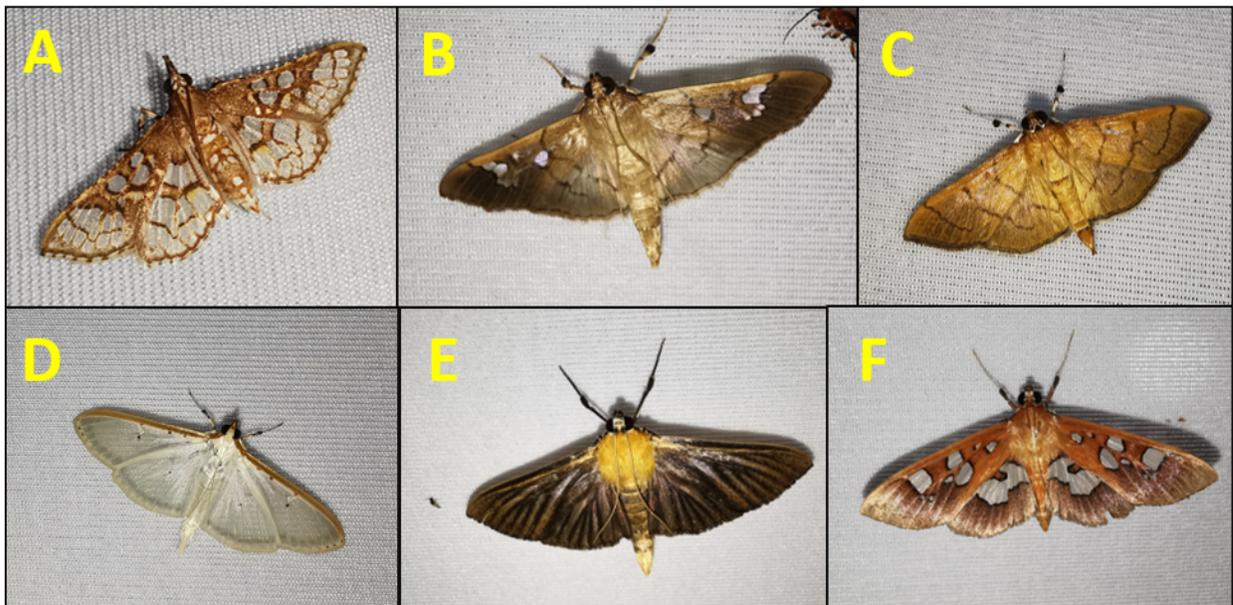


Figura 31.- Nuevos registros municipales, A) *Megastes* sp., B) *Microthyris anormalis*, C) *Orphanostigma haemorrhoidalis*, D) *Palpita quadristigmalis*, E) *Phostria citrinalis* y, F) *Phostria tedeia*.

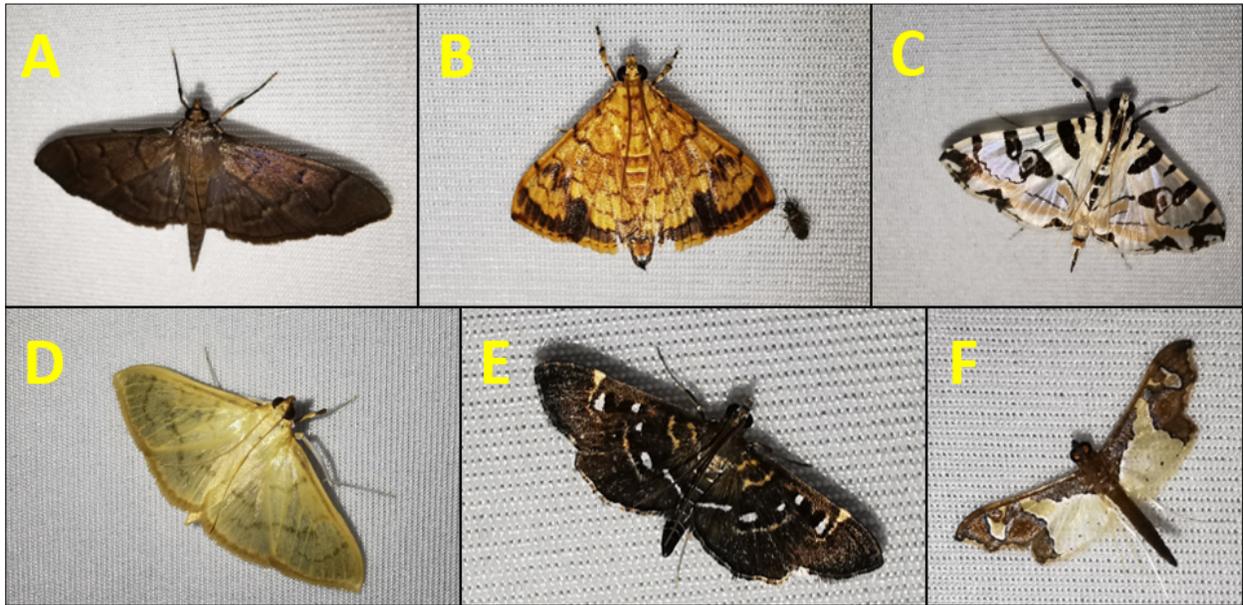


Figura 32.- Nuevos registros municipales, A) *Pilocrocis ramentalis*, B) *Portentomorpha xanthialis*, C) *Conchylodes salamisalis*, D) *Condylorrhiza vestigialis*, E) *Diathrausta harlequinialis* y, F) *Gonocausta sabinalis*.

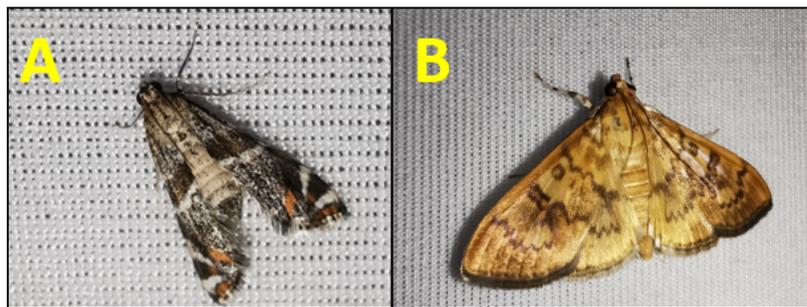


Figura 33.- Nuevos registros municipales, A) *Petrophila jaliscalis* y, B) *Psara obscuralis*.



Figura 34.- Nuevos registro nacional, *Lamprosema foviferalis*.

13.2.2.- FAMILIA EREBIDAE

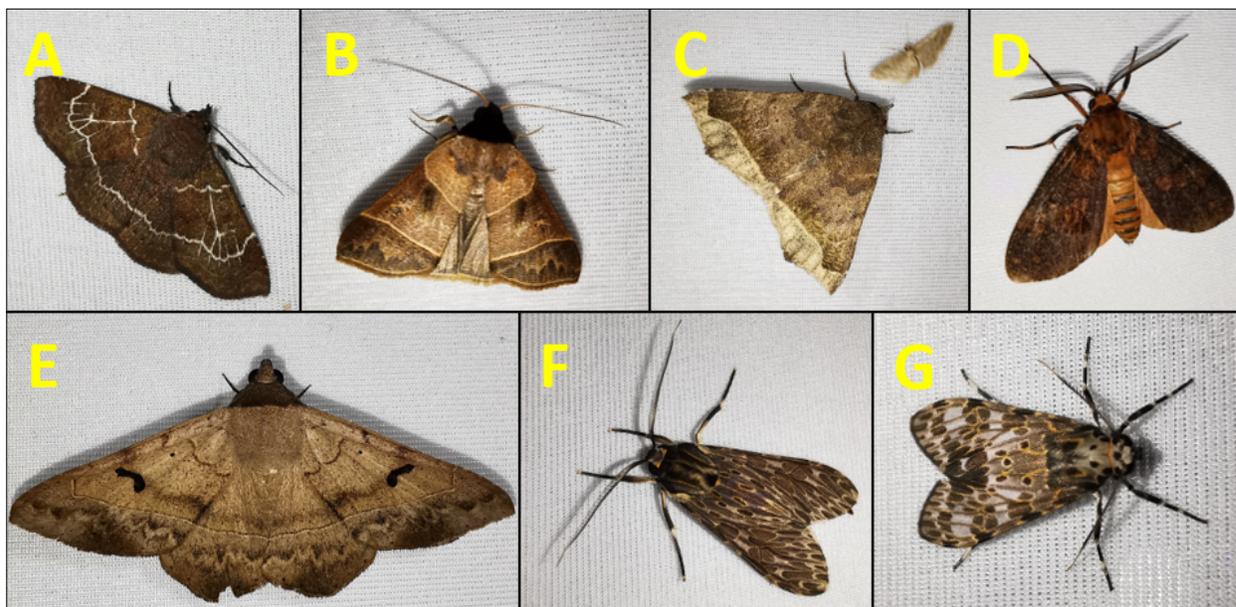


Figura 35.- Nuevos registros estatales, A) *Antiblemma harmodia*, B) *Baniana veluticollis*, C) *Bendisodes aeolia*, D) *Elysium thraikilli*, E) *Epidromia lienaris*, F) *Eucereon carolina* y, G) *Eucereon rosina*.

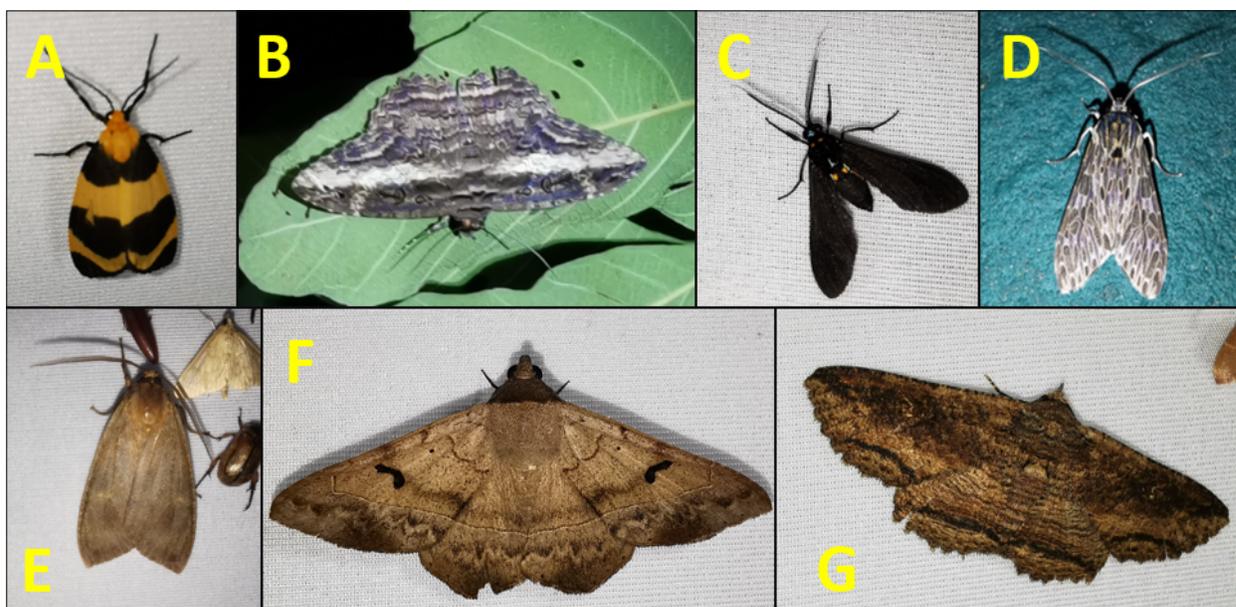


Figura 36.- Nuevos registros estatales, A) *Eudesmia arida*, B) *Feigeria buteo*, C) *Ichoria* sp., D) *Nelphe rogersi*, E) *Opharus* sp., F) *Panopoda carneicosta* y, G) *Zale strigimacula*.

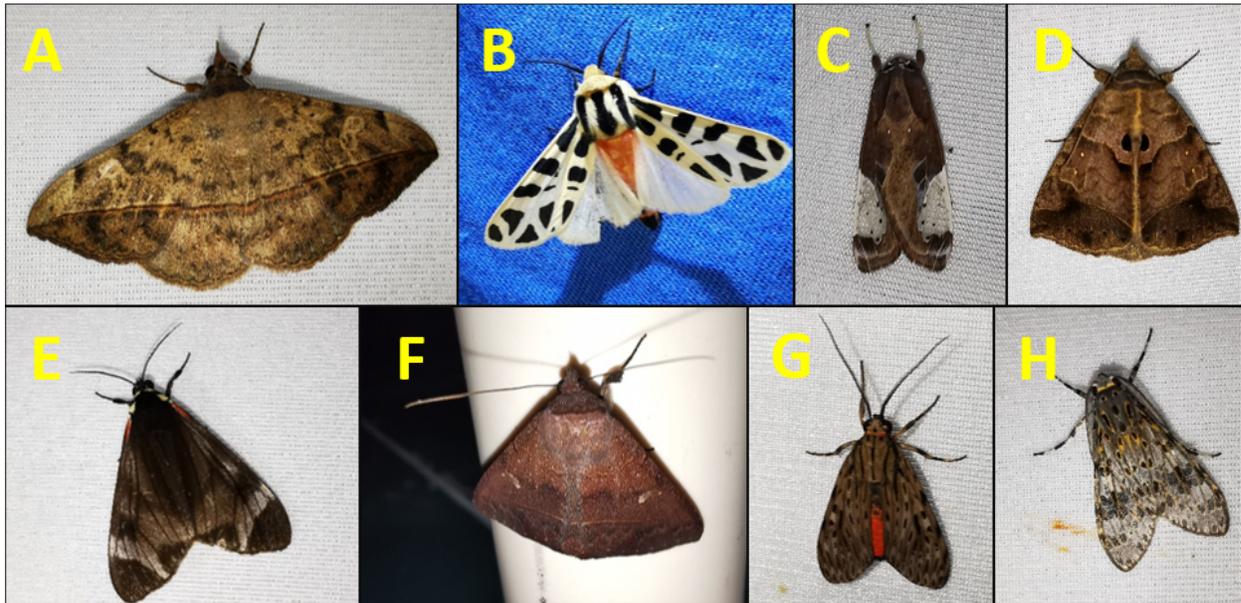


Figura 37.- Nuevos registros municipales, A) *Anticarsia gemmatalis*, B) *Apantesis proxima*, C) *Bertholdia albipuncta*, D) *Celiptera frustulum*, E) *Dysschema leucophaea*, F) *Epidromia rotundata*, G) *Eucereon erythrolepis* y, H) *Eucereon myrina*.

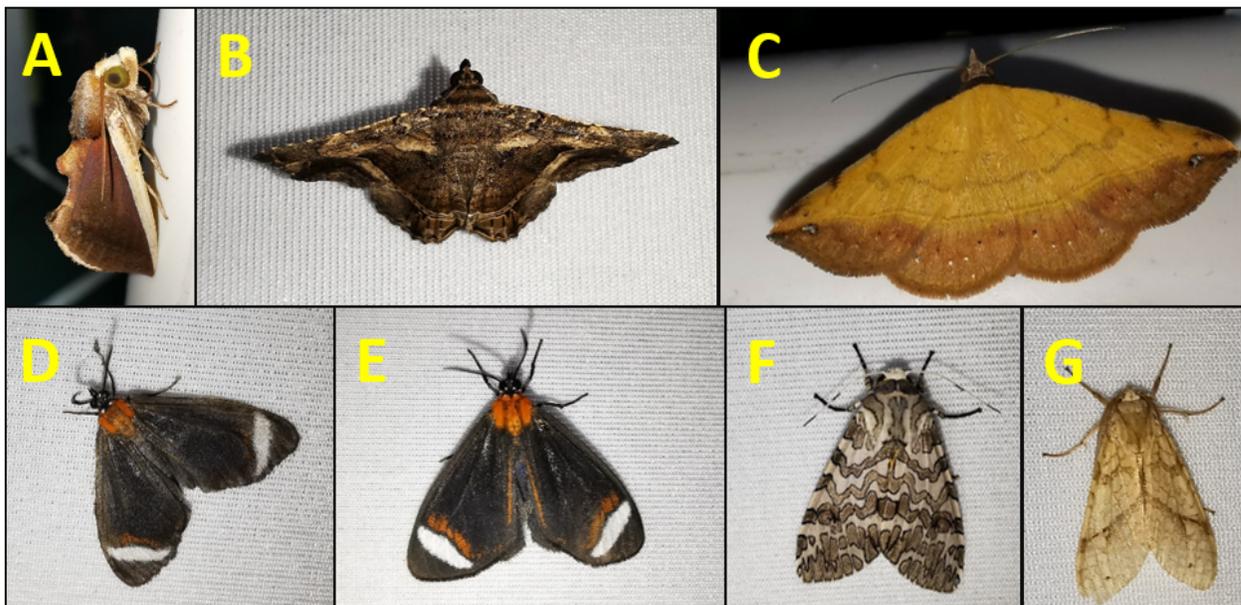


Figura 38.- Nuevos registros municipales, A) *Gonodonta pyrgo*, B) *Helia argentipes*, C) *Hemeroplanis scopulepes*, D) *Hyalurga chthonophyle*, E) *Hyalurga vinosa*, F) *Hypercompe suffusa* y, G) *Lophocampa catenulata*.

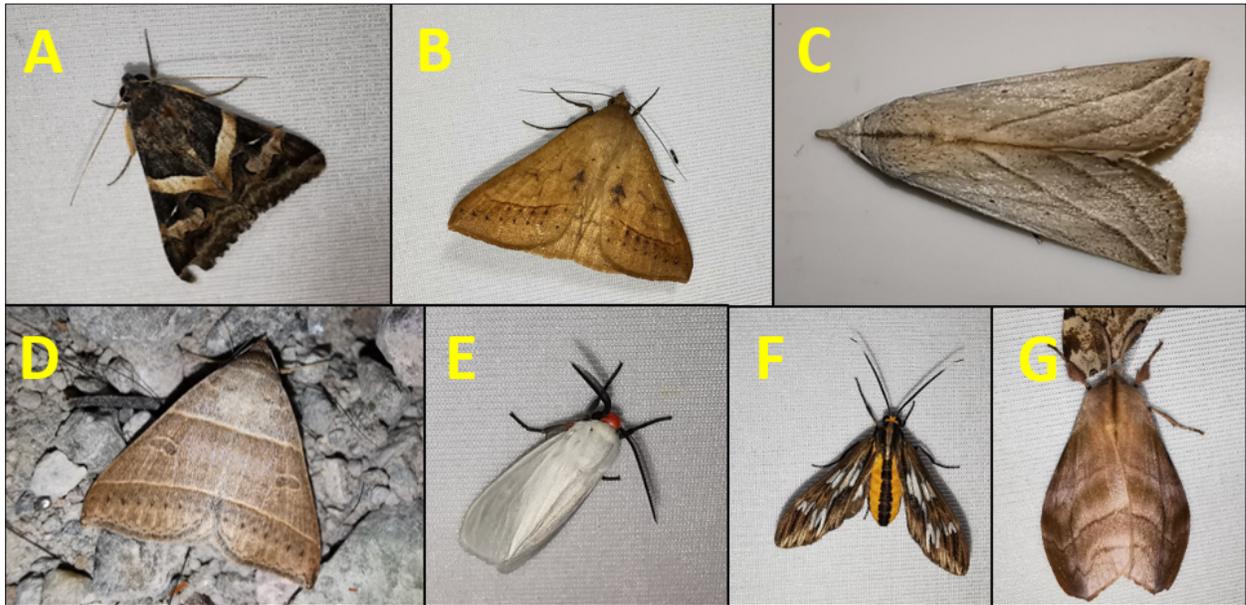


Figura 39.- Nuevos registros municipales, A) *Melipotis indomita*, B) *Mocis* sp., C) *Pharga pholausalis*, D) *Ptichodis immunis*, E) *Pygarctia roseicapitis*, F) *Psilopleura polia* y, G) *Sarsina purpurascens*.



Figura 40.- Nuevos registros municipales, A) *Selenisa sueroides* y, B) *Tyrissa multilinea*.



Figura 41.- Nuevos registros nacionales, A) *Eucereon tripunctatum* y, B) *Oruza costaloides*.

13.2.3.- FAMILIA GEOMETRIDAE

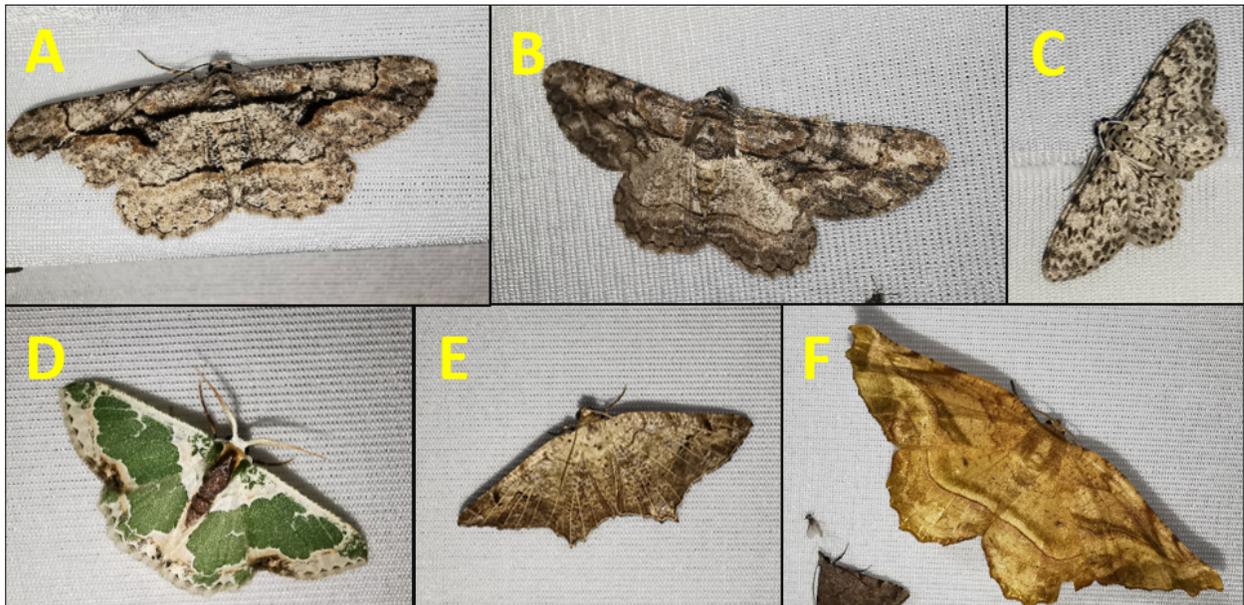


Figura 42.- Nuevos registros estatales, A) *Anavitrinella atristrigaria*, B) *Anavitrinella pampinaria*, C) *Hymenomima umbelularia*, D) *Lophochorista calliope*, E) *Macaria nervata* y, F) *Neoselenia* sp.

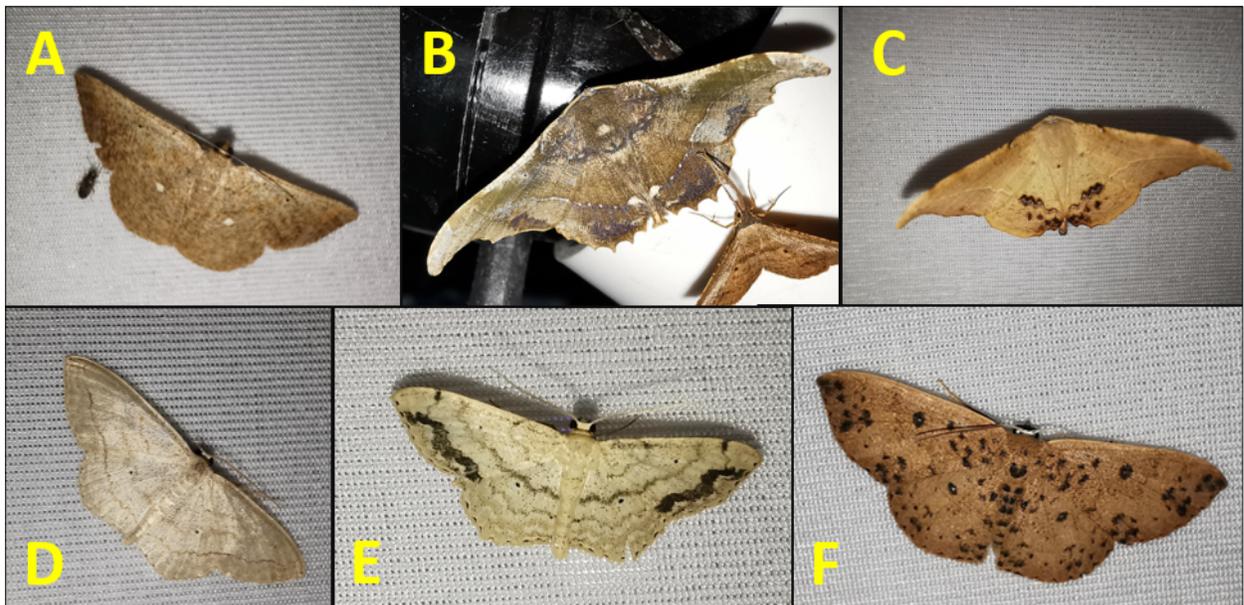


Figura 43.- Nuevos registros estatales, A) *Parilexia proditata*, B) *Patalene aenetusaria*, C) *Patalene asychisaria*, D) *Scopula compensata*, E) *Scopula junctaria* y, F) *Semaepopus caecaria*.

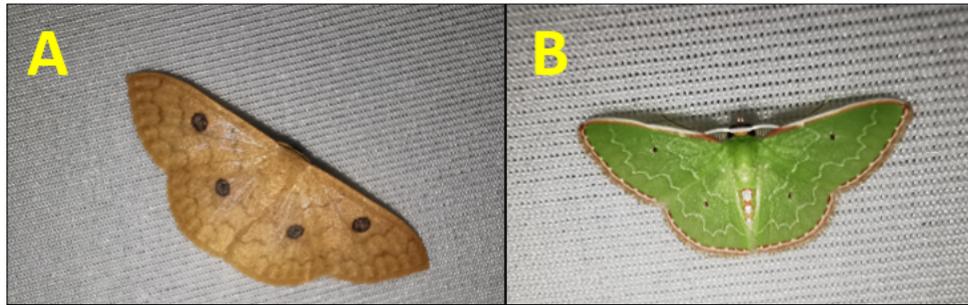


Figura 44.- Nuevos registros estatales, A) *Semaepus illimitata* y, B) *Synchlora concinnaria*.

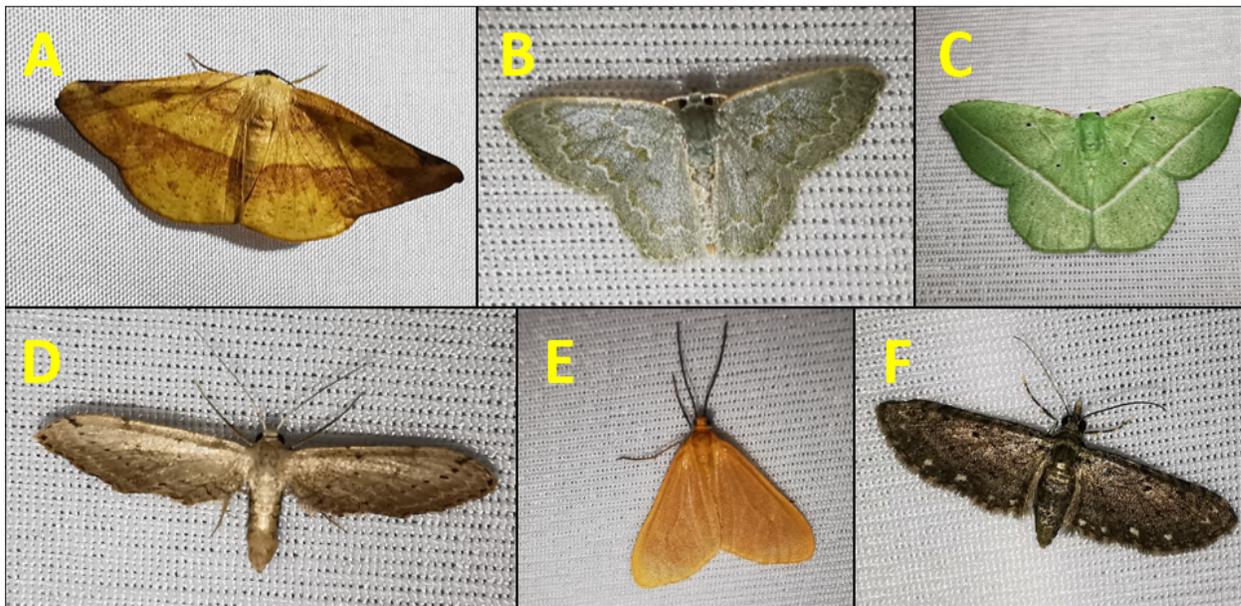


Figura 45.- Nuevos registros municipales, A) *Acrotomia viminaria*, B) *Chloropteryx paularia*, C) *Dichorda illustraria*, D) *Euacidalia brownsvillea*, E) *Eubaphe unicolor* y, F) *Eupithecia miserulata*.

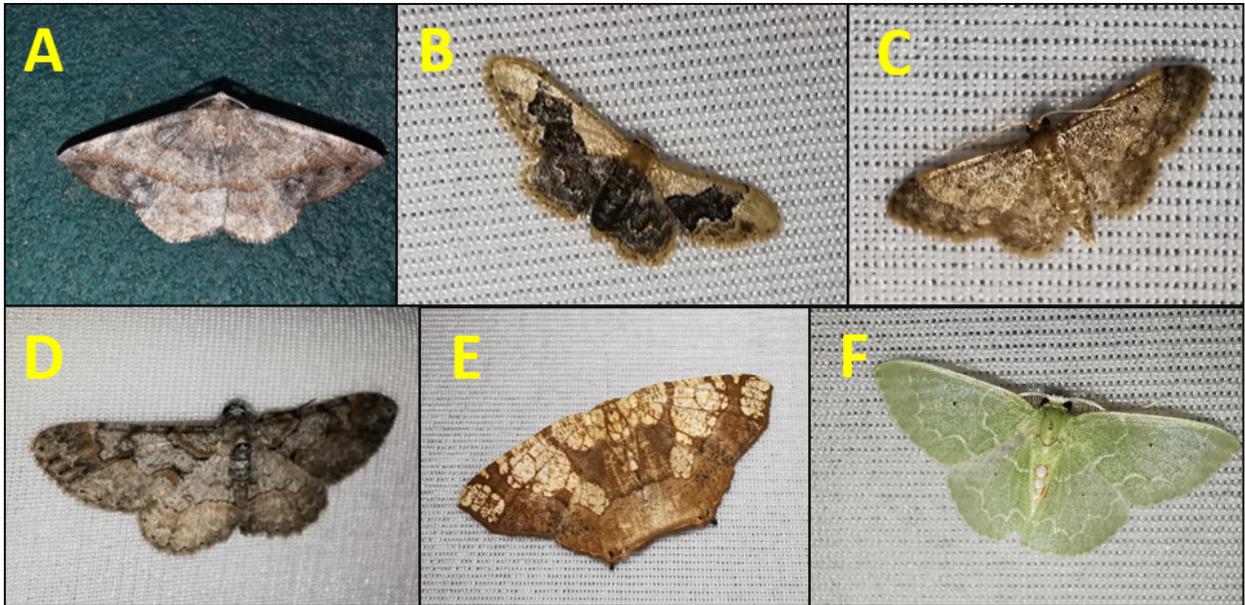


Figura 46.- Nuevos registros municipales, A) *Eusarca packardaria*, B) *Idaea asceta*, C) *Idaea celtima*, D) *Iridopsis vellivolata*, E) *Nematocampa completa* y, F) *Nemoria lixaria*.

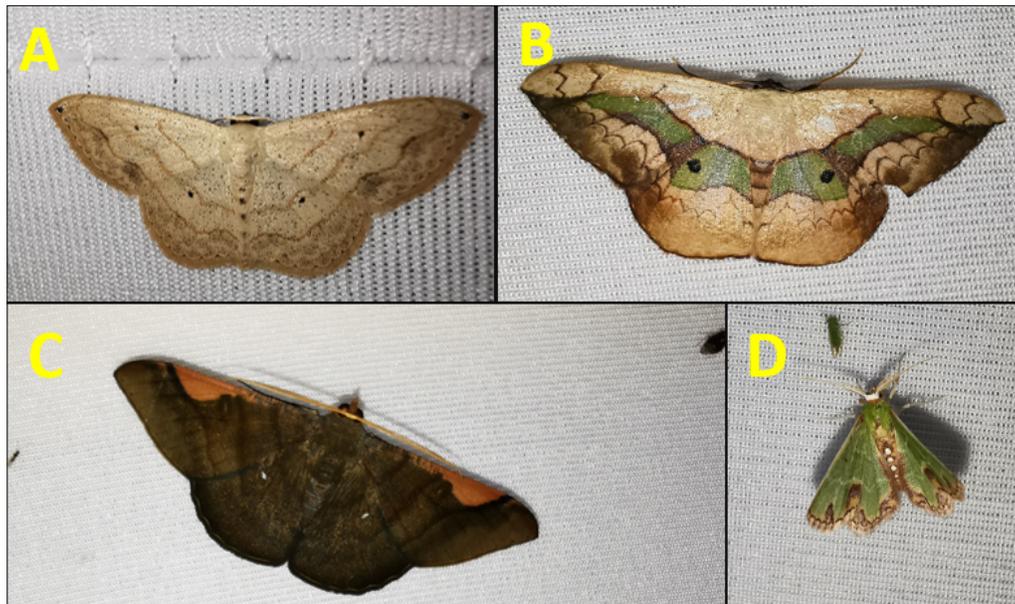


Figura 47.- Nuevos registros municipales, A) *Scopula umbilicata*, B) *Semaepopus nisa*, C) *Sphacelodes vulneraria* y, D) *Synchlora gerularia*.

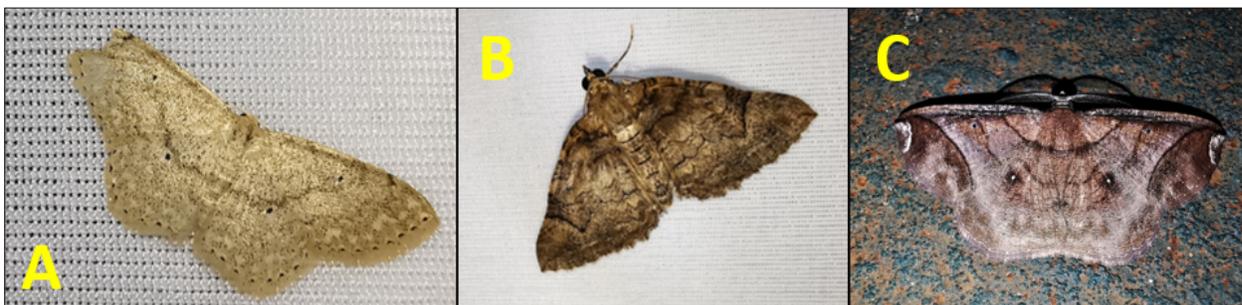


Figura 48.- Nuevos registros nacionales, A) *Scopula marginepunctata*, B) *Scotopteryx* sp. y, C) *Thysanopyga carfinia*.

13.2.4.- FAMILIA SATURNIIDAE



Figura 49.- Nuevos registros estatales, A) *Eacles oslari* y, B) *Molippa rosea*.

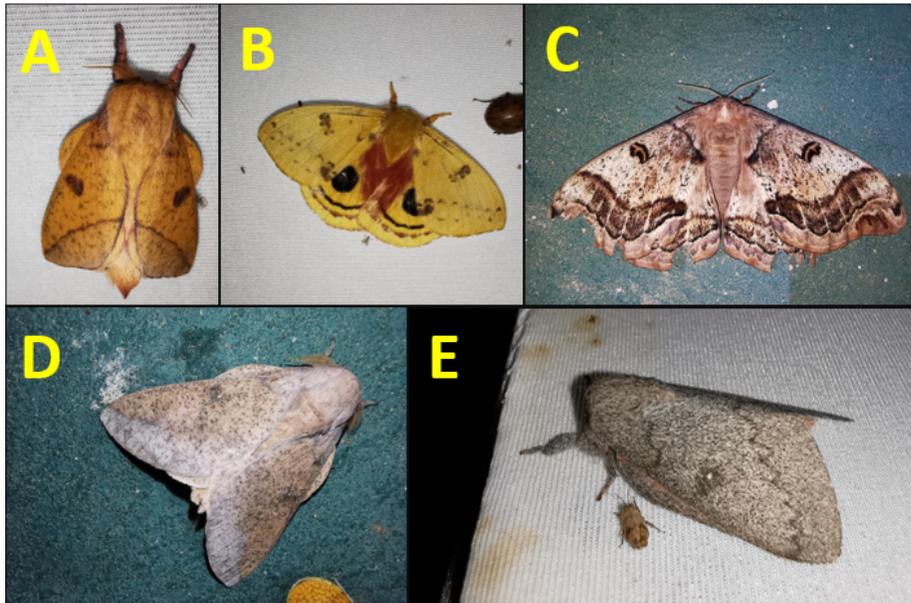


Figura 50.- Nuevos registros municipales, A) *Adeloneivaia isara*, B) *Automeris io*, C) *Caio richardsoni*, D) *Syssphinx colloida* y, E) *Syssphinx heiligbrodti*.

13.2.5.- FAMILIA SPHINGIDAE



Figura 51.- Nuevo registro estatal, *Manduca muscosa*.

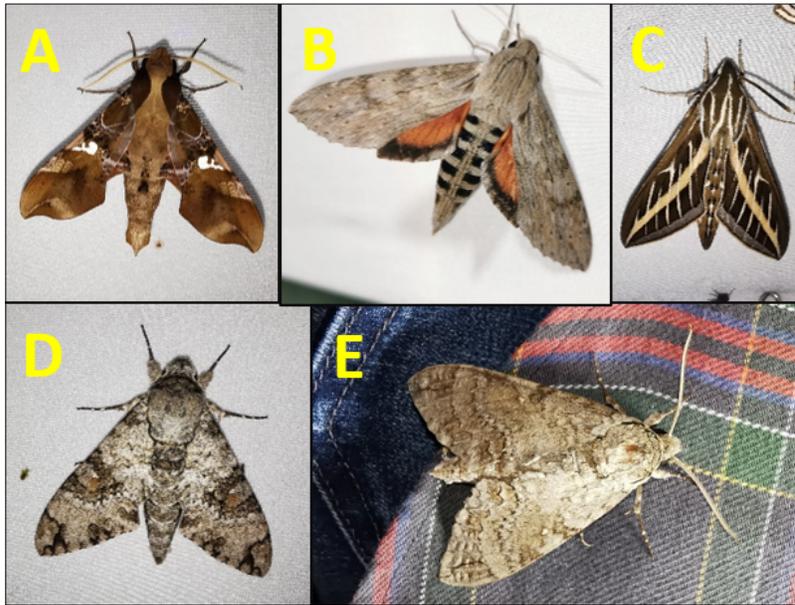


Figura 52.- Nuevos registros municipales, A) *Callionima inuus*, B) *Erinnyis ello*, C) *Hyles lineata*, D) *Manduca florestan* y, E) *Manduca kuschei*.

13.3.- LISTADO DE INDIVIDUOS POR MES

Tabla 8.- Registro de especies por mes y sitio.

MES	VEGETACIÓN	FAMILIA	ESPECIE	INDIVIDUOS	
oct-22	BE	Crambidae	<i>Omiodes stigmatialis</i>	3	
			<i>Diaphania hyalinata</i>	2	
			<i>Eulepte gastralis</i>	2	
			<i>Lineodes triangulalis</i>	1	
		Erebidae	<i>Eudesmia arida</i>	5	
			<i>Anticarsia gemmatalis</i>	5	
			<i>Dysschema leucophaea</i>	4	
			<i>Melipotis indomita</i>	3	
			<i>Ptichodis vinculum</i>	3	
			<i>Hemeroplanis scopulepes</i>	2	
			<i>Lophocampa annulosa</i>	2	
			<i>Panopoda carneicosta</i>	2	
			<i>Zale strigimacula</i>	2	
			<i>Apantesis proxima</i>	1	
			<i>Feigeria buteo</i>	1	
			<i>Pharga pholausalis</i>	1	
			Geometridae	<i>Euacidalia brownsvillea</i>	8
		<i>Iridopsis defectaria</i>		4	
		<i>Patalene asychisaria</i>		4	
		<i>Macaria sp.</i>		3	
		<i>Hymenomima umbelularia</i>		2	
		<i>Nemoria lixaria</i>		2	
		<i>Anavitrinella pampinaria</i>		1	
		<i>Sphacelodes vulneraria</i>	1		
		Saturniidae	<i>Hylesia colimatifex</i>	3	
		BTC	Crambidae	<i>Diaphania costata</i>	4
				<i>Desmia tages</i>	3
Erebidae	<i>Eudesmia arida</i>		3		
	<i>Dysschema leucophaea</i>		2		
	<i>Ptichodis vinculum</i>		5		
	<i>Lophocampa annulosa</i>		2		
	<i>Zale strigimacula</i>		3		
	<i>Eucereon erythroleptis</i>		3		
	<i>Bleptina caradrinalis</i>		2		
	<i>Hypercompe scribonia</i>		2		
<i>Melipotis fasciolaris</i>	2				

	<i>Antiblemma harmodia</i>	1
	<i>Celiptera frustulum</i>	1
	<i>Sarsina purpurascens</i>	1
	<i>Opharus sp.</i>	1
	<i>Euacidalia brownsvillea</i>	7
	<i>Hymenomima umbelularia</i>	1
	<i>Anavitrinella pampinaria</i>	3
Geometridae	<i>Thyrinteina arnobia</i>	5
	<i>Acrotomia viminaria</i>	3
	<i>Macaria nervata</i>	2
	<i>Idaea sp.</i>	1
	<i>Hylesia colimatifex</i>	3
	<i>Adeloneivaia isara</i>	2
Saturniidae	<i>Syssphinx heiligbrodti</i>	2
	<i>Automeris io</i>	1
	<i>Erinnyis ello</i>	3
Sphingidae	<i>Callionima inuus</i>	1
VR	<i>Eulepte gastralis</i>	3
	<i>Azochis rufidiscalis</i>	7
	<i>Compacta capitalis</i>	4
	<i>Portentomorpha xanthialis</i>	4
	<i>Megastes sp.</i>	3
Crambidae	<i>Diaphania infimalis</i>	2
	<i>Terastia meticulosalis</i>	2
	<i>Asciodes gordialis</i>	1
	<i>Diathrausta harlequinialis</i>	1
	<i>Polygrammodes eleuata</i>	1
	<i>Eudesmia arida</i>	1
	<i>Dysschema leucophaea</i>	3
	<i>Zale strigimacula</i>	1
	<i>Eucereon erythrolepis</i>	3
	<i>Hypercompe scribonia</i>	3
	<i>Opharus sp.</i>	1
Erebidae	<i>Elysius thraikilli</i>	5
	<i>Mocis sp.</i>	4
	<i>Pareuchaetes insulata</i>	3
	<i>Gonodonta pyrgo</i>	2
	<i>Melipotis perpendicularis</i>	2
	<i>Lophocampa catenulata</i>	1
Geometridae	<i>Euacidalia brownsvillea</i>	5
	<i>Iridopsis defectaria</i>	2

		<i>Patalene asychisaria</i>	3
		<i>Idaea sp.</i>	1
		<i>Adeloneivaia isara</i>	2
		<i>Syssphinx heiligbrodti</i>	1
	Saturniidae	<i>Automeris io</i>	1
		<i>Rothschildia cinctus</i>	2
		<i>cinctus</i>	2
		<i>Syssphinx montana</i>	2
nov-22	Crambidae	<i>Diaphania costata</i>	4
		<i>Hemeroplanis scopulepes</i>	1
	Erebidae	<i>Melipotis fasciolaris</i>	3
		<i>Epidromia lienaris</i>	7
		<i>Isogona scindens</i>	3
	BE	<i>Euacidalia brownsvillea</i>	4
		<i>Iridopsis defectaria</i>	5
	Geometridae	<i>Psamatodes abydata</i>	5
		<i>Chloropteryx paularia</i>	2
		<i>Synchlora frondaria</i>	2
		<i>Synchlora concinnaria</i>	1
	BTC	<i>Diaphania hyalinata</i>	2
		<i>Eulepte gastralis</i>	9
		<i>Diaphania costata</i>	7
		<i>Desmia tages</i>	3
		<i>Portentomorpha xanthialis</i>	11
		<i>Desmia ufeus</i>	5
		<i>Conchylodes salamisalis</i>	4
		<i>Lamprosema victoriae</i>	3
		<i>Petrophila jaliscalis</i>	3
	Crambidae	<i>Asturodes fimbriauralis</i>	2
		<i>Pilocrocis ramentalis</i>	2
		<i>Eurrhyarodes splendens</i>	1
		<i>Gonocausta sabinalis</i>	1
		<i>Jativa castanealis</i>	1
		<i>Lamprosema foviferalis</i>	1
		<i>Microthyris anormalis</i>	1
		<i>Oxyelophila callista</i>	1
		<i>Palpita quadristigmalis</i>	1
	Erebidae	<i>Dysschema leucophaea</i>	2
		<i>Melipotis indomita</i>	4
		<i>Ptichodis vinculum</i>	1
		<i>Lophocampa annulosa</i>	39

	<i>Zale strigimacula</i>	1
	<i>Melipotis fasciolaris</i>	3
	<i>Pareuchaetes insulata</i>	1
	<i>Melipotis perpendicularis</i>	2
	<i>Epidromia lienaris</i>	10
	<i>Isogona scindens</i>	4
	<i>Eucereon rosina</i>	41
	<i>Panula inconstans</i>	5
	<i>Eucereon carolina</i>	4
	<i>Eucereon myrina</i>	4
	<i>Palthis sp.</i>	4
	<i>Oruza costaloides</i>	2
	<i>Ascalapha odorata</i>	1
	<i>Baniana veluticollis</i>	1
	<i>Bendisodes aeolia</i>	1
	<i>Bertholdia albipuncta</i>	1
	<i>Epidromia rotundata</i>	1
	<i>Eucereon tripunctatum</i>	1
	<i>Helia argentipes</i>	1
	<i>Hyalurga chthonophyle</i>	1
	<i>Melipotis cellaris</i>	1
	<i>Palthis asopialis</i>	1
	<i>Selenisa sueroides</i>	1
	<i>Syntomeida melanthus</i>	1
	<i>Tyrissa multilinea</i>	1
Geometridae	<i>Euacidalia brownsvillea</i>	28
	<i>Patalene asychisaria</i>	18
	<i>Macaria sp.</i>	4
	<i>Sphacelodes vulneraria</i>	1
	<i>Thyrinteina arnobia</i>	6
	<i>Acrotomia viminaria</i>	2
	<i>Psamatodes abydata</i>	16
	<i>Chloropteryx paularia</i>	3
	<i>Synchlora frondaria</i>	1
	<i>Synchlora concinnaria</i>	2
	<i>Scopula umbilicata</i>	5
	<i>Eupithecia miserulata</i>	3
	<i>Eubaphe unicolor</i>	2
	<i>Nematocampa completa</i>	2
	<i>Thysanopyga carfinia</i>	2
	<i>Anavitrinella atristrigaria</i>	1

		<i>Dichorda illustraria</i>	1
		<i>Idaea basinta</i>	1
		<i>Iridopsis vellivolata</i>	1
		<i>Lophochorista calliope</i>	1
		<i>Parilexia proditata</i>	1
		<i>Patalene aenetusaria</i>	1
		<i>Scopula compensata</i>	1
		<i>Semaeopus caecaria</i>	1
		<i>Semaeopus nisa</i>	1
	Saturniidae	<i>Hylesia colimatifex</i>	3
		<i>Adeloneivaia isara</i>	1
		<i>Cautethia spuria</i>	1
	Crambidae	<i>Eulepte gastralis</i>	2
		<i>Diaphania costata</i>	2
		<i>Diaphania nitidalis</i>	1
		<i>Megastes praxiteles</i>	1
		<i>Pyrausta inornatalis</i>	1
	Erebidae	<i>Dysschema leucophaea</i>	5
		<i>Lophocampa annulosa</i>	1
		<i>Melipotis fasciolaris</i>	3
		<i>Pareuchaetes insulata</i>	2
		<i>Epidromia lienaris</i>	1
		<i>Eucereon myrina</i>	1
		<i>Eucereon tripunctatum</i>	1
		<i>Hyalurga vinosa</i>	1
		<i>Hypercompe caudata</i>	1
	Saturniidae	<i>Hylesia colimatifex</i>	1
		<i>Adeloneivaia isara</i>	1
	Sphingidae	<i>Cautethia spuria</i>	1
		<i>Xylophanes tersa</i>	1
dic-22	Crambidae	<i>Diaphania costata</i>	2
	Erebidae	<i>Melipotis fasciolaris</i>	1
		<i>Epidromia lienaris</i>	3
		<i>Isogona scindens</i>	1
	Geometridae	<i>Euacidalia brownsvillea</i>	2
		<i>Iridopsis defectaria</i>	2
		<i>Synchlora frondaria</i>	3
BTC	Crambidae	<i>Diaphania hyalinata</i>	3
		<i>Eulepte gastralis</i>	5
		<i>Diaphania costata</i>	4
		<i>Desmia tages</i>	1

	<i>Portentomorpha xanthialis</i>	8
	<i>Conchylodes salamisalis</i>	2
	<i>Lamprosema victoriae</i>	3
	<i>Pilocrocis ramentalis</i>	2
	<i>Microthyris anormalis</i>	1
	<i>Dysschema leucophaea</i>	2
	<i>Melipotis indomita</i>	4
	<i>Lophocampa annulosa</i>	15
	<i>Zale strigimacula</i>	1
	<i>Pareuchaetes insulata</i>	1
	<i>Melipotis perpendicularis</i>	2
	<i>Epidromia lienaris</i>	6
	<i>Isogona scindens</i>	4
	<i>Eucereon rosina</i>	10
	<i>Panula inconstans</i>	5
Erebidae	<i>Eucereon myrina</i>	4
	<i>Palthis sp.</i>	4
	<i>Oruza costaloides</i>	2
	<i>Ascalapha odorata</i>	1
	<i>Bendisodes aeolia</i>	1
	<i>Epidromia rotundata</i>	1
	<i>Eucereon tripunctatum</i>	1
	<i>Helia argentipes</i>	1
	<i>Hyalurga chthonophyle</i>	1
	<i>Syntomeida melanthus</i>	1
	<i>Tyrissa multilinea</i>	1
Geometridae	<i>Patalene asychisaria</i>	10
	<i>Macaria sp.</i>	4
	<i>Thyrinteina arnobia</i>	6
	<i>Acrotomia viminaria</i>	2
	<i>Psamatodes abydata</i>	4
	<i>Chloropteryx paularia</i>	3
	<i>Synchlora frondaria</i>	1
	<i>Synchlora concinnaria</i>	2
	<i>Scopula umbilicata</i>	5
	<i>Nematocampa completa</i>	2
	<i>Thysanopyga carfinia</i>	2
	<i>Anavitrinella atristrigaria</i>	1
	<i>Dichorda illustraria</i>	1
	<i>Idaea basinta</i>	1
	<i>Lophochorista calliope</i>	1

		<i>Parilexia proditata</i>	1
		<i>Patalene aenetusaria</i>	1
	Saturniidae	<i>Hylesia colimatifex</i>	2
		<i>Eulepte gastralis</i>	2
	Crambidae	<i>Diaphania costata</i>	2
		<i>Megastes praxiteles</i>	1
		<i>Pyrausta inornatalis</i>	1
VR		<i>Lophocampa annulosa</i>	1
		<i>Pareuchaetes insulata</i>	2
	Erebidae	<i>Epidromia lienaris</i>	1
		<i>Eucereon myrina</i>	1
		<i>Eucereon tripunctatum</i>	1
		<i>Hypercompe caudata</i>	1
ene-23	Erebidae	<i>Hemeroplanis scopulepes</i>	1
	BE	<i>Chloropteryx paularia</i>	2
	Geometridae	<i>Synchlora concinnaria</i>	1
		<i>Eulepte gastralis</i>	1
	Crambidae	<i>Azochis rufidiscalis</i>	2
		<i>Lophocampa annulosa</i>	2
		<i>Isogona scindens</i>	1
		<i>Eucereon rosina</i>	2
	Erebidae	<i>Panula inconstans</i>	1
		<i>Selenisa sueroides</i>	1
		<i>Hyalurga vinosa</i>	1
		<i>Nelphe rogersi</i>	1
		<i>Ichoria sp.</i>	2
	BTC	<i>Euacidalia brownsvillea</i>	5
		<i>Iridopsis defectaria</i>	2
		<i>Patalene asychisaria</i>	1
		<i>Psamatodes abydata</i>	1
		<i>Scopula umbilicata</i>	2
	Geometridae	<i>Thysanopyga carfinia</i>	1
		<i>Dichorda illustraria</i>	2
		<i>Eusarca packardaria</i>	1
		<i>Scopula junctaria</i>	1
		<i>Scotopteryx sp.</i>	1
		<i>Semaepus illimitata</i>	1
VR	Crambidae	<i>Eulepte gastralis</i>	1
	Erebidae	<i>Lophocampa annulosa</i>	2
		<i>Melipotis perpendicularis</i>	2
		<i>Panula inconstans</i>	4

			<i>Hyalurga chthonophyle</i>	1
			<i>Ptichodis immunis</i>	1
		Erebidae	<i>Isogona scindens</i>	1
	BE	Geometridae	<i>Euacidalia brownsvillea</i>	1
			<i>Iridopsis defectaria</i>	5
			<i>Psamatodes abydata</i>	5
		Crambidae	<i>Azochis rufidiscalis</i>	1
			<i>Desmia ufeus</i>	1
			<i>Petrophila jaliscalis</i>	2
			<i>Megastes praxiteles</i>	1
			<i>Orphanostigma haemorrhoidalis</i>	1
			<i>Samea ecclesialis</i>	1
feb-23	BTC	Erebidae	<i>Lophocampa annulosa</i>	3
			<i>Melipotis fasciolaris</i>	2
			<i>Panula inconstans</i>	1
			<i>Eucereon myrina</i>	2
			<i>Hyalurga chthonophyle</i>	2
			<i>Melipotis cellaris</i>	1
			<i>Syntomeida melanthus</i>	1
		Geometridae	<i>Iridopsis defectaria</i>	2
			<i>Synchlora concinnaria</i>	1
			<i>Scopula umbilicata</i>	3
			<i>Lophochorista calliope</i>	1
		Saturniidae	<i>Hylesia colimatifex</i>	3
	VR	Crambidae	<i>Azochis rufidiscalis</i>	1
			<i>Petrophila jaliscalis</i>	2
			<i>Megastes praxiteles</i>	2
			<i>Mimorista subcostalis</i>	1
		Erebidae	<i>Melipotis fasciolaris</i>	1
mar-23	BE	Geometridae	<i>Euacidalia brownsvillea</i>	3
			<i>Synchlora frondaria</i>	2
	BTC	Crambidae	<i>Omiodes stigmosalis</i>	4
			<i>Diaphania costata</i>	3
			<i>Azochis rufidiscalis</i>	4
			<i>Terastia meticulosalis</i>	1
		Crambidae	<i>Oxyelophila callista</i>	1
			<i>Megastes praxiteles</i>	1
			<i>Condylorrhiza vestigialis</i>	1
			<i>Psara obscuralis</i>	1
		Erebidae	<i>Hemeroplanis scopulepes</i>	1

		<i>Lophocampa annulosa</i>	5
		<i>Epidromia lienaris</i>	6
		<i>Melipotis cellaris</i>	2
		<i>Syntomeida melanthus</i>	1
		<i>Iridopsis defectaria</i>	3
	Geometridae	<i>Anavitrinella pampinaria</i>	1
		<i>Psamatodes abydata</i>	9
		<i>Synchlora frondaria</i>	1
		<i>Scopula umbilicata</i>	1
		<i>Omiodes stigmosalis</i>	2
	Crambidae	<i>Azochis rufidiscalis</i>	1
		<i>Petrophila jaliscalis</i>	16
		<i>Psamatodes abydata</i>	2
VR		<i>Idaea asceta</i>	2
	Geometridae	<i>Idaea celtima</i>	2
		<i>Idaea gemmata</i>	1
		<i>Scopula marginepunctata</i>	1
		<i>Synchlora gerularia</i>	1
abr-23		<i>Hemeroplanis scopulepes</i>	1
	Erebidae	<i>Isogona scindens</i>	1
		<i>Euacidalia brownsvillea</i>	2
	BE	<i>Iridopsis defectaria</i>	2
	Geometridae	<i>Psamatodes abydata</i>	1
		<i>Synchlora concinnaria</i>	1
		<i>Omiodes stigmosalis</i>	4
		<i>Diaphania costata</i>	4
		<i>Terastia meticulosalis</i>	1
	Crambidae	<i>Oxyelophila callista</i>	1
		<i>Megastes praxiteles</i>	2
		<i>Condylorrhiza vestigialis</i>	3
		<i>Psara obscuralis</i>	1
		<i>Hemeroplanis scopulepes</i>	5
	BTC	<i>Lophocampa annulosa</i>	1
	Erebidae	<i>Zale strigimacula</i>	1
		<i>Opharus sp.</i>	2
		<i>Epidromia lienaris</i>	2
		<i>Euacidalia brownsvillea</i>	2
	Geometridae	<i>Hymenomima umbelularia</i>	1
		<i>Anavitrinella pampinaria</i>	2
		<i>Acrotomia viminaria</i>	4
VR	Crambidae	<i>Omiodes stigmosalis</i>	1

		<i>Petrophila jaliscalis</i>	2	
		<i>Psamatodes abydata</i>	3	
		<i>Idaea asceta</i>	2	
	Geometridae	<i>Idaea celtima</i>	4	
		<i>Idaea gemmata</i>	2	
		<i>Scopula marginepunctata</i>	2	
	Erebidae	<i>Hemeroplanis scopulepes</i>	4	
		<i>Isogona scindens</i>	3	
	Geometridae	<i>Psamatodes abydata</i>	3	
		<i>Synchlora concinnaria</i>	2	
		<i>Omiodes stigmosalis</i>	3	
		<i>Diaphania costata</i>	2	
		<i>Terastia meticulosalis</i>	1	
	Crambidae	<i>Oxyelophila callista</i>	1	
		<i>Megastes praxiteles</i>	2	
		<i>Condylorrhiza vestigialis</i>	1	
		<i>Psara obscuralis</i>	2	
may-23	Erebidae	<i>Epidromia lienaris</i>	1	
	Geometridae	<i>Euacidalia brownsvillea</i>	3	
		<i>Anavitrinella pampinaria</i>	2	
		<i>Omiodes stigmosalis</i>	1	
		<i>Azochis rufidiscalis</i>	2	
	Crambidae	<i>Petrophila jaliscalis</i>	7	
		<i>Mimorista subcostalis</i>	2	
	Erebidae	<i>Melipotis fasciolaris</i>	1	
		<i>Psamatodes abydata</i>	1	
	Geometridae	<i>Idaea celtima</i>	2	
		<i>Idaea gemmata</i>	3	
jun-23	Crambidae	<i>Omiodes stigmosalis</i>	3	
	Erebidae	<i>Pharga pholausalis</i>	1	
		<i>Isogona scindens</i>	2	
		<i>Euacidalia brownsvillea</i>	2	
		<i>Iridopsis defectaria</i>	3	
	Geometridae	<i>Hymenomima umbelularia</i>	1	
		<i>Anavitrinella pampinaria</i>	3	
		<i>Sphacelodes vulneraria</i>	4	
		<i>Psamatodes abydata</i>	2	
	BTC	Crambidae	<i>Omiodes stigmosalis</i>	1
		<i>Diaphania costata</i>	1	
		<i>Azochis rufidiscalis</i>	2	
		<i>Terastia meticulosalis</i>	2	

		<i>Oxyelophila callista</i>	4
		<i>Megastes praxiteles</i>	3
		<i>Hemeroplanis scopulepes</i>	1
	Erebidae	<i>Epidromia lienaris</i>	3
		<i>Melipotis cellaris</i>	2
		<i>Syntomeida melanthus</i>	1
		<i>Iridopsis defectaria</i>	4
	Geometridae	<i>Anavitrinella pampinaria</i>	2
		<i>Synchlora frondaria</i>	2
		<i>Scopula umbilicata</i>	2
		<i>Eulepte gastralis</i>	3
	Crambidae	<i>Azochis rufidiscalis</i>	2
		<i>Asciodes gordialis</i>	4
		<i>Dysschema leucophaea</i>	2
	Erebidae	<i>Hypercompe scribonia</i>	1
		<i>Lophocampa catenulata</i>	2
	Geometridae	<i>Idaea sp.</i>	3
	Saturniidae	<i>Automeris io</i>	2
jul-23		<i>Diaphania hyalinata</i>	4
	Crambidae	<i>Eulepte gastralis</i>	1
		<i>Anticarsia gemmatalis</i>	5
		<i>Dysschema leucophaea</i>	3
		<i>Melipotis indomita</i>	3
		<i>Hemeroplanis scopulepes</i>	2
	Erebidae	<i>Lophocampa annulosa</i>	5
		<i>Panopoda carneicosta</i>	2
		<i>Zale strigimacula</i>	2
		<i>Apantesis proxima</i>	2
		<i>Pharga pholausalis</i>	1
		<i>Euacidalia brownsvillea</i>	4
	Geometridae	<i>Patalene asychisaria</i>	4
		<i>Hymenomima umbelularia</i>	1
		<i>Sphacelodes vulneraria</i>	4
		<i>Diaphania costata</i>	6
	Crambidae	<i>Desmia tages</i>	5
		<i>Dysschema leucophaea</i>	4
	Erebidae	<i>Ptichodis vinculum</i>	7
		<i>Lophocampa annulosa</i>	4
		<i>Zale strigimacula</i>	5
		<i>Bleptina caradrinalis</i>	4
		<i>Melipotis fasciolaris</i>	4

	<i>Antiblemma harmodia</i>	2	
	<i>Celiptera frustulum</i>	1	
	<i>Sarsina purpurascens</i>	2	
	<i>Opharus sp.</i>	2	
Geometridae	<i>Euacidalia brownsvillea</i>	10	
	<i>Hymenomima umbelularia</i>	2	
	<i>Anavitrinella pampinaria</i>	4	
	<i>Thyrinteina arnobia</i>	5	
	<i>Acrotomia viminaria</i>	3	
	<i>Macaria nervata</i>	2	
Saturniidae	<i>Hylesia colimatifex</i>	5	
	<i>Adeloneivaia isara</i>	8	
	<i>Automeris io</i>	15	
	<i>Caio richardsoni</i>	5	
	<i>Dysdaemonia boreas</i>	2	
	<i>Eacles oslari</i>	2	
Sphingidae	<i>Erinnyis ello</i>	7	
	<i>Callionima inuus</i>	4	
VR	<i>Eulepte gastralis</i>	3	
	<i>Azochis rufidiscalis</i>	11	
	<i>Compacta capitalis</i>	4	
	Crambidae	<i>Portentomorpha xanthialis</i>	4
		<i>Diaphania infimalis</i>	2
		<i>Terastia meticulosalis</i>	2
		<i>Diathrausta harlequinialis</i>	1
		<i>Polygrammodes eleuata</i>	4
	Erebidae	<i>Eudesmia arida</i>	3
<i>Dysschema leucophaea</i>		3	
<i>Zale strigimacula</i>		1	
<i>Hypercompe scribonia</i>		2	
<i>Elysius thraikilli</i>		6	
<i>Mocis sp.</i>		4	
<i>Pareuchaetes insulata</i>		4	
<i>Melipotis perpendicularis</i>		1	
<i>Lophocampa catenulata</i>		5	
Geometridae	<i>Euacidalia brownsvillea</i>	5	
	<i>Iridopsis defectaria</i>	2	
	<i>Patalene asychisaria</i>	5	
Saturniidae	<i>Adeloneivaia isara</i>	3	
	<i>Syssphinx heiligbrodti</i>	4	
	<i>Automeris io</i>	9	

		<i>Molippa rosea</i>	1
		<i>Syssphinx montana</i>	5
ago-23		<i>Lineodes triangulalis</i>	2
	Crambidae	<i>Diaphania costata</i>	4
		<i>Conchylodes ovulalis</i>	3
		<i>Apilocrocis brumalis</i>	3
		<i>Eudesmia arida</i>	2
		<i>Anticarsia gemmatalis</i>	2
		<i>Dysschema leucophaea</i>	2
		<i>Melipotis indomita</i>	3
	Erebidae	<i>Hemeroplanis scopulepes</i>	2
		<i>Lophocampa annulosa</i>	2
		<i>Apantesis proxima</i>	3
BE		<i>Pharga pholausalis</i>	2
		<i>Hypercompe scribonia</i>	4
		<i>Syntomeida melanthus</i>	3
		<i>Euacidalia brownsvillea</i>	6
		<i>Patalene asychisaria</i>	1
	Geometridae	<i>Hymenomima umbelularia</i>	5
		<i>Nemoria lixaria</i>	2
		<i>Anavitrinella pampinaria</i>	3
		<i>Sphacelodes vulneraria</i>	4
	Saturniidae	<i>Hylesia colimatifex</i>	3
		<i>Adeloneivaia isara</i>	2
	Sphingidae	<i>Hyles lineata</i>	2
BTC		<i>Diaphania costata</i>	10
		<i>Desmia tages</i>	5
	Crambidae	<i>Phostria citrinalis</i>	22
		<i>Phostria tedeia</i>	5
		<i>Conchylodes ovulalis</i>	9
		<i>Apilocrocis brumalis</i>	9
	Erebidae	<i>Dysschema leucophaea</i>	4
		<i>Ptichodis vinculum</i>	5
		<i>Lophocampa annulosa</i>	3
		<i>Zale strigimacula</i>	5
		<i>Bleptina caradrinalis</i>	2
		<i>Hypercompe scribonia</i>	2
		<i>Melipotis fasciolaris</i>	2
		<i>Antiblemma harmodia</i>	2
		<i>Celiptera frustulum</i>	2
		<i>Sarsina purpurascens</i>	1

	<i>Psilopleura polia</i>	2	
Geometridae	<i>Euacidalia brownsvillea</i>	7	
	<i>Hymenomima umbelularia</i>	2	
	<i>Thyrinteina arnobia</i>	5	
	<i>Macaria nervata</i>	3	
	<i>Synchlora concinnaria</i>	5	
	<i>Neoselenia sp.</i>	3	
Saturniidae	<i>Hylesia colimatifex</i>	7	
	<i>Adeloneivaia isara</i>	4	
	<i>Syssphinx heiligbrodti</i>	2	
Sphingidae	<i>Cautethia spuria</i>	11	
	<i>Eumorpha satellitia</i>	3	
	<i>Manduca kuschei</i>	1	
	<i>Manduca muscosa</i>	2	
VR	<i>Eulepte gastralis</i>	3	
	<i>Diaphania costata</i>	6	
	<i>Compacta capitalis</i>	4	
	<i>Portentomorpha xanthialis</i>	4	
	<i>Megastes sp.</i>	3	
	<i>Diaphania infimalis</i>	3	
	<i>Terastia meticulosalis</i>	2	
	<i>Asciodes gordialis</i>	1	
	Crambidae	<i>Diathrausta harlequinialis</i>	1
		<i>Polygrammodes eleuata</i>	1
		<i>Mimorista subcostalis</i>	7
		<i>Phostria citrinalis</i>	12
		<i>Phostria tedeae</i>	5
		<i>Apilocrocis brumalis</i>	3
		<i>Dichocrocis sabatalis</i>	3
		<i>Apilocrocis pimalis</i>	2
		<i>Syngamilyta apicolor</i>	3
		Erebidae	<i>Eudesmia arida</i>
	<i>Dysschema leucophaea</i>		4
<i>Eucereon erythroleptis</i>	3		
<i>Hypercompe scribonia</i>	3		
<i>Pareuchaetes insulata</i>	4		
<i>Melipotis perpendicularis</i>	3		
<i>Lophocampa catenulata</i>	1		
<i>Hypercompe suffusa</i>	8		
<i>Pygarctia roseicapitis</i>	2		
Geometridae	<i>Euacidalia brownsvillea</i>	3	

		<i>Iridopsis defectaria</i>	2
		<i>Patalene asychisaria</i>	3
		<i>Synchlora gerularia</i>	4
		<i>Hylesia colimatifex</i>	2
	Saturniidae	<i>Adeloneivaia isara</i>	2
		<i>Rothschildia cinctus</i> <i>cinctus</i>	2
		<i>Syssphinx montana</i>	2
sep-23		<i>Diaphania costata</i>	4
	Crambidae	<i>Mimorista subcostalis</i>	4
		<i>Conchylodes ovulalis</i>	6
		<i>Anticarsia gemmatalis</i>	2
		<i>Dysschema leucophaea</i>	2
		<i>Melipotis indomita</i>	3
	Erebidae	<i>Lophocampa annulosa</i>	2
		<i>Hypercompe scribonia</i>	4
		<i>Syntomeida melanthus</i>	3
		<i>Nelphe rogersi</i>	2
		<i>Hypercompe suffusa</i>	5
		<i>Euacidalia brownsvillea</i>	3
	Geometridae	<i>Hymenomima umbelularia</i>	5
		<i>Sphacelodes vulneraria</i>	4
		<i>Hylesia colimatifex</i>	4
	Saturniidae	<i>Adeloneivaia isara</i>	2
		<i>Syssphinx montana</i>	3
	Sphingidae	<i>Hyles lineata</i>	2
BTC		<i>Diaphania hyalinata</i>	4
		<i>Diaphania costata</i>	15
	Crambidae	<i>Phostria citrinalis</i>	85
		<i>Phostria tedeae</i>	12
		<i>Conchylodes ovulalis</i>	12
		<i>Dichocrocis sabatalis</i>	8
		<i>Dysschema leucophaea</i>	4
		<i>Ptichodis vinculum</i>	5
		<i>Lophocampa annulosa</i>	3
	Erebidae	<i>Hypercompe scribonia</i>	2
		<i>Melipotis fasciolaris</i>	2
		<i>Antiblemma harmodia</i>	2
		<i>Celiptera frustulum</i>	2
		<i>Hypercompe suffusa</i>	14
	Geometridae	<i>Euacidalia brownsvillea</i>	7

	<i>Patalene asychisaria</i>	9	
	<i>Hymenomima umbelularia</i>	2	
	<i>Psamatodes abydata</i>	16	
	<i>Nematocampa completa</i>	4	
	<i>Lophochorista calliope</i>	5	
Saturniidae	<i>Hylesia colimatifex</i>	7	
	<i>Adeloneivaia isara</i>	4	
	<i>Syssphinx heiligbrodti</i>	5	
	<i>Syssphinx colloida</i>	2	
Sphingidae	<i>Cautethia spuria</i>	10	
	<i>Eumorpha satellitia</i>	8	
	<i>Manduca kuschei</i>	4	
	<i>Manduca florestan</i>	6	
	<i>Eumorpha vitis</i>	4	
	<i>Isognathus rimosa</i>	7	
VR	<i>Eulepte gastralis</i>	3	
	<i>Diaphania costata</i>	9	
	<i>Compacta capitalis</i>	4	
	<i>Portentomorpha xanthialis</i>	4	
	<i>Diaphania infimalis</i>	3	
	<i>Terastia meticulosalis</i>	2	
	<i>Polygrammodes eleuata</i>	7	
	Crambidae	<i>Petrophila jaliscalis</i>	12
		<i>Megastes praxiteles</i>	8
		<i>Mimorista subcostalis</i>	7
		<i>Phostria citrinalis</i>	49
		<i>Phostria tedeia</i>	5
		<i>Apilocrocis brumalis</i>	3
		<i>Dichocrocis sabatalis</i>	4
	<i>Syngamilyta apicolor</i>	3	
Erebidae	<i>Hypercompe scribonia</i>	3	
	<i>Hypercompe suffusa</i>	8	
Geometridae	<i>Euacidalia brownsvillea</i>	3	
	<i>Iridopsis defectaria</i>	2	
	<i>Patalene asychisaria</i>	3	
	<i>Synchlora gerularia</i>	4	
Saturniidae	<i>Hylesia colimatifex</i>	2	
	<i>Adeloneivaia isara</i>	2	
	<i>Syssphinx heiligbrodti</i>	5	
	<i>Rothschildia cinctus</i> <i>cinctus</i>	2	

	<i>Citheronia beledonon</i>	2
Sphingidae	<i>Cautethia spuria</i>	5

13.4.- VALORES DE LOS ATRIBUTOS DEL ENSAMBLAJE

Tabla 9.- Atributos del ensamblaje de especie a través de los 12 meses de estudio.

MES	VEG	T°C PROM.	HR% PROM	P. CLIM.	ABND.	RIQ	DIV. (I. SHANNON)
Oct-22	BE	20.7	83.2		67	25	3.056
	BTC	18.4	83.9	CH	69	28	3.18
	VR	18.6	87.7		76	31	3.271
Nov-22	BE	19.0	77.9		37	11	2.255
	BTC	19.8	71.6	CH	308	75	3.523
	VR	18.2	78.7		27	18	2.722
Dic-22	BE	18.1	76.4		14	7	1.871
	BTC	19.0	70.3	CH	146	48	3.535
	VR	18.2	77.4		13	10	2.245
Ene-23	BE	16.3	80.0		4	3	0.625
	BTC	17.7	53.4	TH	32	21	2.911
	VR	18.1	60.8		11	6	1.642
Feb-23	BE	20.4	38.6		12	4	1.144
	BTC	18.7	70.5	CH	29	18	2.787
	VR	19.1	71.2		7	5	1.55
Mar-23	BE	21.0	42.5		5	2	0.673
	BTC	20.4	38.6	CS	46	18	2.576
	VR	20.8	38.6		28	9	1.55
Abr-23	BE	21.1	36.4		8	6	1.733
	BTC	21.3	55.1	CS	36	16	2.614
	VR	22.6	45.6		16	7	1.873
May-23	BE	22.4	58.5		12	4	1.358
	BTC	25.7	37.9	CS	18	10	2.216
	VR	28.0	41.0		19	8	1.835
Jun-23	BE	25.3	74.3		21	9	2.112
	BTC	26.7	76.2	CH	30	14	2.535
	VR	29.8	65.6		19	8	2.014
Jul-23	BE	25.1	79.3	CH	43	15	2.589
	BTC	28.4	78.8		120	26	3.081

	VR	27.1	84.3		94	25	3.042
	BE	23.1	91.5		65	23	3.061
Ago-23	BTC	24.0	88.6	CH	145	30	3.12
	VR	26.3	87.3		112	34	3.344
	BE	24.2	88.1		60	18	2.826
Sep-23	BTC	24.1	86.8	CH	270	30	2.799
	VR	28.2	89.2		164	27	2.792