



MARIPOSAS DIURNAS DE LAS FAMILIAS NYMPHALIDAE, PAPILIONIDAE Y PIERIDAE EN  
TRES ESTRATOS ALTITUDINALES EN LOS BOSQUES DE PINO-ENCINO DE LA  
CORDILLERA PROTECTORA DE MANANTIALES CERRO ALUX, GUATEMALA

FILADELFO GUEVARA<sup>1</sup>, DEYSI CHAMÁN<sup>2</sup>, ADDA GUEVARA<sup>2</sup> Y CAROLINA CAMPOSECO<sup>2</sup>

1 Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía, Guatemala, Guatemala  
[filadelfo.guevara@gmail.com](mailto:filadelfo.guevara@gmail.com)

2 Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía, Guatemala, Guatemala  
[filadelfo.guevara@gmail.com](mailto:filadelfo.guevara@gmail.com)

**RESUMEN**

Entre los años 2016 y 2019 se hicieron muestreos de mariposas diurnas en tres áreas de bosques dominantes en la Cordillera Protectora de Manantiales Cerro Alux con la finalidad de establecer el grado de estabilidad ecológica del mismo. Se capturaron 446 mariposas diurnas de las familias Nymphalidae, Papilionidae y Pieridae de las cuales se identificaron 26 especies. Todos los índices de biodiversidad estimados coinciden en señalar que el ecosistema bosque pino-encino sin importar la altitud de donde se efectuaron los muestreos son altamente diversos y todas las especies considerados en el estudio comparten abundancias similares sin dominancia por alguno de los bosques muestreados.

**PALABRAS CLAVE:** mariposas, bosque pino-encino, Cerro Alux, Guatemala

## **INTRODUCCIÓN**

En el portal de las Naciones Unidas (ONU) relacionado con el Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB) manifiestan que se deben tomar medidas efectivas y urgentes para detener la pérdida de diversidad biológica a fin de asegurar que, para 2020, los ecosistemas sean resilientes y sigan suministrando servicios esenciales, asegurando de este modo la variedad de la vida del planeta y contribuyendo al bienestar humano y a la erradicación de la pobreza. El IPCC (2002) por su parte evaluó el efecto del cambio climático en los sistemas biológicos considerando 2,500 estudios publicados de los cuales 44 incluyeron cerca de 500 taxones, los autores del estudio encontraron importantes cambios estadísticos en el parámetro biológico/físico y en la temperatura medida; y una importante correlación estadística entre ambos. Algunos de estos estudios investigaron los diferentes taxones (por ejemplo, pájaros e insectos) en el mismo documento.

En consecuencia, se determina que algunos ecosistemas son particularmente sensibles a cambios en el clima regional, como los ecosistemas de latitudes y altitudes altas que ya se han visto afectados por cambios en el clima. Siendo que Guatemala ha sido declarado por las mismas Naciones Unidas como un país Megadiverso (2011), se tiene la responsabilidad de reducir la pérdida de biodiversidad, en la que se sugiere la conservación y la utilización de la misma en forma sostenible, para lo cual, es conveniente, efectuar los registros de lo que se tiene en cada una de las zonas de vida existentes en el país. La importancia de registrar la diversidad de las especies de mariposas de los bosques de pino-encino se hizo con la finalidad de establecer la abundancia y escasez de sus poblaciones tanto en verano como en invierno, además del registro u ocurrencia de sus especies por estratos altitudinales desde el suelo (soto bosque) hasta el dosel. Los resultados de este trabajo podrían cambiar significativamente el enfoque del manejo de los bosques en general ya que comúnmente se desconoce la diversidad entomológica, referidos a sus poblaciones que conforman dicho ecosistemas y por ende se desconoce por completo lo que se pierde cada vez que ocurre una catástrofe ambiental.

## PARTE EXPERIMENTAL

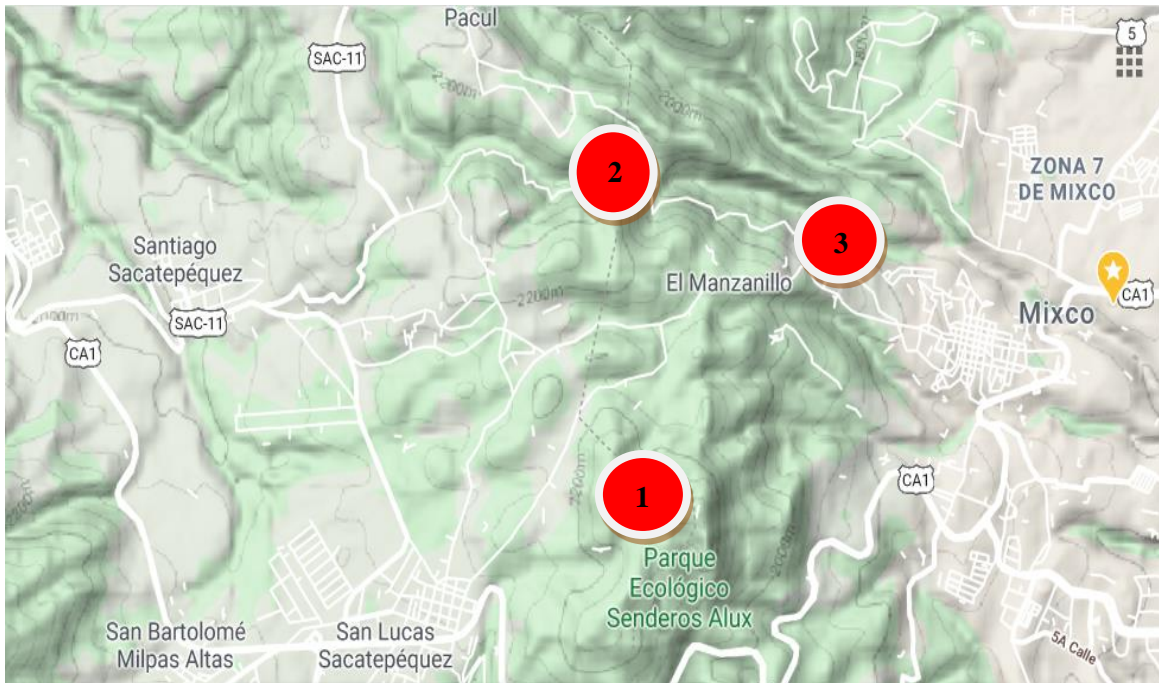
ÁREA DE ESTUDIO. En el Plan Maestro del Área Protegida (CONAP 2008) la Reserva Forestal Protectora de Manantiales Cordillera Alux, abarca parte de los municipios de Mixco, San Pedro Sacatepéquez y San Juan Sacatepéquez, del departamento de Guatemala, los municipios de Santiago Sacatepéquez y San Lucas Sacatepéquez, del departamento de Sacatepéquez, siendo el municipio de Mixco (39.34%) el que abarca mayor área, seguido de los municipios de San Pedro Sacatepéquez (31.55%), Santiago Sacatepéquez (16.73%), San Lucas Sacatepéquez (9.20%) y San Juan Sacatepéquez (3.18%). El perímetro de la Cordillera Alux mide 29.32 km<sup>2</sup> entre las coordenadas Latitud Norte 14°36'42" y 14°42'00" y Longitud Oeste 90°36'26" y 90° 39'05". Se hicieron visitas mensuales de campo y se seleccionaron tres altitudes donde se obtuvieron las muestras. Los insectos se colectaron con mangas entomológicas en transectos de 500 m en horario de 8:00 -16:00 h. La identificación se hizo a través de la comparación de las especies en la colección de insectos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala (cuadro 1, figura 1).

El análisis de la información consideró índices de biodiversidad entre los transectos de colecta para determinar el grado de similitud entre éstos y determinar si las especies registradas tendrían alguna preferencia por alguna de las altitudes consideradas. Para dichos análisis se emplearon los Programas “versión libre” INFOSTAT y PAST respectivamente.

**CUADRO 1.** Ubicación espacial de los sitios de muestreo. Colecta de mariposas diurnas en la Cordillera Protectora de manantiales Cerro Alux, Guatemala 2020.

| SITIO (características)                                   | COORDENADAS  | Observaciones  |
|---|--|--|
| Sitio 1, Bosques de Encino, Aliso, Pinos y Cipreses.      | 14°36'55.4"Norte<br>90°38'08.9" Oeste<br>2,250 msnm  | Parte alta de la Cordillera (estrato alto) ubicado en y las cercanías del Parque Senderos de Alux y sus alrededores  |
| Sitio 2, Bosques de Pino y Encino.                        | 14°38'39.0" Norte<br>90°39'13.2" Oeste<br>2,150 msnm | Parte media de la Cordillera, en los bosques de la parte medía de la microcuenca del Río Pansalic  |
| Sitio 3, Bosques de Encino, Aliso, Eucaliptos y Cipreses. | 14°38'52.2" Norte<br>90°38'21.0" Oeste<br>2000 msnm  | Parte baja de la Cordillera (estrato bajo) ubicado en la carretera vieja que conduce a Mixco en las cercanías de la Cascada y antigua casa de Jorge Ubico. |

FUENTE: FINDECYT/FODECYT 01-2018



**FIGURA 1.** Puntos de muestreo. Los puntos rojos señalan los bosques donde se efectuaron las colectas de mariposas diurnas. FUENTE: Google Earth (mapa en relieve)

## RESULTADOS

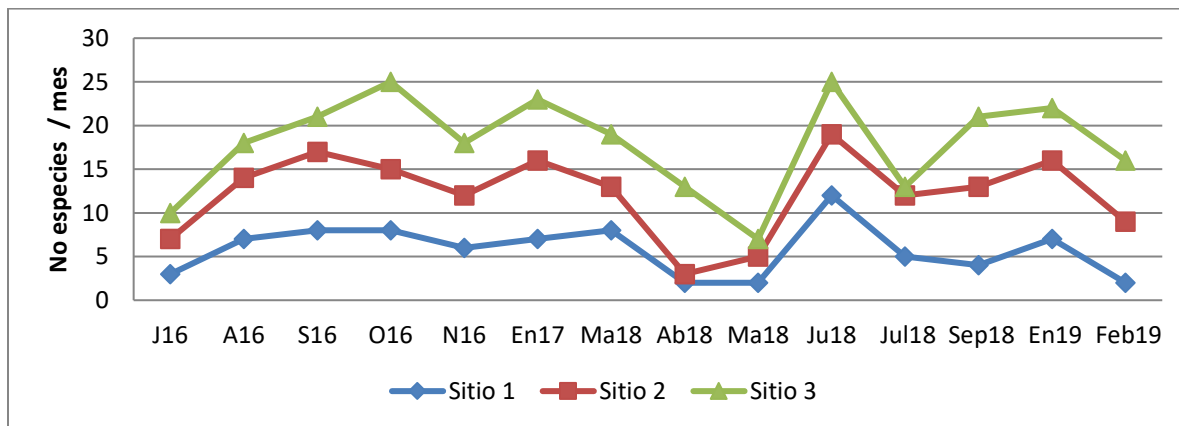
Se efectuaron 14 muestreos: 5 en el año 2016, uno en el 2017, 6 en el 2018 y dos en el 2019. Se capturaron 446 mariposas (cuadro 2). Es importante aclarar que el énfasis en la investigación era la identificación de las especies de las familias: Nymphalidae, Papilionidae y Pieridae porque son familias bien trabajadas en Guatemala. En total se identificaron 26 especies de mariposas diurnas, aparentemente sin ninguna diferencia en el rango de altitud de los muestreos probablemente porque las altitudes de los sitios de muestreo entre 100 y 150 m de diferencia no representan ninguna barrera para su traslado entre sitios (cuadro 3). Algunas especies de mariposas solo se les observó durante los recorridos y no se capturaron, pero se registró su presencia en el sitio correspondiente y otras especies solo se les registró una sola vez y no volvieron a presentarse en ninguno de los sitios muestreados p.e. *Consul electra* y *Dryadula phaetusa*.

**CUADRO 2.** Comportamiento de la cantidad de especies de mariposas diurnas colectadas en tres sitios (S) durante los muestreos en los diferentes bosques en la Cordillera Protectora de Manantiales, Cerro Alux, Guatemala 2020.

| S  | Julio 2016 | agosto 2016 | Sep 2016 | Oct 2016 | Nov 2016 | Ene 2017 | Mar 2018 | Ab 2018 | May 2018 | Jun 2018 | Jul 2018 | Sep 2018 | Ene 2019 | Feb 2019 |
|----|------------|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| S1 | 3          | 7           | 8        | 8        | 6        | 7        | 8        | 2       | 2        | 12       | 5        | 4        | 7        | 2        |
| S2 | 4          | 7           | 9        | 7        | 6        | 9        | 5        | 1       | 3        | 7        | 7        | 9        | 9        | 7        |
| S3 | 3          | 4           | 4        | 10       | 6        | 7        | 6        | 10      | 2        | 6        | 1        | 8        | 6        | 7        |

FUENTE: FINDECYT/FODECYT 01-2018

La presencia de mariposas diurnas fue notable a lo largo de todo el año (figura 2). La totalidad de las colectas efectuadas 125 mariposas se obtuvieron en el Sitio 1, 159 en el Sitio 2 y 162 en el Sitio 3.



**FIGURA 2.** Comportamiento de las colectas de especies de mariposas diurnas en tres sitios diferentes en la Cordillera Protectora de Manantiales, Cerro Alux, Guatemala 2020.

**CUADRO 3.** Cantidad de especies de mariposas diurnas colectadas en tres sitios (S) diferentes en la Cordillera Protectora de Manantiales, Cerro Alux, Guatemala 2020.

| ESPECIE DE MARIPOSA         | SITIO 1    | SITIO 2    | SITIO 3    | TOTAL      |
|-----------------------------|------------|------------|------------|------------|
| <i>Adelpha</i> sp           | 1          | 1          | 3          | 5          |
| <i>Altinote ozomene</i>     | 0          | 2          | 4          | 6          |
| <i>Ascia monuste</i>        | 21         | 24         | 16         | 61         |
| <i>Catasticta flisa</i>     | 5          | 8          | 1          | 14         |
| <i>Catasticta nimbice</i>   | 4          | 9          | 1          | 14         |
| <i>Consul electra</i>       | 1          | 0          | 0          | 1          |
| <i>Danaus plexippus</i>     | 4          | 0          | 0          | 4          |
| <i>Dione moneta</i>         | 11         | 13         | 18         | 42         |
| <i>Dircenna klugii</i>      | 8          | 5          | 3          | 16         |
| <i>Dryadula phaetusa</i>    | 0          | 1          | 0          | 1          |
| <i>Dryas iulia</i>          | 0          | 2          | 1          | 3          |
| <i>Eurema daira</i>         | 3          | 6          | 3          | 12         |
| <i>Eurema mexicana</i>      | 2          | 5          | 0          | 7          |
| <i>Eurema salome</i>        | 16         | 34         | 26         | 76         |
| <i>Heliconius hortense</i>  | 0          | 2          | 2          | 4          |
| <i>Hermeuptychia hermes</i> | 3          | 0          | 16         | 19         |
| <i>Hypanartia lethe</i>     | 4          | 4          | 1          | 9          |
| <i>Leptophobia aripa</i>    | 18         | 16         | 11         | 45         |
| <i>Papilio garamas</i>      | 3          | 0          | 3          | 6          |
| <i>Papilio multicaudata</i> | 2          | 4          | 7          | 13         |
| <i>Papilio thoas</i>        | 1          | 0          | 1          | 2          |
| <i>Parides photinus</i>     | 1          | 2          | 15         | 18         |
| <i>Phoebis philea</i>       | 5          | 5          | 4          | 14         |
| <i>Pteronymia</i> sp        | 7          | 10         | 26         | 43         |
| <i>Siproeta epaphus</i>     | 3          | 1          | 0          | 4          |
| <i>Vanessa cardui</i>       | 2          | 5          | 0          | 7          |
| <b>TOTAL</b>                | <b>125</b> | <b>159</b> | <b>162</b> | <b>446</b> |

FUENTE: FINDECYT/FODECYT 01-2018

Los Índices de biodiversidad estimada señalan que la Cordillera Protectora de manantiales Cerro Alux presenta valores promedios entre sí referido a las especies de mariposas existentes en el lugar independientemente de los bosques y su vegetación asociada en cada sitio de muestreo (cuadro 4).

**CUADRO 4.** Índices biológicos estimados a las especies de mariposas diurnas registradas en los tres sitios de muestreo en el ecosistema pino-encino. Reserva Forestal Protectora de manantiales Cerro Alux, Guatemala 2020.

| ÍNDICES BIOLÓGICOS        | SITIO 1 | SITIO 2 | SITIO 3 |
|---------------------------|---------|---------|---------|
| Taxa ( S )                | 22      | 21      | 20      |
| Número de individuos      | 125     | 159     | 162     |
| Dominancia (D)            | 0.09    | 0.10    | 0.10    |
| Simpson 1-D               | 0.91    | 0.90    | 0.90    |
| Shannon H´                | 2.69    | 2.60    | 2.52    |
| Evenness e <sup>H/S</sup> | 0.67    | 0.64    | 0.62    |
| Brillouin                 | 2.44    | 2.39    | 2.33    |
| Menhinick                 | 1.97    | 1.67    | 1.57    |
| Margalef                  | 4.35    | 3.95    | 3.74    |
| Equitability ( J )        | 0.87    | 0.85    | 0.84    |
| Fisher alpha              | 7.74    | 6.48    | 6.00    |
| Berger Parker             | 0.17    | 0.21    | 0.16    |
| Chao-1                    | 23.50   | 21.60   | 25.00   |

## DISCUSIÓN

El índice de Shannon (H´) indica que los tres bosques tuvieron valores cercanos entre sí. El índice de Margalef (valores cercanos a 5) señala que los tres bosques son altamente diversos en especies de mariposas, lo mismo que el índice de Berger Parker que es un índice de dominancia (cercanos a 0) señala en ambos análisis que el ecosistema de donde provienen las muestras son altamente diversos sin dominancia entre los sitios de muestreo. Por otro lado, el índice de equitatividad estimado señala que el ecosistema bosque pino-encino sin importar la altitud de donde se efectuaron los muestreos, son altamente diversos y todas las especies consideradas en el análisis comparten abundancias similares sin dominancia entre los sitios.

Actualmente este ecosistema está siendo sometido a presiones de varios tipos entre los cuales el crecimiento de las áreas urbanas y el aumento de las áreas de cultivo son dos que se observaron siempre y que eventualmente tendrá implicaciones en la diversidad de las especies de insectos, por el momento, los datos obtenidos aún no reflejan efectos negativos en sus poblaciones.

Velásquez (2006) referido al grupo de las arañas concluye que la diversidad de arácnidos encontrados, es un indicador de la poca perturbación del hombre en el Parque Ecológico y Paz (2006) referido a las especies de mariposas determinó que en la cordillera hay 16 especies y 9 familias y que hace falta mucha

investigación en este campo, puesto que los insectos pueden indicar cosas importantes sobre la integridad de los ecosistemas, ambos autores mencionados en el Plan Maestro del Cerro Alux (CONAP 2008). En ese sentido a más de 10 años de dichos trabajos la estabilidad del ecosistema pino-encino en el Cerro Alux todavía no da muestras de inestabilidad en sus poblaciones de insectos. En este trabajo se identificaron 26 especies de mariposas solo de tres familias de mariposas diurnas (Nymphalidae, Papilionidae y Pieridae) y listado 5 especies en estado larvario de mariposas nocturnas (Erebidae, Saturniidae y Sphingidae) lo que eleva a 31 especies de mariposas en la cordillera Cerro Alux en 6 familias de Lepidoptera.

## **SUMMARY**

Between 2016 and 2019, diurnal butterflies were sampled in three dominant forest areas in the Cordillera Protectora de Manantiales Cerro Alux in order to establish its degree of ecological stability. 446 diurnal butterflies of the Nymphalidae, Papilionidae and Pieridae families were captured, of which 26 species were identified. All of the estimated biodiversity indices coincide in pointing out that the pine-oak forest ecosystem, regardless of the altitude from which the samples were taken, are highly diverse and all the species considered in the study share similar abundances without dominance by any of the sampled forests.

**KEY WORDS:** butterflies, pine-oak forest, Cerro Alux, Guatemala

## **AGRADECIMIENTOS**

A todo el personal técnico y administrativo, profesionales y de campo del área protegida que hicieron posible la realización del trabajo. A la Unidad Técnica Cerro Alux Ing. Agr. Ludwin Ermitaño, Ing. Agr. Vanessa Navas, Lica. Liliana Hernández. Estudiantes de la FAUSAC que apoyaron con las colectas y procesamiento del material entomológico obtenido Orlando Bautista, Jhonatan Cruz, Eddi Cruz y Ruddy Galindo. Guarda-recursos del CONAP Ricardo Sactic y Héctor Sactic; Al encargado del Parque Senderos de Alux Roberto Gálvez y Luis Archila, y los propietarios de las parcelas de cultivo y propietarios de la fincas utilizadas durante los muestreos.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**



CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY, INTERNACIONAL (CBD). 2000. Biodiversity (en línea). UNEP, United Kingdom. 14p. Consultado 18 julio 2003. Disponible en: <http://www.biodiv.org/>

CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS, Guatemala (CONAP). 2008. Borrador del plan maestro de la reserva forestal protectora de manantiales cordillera Alux. Guatemala. 74 p

GUEVARA CHÁVEZ, F. 2020. Evaluación de la diversidad entomológica de tres estratos altitudinales en los bosques de pino-encino de la microcuenca del río Pansalic, Reserva Forestal Cerro Alux, Guatemala. SENACYT – USAC. Proyecto FINDECYT/ FODECYT 001-2018, septiembre 2020. 85 p.

INTERGOVERNAMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). 2002. Biodiversidad y Cambio Climático (en línea). ONU. Documento Técnico V. Consultado 10 Mayo de 2010. 3p. Disponible en <https://archive.ipcc.ch/pdf/technical-papers/climate-changes-biodiversity-sp.pdf>