



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial-Compartirigual 2.5 Perú](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/).

Vea una copia de esta licencia en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN – TARAPOTO
FACULTAD DE ECOLOGIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL



“Riqueza y abundancia de lepidópteros como indicadores del estado de conservación del bosque, en el centro de producción e investigación Pabloyacu de la Provincia de Moyobamba - 2017”

**Tesis para optar el título profesional de
INGENIERO AMBIENTAL**

AUTOR:

Bach. Kelita Quispe Guerrero

ASESOR:

Blgo. M.Sc. Luis Eduardo Rodríguez Pérez.

Código N°: 6050717

Tarapoto –Perú

2018

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO

FACULTAD DE ECOLOGÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



“Riqueza y abundancia de lepidópteros como indicadores del estado de conservación del bosque, en el centro de producción e investigación Pabloyacu de la Provincia de Moyobamba - 2017”

**Tesis para optar el título profesional de
INGENIERO AMBIENTAL**

AUTOR:

Bach. Kelita Quispe Guerrero

Sustentado y aprobado ante el honorable jurado el día 18 de Abril del 2018

.....
Blgo. M.Sc. Alfredo Iban DÍAZ VISITACIÓN
Presidente

.....
Ing. M.Sc. Rubèn RUIZ VALLES
Secretario

.....
Ing. Alfonso ROJAS BARDALEZ
Miembro

.....
Blgo. M.Sc. Luis Eduardo RODRÍGUEZ PÉREZ
Asesor

Declaratoria de Autenticidad


Yo, **Kelita Quispe Guerrero**, identificada con DNI N°48204021, egresada de la Facultad de Ecología, Escuela profesional de Ingeniería Ambiental, de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, con la Tesis titulada: **“Riqueza y abundancia de lepidópteros como indicadores del estado de conservación del bosque, en el centro de producción e investigación Pabloyacu de la Provincia de Moyobamba - 2017”**

Declaro bajo juramento que:

1. La Tesis presentada es de mi autoría.
2. He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
3. La Tesis no ha sido auto plagiado; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De considerar que el trabajo cuenta con una falta grave, como el hecho de contar con datos fraudulentos, demostrar indicios y plagio (al no citar la información con sus autores), plagio (al presentar información de otros trabajos como propios), falsificación (al presentar la información e ideas de otras personas de forma falsa), entre otros, asumo las consecuencias y sanciones que de nuestras acciones se deriven, sometiéndonos a la normatividad vigente de la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto.

Tarapoto, 18 de abril del 2018.


.....
Kelita Quispe Guerrero
DNI N°48204021



Formato de autorización **NO EXCLUSIVA** para la publicación de trabajos de investigación, conducentes a optar grados académicos y títulos profesionales en el Repositorio Digital de Tesis.

1. Datos del autor:

Apellidos y nombres:	Quispe Guerrero Kelita		
Código de alumno :	125115	Teléfono:	935956021
Correo electrónico :	kequique199454@gmail.com	DNI:	48204021

(En caso haya más autores, llenar un formulario por autor)

2. Datos Académicos

Facultad de:	Ecología
Escuela Profesional de:	Ingeniería Ambiental

3. Tipo de trabajo de investigación

Tesis	(x)	Trabajo de investigación	()
Trabajo de suficiencia profesional	()		

4. Datos del Trabajo de investigación

Título:	Riqueza y abundancia de Lepidopteros como indicadores del estado de conservación del bosque en el centro de producción e investigación pablo yaw de la provincia de Moyobamba - 2017
Año de publicación:	2018

5. Tipo de Acceso al documento

Acceso público *	(x)	Embargo	()
Acceso restringido **	()		

Si el autor elige el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, una licencia **No Exclusiva**, para publicar, conservar y sin modificar su contenido, pueda convertirla a cualquier formato de fichero, medio o soporte, siempre con fines de seguridad, preservación y difusión en el Repositorio de Tesis Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.

En caso que el autor elija la segunda opción, es necesario y obligatorio que indique el sustento correspondiente:

6. Originalidad del archivo digital.

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, como parte del proceso conducente a obtener el título profesional o grado académico, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado.

7. Otorgamiento de una licencia *CREATIVE COMMONS*

Para investigaciones que son de acceso abierto se les otorgó una licencia *Creative Commons*, con la finalidad de que cualquier usuario pueda acceder a la obra, bajo los términos que dicha licencia implica

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Digital de Tesis, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.

Según el inciso 12.2, del artículo 12° del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales - RENATI "Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA".



.....
Firma del Autor

8. Para ser llenado en la Oficina de Repositorio Digital de Ciencia y Tecnología de Acceso Abierto de la UNSM - T.

Fecha de recepción del documento:

20 / 06 / 2018



.....
Firma del Responsable de Repositorio
Digital de Ciencia y Tecnología de Acceso
Abierto de la UNSM - T.

***Acceso abierto:** uso lícito que confiere un titular de derechos de propiedad intelectual a cualquier persona, para que pueda acceder de manera inmediata y gratuita a una obra, datos procesados o estadísticas de monitoreo, sin necesidad de registro, suscripción, ni pago, estando autorizada a leerla, descargarla, reproducirla, distribuirla, imprimirla, buscarla y enlazar textos completos (Reglamento de la Ley No 30035).

** **Acceso restringido:** el documento no se visualizará en el Repositorio.

DEDICATORIA

A Dios

En primer lugar y con infinita gratitud, a nuestro señor todo poderoso, por darme la vida y el deseo de superación.

A mi Madre:

Rosa Guerrero Jiménez, por su amor, su dedicación, su ayuda incondicional para hacer mis sueños realidad. Por ser mi ejemplo a seguir, por formar parte de mi vida y ser mi compañera de ruta.

A mi padre:

Enrique Quispe Hernández por su perseverancia, su fuerza y apoyo que me brinda con amor para seguir adelante y crecer como persona

Kelita

AGRADECIMIENTO

A mis padres y hermanos, por el apoyo incondicional brindado, por haber contribuido en mi formación profesional, por su comprensión y por compartir mis sueños; sin la ayuda de ellos no hubiera sido posible.

A los docentes de la Facultad de Ecología, por los conocimientos impartidos en las aulas y que día a día nos forman para afrontar los grandes retos de la vida profesional.

Al Blgo M Sc. Luis Eduardo Rodríguez Pérez, por ser gran maestro, por brindarme su dedicación, orientación y profesionalismo, para desarrollar el presente Proyecto de investigación en todas las etapas propuestas, con el éxito deseado por su asesoramiento y aporte en el presente Trabajo de Investigación.

Al Blgo. Alfredo Visitación. Por la confianza incondicional, por sus sabias recomendaciones y consideraciones.

A los Ings. Alfonso Rojas Bardalez, Ing. Rubén Ruiz Valles. Por sus conocimiento y recomendaciones durante la elaboración del presente trabajo de investigación.

A José Dilmer Edquen Oblitas, por el apoyo desinteresado en cada etapa de mi proyecto de investigación.

A todas aquellas personas, por haber facilitado la adquisición de información necesaria para la elaboración de la presente investigación

Kelita

ÍNDICE

	Pág.
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
RESUMEN	xiv
ABSTRAC.....	xv
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	
1.1. Antecedentes de la investigación	3
1.2. Marco teórico.....	4
1.2.1. Características de los lepidópteros.....	4
1.2.2. Ciclo de vida y morfología general	5
1.2.3. Comportamiento	7
1.2.4. Clasificación de las mariposas.....	8
1.2.5. Rol de los lepidópteros en el bosque.	9
1.2.6. Diversidad de lepidóptero en el Perú.....	10
1.2.7. Indicadores biológicos y estado de conservación.....	10
1.2.8. Estado de conservación.....	13
1.2.9. Habitats de la zona de estudio.....	13
1.3. Definición de términos básicos.....	15
CAPITULO II MATERIALES Y MÉTODOS	
2.1. Materiales usados para la recolección de datos	16
2.1.1. Materiales de campo.....	16
2.1.2. De gabinete	16
2.2. Metodología de evaluación.....	17
2.2.1. Generalidades	17
2.2.2. Método de campo para recolectar Lepidópteros.....	18
2.2.3. Procesamiento y análisis de datos.....	21

CAPITULO III RESULTADOS Y DISCUSIONES

3.1. Resultados.....	26
3.1.1. Hábitats de la zona de Estudio.....	26
3.1.2. Plantas hospederas y alimenticias respecto a la riqueza de Lepidópteros.	30
3.1.3. Especies de lepidópteros considerados como indicadores de calidad ambiental ..	42
3.1.4. Estado de conservación del bosque en función a los lepidópteros encontrados. ...	44
3.1.4.1. Según los índices de diversidad	44
3.1.4.2. Similitud.....	47
3.1.4.3. Criterios para evaluar el estado de conservación y degradación del bosque.	49
3.1.5. Riqueza y abundancia de Lepidópteros como indicadores	51
3.1.5.1. Riqueza y Composición Entomológica (Lepidópteros).	51
3.1.5.2. Abundancia relativa de individuos (lepidópteros) por estrato vegetal.....	65
3.1.5.3. Relación entre la riqueza y abundancia de lepidopteros como indicadores ...	69
3.2. Discusiones.....	70
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	73
Conclusiones.....	73
Recomendaciones.....	75
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	76
ANEXOS.....	80

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Categoría de un Bioindicador	12
Tabla 2	Criterios científicos para determinar especies indicadoras de conservación de un bosque.....	13
Tabla 3	Materiales de campo.....	16
Tabla 4	Riqueza de las especies vegetales que contribuyen a la dieta alimenticia y desarrollo de los lepidópteros en el área de estudio...	30
Tabla 5	Riqueza de especies vegetales.....	37
Tabla 6	Especies vegetales alimenticias de Lepidópteros.....	38
Tabla 7	Especies vegetales hospederas de Lepidópteros.....	40
Tabla 8	Especies bioindicadoras respecto al buen estado de conservación del estrato medio y alto.....	42
Tabla 9	Diversidad vegetal y estado de conservación respecto a los índices de diversidad.....	46
Tabla 10	Similitud entre estratos altitudinales evaluados.....	47
Tabla 11	Categorías del estado del bosque.....	49
Tabla 12	Riqueza de especies de lepidópteros registrados respecto a presencia o ausencia en cada estrato vegetativo y cobertura de distribución.....	51
Tabla 13	Resumen de riqueza de especies de Lepidópteros.....	57
Tabla 14	Resumen de familias, género, especies y abundancia por estrato vegetativo evaluado.....	58
Tabla 15	Resumen de la riqueza de especies lepidópteras por familia.....	60
Tabla 16	Resumen de la riqueza de especies de lepidópteros por familias....	62
Tabla 17	Resumen de la riqueza de familias por Familia.....	63
Tabla 18	Escala de correlación de Pearson.....	69
Tabla 19	Coefficiente de correlación de Pearson.....	70

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Partes de una mariposa.....	6
Figura 2	Ubicación del Centro de producción e Investigación Pabloyacu.....	17
Figura 3	Diseño de transepto. Metodología wittaker.....	18
Figura 4	Delimitación de las parcelas Wittaker.....	19
Figura 5	Huevos de lepidópteros.....	19
Figura 6	Captura de lepidópteros con red entomológica.....	19
Figura 7	Colocación de cebos atrayentes.....	20
Figura 8	Lepidópteros posando de flores y hojas.....	21
Figura 9	Colecta de especímenes.....	21
Figura 10	Montaje de Lepidópteros.....	22
Figura 11	Ubicación del área de estudio donde se incluyen los tres estratos altitudinales evaluados.....	26
Figura 12	Vista panorámica de la presente cobertura.....	28
Figura 13	Vista panorámica de la presente cobertura.....	29
Figura 14	Vista panorámica de la presente cobertura.....	30
Figura 15	Principales familias botánicas que contribuyen a la diversidad de especies de lepidópteros en cuanto a alimento y Hospedero.....	37
Figura 16	Especies de lepidópteros respecto a las especies vegetales alimenticias.....	39
Figura 17	Especies de lepidópteros respecto a las especies vegetales hospederas	41
Figura 18	Índice de diversidad por estrato vegetativo evaluado.....	44
Figura 19	Dendograma de similitud de Bray-Curtis entre estratos evaluados.....	48
Figura 20	Gradientes altitudinales.....	57
Figura 21	Riqueza de especies de lepidópteros por familias más representativas	57
Figura 22	Riqueza de familias, género y especies estrato vegetativo evaluado.....	59
Figura 23	Riqueza de especies de lepidópteros por familias.....	61
Figura 24	Riqueza de especies de lepidópteros por familias.....	62
Figura 25	Riqueza de especies de lepidópteros por familias.....	64
Figura 26	Abundancia por estrato altitudinal evaluado.....	65

Figura 27	Especies más representativas respecto a sus abundancias por estrato altitudinal.....	66
Figura 28	Especies más representativas respecto a sus abundancias por estrato altitudinal.....	67
Figura 29	Especies más representativas respecto a sus abundancias por estrato altitudinal.....	68

ANEXOS

Anexo A	Ubicación de Pabloyacu	80
Anexo B	Ubicación de los gradientes altitudinales	81
Anexo C	Mapa de ubicación de los gradientes altitudinales	82
Anexo D	Estaciones de evaluación	83
Anexo E	Certificado de identificación de lepidopteros	90

RESUMEN

En esta investigación se evaluaron la riqueza y abundancia de lepidópteros como indicadores del estado de conservación del bosque del centro de Producción e investigación Pabloyacu de la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, Facultad de Ecología, que fueron evaluados durante los meses de Julio del 2017 hasta enero del 2018. Para el cumplimiento de los objetivos en primera instancia se identificó el área de estudio, delimitando en 06 transectos de 50 m. de largo x 20 m. de ancho, en cada gradiente, donde se hizo una búsqueda minuciosa tanto de hojas, tallos, ramas para la identificación de huevos y larvas; así mismo con la red entomológica se capturaron Lepidópteros, además se hizo un recorrido a riberas de la microcuenca Pabloyacu, utilizando cebos atrayentes, colocándolos cada 100 m. de la ribera de la microcuenca, monitoreando desde las 08 horas hasta 15 horas donde hubo mayor grado de temperatura.

Se determinó la riqueza y abundancia de Lepidópteros como indicadores del estado de conservación del bosque, logrando determinar los tipos de hábitats presentes en los gradientes altitudinales; se logró identificar las plantas hospederas, alimenticias de Lepidópteros indicadores, además se identificó las especies de lepidópteros considerados indicadores de calidad ambiental y finalmente se determinó el estado de conservación del bosque.

Concluyendo que la mayor diversidad se registra en el gradiente que va desde 1200 m.s.n.m hasta los 1600 m.s.n.m, resultados que expresarían un buen estado de conservación.

Palabras Claves: Lepidópteros, estado de conservación, indicador ambiental, diversidad.

ABSTRACT

In this research the richness and abundance of *lepidoptera* were evaluated during the months of July 2017 to January 2018 as indicators of the state of conservation of the forest of the Pabloyacu Production and Research Center of the National University of San Martín - Tarapoto, School of Ecology. To achieve the objectives, the study area was first identified, delimited in 06 transects of 50 x 20 m² in each gradient, where a thorough search was conducted of leaves, stems and branches for the identification of eggs and larvae; species were also captured with entomological nets and a survey was made of the banks of the Pabloyacu micro-basin, using attractive baits, placing them every 100 m from the shore of the micro-basin, and monitored from 08:00 to 15:00 hours, where the temperature was the highest, The richness and abundance of *lepidoptera* were identified as indicators of the state of conservation of the forest, determining the types of habitats present in the altitudinal gradients; as well as identifying the host and food plants of the indicator Lepidoptera, identifying the species of *lepidoptera* considered indicators of environmental quality and finally determining the state of conservation of the forest.

It is concluded that the greatest diversity is registered in the gradient that goes from 1200 m.a.s.l. to 1600 m.a.s.l., results that would express a good state of conservation.

Key words: Lepidoptera, conservation status, environmental indicator, diversity.



A handwritten signature in blue ink, written over a horizontal line. The signature is cursive and appears to be the name of the author or a representative of the institution.

INTRODUCCIÓN

El Perú alberga una gran cantidad de especies de mariposas, las cuales son muy importantes como agentes polinizadores y controladores biológicos. Algunas especies de mariposas también son útiles como indicadoras de la salud del ambiente ya que responden ante los cambios que ocurren en sus hábitats (Lamas G, 1996).

En el centro de producción e investigación Pabloyacu, se tiene un fundo con más de 200 has, donde se observa una potencialidad magnífica de individuos de lepidópteros que no se está dando mucha importancia ya que estos son uno de los mejores indicadores del estado de conservación de los bosques, frente a esta problemática, esta investigación se planteó el siguiente problema: **existe relación entre la Riqueza y abundancia de lepidópteros como indicadores y el estado de conservación del bosque, en el centro de producción e investigación Pabloyacu, Moyobamba - 2017.**

El proyecto de investigación tiene como objetivo general, determinar qué relación existe entre la riqueza y abundancia de lepidópteros como indicadores y el estado de conservación del bosque, en el centro de producción e investigación Pabloyacu, Moyobamba – 2017 y tiene como objetivos específicos, determinar los hábitats en los gradientes altitudinales (Alto, Medio y Bajo); Identificar las plantas hospederas y alimenticias de los lepidópteros indicadores; Identificar las especies de lepidópteros considerados como indicadores de calidad ambiental y determinar el estado de conservación del bosque del centro de producción e investigación Pabloyacu en función a los lepidópteros encontrados.

Los resultados finales de la investigación permitieron responder la siguiente afirmación hipotética: Si existe una relación directa y significativa entre la riqueza y abundancia de lepidópteros como indicadores y el estado de conservación del bosque, en la microcuenca Pabloyacu, Moyobamba - 2017.

Esta investigación permitió conocer la importancia que debe tener una mariposa en la sociedad y que va más allá de observarlas como símbolos decorativos. En el mundo de los insectos es uno de los indicadores que refleja la salud del ambiente, por su estrecha relación con las plantas, así de esta manera proponer la conservación de su diversidad y la protección de su hábitat, ya que los cambios en él pueden inducir a una extinción local.

El área de estudio estuvo conformada de 200 has, lo cual esta investigación evaluó 6000 m², distribuidos en tres gradientes altitudinales y para el cumplimiento de esta se instaló 6 transectos Wittaker de dimensiones de 50 m de ancho por 20 m de largo. Para el alcance de los resultados se tuvo en cuenta las variables independientes y dependientes, para la variable independiente (x): Riqueza y abundancia de Lepidópteros, teniendo como indicador al número de especies de lepidópteras y para la variable dependiente (y): Estado de conservación del bosque, teniendo como indicador al número de especies hospederas y alimenticias.

CAPITULO I

REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

1.1. Antecedentes de la investigación

a. Internacional

Henríquez, V. (2012). “*Diversidad de mariposas diurnas como indicadores para la conservación de la biodiversidad local y del corredor biológico El imposible - Sierra Apaneca llamatepec* (tesis de pregrado)”. Selva Natura Fundación Ecológica, El Salvador. Llegó a las siguientes conclusiones:

- Caracterizó la riqueza y abundancia de mariposas en los fragmentos de bosque, las cercas vivas y las cortinas rompe vientos, presentes en un paisaje dominado por Cafetales.
- La mayor riqueza de especies de mariposas se encontró en los bosques naturales y fragmentos de bosque, siendo menor en zonas agrícolas.
- Las especies presentaron diferentes preferencias alimenticias: las que se alimentaban de néctar fueron las más numerosas, debido a la abundancia de inflorescencias en los sitios de muestreo.

Fagua, G. (1999). Mariposas (Lepidóptera) como bioindicadores del grado de intervención en la cuenca del Rio Pato – Caquetá (tesis de pregrado). Universidad Javeriana. Colombia, concluye que:

- Se colectaron en total 276 especies de mariposas. La riqueza fue mayor en el bosque secundario maduro (BS) con 132 especies, seguida en su orden por el bosque primario ribereño fuertemente intervenido (BPR) con 122 especies, los bosques primarios BP1 y BP2 con 93 y 52 especies respectivamente.
- Al observar la distribución de especies por taxón en cada unidad de vegetación se encontró que *satyrinae*, *Hesperiidae* y *Riodinae* estuvieron bien representados en los bosques primarios con o sin intervención (BPR, BP1 y BP2).

b. Nacional

Fabián, G. y Henao, E. (2014). “Diversidad de mariposas diurnas (*hesperioidea–papilionoidea*) en tres estados sucesionales de un bosque húmedo pre montano bajo,

Iquitos”, llegaron a las siguientes conclusiones:

- Se obtuvo un total de 2528 registros de 305 especies distribuidos en 6 familias, 20 subfamilias, 185 géneros, representando el 9,35% de las especies. El muestreo presentó una completitud entre el 90,5 y el 93,56%.
- En cuanto a la comparación de la riqueza utilizando el menor porcentaje de cobertura muestral (CN: 90%) se observa una diferencia entre el Bs-20 y el Bs-40 años.

c. Regional

Cárdenas. S. (2008). *“Utilización de lepidópteros como bioindicadores para el diagnóstico de ecosistemas en la microcuenca Shilcayo”* (tesis de pregrado), Universidad nacional de San Martín. Tarapoto, llegó a las siguientes conclusiones:

- Se colectó y evaluó las especies de lepidópteros, y éstas han sido usados como bioindicadores para el diagnóstico de ecosistemas en la Microcuenca Shilcayo. En la Estación Wingos se encontró 282 individuos, pertenecientes a 21 especies, en la Estación Pukalluichu se registraron 331 individuos pertenecientes a 28 especies y en la tercera Estación denominada Takiwasi se cuantificaron 404 individuos pertenecientes a 32 especies, Registrándose un total de 1017 individuos de mariposas, pertenecientes a 42 especies.
- En la Microcuenca Shilcayo se identificó lepidópteros que cumplen el rol de bioindicadores, estos reflejan el estado en que se encuentran las tres zonas evaluadas: Estación Wingos, Estación Pukalluichu y Estación Takiwasi.
- La conservación de los lepidópteros está íntimamente ligada con la de los ecosistemas en los que ellos cumplen sus ciclos de vida, el impacto negativo que sufren dichas especies es de manera indirecta

1.2. Marco teórico

1.2.1. Características de los lepidópteros.

De la Maza (1987) señala que las mariposas están comprendidas dentro de la clase Insecta, orden Lepidoptera. El nombre de este orden tiene su origen en las voces griegas Lepis (escama) y Pteron (ala), y deriva precisamente de la particularidad que tienen las mariposas de tener las alas cubiertas de escamas. Científicamente

se las conoce como lepidópteros.

Sbordoni y Forestiero (1988) dan las siguientes características que diferencian a los lepidópteros de otros grupos: poseen alas, tienen ciclo de vida completo, son terrestres y ocasionalmente acuáticos, son insectos de tamaño pequeño, mediano o grande.

1.2.2. Ciclo de vida y morfología general

El ciclo de vida de las mariposas consta de cuatro estados:

- **El huevo**

De Vries (1987) señala que el huevo es el óvulo fecundado de la mariposa hembra envuelto por una cubierta denominada chorion. Los huevos de mariposa tienen formas variadas y su superficie tiene diversos “grabados” que varían de acuerdo a la especie.

Sbordoni y Forestiero (1988) señalan que el ciclo de las mariposas comienza con el huevo, el cual suele ser depositado inmediatamente después de ser fertilizado. El embrión generalmente se desarrolla en un período de unos cuantos días. Sin embargo, en muchas especies hay un tiempo de diapausa, durante el cual el crecimiento se detiene y el huevo se mantiene en estado latente. Esta adaptación se genera para poder soportar condiciones climáticas extremas como inviernos crudos en regiones templadas o secas en zonas tropicales.

- **La larva u oruga**

De Vries (1987) sostiene que la larva de mariposa es, en términos funcionales, una boca con una poderosa mandíbula dentro de una cápsula cefálica adherida a un cuerpo largo de tejido suave, el cual alberga un tracto digestivo. Este organismo está diseñado para comer, digerir comida y crecer.

- **La pupa o crisálida**

De Vries (1987) señala que cuando la prepupa se establece para su última muda, el resultado es el estado relativamente inmóvil denominado pupa o más conocido como crisálida.

De la Maza (1987) sostiene que una vez terminado el crecimiento de la oruga, ésta deja de comer para convertirse en crisálida y busca un sitio donde llevar a cabo el proceso.

- **El adulto**

De Vries (1987) indica que cuando el insecto llega a la madurez, se le considera un adulto capaz de volar, copular y reproducirse. Toda mariposa en este estado está compuesta de tres partes principales: la cabeza, el tórax y el abdomen.

- a. **La cabeza**

La principal característica de la cabeza es la presencia de los ojos compuestos, que están conformados de numerosas facetas denominadas omatidios; estos ojos son incapaces de hacer foco, pero son muy sensibles al movimiento, la luz y ciertos colores.

- b. **El tórax**

De Vries (1987) señala que detrás de la cabeza se encuentra una región compuesta de tres segmentos fusionados que cargan las alas y las patas, y contienen los músculos de locomoción y otros órganos internos. Esta sección se denomina tórax y es la parte más fuerte. Las mariposas tienen cuatro alas, un par anteriores y otro par posteriores. Las alas están usualmente cubiertas de escamas, que les confieren los patrones y colores característicos.

- c. **El abdomen**

Contiene los tractos digestivos y reproductivos y termina en los órganos reproductivos denominados genitalia.

- d. **Partes de una mariposa**

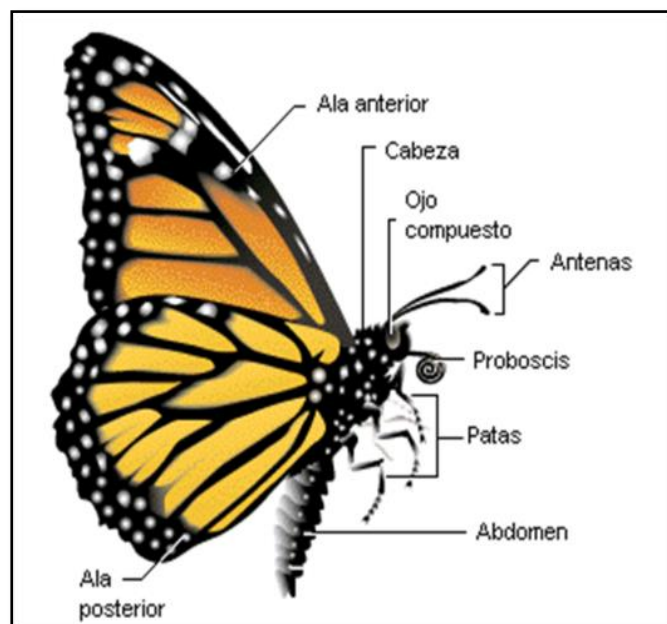


Figura 1. Partes de una mariposa. (Fuente: Revista educativa 2017, equipo de redacción profesional).

e. Peligros que amenazan a los Lepidopteros

Los lepidópteros son insectos muy sensibles que dependen de las plantas para su supervivencia. Cada especie necesita una planta especial para depositar los huevos y alimentar a las orugas. También la contaminación del medio ambiente y el uso indiscriminado de insecticidas, quemahierbas y otros productos en los cultivos y jardines mata a las orugas y a las mariposas.

1.2.3. Comportamiento

Andrews & Rutilo (1987), señalan que los insectos (mariposas, en este caso) responden de una forma estereotípica a una diversidad de estímulos visuales, físicos y químicos.

1.2.3.1. Regulación de la temperatura del cuerpo en el vuelo.

Las mariposas, como todos los insectos, son animales poikilothermous o de sangre fría, pues no pueden controlar la temperatura de su cuerpo. Por ello, cuando se observa una mariposa “descansando” con las alas abiertas al sol, lo que realmente está haciendo es calentar sus músculos torácicos para poder volar.

Comportamiento durante la alimentación:

Tal como se indicó anteriormente, De Vries (1987) señala que, debido a la boca modificada, la mariposa sólo puede alimentarse de líquidos, los cuales incluyen néctares de flores, vegetales podridos, jugos de frutas en descomposición, carroña, excremento, orina, agua y polen digerido.

Sbordoni y Forestiero (1988) indican que existen determinantes físicos y de comportamiento que regulan la visita de las mariposas a las flores para tomar su néctar. Este néctar constituye una fuente de energía capaz de mantener la capacidad de vuelo en la mariposa adulto.

1.2.3.2. Comportamiento gregario

Sbordoni y Forestiero (1988) señalan que algunas formas primitivas de comportamiento social están presentes en las orugas gregarias. Se trata de un

comportamiento relativamente común, que implica estrategias para limitar la depredación. Muchos adultos de mariposas tienen un comportamiento gregario de tres tipos: juntarse para realizar migraciones, hacer grupos de individuos para chupar de los bancos de arena y lodo, y finalmente juntarse para dormir.

Se han observado algunos grupos de mariposas que se protegen de sus predadores gracias a su sabor desagradable.

1.2.3.3. Relación con la planta Hospedera

La planta hospedera es aquella donde la mariposa pone sus huevos y donde las futuras orugas se van a alimentar.

Para entender mejor la relación de las mariposas con sus plantas hospederas se hará referencia a Andrews & Rutilo (1987), quienes señalan que determinados insectos (en este caso las mariposas) han evolucionado para pasar de una dieta polífaga (alimentación de muchas especies de plantas) a dietas monófagas (de una sola especie de planta), oligófagas (de unas cuantas especies de plantas) o estenófagas (de especies de plantas de una misma familia).

Siguiendo a De Vries (1987), se conoce que un aspecto crítico en el ciclo de vida de la mariposa es la habilidad de la hembra de ovipositar y de la oruga de alimentarse de una planta hospedera en particular.

1.2.4. Clasificación de las mariposas

De la Maza (1987) sostiene que el orden lepidóptero está dividido en dos subórdenes: el Homoneuros y el Heteroneuros. El primero está formado por ciertas mariposas nocturnas, bastante primitivas, cuyas alas posteriores y anteriores tienen el mismo tamaño e igual venación. Al segundo orden corresponden aquéllas cuyas alas posteriores son más pequeñas y presentan menos venas que las anteriores.

- **Familia papilionidae**

Esta familia es conocida como cola de golondrinas (swallowtails en inglés) y es, definitivamente, el grupo más conocido de las familias de mariposas. De

Vries (1987) señala que estas especies se encuentran en todos los hábitats alrededor del mundo. Los adultos se distinguen por tener seis patas para caminar.

- **Familia Pieridae**

Según De Vries (1987), la familia Pieridae está compuesta por una gran diversidad de especies que se encuentran en todas partes del mundo excepto en la Antártica. Todos los adultos de la familia Pieridae se alimentan de néctar de flores. Los machos, y en limitadas ocasiones las hembras, se congregan por cientos a lo largo de los bancos de arena en los ríos y el barro. Este comportamiento se ve con frecuencia durante los períodos soleados.

- **Familia Nymphalidae**

Nield (1996) señala que desafortunadamente existen muy pocas características que definan a esta colectividad. Si bien los Nymphalidae en general se reconocen por tener sólo cuatro patas para caminar, esta particularidad también la tienen los machos de la familia Riodinidae.

- **Familia Lynceanidae**

Conocidos como Licénidos, integrada por pequeñas mariposas de vivos colores, con una o varias colas y reflejos metálicos en el ala dorsal. Se les conoce como frotadoras, por la costumbre de mover las alas posteriores de manera que las colitas que presentan parecieran frotarse simulando antenas.

- **Familia Riodinidae**

Son una familia muy interesante y muy llamativa. El nombre común “metalmarks” se refiere a las diminutas manchas de aspecto metálico encontradas usualmente en las alas. La mayor parte de las especies se perchan debajo de las hojas de las plantas con las alas abiertas y totalmente planas.

1.2.5. Rol de los lepidópteros en el bosque.

- **Importancia de los lepidópteros**

Las mariposas son excelentes bioindicadores del estado de salud de los ecosistemas naturales. Reflejan las condiciones de conservación o de alteración de un ecosistema debido a la estrecha relación planta-animal. Dos de los cuatro

estados de desarrollo por los que atraviesa una mariposa dependen exclusivamente de las plantas: las orugas son netamente herbívoros, mientras que los imagos (La mariposa adulta) se alimentan sobre todo de néctar y polen. (De Vries, 1987)

- **Polinización**

Contribuyen con la dispersión de semillas, a la alimentación de otros animales y en general a la renovación de la vida silvestre. Por otra parte, las plantas nutricias de las orugas son generalmente muy específicas, es decir, que en muchos casos la supervivencia de una especie de mariposa está relacionada con la existencia de una especie de planta (**Lamas, 1996**).

- **Regulación de poblaciones vegetales:** durante su ciclo biológico, aprovechan el potencial de las comunidades vegetales para alimentarse, así de esta manera reducir la sobrepoblación de especies vegetales, contribuyendo el desarrollo de otras especies (**Lamas, 1996**)
- **Migraciones:** Migran cuando sienten la presencia de alteraciones en el medio en el cual se están desarrollando. (**Lamas, 1996**)

1.2.6. Diversidad de lepidóptero en el Perú.

Se estima que existen más de 250.000 especies de Lepidópteros en el planeta, de las cuales unas 150.000 han sido descritas (Lamas, 2000). Dentro de un contexto ecológico, la Región Neotropical exhibe la mayor diversidad de Lepidópteros en el mundo, estimada en más de 35% del número total de especies, de esta inmensa diversidad Lamas (2000) estima que un 42% de las mariposas diurnas del planeta se encuentran en el Neotrópico (7500 especies), en la última actualización sobre el número de especies de mariposas Neotropicales de Lamas (2004) cita 7.784.

Perú se encuentra en la lista de países megadiversos, tal designación es bien representada en el orden Lepidóptera, ya que se estima que el país posee cerca de 2.726 especies de lepidópteros diurnos (Silva, 2011).

1.2.7. Indicadores biológicos y estado de conservación.

Los lepidópteros son buenas indicadoras ecológicas debido a que son

fácilmente vistas e identificadas; para muchas especies se conoce sobre sus aspectos biológicos y biogeográficos, además de ser abundantes ofrecen datos estadísticamente sólidos (Silva, 2011; Ribera & Foster, 1997), y son el segundo grupo más numeroso entre los insectos, después de los coleópteros (Kristensen et al., 2007). También sobresalen como fieles y confiables bioindicadores de ecosistemas (Andrade, 1998).

Esto nos permite usar a este grupo de insectos como indicadores de la calidad y tipo de ecosistema donde ellos se encuentran, ya que es posible correlacionar la presencia de un grupo o taxón determinado con una determinada variedad de plantas (Claro, 2005). A su vez la riqueza de Lepidópteros está estrechamente relacionada con la diversidad vegetal, cuyo factor asociativo radica en la especificidad que estas tienen con las plantas hospederas en su estado larval, salvo en casos excepcionales donde la larva es carnívora como ciertos miembros de la familia Lycaenidae (Ehrlich & Raven, 1964).

a. Lepidópteros considerados como indicadores de calidad ambiental o poco comunes.

Respecto a este patrón bioecológico (Freitas et al., 2014), reporta las subfamilias (*Satyrinae*, *Biblidinae*, *Charaxinae*, *Nymphalinae*, entre otras.), podrían habitualmente ser empleadas como especies indicadoras de intervención y fragmentación de paisajes naturales.

Por otro lado, para los propósitos de esta investigación a fin de sustentar la presencia de especies indicadoras de calidad ambiental, los resultados expuestos están sujetos a las siguientes bases teóricas:

(Fleishman et al., 2000), propone la catalogación de indicadoras a ser denominadas como (Especies indicador) definiéndolas como aquellas especies que cuya protección confiere resguardo a un número grande de especies con las que el grupo estudiado co-habitan naturalmente y cuya utilidad es la de priorizar fragmentos del hábitat para conservar tomando en cuenta los siguientes criterios sustentativilísticos:

- Tener un grado intermedio de rareza.
- Ser sensible a los disturbios humanos
- Y tener coocurrencia con otras especies.

Además, existe una alta importancia de los lepidópteros diurnos con las plantas con flores como describe (Ollerton, 1999) respecto a las interacciones, polinizador – planta desempeñan un papel importante en la ecología de las comunidades y en el funcionamiento de los ecosistemas. Donde se proponen dos grupos de especies indicadoras respecto a los géneros más representativos el primero caso conformado por: *Anartia*, *Eurema*, *Cyllopsis*, *Cissia*, que diversos autores sugieren como indicadores de áreas perturbadas o degradadas. Y el segundo grupo conformado por: *Catasticta*, *Pyrgus*, *Morpho*, *Biblis*, *Caligo*, *Catonephele*, *Collicore*, *Danaus*, *Dircenna*, *Eunica*, *Heliconius*, *Ithomia*, *Marpesia*, *Mechanitis*, *Memphis*, *Oleria*, *Opsiphanes*, *Panacea*, *Pareuptychia*, *Pierella*, que se proponen como indicadores de ambientes más conservados dentro de los paisajes. (Sorto, 2012).

De acuerdo a los resultados de la diversidad de Lepidópteros (Rhopaloceros), a identificación de los bioindicadores se realizó empleando la metodología sugerida por Andrade (1998) y modificada por Apaza (2005), en el que se toma por bioindicadores a las especies presentes únicamente en el tipo de bosque (especies únicas) y para darles una categoría a los bioindicadores basado en el número de individuos presentes en la colecta, esta categoría varía desde:

I para abundancias mayores a 4 individuos, II para 2 a 3 individuos y III para un solo individuo, como se observa en la siguiente figura:

Tabla 1

Categoría de un bioindicador

Categoría o prioridad del bioindicador	Frecuencia de individuos o abundancia
I	>4
II	2 a 3
III	1

Fuente: Apaza, 2008

Tabla 2

Criterios científicos para determinar especies indicadoras de conservación de un bosque.

Requisitos para catalogar una especie o grupo bioindicador	
1	Taxonomía estable y bien conocida.
2	Biología e historia natural conocidas.
3	Individuos fácilmente observables, manipulables en campo y en laboratorio.
4	Amplia distribución mundial (ecológicamente bien diversificados).
5	Especies especializadas en hábitat restringidas (sedentarios dentro de un ecosistema).
6	Patrón de riqueza de especies ampliamente correlacionadas con otros taxones.
7	Alta sensibilidad y fidelidad ecológica
8	Deben ser abundantes
9	Deben tener ciclos de vida cortos
10	Especies con potencial económico.

Fuente: (Coddington, 1996 & Pearson, 1994).

1.2.8. Estado de conservación.

El estado de conservación de plantas y animales constituye uno de los indicadores más ampliamente utilizados para evaluar el estado de los ecosistemas y su biodiversidad. Asimismo, es una importante herramienta en la definición de prioridades para la conservación de las especies.

1.2.9. Habitats de la zona de estudio

a. Determinación de Ecorregión en la que se ubica el área de estudio.

Para Brag y Mendiola “Una ecorregión es un área geográfica que se caracteriza por tener condiciones bastante homogéneas en lo referente al clima, a los suelos, a la hidrología, a la flora y fauna; donde los diferentes factores actúan en estrecha interdependencia; de forma que estas regiones se pueden delimitar geográficamente y se distinguen entre sí con bastante claridad”.

La ecorregión de Selva alta reúne a varias de las ecorregiones propuestas en el presente trabajo, las cuales son: Bosque Húmedo Amazónico (por encima de los 500 m s.n.m.), Bosque Muy Húmedo Premontano (BMHP), Bosque Muy Húmedo Montano (BMHM), Bosque Pluvial Montano (BPM), Bosque Pluvial Montano Noroeste, parte del Bosque Seco estacional (BSe), y parte del Meso-Andino (MA). (Britto, 2016)

b. Zona de vida que ubica y caracteriza el área de estudio

Bosque húmedo - Premontano Tropical.

Se ubica en la región latitudinal Tropical del país con una superficie de 32,775 Km², se distribuye en las regiones de Selva del país (Selva Alta y Selva Baja), comprendiendo parte de los valles de los ríos Tabaconas, Alto Mayo, Chanchamayo, Paucartambo, Perené, Satipo, Pangoa, Ene y Urubamba (valle de la Convención), en la denominada Selva Alta. Altitudinalmente, se distribuyen entre los 500 y hasta muy cerca de los 2,000 m.s.n.m, para el caso de la Selva Alta. Entre las localidades más importantes de esta Zonas de Vida, se tiene: Rodríguez de Mendoza, San Ramón, La Merced, Satipo, Moyobamba, entre otras. (Melo, G. 2011).

Clima: la biotemperatura media anual máxima es de 24,9 °C y la media anual mínima es de 17.2 °C, el promedio máximo de precipitación total por año es de 1,968 milímetros y el promedio mínimo de 936 milímetros. Según el Diagrama Bioclimático de Holdridge, la biotemperatura media anual varía entre 24° C y 25.5° C y el promedio de precipitación Pluvial total por año, entre 1,800/2,000 milímetros. (Melo, G. 2011).

Vegetación: La vegetación climática (Clímax) es un bosque siempre verde, alto y tupido, que contiene volúmenes apreciables de madera para usos diversos. El rodal primario está conformado hasta de 4 estratos arbóreos. El dosel más alto está constituido por arboles emergentes de alturas excepcionales que alcanzan hasta 35 metros y 2 metros de diámetro. El segundo estrato consta de árboles de 30 metros de altura y diámetros entre 0.60 y 1.40 metros. La mayor parte de los árboles de estos dos estratos superiores presentan un fuste libre de ramas hasta 15 a 20 metros de altura. El tercer y cuarto estratos presentan arboles más

pequeños, delgados y con deformaciones y alturas entre 10 y 20 metros. La vegetación del piso sotobosque es relativamente escasa debido a la fuerte competencia radicular y a la sombra dominante. (Melo, G. 2011).

1.3. Definición de términos básicos

Diversidad: Conjunto de formas de ser para la vida, que son el resultado de una serie de factores ecológicos y evolutivos (Halffter y Ezcurra 1992).

Bosque: Hábitat de un sinnúmero de biodiversidad existente. Así también considerado como el sostén de la vida en el planeta. Y por ende considerando como conjunto de formaciones vegetales (PNUMA, 2013)

Paisajes intervenidos: Disminución de las cubiertas vegetales, dejando la vegetación original de un área determinada reducida a pequeños fragmentos, aislados unos de otros (Hobbs y Wilson. 1998).

Ecosistema degradado: Ecosistema en el cual se han producido cambios en su estructura y/o funcionamiento, que provocan alteraciones ambientales adversas, producto de la intervención humana. (Hobbs y Wilson. 1998).

Especie indicador: Especie cuyo estatus provee información sobre las condiciones generales del ecosistema y sobre otras especies en ese ecosistema. Especie que indica cambios en las condiciones bióticas o abióticas. (Hobbs y Wilson. 1998).

Riqueza: Número total de especies en un área, independientemente de su abundancia o importancia en el ecosistema. Se conoce como diversidad alpha (α). (Hobbs y Wilson. 1998).

Abundancia: Porcentaje de individuos de cada especie en relación al total que conforman la comunidad o subcomunidad. (Hobbs y Wilson. 1998).

Diversidad de especies: Es una medida de la riqueza de especies en un área, ajustada al efecto del muestreo y a la abundancia de las especies. (Hobbs y Wilson. 1998).

CAPITULO II

MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Materiales usados para la recolección de datos

2.1.1. Materiales de campo

Tabla 3

Materiales de campo

Equipos y herramientas	Materiales
- 01 GPS (alquiler).	- Bolsas plásticas (ciento).
- 01 Cámara fotográfica (alquiler).	- 100 Sobres entomológicos
- 01 Vinoculares.	- 10 Contenedores de plásticos
- 02 Machetes.	- 02 Lápiz
- 01 Termómetro digital para medir la temperatura del bosque y superficie.	- 01 kg Naftalina
- 01 Huincha métrica (100 m).	- 01 kg Cebo de fruta y cerveza
- 01 Huincha métrica (05 m).	- 02 Redes entomológicas
- 01 Tecno por	- 0.5 kg Sílice
- 02 sobres de alfileres entomológicos	
- 01 Caja entomológica	
- 02 pares de botas	

Fuente: Elaborado por el autor.

2.1.2. De gabinete

- 01 Lap Top HP Pavilion dv2000 LA
- 01 Impresora HP Laser Jet 1320
- 01 Cajas entomológicas
- 02 sobres de alfileres entomológicos
- Naftalina
- Sílice
- Claves taxonómicas

2.2. Metodología de evaluación

2.2.1. Generalidades

a. Ubicación

La presente investigación se realizó en el centro de producción e investigación Pabloyacu, caserío de Marona del distrito de Moyobamba, Departamento de san Martín, a 1 hora a pie desde la carretera Fernando Belaunde Terry, comprende un área de 200 has.

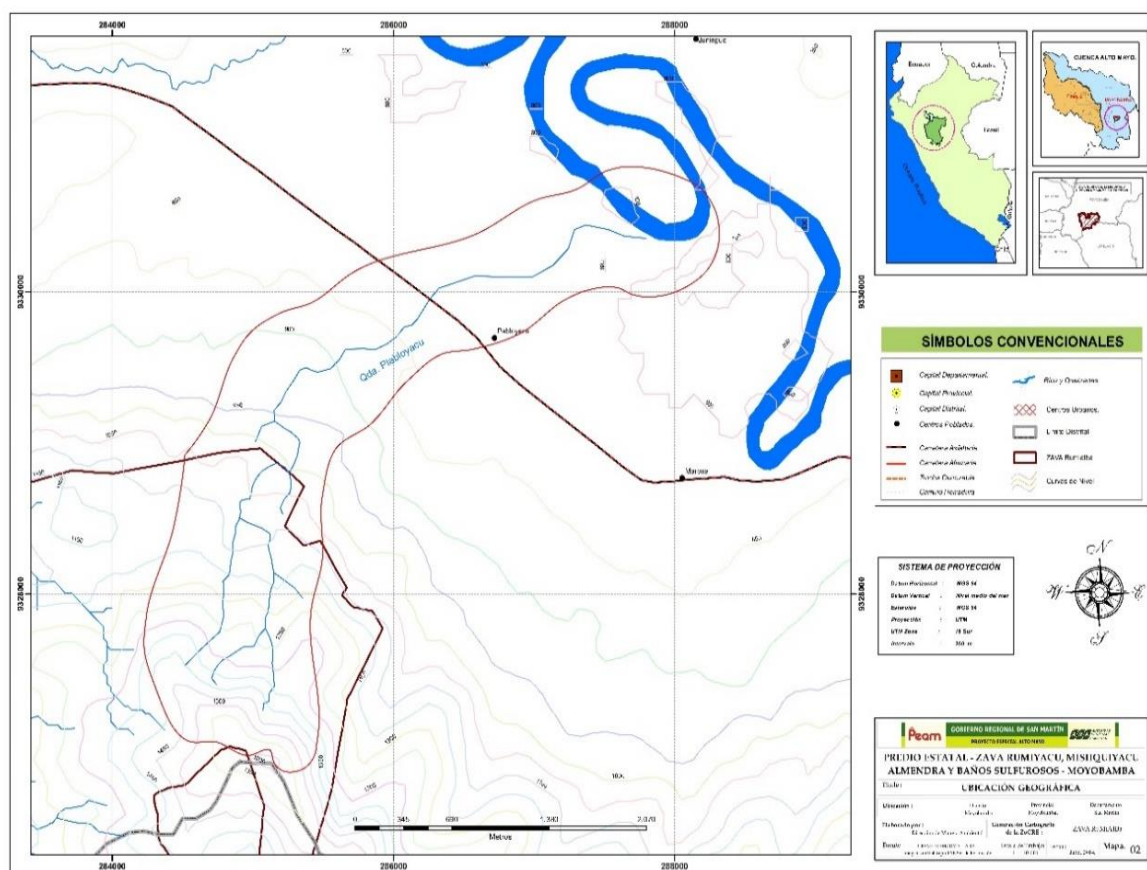


Figura 2. Ubicación de la microcuenca Pabloyacu. Proyecto especial Alto Mayo, 2015.

b. Delimitación del área de estudio

Se consideró tres gradientes altitudinales (baja, media y alta) para ejecutar el proyecto de investigación, donde se determinó un área de 6000 m² (0,6 ha) y para el cumplimiento de ésta se instaló 06 parcelas Wittaker de dimensiones de 50 m de largo por 20 m de largo, para homogenizar el estudio se subdividieron en 6 parcelas por estrato llegando a cumplir con lo establecido.

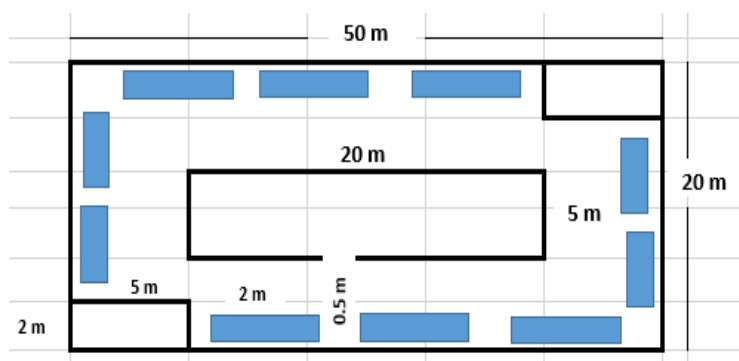


Figura 3. Diseño de transecto. Metodología wittaker.

c. Duración

La presente investigación se llevó a cabo durante un periodo de 05 meses, donde se determinó la riqueza y abundancia de Lepidópteros.

d. Altitud

El distrito de Moyobamba se encuentra a una altura entre los 780 y 1700 m.s.n.m (INRENA, 2006), perteneciendo de esta manera a la Selva Alta.

2.2.2. Método de campo para recolectar Lepidópteros

2.2.2.1. Fase de campo

Se hizo un recorrido rápido por los alrededores del centro de producción e investigación Pabloyacu en sus tres estratos altitudinales (bajo, medio y alto) con la finalidad de tener mayor conocimiento del área, con respecto a los transectos, caminos de herradura y zonas accesibles; así como adiestramiento en manejo de equipo como binocular, cámara profesional y receptor de GPS.

Se usó el método whittaquer para la búsqueda intensiva y por encuentro oportunista del total de especies tanto como larvas, crisálida, huevos y mariposas.

Donde la dimensión de cada parcela delimitada en campo definitivo constó de 50 m de largo y 20 m de ancho, haciendo un total de (1000 m²). (Barnett y Stohlgren, 2003; Campbell et al., 2002; Stohlgren et al., 1995).



Figura 4. Delimitación de las parcelas Wittaker

- **Colecta directa**

Búsqueda intensiva: Se realizó delimitando las parcelas de 50*20 m², donde se hizo una búsqueda minuciosa, tanto en las hojas, tallos, ramas, para la identificación de huevos y larvas, así mismo con la red entomológica se capturó algunas especies de mariposas.



Figura 5. Huevos de lepidópteros

Búsqueda oportunista. Consistió en hacer recorridos a riberas de la microcuenca Pabloyacu, así como también al momento de pasar de un estrato a otro, donde se utilizó la red entomológica.

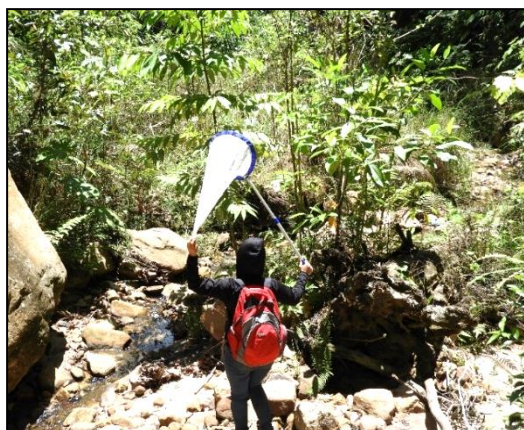


Figura 6. Captura de lepidópteros con red entomológica

- **Captura con red entomológica**

Paralelamente a la colocación y verificación de las trampas, se realizó además captura manual durante todo el día. Esta metodología se realizó por seis días consecutivos cada mes durante un periodo de cinco meses con el fin de cubrir toda la zona de estudio. (Villareal et al., 2004).

Para ello se sacrificó uno o dos individuos por especie para su verificación (Villareal et al., 2004).

Se realizó la observación de mariposas en campo para registrar la abundancia, densidad y diversidad dentro del área seleccionada para la presente investigación y ecosistemas aledaños, poniendo énfasis en las especies silvestres de importancia cultural, ecológica, conservación y/o de económica. La estimación cuantitativa comprendió el empleo de dos métodos de muestreo, los cuales se realizaron durante las horas de más claridad (8:00 am 15:00 pm), durante el día.

- **Preparación de cebos atrayentes**

Para la preparación de los cebos atrayentes se utilizó sangre de ganado vacuno en proceso de descomposición y rodajas de guineo manzana (*Musa sp.*), fermentados en cerveza, por un periodo de 24 horas.

Los cebos se colocaron a una distancia de 300 m. lineales, se estableció 3 puntos de ubicación para los cebos atrayentes, los mismos que han sido colocados en recipientes descartables y por separado para observar la preferencia de los lepidópteros.

El recorrido que se hizo en el transecto arriba mencionado, fue durante 3 horas consecutivas de 9:00 horas hasta las 12:00 horas



Figura 7. Colocación de cebos atrayentes

- **Colecta indirecta**

Registros fotográficos.: Paralelamente a la captura manual, se tomó fotografías de las especies que se encontraban posando sobre las hojas o sobre el suelo, esto se realizó cada vez que se salía al campo.



Figura 8. Lepidópteros posando de flores y hojas

- **Recolección de las muestras**

- ✓ La captura con red entomológica se realizó durante 7 horas por día en los mismos transectos.
- ✓ Se colectó los especímenes en sobres de papel cebolla, luego se llevó a contenedores con naftalina y gel de sílice para su conservación.



Figura 9. Colecta de especímenes

2.2.3. Procesamiento y análisis de datos.

a. Identificación de especies

La corroboración, determinación y los nombres científicos de las especies poco comunes, se envió las colecciones de lepidópteros al **especialista entomológico Ruben A. Guzmán Pittman** del Museo de historia natural “Vera Alleman H”

de la Universidad Ricardo Palma. Las especies mas comunes se realizó a través de revistas de Jaime P. (2006, 01 de noviembre). Mariposas de la Amazonía. Familia Nymphalidae (1), p. 01.; Revistas como “Mariposas del Alto Mayo”, publicado por (Córdoba. M., 2017). Trabajos de investigaciones virtuales, recomendados y estandarizados por el Illustrated Lists of American Butterflies (North and South America) de A.D. Warren, K.J. DAVIS, E.M. Stangeland, J.P. Pelham & N. V. Grishin.

(<https://www.butterfliesofamerica.com/L/Neotropical.htm>).



Figura 10: Montaje de Lepidópteros

b. Gabinete

- **Diversidad específica:**

En este índice de medición de la biodiversidad, se precedió a la cuantificación de las especies de lepidópteros, solo se tomó en cuenta las especies encontradas (s) y el número de individuos torales (N), el análisis de los datos obtenidos se realizó utilizando parámetros estadísticos básicos para la comparación de las poblaciones.

- **Análisis de datos obtenidos in-situ - Diversidad biológica “índices de diversidad usados”.**

Índices de diversidad Shannon-Wiener (H')

Es uno de los índices más utilizados para determinar la diversidad de especies de plantas de un determinado hábitat. Así mismo, medir la equidad y su relación con la riqueza de especies. Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre para predecir a qué especie pertenecerá un

individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988; Peet, 1974 y Baev & Penev, 1995). El valor de H' se incrementa a medida que aumenta la riqueza de especies y cuando los individuos se distribuyen más homogéneamente entre todas las especies (Moreno, 2011).

$$H' = - \sum_{i=1}^S (p_i)(\log_2 p_i)$$

Dónde:

H' : contenido de la información de la muestra (bits/individuo)

p_i : proporción del total de la muestra que corresponde a la especie i (n_i/N).

$\ln p_i$: Logaritmo natural

Índice de Simpson (1 - D)

Este índice mide el grado de dominancia de unas cuantas especies en la comunidad. Toma un determinado número de especies presentes en el hábitat y su abundancia relativa. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes. El símbolo D manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie (Magurran, 1988). Como su valor es inverso a la equidad, la diversidad puede calcularse como $1 - D$ (Lande, 1996).

$$1 - D = 1 - \sum p_i^2$$

Donde:

$1 - D$: índice de diversidad de Simpson

p_i : abundancia proporcional de la especie i , es decir, el número de individuos de la especie dividido entre el número total de individuos de la muestra

Índice de Equidad (J) o Índice de Pielou

Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes (Magurran, 1988). El índice de equidad se calcula de la siguiente manera:

$$J = H'/H' \text{ max.}$$

Donde:

J : índice de equidad de Pielou.

H' : Índice de diversidad de Shannon-Wiener.

H' max : $\ln(S)$.

S : número de especies.

Para calcular $H'_{\text{máx}}$. hay que asumir que en la comunidad biótica muestreada existen abundancias iguales entre todas sus especies; es decir, que $S = N$ (número total de individuos), por lo que $p_i = n_i/N = n_i/S$ (n_i = número de individuos de la especie i).

Donde:

$$H' : -\sum p_i \log_2 p_i$$

$$H'_{\text{máx}} : -S \left((1/S) \log_2 (1/S) \right)$$

$$H'_{\text{máx}} : \log_2 S$$

Índice de diversidad de Margalef

Transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra (Magurran, 2004). Supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos $S = \sqrt{k(N)}$ donde k es constante. Si esto no se mantiene, entonces el índice varía con el tamaño de muestra de forma desconocida. Usando $S-1$, en lugar de S , da $D_{Mg} = 0$ cuando hay una sola especie.

$$D_{Mg} = \frac{S - 1}{1nN}$$

Donde:

S : número de especies.

N : número total de individuos

Índice de similitud de Bray-Curtis

El índice de Bray–Curtis que se considera como una medida de la diferencia entre las abundancias de cada especie presente (Brower y Zar, 1984), y se expresa mediante:

$$I_{BC} = 1 - \frac{\sum (x_i - y_i)}{\sum (x_i + y_i)}$$

Dónde:

x_i = abundancia o densidad de especies i en un conjunto 1

y_i = abundancia de las especies en el otro.

- **Software utilizado para el procesamiento y análisis de datos.**

Los datos recolectados fueron organizados y procesados con la ayuda del software Microsoft Excel 2013.

El software Quantum GIS Lisboa “QGIS 1.8.0”, para la ubicación de la zona de vida y ecorregión.

Hammer, Ø., Harper, D.A.T., and P. D. Ryan, 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electrónica* 4(1): 9pp.

CAPITULO III

RESULTADOS Y DISCUSIONES

3.1. Resultados.

3.1.1. Hábitats de la zona de estudio (Ecorregión, Zona de Vida, Coberturas Vegetales).

El área de evaluación respecto a los estratos vegetales y coberturas vegetativas, para este proyecto de investigación se encuentran ubicadas en la provincia de Moyobamba y departamento de San Martín, en el centro de producción e investigación de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, denominado “Pabloyacu”.

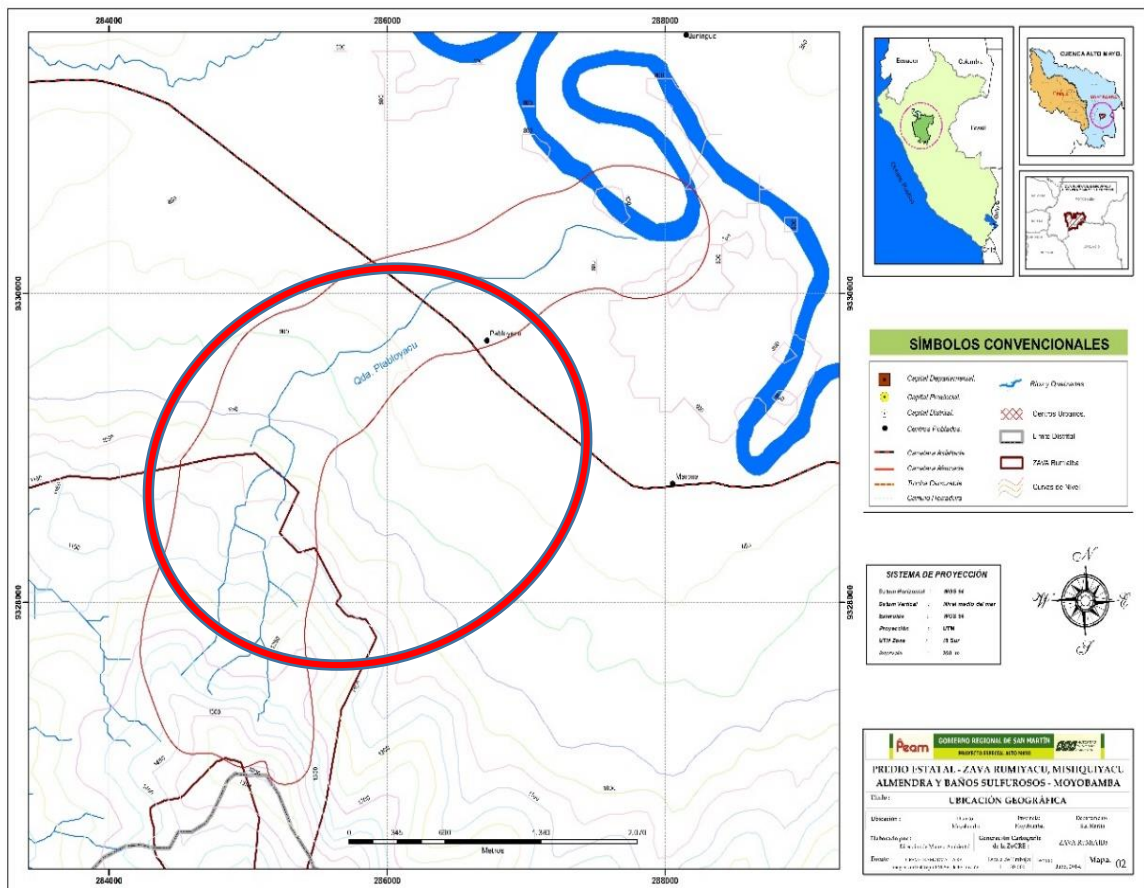


Figura 11. Ubicación del área de estudio donde se incluyen los tres estratos altitudinales evaluados. (Fuente: PEAM, 2015)

a. Determinación de Ecorregión en la que se ubica el área de estudio.

El área de evaluación en este proyecto de investigación se ubica en la ecorregión “Selva alta”, considerada como una de las ecorregiones más biodiversas del Perú.

En cuanto al tipo de suelos, en esta ecorregión se presentan 3 tipos de suelo: Pedregosos (litosoles) en las partes altas, Cambisoles en las partes intermedias y Acrisoles en las partes bajas. Así mismo los suelos están expuestos a severos procesos de erosión y deslizamientos periódicos, debido a la existencia de pendientes muy pronunciadas, las altas precipitaciones, la tala indiscriminada y quema de bosques.

La ecorregión de Selva alta reúne a varias de las ecorregiones propuestas en el presente trabajo, las cuales son: Bosque Húmedo Amazónico (por encima de los 500 m s.n.m.), Bosque Muy Húmedo Premontano (BMHP).

b. Zona de vida que ubica y caracteriza el área de estudio.

El área de estudio es caracterizada como un Bosque húmedo - Premontano Tropical ya que se ubica en la región latitudinal tropical del País que abarca de los 500 hasta muy cerca de los 2000 m.s.n.m

En cuanto a la biotemperatura media anual máxima que presenta la zona de estudio es de 24,9 °C y la media anual mínima es de 17,2 °C, el promedio máximo de precipitación total por año es de 1,968 milímetros y el promedio mínimo de 936 milímetros. Según el Diagrama Bioclimático de Holdridge, la biotemperatura media anual varía entre 24° C y 25,5° C y el promedio de precipitación Pluvial total por año, entre 1,800/2,000 milímetros.

c. Coberturas vegetativas que caracterizan los estratos vegetales evaluados.**Área de no bosque amazónico (ANO-BA)**

La característica principal usada para la determinación de esta cobertura vegetal en el área de estudio fue: la presión de las actividades antrópicas respecto a las actividades agrícolas o ganaderas (MINAM, 2015).

Espacios observables en el área del proyecto desde la entrada al centro de investigación y producción (Carretera Fernando Belaunde de Terry) hasta el puesto de control de visitantes del área. Estas áreas fueron desboscadas y hoy convertidas en áreas agropecuarias, es decir, actualmente con cultivos agrícolas y pastos cultivados; asimismo, comprenden todas las áreas cubiertas actualmente con vegetación secundaria (Purma) y que están en pasando por un proceso de regeneración natural hasta que retorne la fertilidad del suelo. Así mismo también se puede atribuir que de acuerdo a las características vegetales del terreno, podemos considerarlas como áreas de cultivo en abandono, que se caracteriza por presentar terrenos utilizados para cultivos temporales o ganadería estacionaria, que abarcan: prados temporales para pasto, las tierras cultivadas como huertos comerciales o domésticos, y las tierras temporalmente en barbecho. Se incluyen las tierras abandonadas a causa del cultivo migratorio. Según la georreferenciación de los puntos de muestreo estas áreas se encuentran entre 600 hasta los 800 m.s.n.m; donde su vegetación natural ha sido destruida a excepción de los lugares más agrestes.

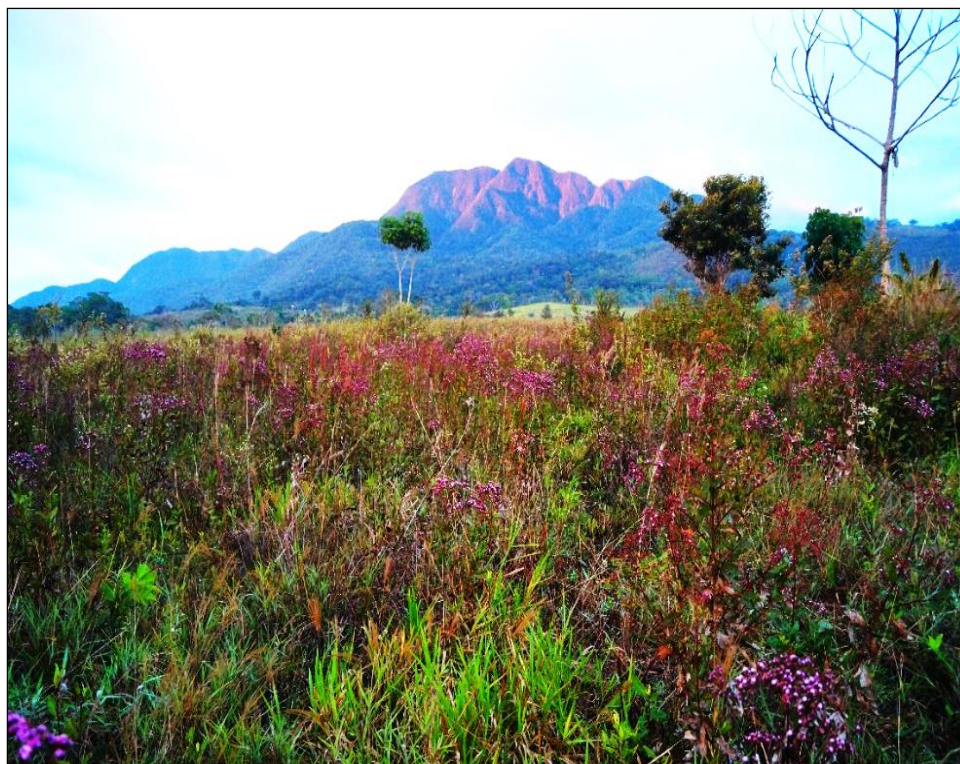


Figura 12. Vista panorámica de la presente cobertura.

Bosque de terraza alta basimontano (Bta-ba).

Se localiza desde el Puesto de control de visitantes hasta la captación de agua que oscila entre los 1000 y 1600 m.s.n.m. La característica principal es que presenta una cobertura vegetativa con dosel de 10 a 22 m de alto, las especies vegetales sobresalientes por lo general son arbóreas y arbustivas en el ámbito del soto bosque representado por herbáceas dispersas y bastante acumulación de hojarasca o materia orgánica.



Figura 13. Vista panorámica de la presente cobertura.

Matorral denso semi achaparrado (Mat-DSA).

En el área de evaluación que se realizó desde la captación de agua en adelante, el tipo de cobertura encontrado fue de un matorral denso semi achaparrado por presentar laderas montañosas, zonas con pendiente pronunciada entre 1600 m.s.n.m. a más, donde la estructura vegetal es muy densa y achaparrada, determinándose como bosques húmedos muy densos, por la presencia de neblinas, con árboles cubiertos por gran cantidad de epífitas donde el suelo está cubierto con una capa de humus muy profunda.



Figura 14. Vista panorámica de la presente cobertura.

3.1.2. Plantas hospederas y alimenticias respecto a la riqueza de Lepidópteros.

En número total de especies de plantas hospederas, así como alimenticias asciende a 149 especies, las mismas que se agrupan en un total de 38 familias botánicas, reportándose después de determinación cuantitativa que 50 especies eran hospederas y 140 especies de plantas vegetales contribuyen a la dieta alimenticia del orden lepidóptero.

A continuación, se reporta el listado general priorizando familias botánicas (Hospederas y alimenticias) y algunas especies determinadas científicamente su asignación, siendo estas las especies que caracterizaron los hábitats evaluados.

Tabla 4

Riqueza de las especies vegetales que contribuyen a la dieta alimenticia y desarrollo de los lepidópteros

Especie Vegetativa						
Especie de Lepidóptero	Familia	Nombre Científico	Hospedera	Alimenticia	Forma de Crecimiento	Estado Fenológico
<i>Actinote pellenea</i>	Fabaceae	<i>Inga edulis</i>	1	1	Arbóreo	Flo
<i>Adelpha alala</i>	Poaceae	<i>Cortaderia</i> sp. 01	0	1	Herbáceo	Flo
<i>Adelpha alala</i>	Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp. 01	0	1	Arbóreo	Veg
<i>Amarynthis meneria</i>	Clethraceae	<i>Purdiaea</i> sp.	0	1	Arbóreo	Veg

<i>Anartia amathea</i>	Heliconiaceae	<i>Heliconia</i> sp. 08	0	1	Suculento	Veg
<i>Anartia jatrophae</i>	Cannabaceae	<i>Trema micranthum</i>	0	1	Arbóreo	Flo
<i>Anartia jatrophae</i>	Zingiberaceae	<i>Hedychium coronarium</i>	0	1	Herbáceo	Veg
<i>Ancyluris formosissima</i>	Cannaceae	<i>Canna indica</i>	1	0	Suculento	Veg
<i>Arawacus separata</i>	Asteraceae	<i>Baccharis</i> sp.	0	1	Arbustivo	Veg
<i>Archaeoprepona demophon muson</i>	Heliconiaceae	<i>Heliconia</i> sp. 07	1	1	Suculento	Veg
<i>Biblis hyperia</i>	Melastomataceae	<i>Tibouchina cerastiifolia</i>	1	1	Arbustivo	Veg
<i>Biblis hyperia laticlavia</i>	Convolvulaceae	n.d	0	1	Herbáceo	Veg
<i>Caligo eurilochus livius</i>	Coriariaceae	n.d	0	1	Herbáceo	Veg
<i>Caligo idomeneus</i>	Heliconiaceae	<i>Heliconia latispatlu</i>	1	1	Suculento	Flo
<i>Caligo idomeneus</i>	Cunoniaceae	n.d	0	1	Herbáceo	Veg
<i>Caligo oedipus</i>	Heliconiaceae	<i>Heliconia</i> sp. 01	1	1	Suculento	Flo
<i>Caligo oedipus</i>	Fabaceae	n.d	0	1	Herbáceo	Veg
<i>Caligo oedipus</i>	Musaceae	<i>Mussa paradisiaca; Heliconia latispatlu</i>	1	1	Suculento	Veg
<i>Caligo placidianus</i>	Heliconiaceae	<i>Heliconia</i> sp. 02	1	1	Suculento	Veg
<i>Caligo placidianus</i>	Rubiaceae	<i>Faramea</i> sp.	0	1	Herbáceo	Veg
<i>Callicore eunomia</i>	Rubiaceae	<i>Isertia haenkeana</i>	0	1	Arbustivo	Veg
<i>Castilia angusta</i>	Poaceae	<i>Cortaderia</i> sp. 01	0	1	Herbáceo	Flo
<i>Castilia angusta</i>	Asteraceae	n.d	0	1	Herbáceo	Veg
<i>Catasticta sisamnus bithyna</i>	Heliconiaceae	<i>Heliconia spathocircinata</i>	1	1	Suculento	Flo
<i>Catonephele cortesi</i>	Asteraceae	n.d	0	1	Herbáceo	Veg
<i>Catonephele acontius</i>	Fabaceae	<i>Erythrina falcata</i>	0	1	Herbáceo	Flo
<i>Catonephele orites</i>	Fabaceae	<i>Clitoria</i> sp. 01	0	1	Herbáceo	Flo

<i>Chloreuptychia hewitsonii</i>	Fabaceae	n.d	0	1	Herbáceo	Veg
<i>Cissia penelope</i>	Rubiaceae	<i>Faramea multiflora</i>	0	1	Arbustivo	Veg
<i>Cissia penelope</i>	Heliconiaceae	<i>Heliconia latispatlu</i>	1	1	Suculento	Flo
<i>Collicore eunomia</i>	Asteraceae	n.d	0	1	Herbáceo	Veg
<i>Colobura dirce</i>	Fabaceae	n.d	0	1	Herbáceo	Flo
<i>Colobura dirce</i>	Urticaceae	<i>Cectopia obtusifolia</i>	1	1	Arbóreo	Veg
<i>Colobura dirce dirce</i>	Fabaceae	n.d	0	1	Herbáceo	Flo
<i>Cybdelis mnasylyus</i>	Asteraceae	n.d	0	1	Arbóreo	Veg
<i>Danaus erippus</i>	Apocynaceae	<i>Asclepias curassavica</i>	1	1	Herbáceo	Flo
<i>Danaus erippus</i>	Asteraceae	n.d	0	1	Herbáceo	Veg
<i>Danaus plexippus nigrippus</i>	Lythraceae	n.d	0	1	Herbáceo	Flo
<i>Diaethria neglecta</i>	Heliconiaceae	<i>Heliconia</i> sp. 02	0	1	Suculento	Veg
<i>Diaethria neglecta</i>	Cannabaceae	<i>Trema micranthum</i>	0	1	Arbóreo	Veg
<i>Diaethria neglecta sub. esp. neglecta</i>	Malvaceae	<i>Abutilon</i> sp. 01	0	1	Herbáceo	Flo
<i>Dircenna adina</i>	Cannabaceae	<i>Trema</i> sp.	1	1	Arbustivo	Veg
<i>Dircenna adina</i>	Melastomataceae	n.d	0	1	Arbustivo	Flo
<i>Dircenna adina xanthophane</i>	Rubiaceae	<i>Warszewiczia coccinea</i>	0	1	Arbustivo	Veg
<i>Dircenna adina xanthophane</i>	Euphorbiaceae	<i>Tragia volubilis</i>	1	1	Trepadora	Veg
<i>Doxocopa agathina</i>	Poaceae	<i>Cortaderia</i> sp. 02	1	1	Herbáceo	Flo
<i>Doxocopa agathina</i>	Asteraceae	n.d	0	1	Herbáceo	Veg
<i>Dryas iulia</i>	Euphorbiaceae	<i>Ctoton</i> sp.	1	0	Arbóreo	Flo
<i>Dryas iulia</i>	Moraceae	n.d	0	1	Herbáceo	Veg
<i>Dryas iulia</i>	Arecaceae	n.d	1	1	Arbóreo	Veg
<i>Dryas iulia alcionea</i>	Malvaceae	<i>Abutilon</i> sp. 02	0	1	Suculento	Flo
<i>Episcada clausina</i>	Orobanchaceae	n.d	0	1	Herbáceo	Veg
<i>Eunica norica</i>	Asteraceae	n.d	0	1	Herbáceo	Flo
<i>Eunica norica</i>	Arecaceae	<i>Bactris gasipaes</i>	0	1	Arbóreo	Veg
<i>Eunica viola</i>	Asteraceae	n.d	0	1	Herbáceo	Flo

<i>Euptoieta hegesia meridiania</i>	Asteraceae	n.d	0	1	Herbáceo	Veg
<i>Eurybia molichina</i>	Piperaceae	n.d	0	1	Arbustivo	Flo
<i>Gyrocheilus patrobas</i>	Arecaceae	n.d	1	1	Arbóreo	Veg
<i>Haetera piera</i>	Fabaceae	<i>Eritrina</i> sp.	1	1	Arbóreo	Flo
<i>Haetera piera negra</i>	Araceae	<i>Anthurium</i> sp.	0	1	Trepadora	Veg
<i>Hamadryas sp.</i>	Euphorbiaceae	<i>Dalechampia</i> sp. 01	0	1	Trepadora	Flo
<i>Heliconius erato favorinus</i>	Euphorbiaceae	<i>Dalechampia</i> sp. 02	0	1	Trepadora	Veg
<i>Heliconius numata</i>	Passifloraceae	<i>Passiflora auticulata</i>	1	0	Trepadora	Veg
<i>Heliconius numata</i>	Fabaceae	n.d	0	1	Arbustivo	Veg
<i>Heliconius numata bicoloratus</i>	Passifloraceae	<i>Passiflora</i> sp. 01	1	0	Trepadora	Flo
<i>Heliconius numata bicoloratus</i>	Heliconiaceae	<i>Heliconia</i> sp. 06	0	1	Suculento	Veg
<i>Heliconius numata bicoloratus</i>	Passifloraceae	<i>Passiflora</i> sp. 01	0	1	Trepadora	Veg
<i>Heliconius sara sara</i>	Passifloraceae	<i>Passiflora auticulata</i>	1	1	Trepadora	Veg
<i>Heliconius sara sara</i>	Plantaginaceae	n.d	0	1	Arbustivo	Veg
<i>Heliconius sp</i>	Passifloraceae	<i>Passiflora</i> sp. 02	1	0	Trepadora	Veg
<i>Heliconius sp</i>	Polygonaceae	n.d	0	1	Arbustivo	Veg
<i>Heliconius telesiphe</i>	Passifloraceae	<i>Passiflora</i> sp. 03	1	1	Trepadora	Flo
<i>Heliconius telesiphe</i>	Heliconiaceae	<i>Heliconia</i> sp. 03	0	1	Suculento	Veg
<i>Heliconius telesiphe</i>	Passifloraceae	<i>Passiflora auticulata</i>	0	1	Trepadora	Flo
<i>Hipothyris aff. Cantobrica</i>	Asteraceae	n.d	0	1	Arbustivo	Veg
<i>Hyposcada anchiala mendax</i>	Piperaceae	<i>Piper umbellatum</i>	1	1	Arbustivo	Flo
<i>Hipothyris fluonia</i>	Apocynaceae	<i>Mandevilla microphylla</i>	0	1	Trepadora	Veg

<i>Ithomia agnosia</i>	Heliconiaceae	<i>Heliconia rostrata</i>	0	1	Suculento	Flo
<i>Ithomia agnosia</i>	Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i>	0	1	Arbustivo	Veg
<i>Ithomia agnosia zikani</i>	Asteraceae	n.d	0	1	Arbustivo	Veg
<i>Ithomia amarilla</i>	Asteraceae	n.d	0	1	Herbáceo	Flo
<i>Ithomia amarilla afin</i>	Vochysiaceae	<i>Vochysia</i> sp.	0	1	Arbóreo	Veg
<i>Ithomia arduinna</i>	Arecaceae	<i>Phytelephas macrocarpa</i>	1	1	Arbóreo	Flo
<i>Junonia evarete occidentalis</i>	Asteraceae	n.d	0	1	Arbustivo	Veg
<i>Magneuptychia libye</i>	Lecythidaceae	<i>Couroupita guianensis</i>	0	1	Arbóreo	Flo
<i>Magneuptychia modesta</i>	Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i>	0	1	Arbóreo	Veg
<i>Marpesia chiron</i>	Solanaceae	n.d	0	1	Arbustivo	Flo
<i>Marpesia chiron chiron</i>	Solanaceae	n.d	0	1	Arbustivo	Veg
<i>Marpesia corinna</i>	Solanaceae	n.d	0	1	Arbustivo	Flo
<i>Mechanitis mazaesus</i>	Heliconiaceae	<i>Heliconia</i> sp. 04	0	1	Suculento	Flo
<i>Mechanitis menapis</i>	Heliconiaceae	<i>Heliconia</i> sp. 05	0	1	Suculento	Flo
<i>Mechanitis menapis doryssus</i>	Fabaceae	n.d	0	1	Arbustivo	Veg
<i>Mechanitis polymnia</i>	Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i>	0	1	Arbóreo	Veg
<i>Mechanitis polymnia dorissides</i>	Asteraceae	n.d	0	1	Arbustivo	Veg
<i>Melete lycimnia aelia</i>	Heliconiaceae	<i>Heliconia episcopalis</i>	1	1	Suculento	Flo
<i>Melinaea isocomma</i>	Urticaceae	<i>Cecropia engleriana</i>	0	1	Arbóreo	Veg
<i>Melinaea isocomma simulator</i>	Asteraceae	n.d	0	1	Arbustivo	Veg
<i>Memphis cf. Forreri</i>	Malvaceae	n.d	0	1	Arbustivo	Flo
<i>Memphis glauca glauca</i>	Asteraceae	n.d	0	1	Arbustivo	Veg

<i>Memphis mora montana</i>	Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.	1	0	Arbustivo	Flo
<i>Memphis mora montana</i>	Asteraceae	n.d	0	1	Arbustivo	Veg
<i>Menapis caribensis</i>	Urticaceae	n.d	0	1	Arbustivo	Veg
<i>Mesosemia mevania</i>	Fabaceae	<i>Lonchocarpus oliganthus</i>	0	1	Arbustivo	Flo
<i>Mesosemia mevania</i>	Vochysiaceae	<i>Vochysia biloba</i>	0	1	Arbóreo	Veg
<i>Methona themisto</i>	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana sanano</i>	1	1	Arbustivo	Flo
<i>Mimoides ariarathes</i>	Fabaceae	<i>Clitoria</i> sp. 02	0	1	Trepadora	Veg
<i>Mimoides ariarathes</i>	Lecythidaceae	<i>Couropita guianensis</i>	0	1	Arbustivo	Flo
<i>Morpho helenor helenor</i>	Piperaceae	n.d	1	1	Arbustivo	Veg
<i>Morpho achilles patroclus</i>	Fabaceae	<i>Machaerium</i> sp.	1	1	Arbustivo	Flo
<i>Morpho helenor</i>	Passifloraceae	n.d	1	1	Trepadora	Veg
<i>Morpho helenor</i>	Fabaceae	<i>Machaerium</i> sp.	1	1	Arbustivo	Veg
<i>Morpho sp. 01.</i>	Fabaceae	<i>Mucuna urens</i>	1	0	Trepadora	Flo
<i>Morpho sp. 02.</i>	Fabaceae	<i>Ptetocarpus</i> sp.	1	1	Arbustivo	Veg
<i>Myscelia capenas</i>	Fabaceae	n.d	1	1	Trepadora	Veg
<i>Myscelia capenas</i>	Euphorbiaceae	<i>Adelia triloba</i>	1	1	Arbustivo	Flo
<i>Nymphidium caricae</i>	Orchidaceae	n.d	0	1	Suculento	Veg
<i>Oleria gunilla</i>	Solanaceae	<i>Solanum mite</i>	1	0	Arbustivo	Veg
<i>Oleria rubescens</i>	Solanaceae	<i>Solanum mite</i>	1	1	Arbustivo	Flo
<i>Oleria rubescens</i>	Cyclanthaceae	<i>Carludovica</i> sp.;	1	0	Arbustivo	Veg
<i>Opsiphanes boisduvallii</i>	Cyclanthaceae	<i>Mussa paradisiaca</i>				
<i>Opsiphanes boisduvallii</i>	Cyclanthaceae	<i>Carludovica</i> sp.,	1	1	Suculento	Veg
<i>Opsiphanes boisduvallii</i>	Cyclanthaceae	<i>Mussa paradisiaca</i>				
<i>Opsiphanes invirae agasthenes</i>	Piperaceae	<i>Piper umbellatum</i>	1	1	Arbustivo	Flo
<i>Opsiphanes invirae agasthenes</i>	Cyclanthaceae	<i>Carludovica</i> sp.,	1	1	Herbáceo	Flo
<i>Opsiphanes invirae agasthenes</i>	Cyclanthaceae	<i>Mussa paradisiaca</i>				
<i>Pagyris cymothoe cymothoe</i>	Zingiberaceae	<i>Hedychium coronarium</i>	1	1	Herbáceo	Veg

<i>Panacea prola</i>	Verbenaceae	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	0	1	Herbáceo	Flo
<i>Parides neophulis anaximenes</i>	Heliconiaceae	<i>Heliconia spathocircinata</i>	1	1	Suculento	Veg
<i>Phoebis argante</i>	Fabaceae	<i>Senna</i> sp.	1	1	Arbustivo	Flo
<i>Phoebis argante</i>	Heliconiaceae	<i>Heliconia</i> sp. 01	0	1	Suculento	Veg
<i>Phoebis argante</i>	Heliconiaceae	<i>Heliconia rostrata</i>	0	1	Suculento	Veg
<i>Pierella hyceta</i>	Orobanchaceae	<i>Escobedia grandiflora</i>	0	1	Herbáceo	Veg
<i>Pierella hyceta</i>	Cyclanthaceae	<i>Carludovica palmata</i>	0	1	Arbustivo	Veg
<i>Pierella lamia chalybaea</i>	Musaceae	<i>Musa × sapientum</i>	1	1	Suculento	Veg
<i>Pyrgus orcus</i>	Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i>	0	1	Herbáceo	Flo
<i>Pyrrhogyra neaerea arge</i>	Aristolochiaceae	n.d	0	1	Trepadora	Veg
<i>Pyrrhogyra neaerea arge</i>	Cyclanthaceae	<i>Carludovica palmata</i>	0	1	Arbustivo	Veg
<i>Rhetus periander naevianus</i>	Orchidaceae	n.d	0	1	Suculento	Flo
<i>Rhetus periander naevianus</i>	Rubiaceae	<i>Psychotria poeppigiana</i>	1	1	Arbustivo	Veg
<i>Siproeta stelenes</i>	Fabaceae	<i>Senna hirsuta</i>	0	1	Arbustivo	Flo
<i>Siproeta stelenes stelenes</i>	Aristolochiaceae	n.d	0	1	Trepadora	Veg
<i>Smyrna blomfieldia</i>	Urticaceae	<i>Urera</i> sp.	1	1	Arbustivo	Flo
<i>Smyrna blomfieldia</i>	Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp. 01	0	1	Arbustivo	Veg
<i>Taygetis aff. Laches</i>	Melastomataceae	<i>Miconia impetiolaris</i>	0	1	Arbustivo	Flo
<i>Taygetis cleopatra</i>	Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp. 02	0	1	Arbustivo	Veg
<i>Theochila maenacte</i>	Apocynaceae	<i>Rhabdadenia biflora</i>	0	1	Trepadora	Flor
<i>Tithorea harmonia mr</i>	Campanulaceae	<i>Siphocampylus</i> sp.	0	1	Arbustivo	Flo
<i>Tithorea harmonia Martina</i>	Melastomataceae	<i>Conostegia xalapensis</i>	0	1	Arbustivo	Veg

Dónde: (0) = Ausencia; (X) = Presencia; (C.V) = Cobertura vegetativa; (Veg) = Estado vegetativo; (Flo) = Floración.

Tabla 5

Riqueza de especies vegetales presentes en el área de estudio

Familias	N° de especies
Otras Familias	65
Asteraceae	19
Fabaceae	19
Heliconiaceae	18
Passifloraceae	8
Rubiaceae	8
Euphorbiaceae	6
Solanaceae	6

Fuente: Elaborado por el autor

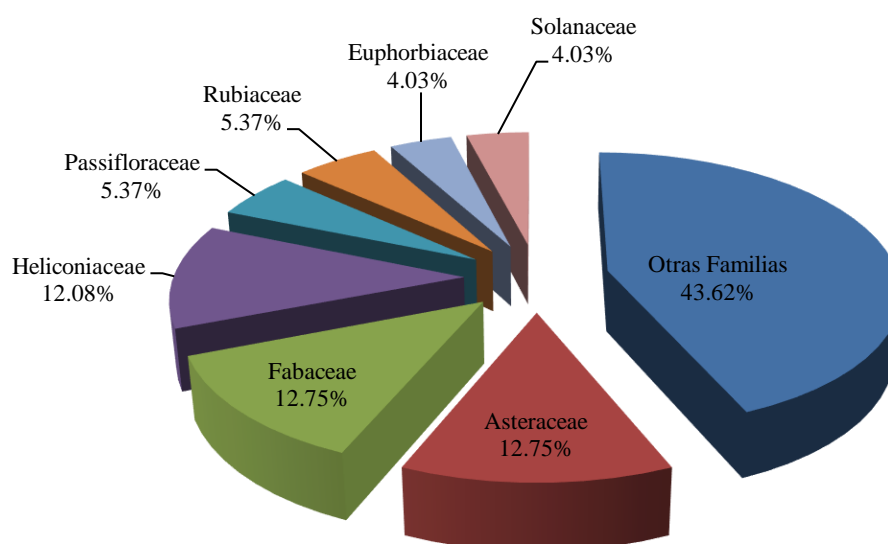


Figura 15. Principales familias botánicas que contribuyen a la diversidad de de lepidópteros en cuanto a alimento y Hospedero.

Interpretación:

Respecto a las familias botánicas que reportaron mayor diversidad de especies vegetales que contribuyen al sostenimiento y la diversidad de lepidópteros en el área de evaluación: las Asteraceae y Fabaceae presentaron 19 especies vegetales cada familia y una representación del 12.75 % del total de especies que especialmente contribuyen a la alimentación de los lepidópteros y a la vez los mismos contribuyen a su polinización, seguido de la familia Heliconiaceae con 18 especies y 12.08 %

del total de especies para el área de estudio las mismas que son de mucha utilidad por ejemplo como alimento (Hospedaje de larvas durante su desarrollo evolutivo) así como también algunas de ellas como alimento respecto a su gran cantidad de néctar.

El resto de familias reportaron inferior riqueza Passifloraceae y Rubiaceae con ocho (08) especies y 5.37 % del total de especies para cada familia, estas familias son de vital importancia para la sostenibilidad y presencia de las especies de lepidópteros que pertenecen a (Nymphalidae y Riodinidae). Las familias Euphorbiaceae y Solanaceae con seis (06) especies y 4.03 %. Finalmente se agrupan a 65 especies vegetales como otras que representan el 43.62 %.

Respecto a las especies vegetales y las especies de lepidópteros que aprovechan su presencia tanto para alimentarse y hospedarse se reportan las siguientes:

Especies vegetales alimenticias:

Tabla 6

Especies vegetales alimenticias de Lepidópteros

Sp de Lepidopteros	Sp de vegetales	Cant.
Otras especies de lepidópteros	Otras especies vegetales	38
<i>Biblis hyperia</i>	<i>Tibouchina cerastiifolia</i>	1
<i>Methona themisto</i>	<i>Tabernaemontana sanano</i>	1
<i>Oleria gunilla</i>	<i>Solanum mite</i>	1
<i>Oleria rubescens</i>	<i>Solanum mite</i>	1
<i>Rhetus periander naevianus</i>	<i>Psychotria poeppigiana</i>	1
<i>Hyposcada anchiala mendax</i>	<i>Piper umbellatum</i>	1
<i>Opsiphanes boisduvallii</i>	<i>Piper umbellatum</i>	1
<i>Ithomia arduinna</i>	<i>Phytelephas macrocarpa</i>	1
<i>Heliconius numata</i>	<i>Passiflora auticulata</i>	1
<i>Heliconius sara sara</i>	<i>Passiflora auticulata</i>	1
<i>Caligo oedipus</i>	<i>Mussa paradisiaca;</i> <i>Heliconia latispatlu</i>	1

<i>Pierella lamia</i> <i>chalybaea</i>	<i>Musa × sapientum</i>	1
<i>Morpho sp. 01.</i>	<i>Mucuna urens</i>	1
<i>Catasticta sisamnus</i> <i>bithyna</i>	<i>Heliconia spathocircinata</i>	1
<i>Dircenna adina</i> <i>xanthophane</i>	<i>Tragia volubilis</i>	1

Fuente: Elaborado por el autor

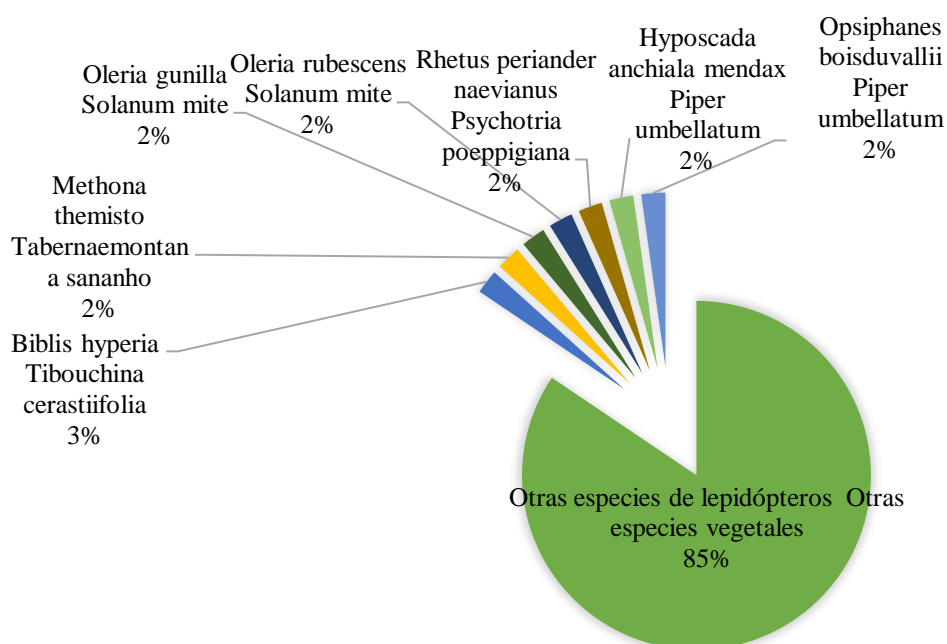


Figura 16. Especies de lepidópteros respecto a las especies vegetales alimenticias.

Interpretación

En cuanto a la especie de lepidóptero *Biblis hyperia* aprovecha dentro de su rol trófico (Polinización y alimentación) a la especie vegetativa *Tibouchina cerastiifolia*, la especie *Methona themisto* aprovecha como alimento a *Tabernaemontana sanano*, las especies de lepidópteros *Oleria gunilla* y *Oleria rubescens* se alimentan de la especie *Solanum mite*, la especie *Rhetus periander naevianus* se alimenta de *Psychotria poeppigiana*, las especies *Hyposcada anchiala mendax* y *Opsiphanes boisduvallii* se alimenta de *Piper umbellatum*, la especie *Ithomia arduinna* se alimenta de *Phytelephas macrocarpa*, las especies *Heliconius numata* y *Heliconius sara sara* se alimentan de *Passiflora auticulata*, la especie *Caligo oedipus* se alimenta de las especies *Mussa*

paradisiaca y *Heliconia latispatlu*, la especie *Pierella lamia chalybaea* se alimenta de *Musa × sapientum*, *Morpho* sp. 01., se alimenta de *Mucuna urens*, *Catasticta sisamnus bithyna* se alimenta de *Heliconia spathocircinata*, *Dircenna adina xanthophane* se alimenta de *Tragia volubilis*. Finalmente se agrupa a otras especies de lepidópteros respecto a las demás especies de vegetales con un total de 38 especies en cada uno.

Especies vegetales hospederas:

Tabla 7

Especies vegetales hospederas de Lepidópteros

Sp de Lepidópteras	Sp de vegetales	Cant.
Otras especies de lepidópteros	Otras especies vegetales	85
<i>Myscelia capenas</i>	<i>Adelia triloba</i>	1
<i>Eunica norica</i>	<i>Bactris gasipaes</i>	1
<i>Actinote pellenea</i>	<i>Inga edulis</i>	1
<i>Pierella hyceta</i>	<i>Carludovica palmata</i>	1
<i>Melinaea isocomma</i>	<i>Cecropia engleriana</i>	1
<i>Ithomia agnosia</i>	<i>Coffea arabica</i>	1
<i>Tithorea harmonia martina</i>	<i>Conostegia xalapensis</i>	1
<i>Magneuptychia libye</i>	<i>Couroupita guianensis</i>	1
<i>Pierella hyceta</i>	<i>Escobedia grandiflora</i>	1
<i>Cissia penelope</i>	<i>Faramea multiflora</i>	1
<i>Pagyris cymothoe cymothoe</i>	<i>Hedychium coronarium</i>	1
<i>Melete lycimnia aelia</i>	<i>Heliconia episcopalis</i>	1
<i>Cissia penelope</i>	<i>Heliconia latispatlu</i>	1
<i>Parides neophilus olivencius (Macho)</i>	<i>Heliconia rostrata</i>	1
<i>Danaus erippus</i>	<i>Asclepias curassavica</i>	1

Fuente: Elaborado por el autor

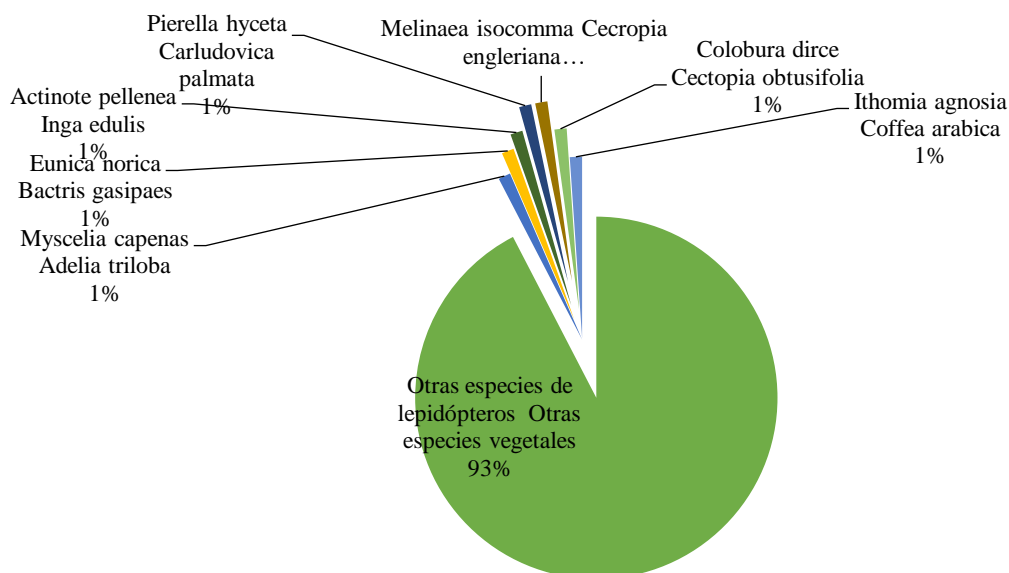


Figura 17. Especies de lepidópteros respecto a las especies vegetales hospederas.

Interpretación:

Respecto a las especies de lepidópteros y sus hospederas se reporta a *Myscelia capenas* que se alimenta hospeda y cumple su desarrollo evolutivo en la especie vegetal *Adelia triloba*, *Eunica norica* se hospeda en la especie *Bactris gasipaes*, *Actinote pellenea* se hospeda en la especie *Inga edulis*, *Pierella hyceta* se hospeda en la especie *Carludovica palmata*, *Melinaea isocomma* se hospeda en la especie *Cecropia engleriana*, *Colobura dirce* se hospeda en la especie *Cectopia obtusifolia*, *Ithomia agnosia* se hospeda en la especie *Coffea arabica*, *Tithorea harmonia Martina* se hospeda en la *Conostegia xalapensis*, *Magneuptychia libye* se hospeda en la especie *Couroupita guianensis*, *Panthiades bathildis* se hospeda en la especie *Croton lechleri*, *Catonephele acontius* se hospeda en la especie *Erythrina falcata*, *Pierella hyceta* se hospeda en la especie *Escobedia grandiflora*, *Cissia penelope* se hospeda en la especie *Faramea multiflora*, *Pagyris cymothoe cymothoe* se hospeda en la especie *Hedychium coronarium*, *Melete lycimnia aelia* se hospeda en la especie *Heliconia episcopalis*, *Cissia penelope* se hospeda en la especie *Heliconia latispatlu*, *Parides neophilus olivencius (Macho)* se hospeda en la especie *Heliconia rostrata*, *Danaus erippus* se hospeda en la especie *Asclepias curassavica*, finalmente se reporta otras especies de lepidópteros que se hospedan en diferentes especies vegetales con un total de 85 especies.

3.1.3. Especies de lepidópteros considerados como indicadores de calidad ambiental o poco comunes.

De acuerdo a los resultados obtenidos en campo, considerando la riqueza y abundancia de los lepidópteros, se deduce que las especies indicadoras del bosque son las siguientes:

Tabla 8

Especies indicadoras del buen estado de conservación del estrato medio y alto.

Espece de Lepidóptero	Categoría	Presencia respecto a las coberturas vegetativas de mayor conservación.
<i>Amarynthis meneria</i>	I	(Mat-DSA)
<i>Aphrissa statira</i>	I	(Mat-DSA)
<i>Caligo oedipus</i>	I	(Bta-ba); (Mat-DSA)
<i>Cissia penelope</i>	I	(Mat-DSA)
<i>Collicore eunomia</i>	I	(Bta-ba); (Mat-DSA)
<i>Colobura dirce</i>	I	(Bta-ba); (Mat-DSA)
<i>Diaethria neglecta</i>	I	(Bta-ba); (Mat-DSA)
<i>Dircenna adina</i>	I	(Bta-ba); (Mat-DSA)
<i>Dircenna adina xanthophane</i>	I	(Bta-ba); (Mat-DSA)
<i>Dryas iulia</i>	I	(Bta-ba); (Mat-DSA)
<i>Dryas iulia alcionea</i>	I	(Bta-ba)
<i>Episcada clausina</i>	I	(Bta-ba)
<i>Eunica norica</i>	I	(Bta-ba); (Mat-DSA)
<i>Gyrocheilus patrobas</i>	I	(Bta-ba); (Mat-DSA)
<i>Haetera piera</i>	I	(Bta-ba); (Mat-DSA)
<i>Haetera piera negra</i>	I	(Bta-ba)
<i>Hamadryas sp.</i>	I	(Bta-ba)
<i>Heliconius numata</i>	I	(Bta-ba)
<i>Heliconius numata bicoloratus</i>	I	(Bta-ba); (Mat-DSA)
<i>Heliconius sara sara</i>	I	(Bta-ba)
<i>Heliconius sp</i>	I	(Bta-ba)

<i>Heliconius telesiphe</i>	I	(Bta-ba); (Mat-DSA)
<i>Heraclides thoas cinyras</i>	I	(Bta-ba)
<i>Hipothyris</i> aff.	I	(Bta-ba)
<i>Cantobrica</i>		
<i>Hyposcada anchiala</i>	I	(Bta-ba)
<i>mendax</i>		
<i>Hypothesis fluonia</i>	I	(Bta-ba)
<i>Ithomia agnosia</i>	I	(Bta-ba); (Mat-DSA)
<i>Ithomia arduinna</i>	I	(Mat-DSA)
<i>Magneuptychia libye</i>	I	(Bta-ba); (Mat-DSA)
<i>Magneuptychia modesta</i>	I	(Mat-DSA)
<i>Marpesia chiron</i>	I	(Bta-ba)
<i>Mechanitis mazaesus</i>	I	(Bta-ba)
<i>Mechanitis menapis</i>	I	(Bta-ba)
<i>Mechanitis menapis</i>	I	(Bta-ba)
<i>doryssus</i>		
<i>Mechanitis polymnia</i>	I	(Bta-ba); (Mat-DSA)
<i>Melinaea isocomma</i>	I	(Mat-DSA)
<i>Memphis glauca glauca</i>	I	(Bta-ba)
<i>Memphis mora montana</i>	I	(Bta-ba)
<i>Menapis caribensis</i>	I	(Bta-ba)
<i>Mimoides ariarathes</i>	I	(Mat-DSA)
<i>Morpho achilles</i>	I	(Bta-ba)
<i>patroclus</i>		
<i>Morpho helenor helenor</i>	I	(Mat-DSA)
<i>Myscelia capenas</i>	I	(Bta-ba); (Mat-DSA)
<i>Oleria gunilla</i>	I	(Bta-ba); (Mat-DSA)
<i>Oleria rubescens</i>	I	(Bta-ba); (Mat-DSA)
<i>Opsiphanes boisduvallii</i>	I	(Mat-DSA)
<i>Pareuptychia</i> aff.	I	(Bta-ba)
<i>Metaleuca</i>		
<i>Pareuptychia</i>	I	(Bta-ba); (Mat-DSA)
<i>summandosa</i>		
<i>Pierella hyceta</i>	I	(Bta-ba); (Mat-DSA)
<i>Pseudohaetera hypaesia</i>	I	(Bta-ba)
<i>Pyrrhogyra neaerea arge</i>	I	(Bta-ba); (Mat-DSA)

<i>Rhetus periander naevianus</i>	I	(Bta-ba); (Mat-DSA)
<i>Smyrna blomfieldia</i>	I	(Bta-ba); (Mat-DSA)
<i>Taygetis aff. Laches</i>	I	(Mat-DSA)
<i>Taygetis cleopatra</i>	I	(Bta-ba); (Mat-DSA)
<i>Theochila maenacte</i>	I	(Bta-ba); (Mat-DSA)
<i>Tithorea harmonia</i>	I	(Mat-DSA)
<i>Martina</i>		

Dónde: (Bta-ba) = *Bosque de terraza alta basimontano*; (Mat-DSA) = *Matorral denso semi achaparrado*; (n.d) = *no determinado*.

El número total de especies indicadoras en el listado preliminar asciende a 57 especies que se distribuyen en los estratos altitudinales medio y superior agrupando a dos (02) diferentes tipos de cobertura vegetativa.

3.1.4. Estado de conservación del bosque en función a los lepidópteros encontrados.

3.1.4.1. Según los índices de diversidad

Con respecto a la riqueza de especies del gradiente altitudinal medio “Bosque de terraza alta basimontano (Bta-ba)”, es el más rico seguido del gradiente altitudinal alto “Matorral denso semi achaparrado (Mat-DSA)” y posteriormente el gradiente altitudinal bajo “Área de no bosque amazónico (ANO-BA)”, la mayor abundancia también se presenta en el gradiente medio.

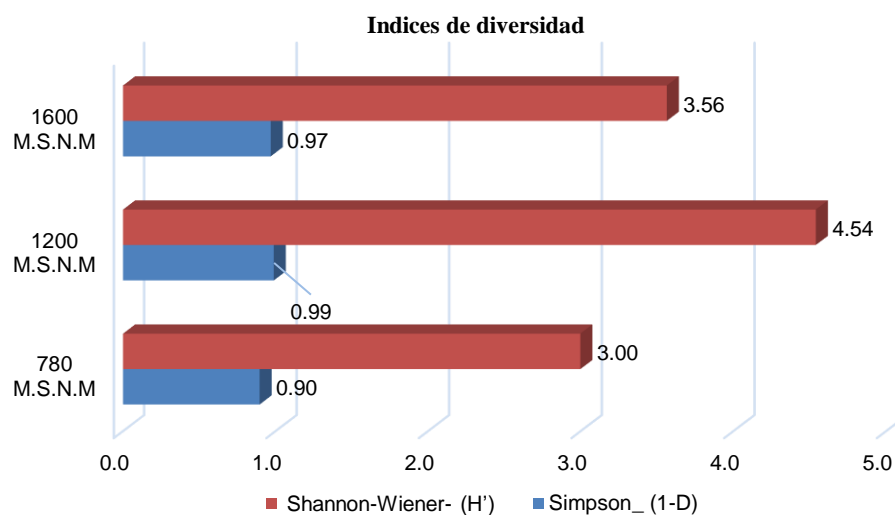


Figura 18. Índice de diversidad por estrato vegetativo evaluado

Interpretación:

El cálculo y análisis de diversidad de acuerdo al índice de Shannon-Wiener (H'), indica que el mayor valor de diversidad se registra en el estrato representado por la gradiente que va desde 1200 m.s.n.m hasta los 1600 m.s.n.m, en el área de estudio con el mayor valor de $H'=4.54$ bits/ind y $(1-D) = 0.99$ probits/ind,

Los demás estratos presentan valores de diversidad menos representativos tendientes de alta a media diversidad donde el estrato correspondiente a 1600 m.s.n.m en adelante, se reporta el segundo estrato más representativo con $H'=3.56$ bits/ind y $(1-D) = 0.97$ probits/ind. Finalmente, el estrato 780 m.s.n.m hasta los 1200 m.s.n.m, reporta el menor valor de diversidad con $H'=3.00$ bits/ind y $(1-D) = 0.90$ probits/ind. Resultados correspondientes a diversidad alta pero tendiente a media diversidad donde se explica alguna variación estructural del ecosistema o se conserva características ecosistémicas únicas que hacen posible el desarrollo solo de taxones específicos que pueden ser comunes o poco comunes. Respecto al segundo estrato evaluado se reportan especies con alto potencial bioecológico considerando que solo pernoctan el sotobosque a su vez han desarrollado mecanismos de mimetización al tipo de cobertura. Y respecto al estrato con el menor valor de diversidad está estrechamente relacionado al cambio de estructura y la presión antrópica hacia estos, encontrándose una completa modificación del estrato vegetacional inicial.

De acuerdo al índice de biodiversidad “Riqueza de Margalef (d)”, el gradiente más representativo fue 1200 m.s.n.m hasta los 1600 m.s.n.m, con el valor más alto de diversidad $DMg= 19.17$; seguido del gradiente de 1600 m.s.n.m en adelantes con $DMg= 8.25$, siendo estos los gradientes más representativos; seguido del gradiente 780 m.s.n.m hasta los 1200 m.s.n.m, con $DMg= 6.57$. Los resultados obtenidos en las primeras estaciones indicativos de alta diversidad, además se determina que hay una estrecha relación funcional entre la riqueza especies y el número total de individuos, dado que se distribuyen de una manera uniforme y heterogénea, que a su vez están directamente relacionados con las características funcionales del ecosistema ya que cada cobertura conserva sus propias características vegetativas y aporta escenarios tróficos totalmente

diferenciados, representados y caracterizados por las especies vegetales que lo conforman.

El índice de diversidad “Equidad de Pielou (J')”, muestra una alta equitabilidad con valores tendientes a uno (01), presentando valores con estrecha diferencia no significativa, existiendo diferencias porcentuales no significativas entre sí. Por otro lado, se reporta entre todos los estratos vegetativos hay una estrecha relación respecto a sus riquezas ya que cada uno conserva su propia diversidad existiendo un escaso a ligero compartimiento de especies, estas variaciones no significativas están ligadas al cambio y posible vulnerabilidad existe, por ende, las especies tiende a adaptándose a los diferentes cambios en el ambiente donde las más frágiles tienden a extinguirse o desaparecer.

Del total de hábitats evaluados la mayor alteración y vulnerabilidad lo presentaron las especies del estrato más bajo, explicando minuciosamente que los valores corresponden a una alta diversidad y distribución de especies bastante equitativa, donde existe una buena riqueza de especies difícilmente compartidas entre sí, considerando que los espacios evaluados presentan características vegetacionales independientes.

Tabla 9

Valores de riqueza, abundancia, diversidad y equidad de lepidopteros (Rhopaloceros) presentes en los gradientes bajo medio y alto.

Estratos altitudinales evaluados	Índices de diversidad calculados					
	S	N	D	J'	H'	1-D
780 m.s.n.m (Bajo)	33	129	6.59	0.85	2.99	0.89
1200 m.s.n.m (Medio)	108	252	19.17	0.97	4.54	0.98
1600 m.s.n.m (Alto)	41	113	8.25	0.96	3.56	0.96

Dónde: S = Número de especies; N = Número de individuos; d = Riqueza de Margalef; J' = Equidad de Pielou; H' = Índice de Shannon-Wiener; 1-D = Índice de Simpson.

3.1.4.2. Similitud.

En la determinación de la similitud, se consideró principalmente la variación en el número de especies que existe entre los estratos evaluados, donde para expresarlo se utilizó el índice de similitud (Bray-Curtis) considerando cuantitativos (abundancia proporcional de cada especie), obtenidos in-situ, tal como se muestra a continuación.

Tabla 10

Similitud entre estratos altitudinales evaluados.

Estratos vegetales evaluados	780 m.s.n.m	1200 m.s.n.m	1600 m.s.n.m
780 m.s.n.m	1		
1200 m.s.n.m	35.10	1	
1600 m.s.n.m	14.30	30.04	1

Fuente: Elaborado por el autor.

Interpretación:

El cálculo y análisis entre los gradientes evaluados en el presente estudio, muestra la formación de dos (02) grupos bien diferenciados, expresado estadísticamente una similitud muy baja que no supera el 50 % entre cada estrato, llegando a compartirse diferentes especies entre sí.

El mayor valor de similitud (Bray-Curtis), lo reportan las estaciones los estratos 780 m.s.n.m hasta los 1200 m.s.n.m y el estrato comprendido entre 1200 m.s.n.m hasta los 1600 m.s.n.m, con una similitud del 35 % respecto al total de estratos vegetativos evaluados. Además, se comparten las siguientes especies *Morpho achilles patroclus*, *Actinote pellenea*, *Adelpha alala*, *Anartia jatrophae*, *Ancyluris formosissima*, *Caligo idomeneus*, *Caligo placidianus*, *Caligo oedipus*, *Danaus erippus*, *Doxocopa agathina*, *Dryas iulia*, *Heliconius* sp., *Heliconius sara sara*, *Heliconius numata bicoloratus*, *Heliconius numata*, *Marpesia corinna*, *Mechanitis mazaeus*, *Memphis mora montana*, *Mesosemia mevania*, *Panacea prola*, *Pareuptychia metaleuca*, *Smyrna blomfildia*, *Phoebis argante*, *Amarynthia meneria sub. esp*, *Rhetus periander*. Cabe resaltar que la mayoría de especies compartidas son migratorias o fueron reportadas de forma

eventual lo que quiere decir que no necesariamente viven en estos hábitats si no que probablemente viajan o bajan en busca de alimento (frugívoros – nectarívoros), en ambos estratos se registró similar la compartición de diversas especies vegetales, respecto a las características edáficas y bioclimáticas que podrían ocasionar esta estrecha similitud.

Finalmente, se reporta que el gradiente que va desde los 1600 m.s.n.m a mas, donde se conserva características vegetales únicas no comparativas con los estratos antes mencionados, existiendo una similitud no significativa y menos representativa respecto a los anteriores estratos con el 14.30 % de similitud registrando solo tres (03) especies compartidas que por lo general son de amplia distribución y comunes: *Heliconius numata bicoloratus*, *Urbanus procne* y *Caligo oedipus*. Rescatándose que el estrato altitudinal más alto mantiene exclusivamente sus propias características vegetales propias, resultado que explica la existencia de las diferencias funcionales de cada tipo de hábitat monitoreado.

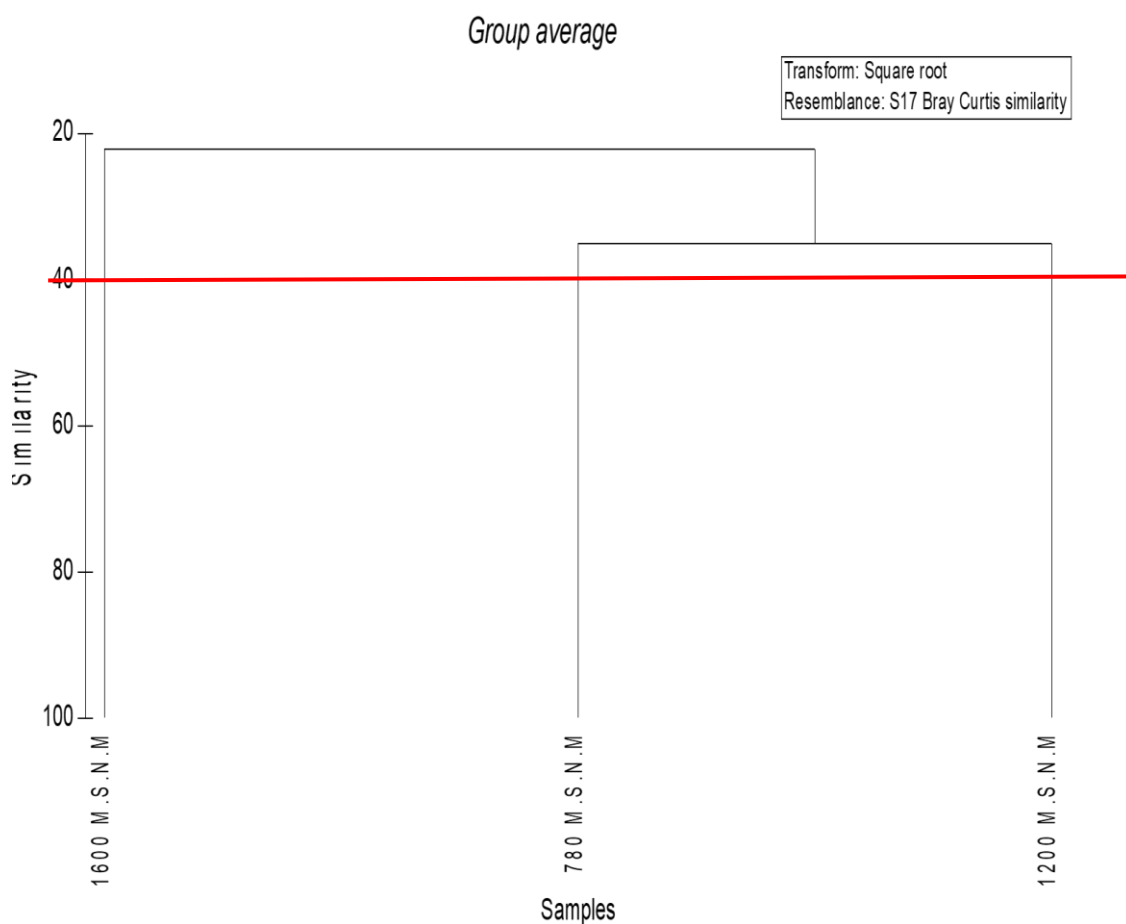


Figura 19. Dendrograma de similitud según la abundancia de los lepidópteros presente en los tres gradientes estudiados, utilizando como índice el porcentaje de similitud de Bray-Curtis.

3.1.4.3. Criterios para evaluar el estado de conservación y degradación del bosque

Tabla 11

Categorías del estado del bosque

Categorías de degradación	Descriptor	Plantas y/o comunidades vegetales indicadoras
Bosque poco degradado o casi intacto (BUENO)	<ul style="list-style-type: none"> • Dosel casi intacto a poco perforado. • Poco o ningún aumento de lianas leñosas. • Extracción forestal selectiva y/o de leña con baja a moderada intensidad. • Presión ganadera baja a muy baja dentro del bosque. • Posibles fuegos ausentes o afectando solo a estratos inferiores del bosque y solo por zonas. • Caminos próximos al bosque y en su interior con densidades bajas a moderadas. <p>Cacería de baja a moderada intensidad solo parte del año</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Todo son especies del bosque original con pérdidas escasas hasta moderadas y afectando solo o preferentemente a árboles con valor comercial. • Presencia nula de árboles secundarios de maderas blandas y de especies seriales de matorrales o hierbas, o solo en claros naturales del bosque. • Estratos medios e inferiores del bosque poco perturbados o casi intactos (adecuada presencia y estructuración de especies del subdosel y sotobosque propias o características del tipo de bosque).
Bosque medianamente degradado (REGULAR)	<ul style="list-style-type: none"> • Dosel forestal moderadamente perforado o aclarado. • Aumento moderado de lianas leñosas. • Extracción forestal selectiva y/o de leña, con moderada a mediana intensidad. • Presión media a baja de ganadería dentro del bosque. • Posibles fuegos afectando a estratos medios y bajos del bosque. 	<ul style="list-style-type: none"> • En bosques naturalmente dominados por una o pocas especies, éstas permanecen pero en menor densidad, con espacios promedio entre copas, mayores a 2 veces el diámetro medio de cada copa. • En bosques naturalmente diversos, la mayoría son especies del bosque original, pero aparecen intercaladas algunas especies secundarias (árboles, matorrales, arbustos y hierbas) con frecuencias bajas a moderadas.

	<ul style="list-style-type: none"> • Caminos próximos al bosque y en su interior con densidades medias a moderadas. 	
Bosque degradado (MALO)	<ul style="list-style-type: none"> • Dosel forestal abierto a semiabierto por impactos de uso. 	<ul style="list-style-type: none"> • En bosques naturalmente dominados por una o pocas especies, éstas permanecen, pero en mucha menor densidad, con espacios promedio entre copas, mayores a 4 veces el diámetro medio de cada copa.
	<ul style="list-style-type: none"> • Gran aumento de lianas leñosas. 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Extracción de leña o maderera intensa. 	<ul style="list-style-type: none"> • En bosques naturalmente diversos, quedan especies originales del bosque, pero con frecuencias disminuidas y representadas en muchos casos por especies de menor valor o con escasa utilidad comercial.
	<ul style="list-style-type: none"> • Presión intensa de ganadería dentro del bosque. 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Fuegos afectando claramente al subdosel y parcialmente al dosel forestal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se intercalan dentro del bosque diversas especies secundarias o sucesionales (árboles, matorrales, arbustos y hierbas), con frecuencias medias a altas.
	<ul style="list-style-type: none"> • Caminos próximos al bosque y/o en su interior con densidad alta. 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Cacería intensa la mayor parte del año. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estratos medios e inferiores del bosque muy perturbados o transformados.

Fuente: Navarro G., y W. Ferreira, Estado de conservación y degradación de los bosques.

Se determinó que el estado de conservación del bosque es bueno tanto para el estrato medio y alto, esto se debe a la alta riqueza, abundancia, diversidad vegetal. En los resultados obtenidos de acuerdo a los índices de diversidad se detalló que la riqueza de lepidópteros en el estrato medio y alto es buena debido al grado de conservación del bosque cumpliendo con los criterios de conservación y perturbación del bosque según Navarro G., N. de la Barra, D. Rumiz y W. Ferreira, donde en los dos tipos de cobertura del bosque se observó un dosel casi intacto, la extracción forestal y/o de leña es baja, la cacería es de baja intensidad por año, basándose en estos criterios se concluye que el estrato medio y alto tiene una buena conservación del bosque. Caso contrario ocurre en

el gradiente bajo donde el bosque presenta un dosel abierto, hay un gran aumento de lianas, extracción de leña o madera extensa, presencia de ganadería, etc; donde esta área fue dominada por una o pocas especies de lepidópteros, frente a esto se puede concluir que el estado de conservación es malo.

3.1.5. Riqueza y abundancia de Lepidópteros como indicadores y el estado de conservación del bosque.

3.1.5.1. Riqueza y Composición Entomológica (Lepidópteros).

La riqueza entomológica asciende a 125 especies, que se distribuyen en siete (07) familias que incluyen a 74 géneros taxonómicos. Por su rol trófico el total de especies contribuyen a la polinización y dispersión de las familias de especies florísticas.

Tabla 12

Riqueza de especies de lepidópteros registrados respecto a presencia o ausencia en cada estrato vegetativo y cobertura de distribución.

Orden	Familia	Genero	Especie	Autor que describió la especie	Nombre Común	Presencia y ausencia por cobertura vegetal evaluada.			C.V
						780 m.s.n.m	1200 m.s.n.m	1600 m.s.n.m	
Lepidoptera	Hesperiidae	Urbanus	<i>Urbanus procyne</i>	(Plötz, 1881)	"Rabuda golondrina"	X	X	X	(ANO-BA); (Bta-ba); (Mat-DSA)
Lepidoptera	Hesperiidae	Pyrgus	<i>Pyrgus orcus</i>	(Stoll, 1780)	n.d	0	X	0	(Bta-ba)
Lepidoptera	Lynceanidae	Panthiades	<i>Panthiades bathildis</i>	(C. Felder & R. Felder, 1865)	n.d	0	X	0	((Bta-ba)
Lepidoptera	Lynceanidae	Arawacus	<i>Arawacus separata</i>	(Lathy, 1926)	n.d	0	X	0	(Bta-ba)
Lepidoptera	Morphidae	Morpho	<i>Morpho achilles patroclus</i>	C. Felder & R. Felder, 1861	n.d	X	X	0	(ANO-BA); (Bta-ba)
Lepidoptera	Morphidae	Morpho	<i>Morpho</i> sp. 02.	Fabricius, 1808	n.d	X	0	0	ANO-BA
Lepidoptera	Nymphalidae	Actinote	<i>Actinote pellenea</i>	Hübner, [1821]	n.d	X	X	0	(ANO-BA); (Bta-ba)
Lepidoptera	Nymphalidae	Adelpha	<i>Adelpha alala</i>	(Hewitson, 1847)	n.d	X	X	0	ANO-BA (Bta-ba)
Lepidoptera	Nymphalidae	Altinote	<i>Altinote dicaeus</i>	(Latreille, [1817])	n.d	0	X	0	(Bta-ba)

Lepidoptera	Nymphalidae	Anartia	<i>Anartia a. amatheia</i>	(Linnaeus, 1758)	n.d	X	0	0	ANO-BA
Lepidoptera	Nymphalidae	Anartia	<i>Anartia amatheia</i>	(Linnaeus, 1758)	n.d	0	X	0	(Bta-ba)
Lepidoptera	Nymphalidae	Anartia	<i>Anartia jatrophae</i>	(Linnaeus, 1763)	n.d	X	X	0	(ANO-BA); (Bta-ba)
Lepidoptera	Nymphalidae	Ancyluris	<i>Ancyluris formosissima</i>	(Hewitson, 1870)	n.d	X	X	0	(ANO-BA); (Bta-ba)
Lepidoptera	Nymphalidae	Archaeoprepona	<i>Archaeoprepona demophon muson</i>	(Fruhstorfer, 1905)	n.d	0	X	0	(Bta-ba)
Lepidoptera	Nymphalidae	Biblis	<i>Biblis hyperia</i>	(Cramer, 1779)	n.d	0	X	0	(Bta-ba)
Lepidoptera	Nymphalidae	Biblis	<i>Biblis hyperia laticlavia</i>	(Thieme, 1904)	n.d	0	X	0	(Bta-ba)
Lepidoptera	Nymphalidae	Caligo	<i>Caligo eurilochus livius</i>	Staudinger, [1886]	n.d	0	X	0	(Bta-ba)
Lepidoptera	Nymphalidae	Caligo	<i>Caligo idomeneus</i>	(Linnaeus, 1758)	n.d	X	X	0	(ANO-BA); (Bta-ba)
Lepidoptera	Nymphalidae	Caligo	<i>Caligo placidianus</i>	Staudinger, 1887	n.d	X	X	0	(ANO-BA); (Bta-ba)
Lepidoptera	Nymphalidae	Caligo	<i>Caligo oedipus</i>	Stichel, 1903	n.d	X	X	X	(ANO-BA); (Bta-ba); (Mat-DSA)
Lepidoptera	Nymphalidae	Callicore	<i>Callicore eunomia</i>	(Hewitson, 1853)	n.d	0	X	0	(Bta-ba)
Lepidoptera	Nymphalidae	Castilia	<i>Castilia angusta</i>	(Hewitson, 1868)	n.d	X	X	0	(ANO-BA); (Bta-ba)
Lepidoptera	Nymphalidae	Catonephele	<i>Catonephele orites</i>	Stichel, 1899	n.d	0	X	0	(Bta-ba)
Lepidoptera	Nymphalidae	Catonephele	<i>Catonephele cortesi</i>	R. G. Maza, 1982	n.d	0	X	0	(Bta-ba)
Lepidoptera	Nymphalidae	Catonephele	<i>Catonephele acontius</i>	(Linnaeus, 1771)	n.d	0	X	0	(Bta-ba)
Lepidoptera	Nymphalidae	Chloreuptychia	<i>Chloreuptychia hewitsonii</i>	(A. Butler, 1867)	n.d	0	X	0	(Bta-ba)
Lepidoptera	Nymphalidae	Cissia	<i>Cissia penelope</i>	(Fabricius, 1775)	n.d	0	X	X	(Bta-ba); (Mat-DSA)
Lepidoptera	Nymphalidae	Collicore	<i>Collicore eunomia</i>	(Hewitson, 1853)	n.d	0	X	X	(Bta-ba); (Mat-DSA)
Lepidoptera	Nymphalidae	Colobura	<i>Colobura dirce</i>	(Linnaeus, 1758)	n.d	0	X	X	(Bta-ba); (Mat-DSA)
Lepidoptera	Nymphalidae	Colobura	<i>Colobura dirce dirce</i>	(Linnaeus, 1758)	n.d	0	X	0	(ANO-BA); (Bta-ba)
Lepidoptera	Nymphalidae	Cybdelis	<i>Cybdelis mnasylus</i>	Doubleday, [1848]	n.d	0	X	0	(Bta-ba)
Lepidoptera	Nymphalidae	Danaus	<i>Danaus erippus</i>	(Cramer, 1775)	"Monarca del sur"	X	X	0	ANO-BA; (Bta-ba)
Lepidoptera	Nymphalidae	Danaus	<i>Danaus plexippus nigrippus</i>	(Haensch, 1909)	n.d	0	X	0	(Bta-ba)

Lepidoptera	Nymphalidae	Diaethria	<i>Diaethria neglecta</i>	(Salvin, 1869)	n.d	0	X	X	(Bta-ba); (Mat-DSA); (ANO-BA)
Lepidoptera	Nymphalidae	Diaethria	<i>Diaethria neglecta</i> sub. esp. <i>neglecta</i>	(Salvin, 1869)	n.d	0	X	0	(ANO-BA) : (Bta-ba)
Lepidoptera	Nymphalidae	Dircenna	<i>Dircenna adina</i>	(Hewitson, [1855])	n.d	0	X	X	(Bta-ba); (Mat-DSA)
Lepidoptera	Nymphalidae	Dircenna	<i>Dircenna adina xanthophane</i>	Hopffer, 1874	n.d	0	X	X	(Bta-ba); (Mat-DSA)
Lepidoptera	Nymphalidae	Doxocopa	<i>Doxocopa agathina</i>	(Cramer, 1777)	n.d	X	X	0	(ANO-BA) : (Bta-ba)
Lepidoptera	Nymphalidae	Dryas	<i>Dryas iulia</i>	(Fabricius, 1775)	n.d	X	X	X	(ANO-BA) : (Bta-ba); (Mat-DSA)
Lepidoptera	Nymphalidae	Dryas	<i>Dryas iulia alcionea</i>	(Cramer, 1779)	n.d	0	X	0	(Bta-ba)
Lepidoptera	Nymphalidae	Episcada	<i>Episcada clausina</i>	(Hewitson, 1876)	n.d	0	X	0	(Bta-ba)
Lepidoptera	Nymphalidae	Eunica	<i>Eunica norica</i>	(Hewitson, 1852)	n.d	0	X	X	(Mat-DSA); (Bta-ba)
Lepidoptera	Nymphalidae	Eunica	<i>Eunica viola</i>	H. Bates, 1864	n.d	0	X	0	(ANO-BA)
Lepidoptera	Nymphalidae	Euptoieta	<i>Euptoieta hegesia meridiania</i>	Stichel, 1938	n.d	0	X	0	(Bta-ba)
Lepidoptera	Nymphalidae	Eurybia	<i>Eurybia molichina</i>	Gosse, 1880	n.d	0	X	0	(Bta-ba)
Lepidoptera	Nymphalidae	Gyrocheilus	<i>Gyrocheilus patrobas</i>	(Hewitson, 1862)	n.d	0	0	X	(Bta-ba); (Mat-DSA)
Lepidoptera	Nymphalidae	Haetera	<i>Haetera piera</i>	(Linnaeus, 1758)	n.d	0	0	X	(Bta-ba); (Mat-DSA)
Lepidoptera	Nymphalidae	Haetera	<i>Haetera piera negra</i>	C. Felder & R. Felder, 1862	n.d	0	X	0	(Bta-ba)
Lepidoptera	Nymphalidae	Hamadryas	<i>Hamadryas</i> sp.	übner, [1806]	n.d	0	X	0	(Bta-ba)
Lepidoptera	Nymphalidae	Heliconius	<i>Heliconius</i> sp.	(Drury, 1782)	n.d	X	X	0	(ANO-BA) : (Bta-ba)
Lepidoptera	Nymphalidae	Heliconius	<i>Heliconius sara sara</i>	(Fabricius, 1793)	n.d	X	X	0	(ANO-BA) : (Bta-ba)
Lepidoptera	Nymphalidae	Heliconius	<i>Heliconius telesiphe</i>	(E. Doubleday, 1847)	n.d	X	0	X	(ANO-BA); (Bta-ba); (Mat-DSA)
Lepidoptera	Nymphalidae	Heliconius	<i>Heliconius numata bicoloratus</i>	A. Butler, 1873	n.d	X	X	X	(Bta-ba); (Mat-DSA); (ANO-BA)
Lepidoptera	Nymphalidae	Heliconius	<i>Heliconius erato favorinus</i>	Hopffer, 1874	n.d	0	X	0	(ANO-BA) : (Bta-ba)
Lepidoptera	Nymphalidae	Heliconius	<i>Heliconius numata</i>	(Cramer, 1780)	n.d	X	X	0	(ANO-BA) : (Bta-ba)
Lepidoptera	Nymphalidae	Heliconius	<i>Heliconius telesiphe</i>	(E. Doubleday, 1847)	n.d	0	X	0	(Bta-ba)

Lepidoptera	Nymphalidae	Hipothyris	<i>Hipothyris</i> aff. <i>Cantobrica</i>	(Hewitson, 1876)	n.d	0	X	0	(Bta-ba)
Lepidoptera	Nymphalidae	Hypna	<i>Hypna</i> <i>clytemnestragnon</i> <i>negra</i>	C. Felder & R. Felder, 1862	n.d	0	X	0	(ANO-BA)
Lepidoptera	Nymphalidae	Hypothesis	<i>Hypothesis</i> <i>fluonia</i>	Hewitson, 1854)	n.d	0	X	X	(ANO-BA) : (Bta-ba)
Lepidoptera	Nymphalidae	Ithomia	<i>Ithomia arduinna</i>	R.F. d'Almeida, 1952	n.d	0	0	X	(Mat-DSA)
Lepidoptera	Nymphalidae	Ithomia	<i>Ithomia agnosia</i>	Hewitson, [1855]	n.d	0	X	X	(ANO-BA) : (Bta-ba); (Mat-DSA)
Lepidoptera	Nymphalidae	Ithomia	<i>Ithomia agnosia</i> sub. esp. <i>agnosia</i>	Lamas, MS	n.d	0	X	0	(ANO-BA)
Lepidoptera	Nymphalidae	Ithomia	<i>Ithomia agnosia</i> <i>zikani</i>	R.F. d'Almeida, 1940	n.d	0	X	0	(ANO-BA)
Lepidoptera	Nymphalidae	Ithomia	<i>Ithomia amarilla</i>	Haensch, 1903	n.d	0	X	0	(ANO-BA)
Lepidoptera	Nymphalidae	Ithomia	<i>Ithomia</i> aff. <i>amarilla</i>	Haensch, 1903	n.d	0	X	0	(ANO-BA)
Lepidoptera	Nymphalidae	Junonia	<i>Junonia</i> <i>Genoveva</i>	(Cramer, 1780	n.d	X	0	0	ANO-BA
Lepidoptera	Nymphalidae	Junonia	<i>Junonia evarete</i> <i>occidentalis</i>	C. Felder & R. Felder, 1862	n.d	0	X	0	(Bta-ba)
Lepidoptera	Nymphalidae	Magneuptychia	<i>Magneuptychia</i> <i>libye</i>	(Linnaeus, 1767)	n.d	0	0	X	(Bta-ba); (Mat-DSA)
Lepidoptera	Nymphalidae	Magneuptychia	<i>Magneuptychia</i> <i>modesta</i>	(A. Butler, 1867)	n.d	0	0	X	(Mat-DSA)
Lepidoptera	Nymphalidae	Marpesia	<i>Marpesia</i> <i>corinna</i>	(Latreille, [1813])	n.d	X	X	0	ANO-BA
Lepidoptera	Nymphalidae	Marpesia	<i>Marpesia chiron</i>	(Fabricius, 1775)	n.d	0	X	0	(Bta-ba)
Lepidoptera	Nymphalidae	Marpesia	<i>Marpesia chiron</i> <i>chiron</i>	(Fabricius, 1775)	n.d	0	X	0	(ANO-BA) : (Bta-ba)
Lepidoptera	Nymphalidae	Mechanitis	<i>Mechanitis</i> <i>mazaesus</i>	Hewitson, 1860	n.d	X	X	0	(ANO-BA) : (Bta-ba)
Lepidoptera	Nymphalidae	Mechanitis	<i>Mechanitis</i> <i>menapis</i>	Hewitson, [1856]	n.d	0	X	0	(Bta-ba)
Lepidoptera	Nymphalidae	Mechanitis	<i>Mechanitis</i> <i>menapis doryssus</i>	H. Bates, 1864	n.d	0	X	0	(Bta-ba)
Lepidoptera	Nymphalidae	Mechanitis	<i>Mechanitis</i> <i>polymnia</i> <i>dorissides</i>	Staudinger, [1884]	n.d	0	X	0	(ANO-BA)
Lepidoptera	Nymphalidae	Mechanitis	<i>Mechanitis</i> <i>polymnia</i>	(Linnaeus, 1758)	n.d	0	0	X	(Bta-ba); (Mat-DSA)
Lepidoptera	Nymphalidae	Melinaea	<i>Melinaea</i> <i>isocomma</i> <i>simulator</i>	(R. Fox, 1960)	n.d	0	X	0	(ANO-BA)
Lepidoptera	Nymphalidae	Melinaea	<i>Melinaea</i> <i>isocomma</i>	W. Forbes, 1948	n.d	0	0	X	(Mat-DSA)

Lepidoptera	Nymphalidae	Memphis	<i>Memphis mora montana</i>	(Röber, 1916)	n.d	X	X	0	(ANO-BA) : (Bta-ba)
Lepidoptera	Nymphalidae	Memphis	<i>Memphis cf. Forreri</i>	(Godman, Salvin 1884)	n.d	0	X	0	(ANO-BA)
Lepidoptera	Nymphalidae	Memphis	<i>Memphis glauce glauce</i>	C. feder 1862	n.d	0	X	0	(Bta-ba)
Lepidoptera	Nymphalidae	Menapis	<i>Menapis caribensis</i>	R. Fox, 1967	n.d	0	X	0	(Bta-ba)
Lepidoptera	Nymphalidae	Mesosemia	<i>Mesosemia mevania</i>	Hewitson, [1857]	n.d	X	X	0	(ANO-BA)
Lepidoptera	Nymphalidae	Methona	<i>Methona themisto</i>	(Hübner, 1818)	n.d	0	X	0	(ANO-BA) : (Bta-ba)
Lepidoptera	Nymphalidae	Morpho	<i>Morpho helenor helenor</i>	(Cramer, 1776)	"Porá"	0	X	X	(Mat-DSA); (Bta-ba)
Lepidoptera	Nymphalidae	Morpho	<i>Morpho helenor</i>	(Cramer, 1776)	"Porá"	0	X	0	(Bta-ba)
Lepidoptera	Nymphalidae	Myscelia	<i>Myscelia capenas</i>	(Hewitson, [1857])	n.d	0	X	X	(Mat-DSA); (Bta-ba)
Lepidoptera	Nymphalidae	Oleria	<i>Oleria gunilla</i>	(Hewitson, 1858)	n.d	0	0	X	(Bta-ba); (Mat-DSA)
Lepidoptera	Nymphalidae	Oleria	<i>Oleria rubescens</i>	A. Butler y H. Druce, 1872	n.d	0	X	X	(Bta-ba); (Mat-DSA)
Lepidoptera	Nymphalidae	Opsiphanes	<i>Opsiphanes boisduvallii</i>	E. Doubleday, [1849]	n.d	0	X	X	(ANO-BA); (Mat-DSA); (Bta-ba)
Lepidoptera	Nymphalidae	Opsiphanes	<i>Opsiphanes invirae agasthenes</i>	Fruhstorfer, 1907	n.d	0	X	0	(ANO-BA); (Bta-ba)
Lepidoptera	Nymphalidae	Pagyris	<i>Pagyris cymothoe cymothoe</i>	Hewitson, 1855	n.d	0	X	0	(ANO-BA)
Lepidoptera	Nymphalidae	Panacea	<i>Panacea prola</i>	(E. Doubleday, [1848])	n.d	X	X	0	(ANO-BA); (Bta-ba)
Lepidoptera	Nymphalidae	Pareuptychia	<i>Pareuptychia metaleuca</i>	(Boisduval, 1870)	n.d	X	X	0	ANO-BA
Lepidoptera	Nymphalidae	Pareuptychia	<i>Pareuptychia aff. Metaleuca</i>	(Boisduval, 1870)	n.d	0	0	X	(Bta-ba)
Lepidoptera	Nymphalidae	Pareuptychia	<i>Pareuptychia summandosa</i>	(Gosse, 1880)	"Flash"	0	X	X	(Bta-ba); (Mat-DSA)
Lepidoptera	Nymphalidae	Pierella	<i>Pierella hyceta</i>	(Hewitson, 1859)	n.d	0	X	X	(Bta-ba); (Mat-DSA)
Lepidoptera	Nymphalidae	Pierella	<i>Pierella lamia chalybaea</i>	Godman, 1905	n.d	0	X	0	(ANO-BA); (Bta-ba)
Lepidoptera	Nymphalidae	Pseudohaetera	<i>Pseudohaetera hypaesia</i>	(Hewitson, 1854)	n.d	0	X	0	(Bta-ba)
Lepidoptera	Papilionidae	Heraclides	<i>Heraclides thoas cinyras</i>	(Ménétriés, 1857)	n.d	0	X	0	(Bta-ba)
Lepidoptera	Papilionidae	Hyposcada	<i>Hyposcada anchiala mendax</i>	R. Fox, 1941.	n.d	0	X	X	(Bta-ba); (ANO-BA)
Lepidoptera	Papilionidae	Mimoides	<i>Mimoides ariarathes</i>	(Esper, 1788)	n.d	0	X	X	(Mat-DSA); (Bta-ba)

Lepidoptera	Papilionidae	Parides	<i>Parides neophilus anaximenes</i>	(C. Felder & R. Felder, 1862)	n.d	0	X	0	(ANO-BA); (Bta-ba)
Lepidoptera	Papilionidae	Parides	<i>Parides neophilus olivencius</i> (Macho)	(H. Bates, 1861)	n.d	0	X	0	(ANO-BA)
Lepidoptera	Pieridae	Aphrissa	<i>Aphrissa statira</i>	(Cramer, 1777)	"Manifestante"	0	X	X	(ANO-BA); (Mat-DSA)
Lepidoptera	Pieridae	Catasticta	<i>Catasticta sisamnus bithyna</i>	Röber, 1924	n.d	0	X	0	(ANO-BA); (Bta-ba)
Lepidoptera	Pieridae	Eurema	<i>Eurema albula espinosae</i>	(A. Fernández, 1928)	n.d	0	X	0	(ANO-BA)
Lepidoptera	Pieridae	Leptophobia	<i>Leptophobia aripa</i>	(Boisduval, 1836)	n.d	X	0	0	ANO-BA
Lepidoptera	Pieridae	Melete lycimnia	<i>Melete lycimnia aelia</i>	(C. Felder & R. Felder, 1861)	n.d	0	X	0	(ANO-BA); (Bta-ba)
Lepidoptera	Pieridae	Phoebis	<i>Phoebis argante</i>	(Fabricius, 1775)	n.d	X	X	0	(ANO-BA); (Bta-ba)
Lepidoptera	Pieridae	Theochila	<i>Theochila maenacte</i>	(Boisduval, 1836)	"Lechera ribereña o Falsa lechera"	0	X	X	(Bta-ba); (Mat-DSA)
Lepidoptera	Riodinidae	Lyropteryx	<i>Lyropteryx apollonia</i>	Westwood, 1851	n.d	0	X	0	(ANO-BA)
Lepidoptera	Riodinidae	Nymphidium	<i>Nymphidium caricae</i>	(Linnaeus, 1758)	n.d	0	X	0	(ANO-BA); (Bta-ba)
Lepidoptera	Riodinidae	Rhetus	<i>Rhetus periander naevianus</i>	Stichel, 1910	n.d	0	X	X	(ANO-BA); (Mat-DSA); (Bta-ba)
Lepidoptera	Riodinidae	Rhetus	<i>Rhetus periander</i>	(Cramer, 1777)	n.d	X	X	0	(ANO-BA); (Bta-ba)

Dónde: (ANO-BA) = Área de no bosque amazónico; (Bta-ba) = Bosque de terraza alta basimontano; (Mat-DSA) = Matorral denso semi achaparrado; (0) = Ausencia; (X) = Presencia; (C.V) = Cobertura vegetativa.

Se consideró la evaluación por estratos altitudinales para explicar la variación de riquezas y coberturas vegetales, en la zona de estudio existe tres variantes que van desde los 780 m.s.n.m hasta los 1200 m.s.n.m, seguido de la gradiente intermedia que va desde los 1200 m.s.n.m hasta los 1600 m.s.n.m, y finalmente la gradiente las elevada del área del proyecto 1600 m.s.n.m en adelante llegando a recorrer hasta los 1680 m.s.n.m.

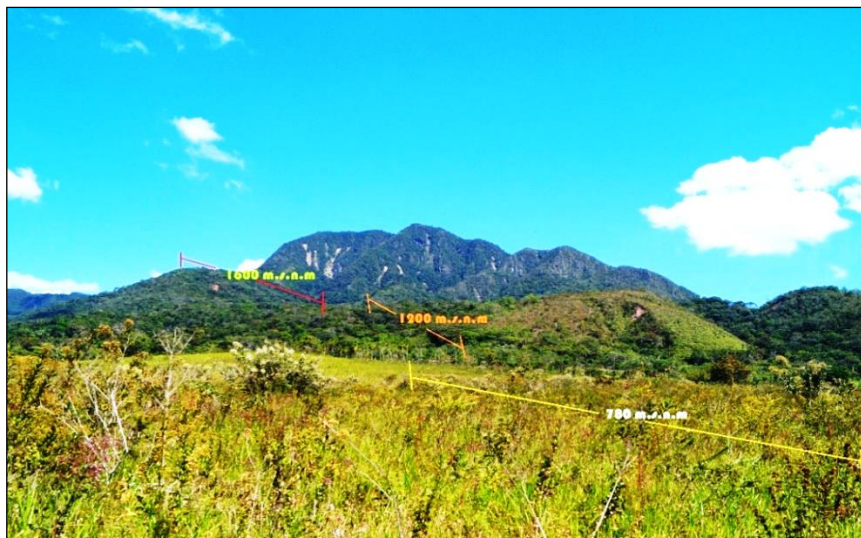


Figura 20. Gradientes altitudinales.

Tabla 13

Resumen de riqueza de especies de Lepidópteros

Orden	Familia	Genero	Especies
Lepidóptera	<i>Nymphalidae</i>	54	100
Lepidóptera	<i>Pieridae</i>	7	7
Lepidóptera	<i>Riodinidae</i>	4	6
Lepidóptera	<i>Papilionidae</i>	4	5
Lepidóptera	<i>Morphidae</i>	1	3
Lepidóptera	<i>Hesperiidae</i>	2	2
Lepidóptera	<i>Lynceanidae</i>	2	2
Total		74	125

Fuente: Elaborado por el autor.

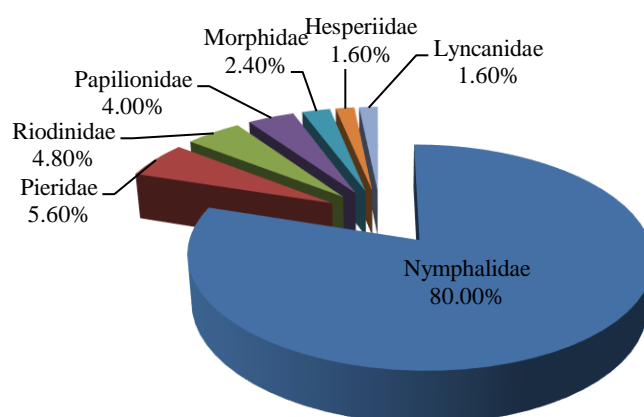


Figura 21. Riqueza de especies de lepidópteros por familias

Interpretación:

La familia más representativa por presentar la mayor diversificación de especies en toda el área evaluada fue Nymphalidae con 100 especies que representan el 80 % del total de especies, esta familia podría considerarse como caracterizadora del hábitat respecto al orden estudiado.

Las demás familias disminuyen drásticamente su riqueza: Pieridae con siete (07) especies y 05.60 %, Riodinidae con seis (06) especies y 4.80 %, Papilionidae con cinco (05) especies y 4.80 %, Morphidae con tres (03) especies y 4.00 %. Finalmente, las demás familias Hesperidae y Lyncanidae con dos (02) especies que representan el 1.60 % del total de especies para toda el área monitoreada.

La riqueza y representatividad de estas familias podría atribuirse que están relacionadas a las características ecológicas y bioclimáticas que presenta cada estrato vegetativo, donde juegan un papel muy importante las especies vegetales para su presencia, dado que estos hábitats otorgan dieta alimenticia y hábitat para cada especie de lepidóptero.

Tabla 14

Resumen de familias, género, especies y abundancia por estrato vegetativo evaluado.

	780	1200	1600
Gradientes	m.s.n.m	m.s.n.m	m.s.n.m
Familias	5	7	6
Generos	24	71	33
Especies	33	107	41
Abundancia	129	252	113

Fuente: Elaborado por el autor.

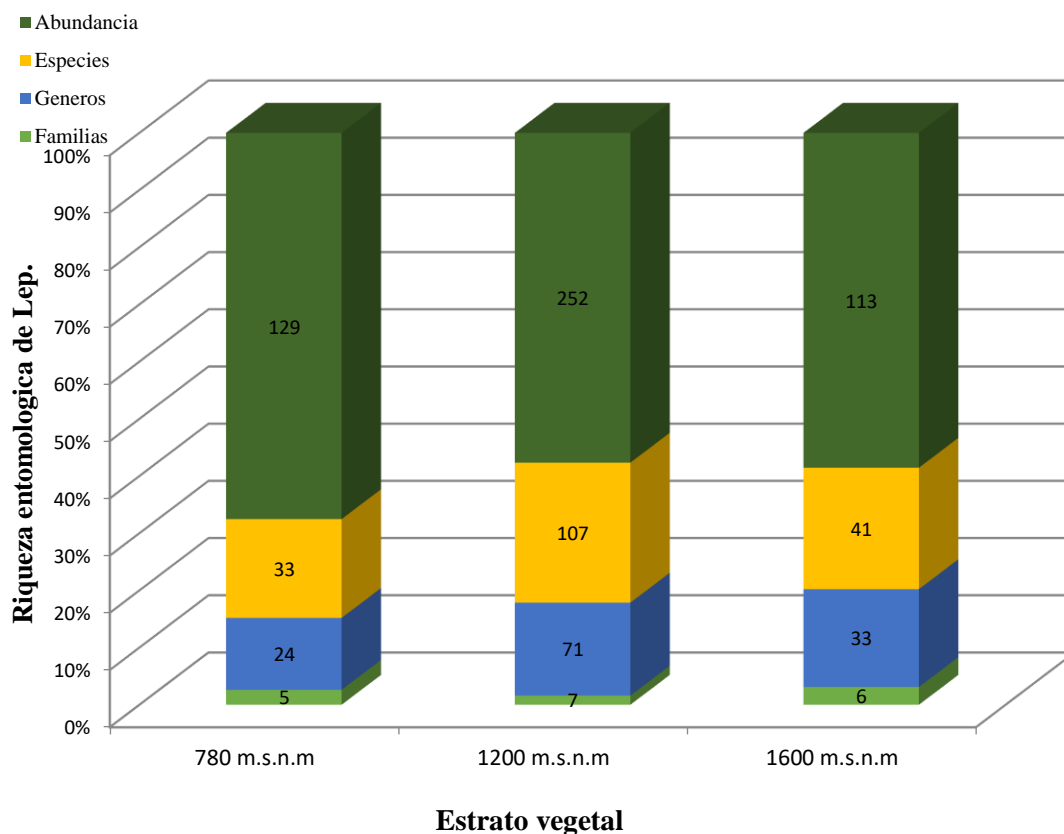


Figura 22. Riqueza de familias, género y especies estrato vegetativo evaluado.

Interpretación:

El estrato altitudinal más representativo fue **1200 m.s.n.m hasta 1600 m.s.n.m**, el mismo que se organiza presentando dos (02) diferentes coberturas vegetativas “Área de no bosque amazónico (ANO-BA) y Bosque de terraza alta basimontano (Bta-ba)”, con siete (07) familias que se distribuyen en 71 géneros y 107 especies e incluyendo a 252 individuos, la riqueza y representatividad de esta cobertura vegetativa esta relacionado a la riqueza de especies vegetales existentes, las mismas que hacen un hábitat estable con una biotemperatura que varía entre 18 y 22 °C .

El segundo estrato altitudinal representativo fue la gradiente **1600 m.s.n.m a mas**, reportándose la presencia de dos (02) diferentes coberturas vegetativas “Bosque de terraza alta basimontano (Bta-ba) y Matorral denso semi achaparrado

(Mat-DSA) en la parte superior”, con seis (06) familias, que se distribuyen en 33 géneros, reportándose 41 especies y 113 individuos, esta riqueza y representatividad se vio asociada especialmente a una revegetación más densa.

Finalmente, la representatividad más inferior se reporta en el estrato altitudinal que va desde **780 m.s.n.m hasta 1200 m.s.n.m**, correspondiente a una estructura vegetativa antrópica modificada donde las condiciones iniciales del ecosistema han sido modificadas en su totalidad denominada “Área de no bosque amazónico (ANO-BA)”, con cinco (05) familias, que se distribuyen en 24 géneros con 33 especies, y una abundancia relativa de 129 individuos en toda el área evaluada para este estrato. Estos resultados muestran una diversidad muy baja caracterizada por especies comunes y de paso (Por lo general las especies presentes aledañamente en ambientes más conservados viajan desde las partes altas en donde habitan hasta las partes bajas para alimentarse).

Análisis de la riqueza de familias y géneros respecto al total de especies registradas por cada gradiente altitudinal de evaluación:

a. Gradiente de elevación altitudinal que va desde los 780 m.s.n.m hasta 1200 m.s.n.m.

Tabla 15

Resumen de la riqueza de especies lepidópteras por familia

Familia	Especie
Nymphalidae	25
Morphidae	3
Pieridae	2
Riodinidae	2
Hesperiidae	1

Fuente: Elaborado por el autor.

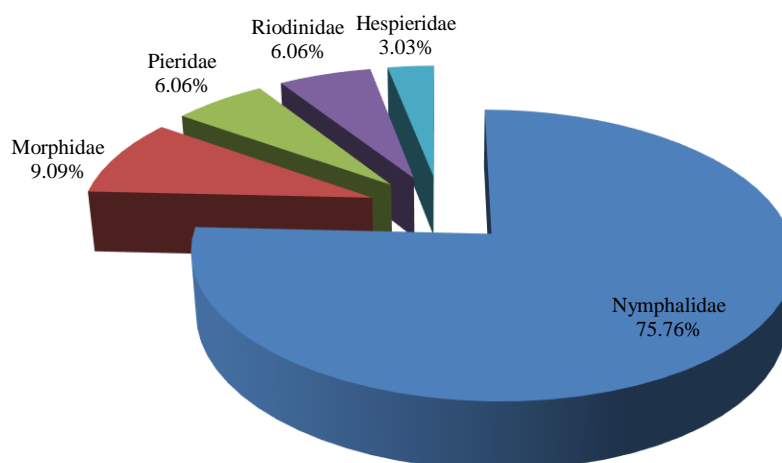


Figura 23. Riqueza de lepidópteros por familias.

Interpretación:

La composición de familias más representativas respecto a presentar la mayor diversificación de especies fue Nymphalidae con 25 especies distribuidas en toda la gradiente evaluada, las demás riquezas disminuyen drásticamente respecto a cada familia siendo la segunda familia más representativa Morphidae con tres (03) especies, las familias Pieridae y Riodinidae con dos (02) especies respectivamente cada una y finalmente la familia Hespieridae con una (01) especie respectivamente.

Esta riqueza y representatividad se asocia a especies comunes y de amplia distribución en el neo trópico, las mismas que han adaptado mecanismos de mimetización tolerancia a condiciones agrestes respecto a días de intensa luminosidad solar, además su presencia se encuentra altamente vulnerable a los cambios de usos del estrato como por ejemplo la ganadería o la modificación del hábitat por las actividades antrópicas.

b. Gradiente que va desde los 1200 m.s.n.m hasta 1600 m.s.n.m.

En este estrato altitudinal evaluado se reportan características fenómicas de una vegetación primaria donde aún se ha conservado exclusivamente su estado inicial que mantiene buen estado de conservación en relación a un bioclima y condiciones naturales estables al interior del sotobosque.

Tabla 16

Resumen de la riqueza de especies de lepidópteros por familias

Familia	Especie
Nymphalidae	86
Pieridae	7
Papilionidae	5
Riodinidae	5
Hesperiidae	2
Lycanidae	2
Morphidae	1

Fuente: Elaborado por el autor.

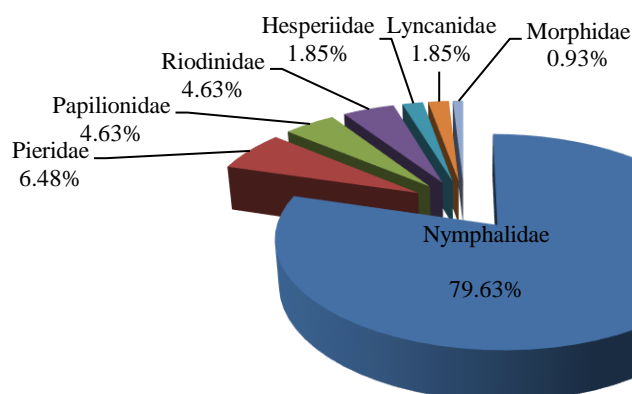


Figura 24. Riqueza de especies de lepidópteros por familias.

Interpretación:

Respecto a las familias presentes en toda el área evaluada se reportan un total de siete siendo la más representativa Nymphalidae con 86 especies en total que representan el 79.63 % del total de especies reportadas para este estrato vegetal, las demás familias disminuyen drásticamente sus riquezas siendo la segunda familia representativa Pieridae con siete (07) especies, las familias Papilionidae y Riodinidae con cinco (05) especies que mantienen una representación de 6.48 % cada familia y menor representatividad las familias Hesperidae y Lycanidae con dos (02) especies respectivamente cada una y 1.85 %. Finalmente, la familia Morphidae solo presento una (01) especie y una representación de 0.93 %.

Esta riqueza reflejada, se debe o está relacionada principalmente al tipo condiciones vegetativas y bioclimáticas que aporta el estrato evaluado, donde las especies aprovechan al máximo el buen estado fenológico de las especies vegetales, a esto se asocia la abundante dieta alimenticia que tienen todas las especies de lepidópteros, tomando en cuenta que muchas de estas especies son poco consideradas como comunes.

Los géneros reportados para este estrato vegetativo en relación las coberturas vegetacionales reporta un total de 71 géneros.

c. Gradiente superior a 1600 m.s.n.m.

Esta fue la gradiente evaluación más alta respecto al territorio seleccionado como área de estudio, en este estrato los registros reportados son el producto de 1600 m.s.n.m en adelante.

Se caracteriza por presentar una cobertura vegetal muy densa y achaparrada, donde a nivel del estrato terrestre se registra una alta acumulación de materia orgánica proveniente de la cobertura vegetativa espacio preferido por algunas especies de lepidópteros de tonalidades oscuras que frecuentan mimetizarse en este ambiente. La vegetación presenta una cobertura en el trato vertical no mayor de 4 a 8 m de alto, ubicado especialmente en los picos más altos que podrían denominarse colinas en pendiente altamente pronunciada característica de bosques semidecíduos pluviestacionales sub-húmedos.

Tabla 17

Riqueza de especies por familia

Familia	Especie
<i>Nymphalidae</i>	34
<i>Papilionidae</i>	2
<i>Pieridae</i>	2
<i>Hesperiidae</i>	1
<i>Riodinidae</i>	1
<i>Rionidae</i>	1

Fuente: Elaborado por el autor.

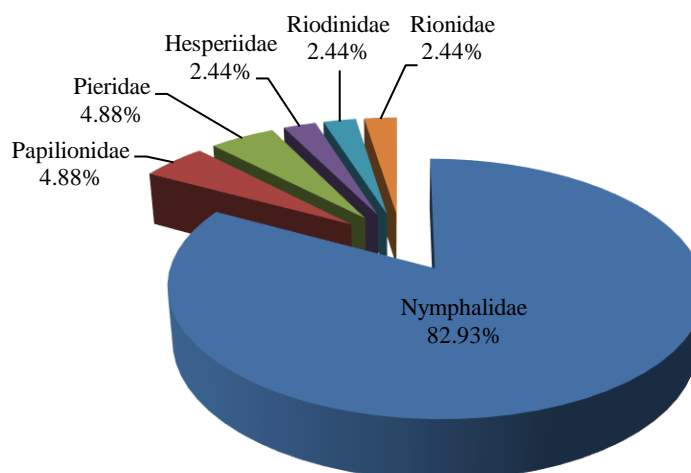


Figura 25. Riqueza de especies de lepidópteros por familias.

Interpretación:

Respecto a las familias presentes en toda el área evaluada se reportan un total de seis (06) siendo la más representativa Nymphalidae con 34 especies en total que representan el 82.93 % del total de especies reportadas para este estrato vegetal, las demás familias disminuyen drásticamente sus riquezas siendo la segunda familia representativa Papilionidae y Pieridae con dos (02) especies y 4.88 % del total de especies para cada familia. Finalmente, la riqueza menos significativa se reporta en las familias Hesperidae, Riodinidae y Rionidae con una (01) especies y 2.44 % del total de especies para cada una.

Riqueza y representatividad de especies poco comunes a no comunes y difícilmente compartidas en los tres estratos vegetativos a lo máximo en dos estratos vegetales y en una gradiente que iría desde los 1400 m.s.n.m, en adelante. Cabe mencionar que en esta área evaluada las especies de lepidópteros reportados presentan características únicas y no comparadas con las demás especies dado que más del 60 % de especies presentan tonalidades de color opaco u oscuro como estrategia de mimetización en el interior del sotobosque evitando ser atacadas por su predador y respecto a las condiciones ecosistémicas se mantiene un bosque intacto muy húmedo y denso.

Los géneros reportados para este estrato vegetativo en relación las coberturas vegetacionales reporta un total de 33 géneros.

3.1.5.2. Abundancia relativa de individuos (lepidópteros) por estrato vegetal.

La abundancia total de lepidópteros en toda el área evaluada reporta un total de 494 individuos de especies voladoras, además de 24 especies que reportan el estadio de larva o pupa, 12 especies en estado inicial (Huevos) y un promedio total de 15 crisálidas.

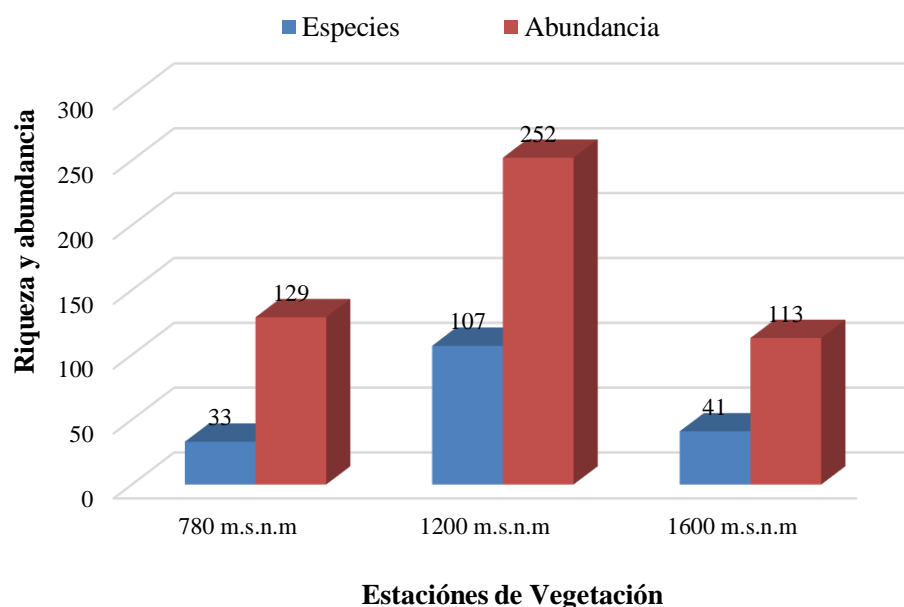


Figura 26. Abundancia por estrato altitudinal evaluado.

Interpretación:

La mayor abundancia de individuos respecto a la riqueza de especies por estrato altitudinal reporta a 1200 m.s.n.m hasta 1600 m.s.n.m, como el más representativo, con 252 individuos y que se distribuyen de manera heterogénea y uniforme entre 107 especies presentes en toda el área evaluada, siendo este el estrato más significativo por la mayor cantidad de individuos voladores.

El segundo estrato vegetativo, con una abundancia de 129 individuos incluidos y distribuidos en 33 especies diferentes, las abundancias reportadas se asocian directamente al tipo de hábitat donde existió un buen estado vegetativo y fenológico del área, presentando significativa floración en los taxones arbustivos especialmente de la familia (Asteraceae), entre otros.

La menor abundancia fue registrada en la gradiente altitudinal 1600 m.s.n.m a más, con 113 individuos que se incluyen y distribuyen en 41 especies, esta inferior representatividad respecto a las abundancias se encuentra relacionada y condicionada por alta diversidad faunística (Avifauna) presente en el estrato alto dado que la mayoría de especies de lepidópteros contribuyen a su dieta alimenticia.

A continuación, se presenta el análisis de abundancias por gradiente altitudinal respecto a las especies más representativas:

En el estrato altitudinal 1200 m.s.n.m hasta 1600 m.s.n.m, se reporta la mayor representatividad de las especies respecto a sus abundancias:

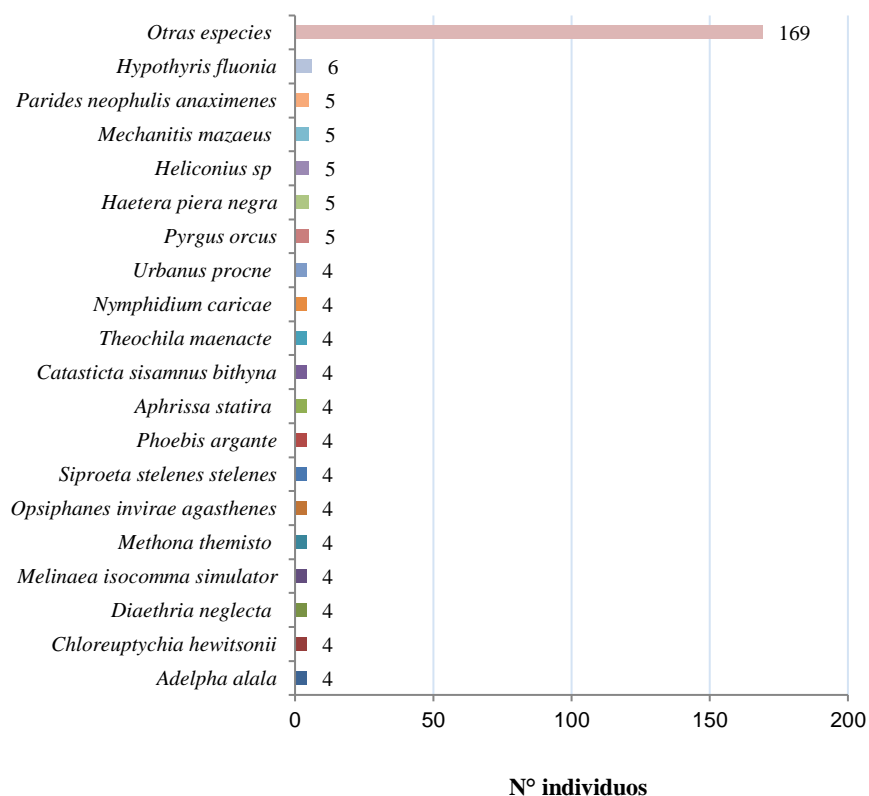


Figura 27. Especies más representativas respecto a sus abundancias por estrato altitudinal

Interpretación:

Las especies más abundantes fueron *Hypothesis fluonia* individuos seis (06) distribuidos en todo el ámbito de evaluación según las observaciones realizadas, el resto de abundancias se encuentran uniforme y

homogéneamente distribuidas siendo representadas por las especies *Pyrgus orcus*, *Haetera piera negra*, *Heliconius* sp, *Mechanitis mazaeus*, *Parides neophulis anaximenes* con cinco (05) individuos cada una, seguido de las especies *Aphrissa statira* "Manifestante", *Catasticta sisamnus bithyna*, *Theochila maenacte* "Lechera ribereña o Falsa lechera", *Nymphidium caricae*, *Urbanus procne* "Rabuda golondrina" entre otras de similar abundancia con cuatro (04) individuos respectivamente cada una.

Finalmente, las demás especies consideradas como otras agrupan a 89 especies que en su conjunto suman 169 individuos.

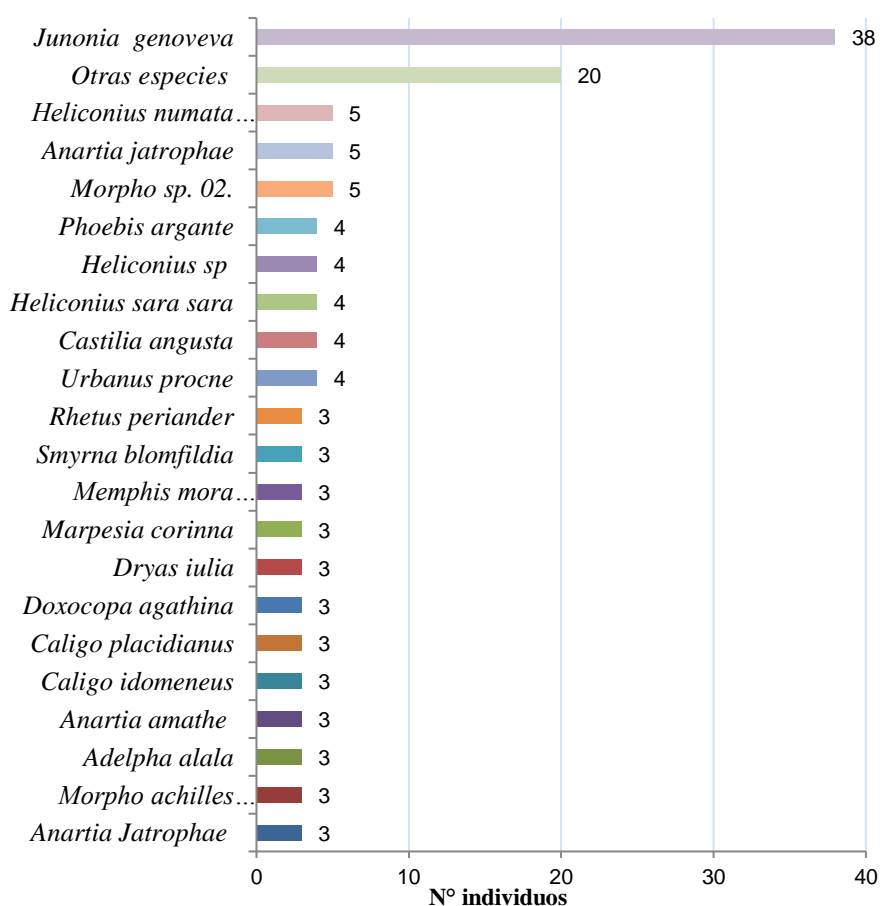


Figura 28. Especies más representativas respecto a sus abundancias por estrato altitudinal

Interpretación:

Respecto a la gradiente altitudinal 780 m.s.n.m hasta 1200 m.s.n.m, se reporta a las siguientes especies más abundantes: *Junonia genoveva* con 38 individuos respectivamente, en segundo lugar, se reportan a las especies *Morpho sp. 02*, *Anartia jatrophae* y *Heliconius numata bicoloratus* con cinco (05) individuos

respectivamente cada especie, seguidamente las especies *Castilia angusta*, *Heliconius sara sara*, *Heliconius* sp, *Phoebis argante* y *Urbanus procne* "Rabuda golondrina" con cuatro (04) individuos cada una.

Finalmente, se agrupan a 12 especies como otras que incluyen abundancias uniformes de uno (01) a tres (03) individuos haciendo un total de 20 individuos.

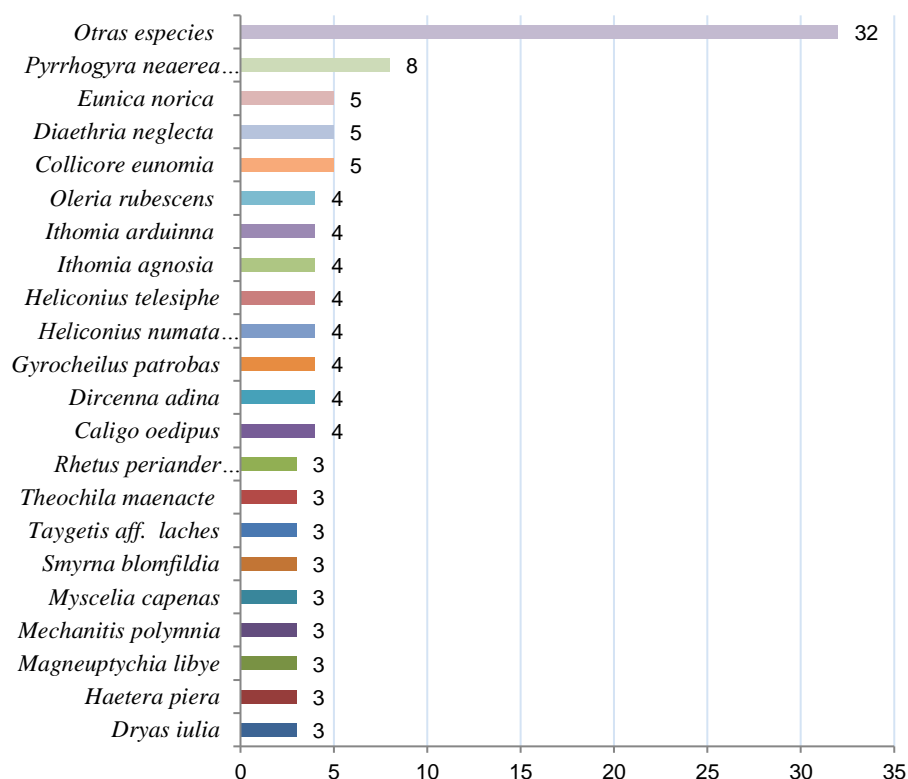


Figura 29. Especies más representativas respecto a sus abundancias por estrato altitudinal

Interpretación:

En cuanto al estrato altitudinal de 1600 m.s.n.m a más, se reporta las siguientes especies representativas: *Pyrrhogyra neaerea arge* "Lechera ribereña o Falsa lechera" con ocho (08) individuos distribuidos en todo el estrato, las especies *Collicore eunomia*, *Eunica norica* y *Diaethria neglecta* con cinco (05) individuos cada una, las demás especies *Caligo oedipus*, *Dircenna adina*, *Gyrocheilus patrobas*, *Heliconius numata bicoloratus*, *Heliconius telesiphe*, *Ithomia agnosia*, *Oleria rubescens* y *Ithomia arduinna* con una abundancia de cuatro (04) individuos cada especie.

Finalmente, se agrupa a 20 especies como otras que suman un total de 32 individuos con las abundancias más inferiores.

3.1.5.3. Relación entre la riqueza y abundancia de lepidopteros como indicadores y el estado de conservación del bosque

Para el resultado de este objetivo se tuvo en cuenta el coeficiente de correlación de Pearson (r_{xy}), donde el valor (-1) indica una correlación lineal negativa perfecta, el valor (+1) indica una correlación lineal positiva perfecta, un valor (0) indica que hay ausencia total de correlación entre las dos variables. El coeficiente de correlación de Pearson nos brinda el valor numérico de la magnitud o fuerza de la correlación.

Para interpretar el coeficiente de correlación de correlación se utilizó la siguiente escala:

Tabla 18

Escala de correlación de Pearson

Valor	Significado
-1	Correlación negativa grande y perfecta
-0,9 a - 0,99	Correlación negativa muy alta
-0,7 a -0,89	Correlación negativa alta
-0,4 a -0,69	Correlación negativa moderada
-0,2 a -0,39	Correlación negativa baja
-0,01 a -0,19	Correlación negativa muy baja
0	Correlación nula
0,01 a 0,19	Correlación positiva muy baja
0,02 a 0,39	Correlación positiva baja
0,4 a 0,69	Correlación positiva moderada
0,7 a 0,89	Correlación positiva alta
0,9 a 0,99	Correlación positiva muy alta
1	Correlación positiva grande y perfecta

Fuente: Machi, Estadística en ciencias de la salud.

Tabla 19

Coefficiente de correlación de Pearson

N	X	y	X*Y	X ²	Y ²
1	100	65	6500	10000	4225
2	7	19	133	49	361
3	6	19	114	36	361
4	5	18	90	25	324
5	3	8	24	9	64
6	2	8	16	4	64
7	2	6	12	4	36
Total	125	143	6913	10127	5435

Fuente: Elaborado por el autor.

Aplicando la formula no resultaría lo siguiente:

$$r_{xy} = \frac{n\sum x * y - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[\sum x^2 - (\sum x)^2][n\sum y^2 - (\sum y)^2]}} = 0.88$$

Interpretación

La relación entre la riqueza y abundancia de lepidopteros como incadores y el estado de conservación del bosque es de 0.88, lo que indica que es una correlación positiva cuyo grado es alto, lo que quiere decir que a mayor riqueza y abundancia de lepidópteros indican un mejor estado de conservación del bosque.

3.2. Discusiones

- La investigación realizada en Ecuador en el parque Yasuní por Checa *Et al.* (2009) nos ofrece datos de las distribuciones verticales de haber colectado en tres estratos (alto, medio y bajo), se caracterizó por presentar en el estrato inferior un bosque seco y en el estrato medio y alto un bosque húmedo tropical. Los hábitats que se evaluaron en este trabajo de investigación, se caracterizó por presentar un bosque húmedo – premontano tropical, con una biotemperatura media anual máxima de 24,9 °C y una minima de 17,2 °C. En el gradiente altitudinal bajo que abarca de los 750 m.s.n.m hasta los 1200 m.s.n.m, se determinó un Area de bosque amazónico (ANO-BA); como lo describe el (MINAM, 2015), que la característica principal de esta cobertura vegetal es la presión de las actividades antrópicas respecto a las actividades agrícolas o ganaderas. La siguiente cobertura que oscila entre los 1200

m.s.n.m hasta los 1600 m.s.n.m, fue un Bosque de terraza alta basimontano (Bta-ba), presenta una cobertura vegetativa con dosel de 10 a 22 m de alto, las especies vegetales sobresalientes por lo general son arbóreas y arbustivas en el ámbito del soto bosque, representado por herbáceas dispersas y bastante acumulación de hojarasca; finalmente el ultimo tipo de cobertura encontrado fue un Motorral denso Semi achaparrado (Mat-DSA), por presentar una cobertura muy densa y achaparrada, determinándose como bosques húmedos muy densos, con arboles cubiertos por una gran cantidad de epífitas donde el suelo está cubierto con una capa de humus muy profunda.

- En el estudio realizado por Javier, A.A. (2007), Sobre *Estudio cualitativo de lepidópteros y sus plantas hospederas en el ecoparque del tanamá en Utuado, Puerto Rico*, determinó que la planta hospedera de *Dismorphia spio* es *Inga vera*, lo cual solo la encontraron en dos de los cinco transeptos (bosque secundario y humedad), Al analizar la riqueza y abundancia de lepidópteros y la cantidad de plantas hospederas y alimenticias en cada área de estudio, se encontró que la planta (*Lantana cámara*) de la familia Astereaceae podía atraer a un numero considerable de lepidópteros. Aunque esta familia es la más que utilizan un número considerable de mariposas, ésta no se encuentra en toda el área evaluada. La especie *Lantana cámara* mayormente se encuentra en áreas abiertas y paralelo a la microcuenca Pabloyacu.
- Respecto a las especies de lepidópteros considerados como indicadores de calidad ambiental, se tomó en consideración los criterios científicos de Coddington, 1996 y Pearson, 1994, para presentar el listado de especies indicadoras del buen estado de conservación de los estratos altitudinales evaluados en el centro de investigación y producción Pabloyacu, teniendo como lepidópteros indicadores de un sotobosque de una cobertura de un matorral denso semi achaparrado a *godyris zabaleta*, *morpho aurora*, *ithomia anaprissa*, *bia actorion*, *pseudohaetera hypaesia*, *citharias pereta*, etc.; a lepidopteros indicadores de un bosque de terraza alta basimontano (Bta-ba) a *caligo eurilochus*, *morpho didius*, *heliconius munata m.*, *ithomia ardea*, *mechanitis lycidice*, etc.; a lepidopteros indicadores de un bosque secundario de una cobertura vegetal de área de no bosque amazónico (ANO-BA) o de explotación agropecuaria a *heliconius melpomene*, *aphrissa statira*, *adelpha goyana*, *anarthia jatrophae*, *dione junio*, *dryas julia titio*, etc. El número total de especies indicadoras en el

listado preliminar asciende a 57 especies que se distribuyen en los estratos altitudinales medio y superior. En cuanto al análisis de la información generada y comparando los resultados obtenidos de la riqueza de especies en esta investigación, respecto a otras investigaciones, se observan diferencias significativas y semejantes con alta representatividad, aunque un factor que expresa dichas riquezas fue el tamaño de la muestra y el espacio geográfico evaluado, dado que cada área conserva sus propias características ecológicas, donde hacer una comparación significativa es sumamente difícil. La presencia de especies alimenticias en cada nivel altitudinal con presencia de comunidades de lepidópteros, indica que en cada estrato de bosque es similar o comparte especies a nivel nacional y el neotrópico con países que presentan similares ecosistemas como indica (Cárdenas. S. 2008), en su trabajo de pregrado.

- Al evaluar la riqueza y abundancia de lepidópteros indicadores y el estado de conservación del bosque se determinó que hay una relación positiva alta, esto se debe al comportamiento por familias, donde se observa que la familia Nymphalidae incrementa su riqueza y diversidad de Shannon con el estado de sucesión vegetal, como puede verse con las subfamilias *Ithomiinae* y *Heliconiinae*, los cuales tienen requerimientos más estrictos, por ejemplo *godyris Zavaleta*, *morpho aurora*, *morpho didius*, *caligo eurilochus*, *mechanitis lycididce*, *Ithomia ardea*, *Ithomia anaprissa*, que se encontraron solo en los bosques primarios de terraza alta basimontano más no en bosques secundarios de cobertura vegetal de área de no bosque amazónico, coincidiendo con lo manifestado **por Gallusser (2002)** que sustenta que los *Ithomiinae* habitan en el interior del bosque y prefieren los sitios sombreados y húmedos, además son restringidos a la densidad del bosque y sensibles a los disturbios (Uehara-Prado & Freitas, 2008). Las familias Nymphalidae y pieridae tuvieron la mayor riqueza, abundancia y diversidad de Shannon en el bosque de terraza basimontano, posteriormente el matorral denso semiachaparrado, posiblemente por la alta preferencia de las especies hacia zonas con gran cantidad de plantas con flores (nectarívoras), lugares húmedos que proporcionan sales minerales, coincidiendo por lo regular con lugares intervenidos o abiertos donde las plantas tienen una estrategia reproductiva, es decir un crecimiento y desarrollo rápido (Pioneras) y altas tasas reproductivas, tamaño pequeño y madurez temprana (**MacArthur & Wilson, 1967**).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Se identificó los tipos de hábitats evaluado en el área de estudio donde en el estrato altitudinal “bajo” se determinó un “Área de no bosque amazónico (ANO-BA) que comprende desde la entrada al centro de investigación y producción (Carretera Marginal de la Selva) hasta el puesto de control de visitantes del área. Estas áreas fueron desboscadas y hoy convertidas en áreas agropecuarias, comprenden todas las áreas cubiertas actualmente con vegetación secundaria (Purma) y que están en pasando por un proceso de regeneración natural hasta que retorne la fertilidad del suelo. El siguiente estrato altitudinal “medio” se determinó un Bosque de terraza alta basimontano (Bta-ba), que se caracteriza por presentar una cobertura vegetativa con dosel de 10 a 22 m de alto, las especies vegetales sobresalientes por lo general son arbóreas y arbustivas en el ámbito del soto bosque representado por herbáceas dispersas y bastante acumulación de hojarasca o materia orgánica y finalmente el Estrato altitudinal “alto” se determinó un Matorral denso semi achaparrado (Mat-DSA) se encuentra ubicado en las laderas montañosas, en zonas con pendiente pronunciada y se caracteriza por presentar un piedemonte, entre 1600 y 2200 m.s.n.m., especialmente en picos más elevados de la selva alta donde la estructura vegetal es muy densa y achaparrada, son bosques húmedos muy densos, donde siempre hay presencia de neblinas con árboles cubiertos por gran cantidad de epífitas donde el suelo está cubierto con una capa de humus muy profunda.
- Se determinó el número total de especies de plantas hospederas, así como alimenticias que asciende a 149 especies vegetales, las mismas que se agrupan en un total de 38 familias botánicas, reportándose después de determinación cuantitativa, que 50 especies eran hospederas y 140 especies de plantas vegetales contribuyen a la dieta alimenticia del orden lepidóptero. Respecto a las familias botánicas que reportaron mayor diversidad de especies vegetales que contribuyen al sostenimiento y la diversidad de lepidópteros en el área de evaluación: las Asteraceae y Fabaceae presentaron 19 especies florísticas cada familia y una representación del 12.75 % del total de especies que especialmente contribuyen a la alimentación de los lepidópteros y a la vez los mismos contribuyen a su polinización, seguido de la familia Heliconiaceae con 18 especies y 12.08 % del total de especies para el área de estudio las mismas que son de mucha utilidad por ejemplo como

alimento (Hospedaje de larvas durante su desarrollo evolutivo) así como también algunas de ellas como alimento respecto a su gran cantidad de néctar. Respecto a las especies vegetales alimenticias se reportaron que la especie de lepidóptero *Biblis hyperia* aprovecha dentro de su rol trófico (Polinización y alimentación) a la especie vegetativa *Tibouchina cerastiifolia*, la especie *Methona themisto* aprovecha como alimento a *Tabernaemontana sanano*, las especies de lepidópteros *Oleria gunilla* y *Oleria rubescens* se alimentan de la especie *Solanum mite*, la especie *Rhetus periander naevianus* se alimenta de *Psychotria poeppigiana*, las especies *Hyposcada anchiala mendax* y *Opsiphanes boisduvallii* se alimenta de *Piper umbellatum*, etc. Finalmente se agrupa a otras especies de lepidópteros respecto a las demás especies de vegetales con un total de 38 especies en cada uno. Respecto a las especies vegetales hospederas se reportaron que las especies de *Myscelia capenas* se alimenta, hospeda y cumple su desarrollo evolutivo en la especie vegetal *Adelia triloba*, *Eunica norica* se hospeda en la especie *Bactris gasipaes*, etc. Finalmente se reporta otras especies de lepidópteros que se hospedan en diferentes especies vegetales con un total de 85 especies.

- Se determinó que el estado de conservación del bosque en función a los lepidopteros encontrados es bueno para la cobertura de bosque de terraza alta basimontana (Bta-ba) y para la cobertura vegetal de matorral denso semiachaparado donde se encontraron a especies de *ithomia ardea*, *heliconius munata m.*, *mechanitis lycidice*, *morpho didius*, *godyris Zavaleta*, etc que son indicadoras de un bosque primario. Caso contrario ocurre en el bosque secundario de una cobertura vegetal de área de no bosque amazónico (ANO-BA) que se encontraron especies como *adelpha goyona*, *anartia jatrophae*, *dryas julia titio*, etc que son indocadoras de áreas fragmentadas o de explotación agropecuria.
- En cuanto a la riqueza y abundancia de lepidópteros encontrados en el área de estudio se determinó que hay una relación significativa alta con el hábitat, con lo cual se concluye que ha mayor presencia de lepidopteros y vegetación hospedera, existirá una mayor riqueza y abundancia de lepidópteros tal como se demuestra en el gradiente altitudinal medio y alto.

Recomendaciones

- A la comunidad de investigadores, tomar en cuenta la diversidad existente en nuestros recursos y falta de información que existe, así seguir realizando investigaciones que nos ayuden principalmente, a determinar científicamente la magnitud de los impactos generados a consecuencia de las actividades negativas del hombre, donde los resultados de esta investigación pueden ser usados como línea de base para la observación de otros procesos dinámicos de la comunidad vegetal, como por ejemplo el cambio climático, la intensidad de pérdida de cobertura boscosa, etc. Realizar investigaciones en bosques montanos o bosques de niebla, ubicados a alturas intermedias a altas, ya que a estas altitudes podemos encontrar los mejores estados de conservación, endemismos, categorías de conservación que ameritan un cuidado intensivo y no se sabe mucho de muchas especies, por ello en gradientes intermedias se concentra la mayor diversidad de la flora epífita vascular.
- A la comunidad de la Universidad Nacional de San Martín, apoyar este tipo de iniciativas, puesto que somos la única universidad nacional del departamento y no hay producción científica, tenemos un extenso territorio y su población no conoce ni un 10 % de lo que sus bosques presentan, así mismo seguir investigando acerca de la importancia de nuestra flora y fauna existente en el medio, ya que esto comprueba una vez más, cómo y en qué magnitud los impactos ocasionados por la mano del hombre están destruyendo nuestro planeta.
- A los tesisistas de diferentes instituciones tanto públicas y privadas, difundir este tipo de investigación ya que es una excelente oportunidad para la toma de decisiones a nivel conservacionista, teniendo como referencia este estudio y hacer propuestas de conservación para los lepidópteros.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrade, M. 1998. *Utilización de las mariposas como bioindicadores del tipo de hábitat y su diversidad en Colombia*. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias. Vol. 22: 407-421
- Alarcon, R.N., Waser, M and Ollerton, J. (2008). *Variation in the topology of a plant-pollinator interaction network*. Oikos.
- Andrews y Rutilo, (1987). *Manejo Integrado de Plagas insectiles en la Agricultura. Estado Actual y Futuro vegetal-escual*. Agrícola Panamericana El Zamorano. Honduras. Pág. 7.
- Apaza (2008). *Biología integrada*. Perú. Pag. 269.
- (Barnett y Stohlgren, 2003; Campbell et al., 2002; Stohlgren et al., 1995). *Guía de inventario de la flora y vegetación*. Lima, Perú: Onern
- Brower, Zar, C. Ponisio., C. Boggs & P. Ehrlich. 1984. More than just indicators: A review of tropical butterfly ecology and conservation. *Biological Conservation*. 143: 1831–1841.
- Brito M. (2016). *Utilización de las mariposas como bioindicadores del tipo de hábitat y su diversidad*. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias. Vol. 22. Colombia. Pág.407-421.
- Cárdenas, G. (2008). *Lepidópteras indicadoras de calidad ambiental de la Banda de Shilcayo*. Perú, pág. 60.
- Checa *et al* (2009). *Ecología*. (4ta ed.) Madrid, España: Addison-Wesley.
- Claro A. (2005). *Biología*. Octava edición. México. Pág. 293.
- Coddington, (1996). *Guía metodológica de plantas hospedras*. Primera edición. Costa Rica, pag. 39.
- DeVries, P. (1988). *Stratification of fruit-feeding nymphalid butterflies in a Costa Rican rainforest*. *Journal of Research on the Lepidoptera*. Costa Rica. Pag. 98-108.
- DeVries, P., Walla, T. & Greeney, H. (1999). *Species diversity in spatial and temporal dimensions of fruit-feeding butterflies from two Ecuadorian rainforests*. *Biological Journal of the Linnean Society*. Pag. 333–353.
- De vries, (1987). *The Butterflies of Costa Rica and their Natural History, Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae*. Princeton University Press. USA. Pag. 324.

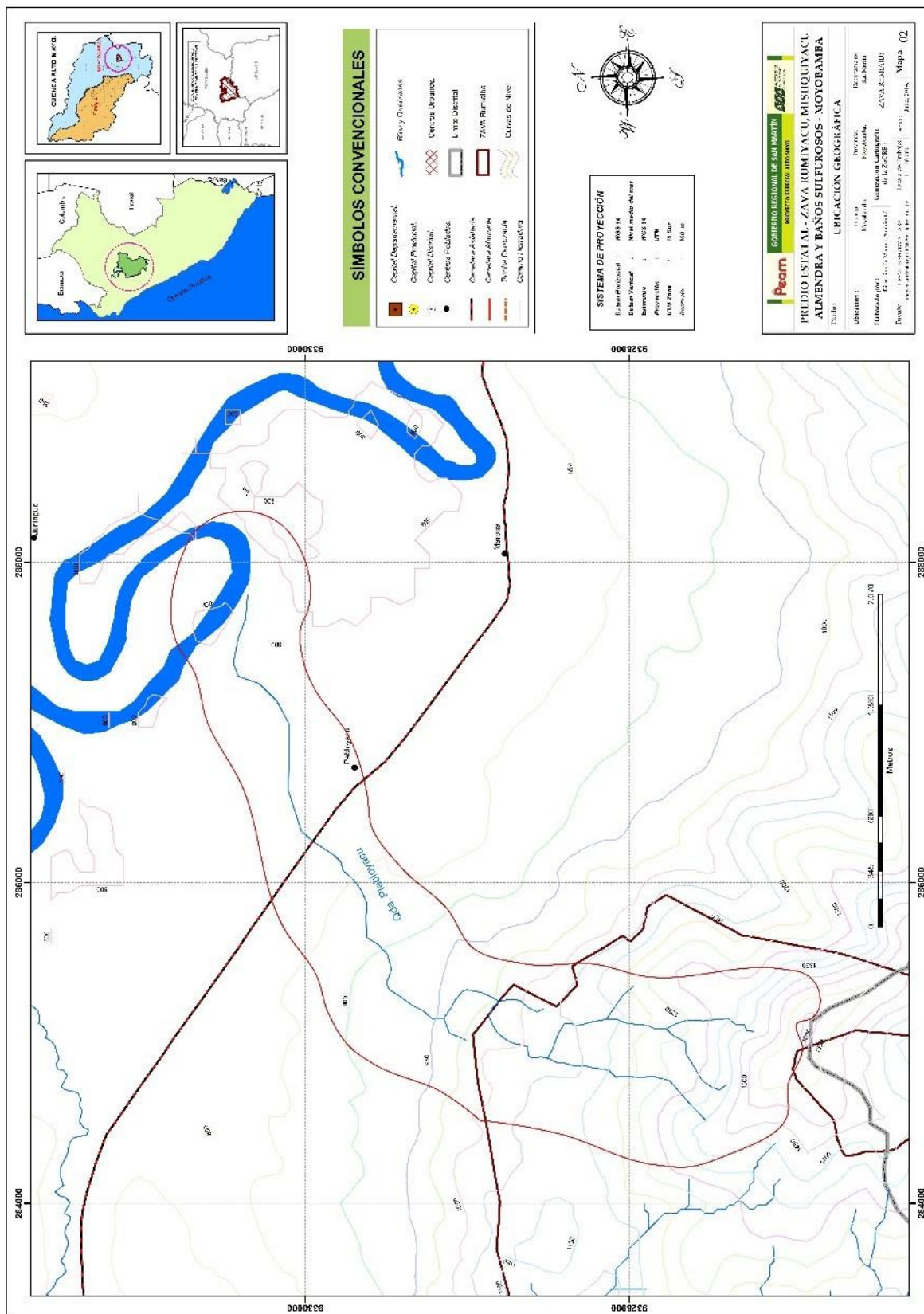
- De la Maza (1987). *Redescubrimiento de Nymphalis cyanomelas* (Dbl. & Hew.) en México (Nymphalidae: Nymphalidae), Revista de la Sociedad Mexicana de Lepidopterología 10(2): 35-39.
- Ehrlich, P.R. Y Raven, P.H. 1964. *Plantas y Mariposas: Un estudio de Coevolución* España, Madrid, pag. 586-608.
- Fagua, G. (1999). *Mariposas (Lepidóptera) como bioindicadores del grado de intervención en la cuenca del Rio Pato – Caquetá*. España. Pag. 55.
- Fabian, G. y Henao, E. (2014). “*Diversidad de mariposas diurnas (hesperioidea–papilionoidea) en tres estados sucesionales de un bosque húmedo pre montano bajo, Iquitos*” Pág. 22.
- Ferreira, W., Navarro, G. (2014). *Estado de conservación y degradación de bosques*. Revista peruana de Entomología, Perú. Pág., 41: 28-30.
- Freitas et al.(2009), *Insectos como indicadores de conservación del paisaje*. RiMa Editora. Sao Carlos. Brazil. Pp 357-384.
- Fleishman, S. A. (2000), Biology, behaviour and taxonomy of two *Oleria onega* subspecies (Ithomiinae, Nymphalidae, Lepidoptera) in north-eastern Peru. Tesis Ph. D. Universit´e of Neuchˆatel, France, <http://www.ucl.ac.uk/taxome/lit/gallusser02.pdf>
- Gómez, A.P., (1968). Biología, unidad, diversidad y continuidad de los seres vivos. Segunda edición. México. Pág. 463.
- Galluser. (2002). *Mariposas de America. Bienvenidos a conocer las mariposas de america., volumen (I)*. Recuperado de <https://www.butterfliesofamerica.com>.
- Guerra, J.F. y Apaza, T.M. (2006). *Evaluación del grado de amenaza al hábitat a través de bioindicadores (Lepidóptero) en dos comunidades dentro del área de influencia del PN Anmi Madidi*. Pag. 12 – 13.
- Halfpter y Ezcurra (1992). *Conservación de la biodiversidad en agropaisajes de Mesoamérica*. Instituto Nacional de la Biodiversidad. INBio. Costa Rica. Pág. 2008.
- Henriquez, V. (2012). Butterflies and plant: a Study in coevolución. *Evolution* 18(4):586-608.
- Hobbs y Wilson. (1998). Diversidad y riqueza biológica. Paradojas y problemas. *Rev. Rev. Aragonesa entomal.*1(3):97-103.
- Javier, A. A. (2007). *Estudio cuantitativo de lepidópteros y sus plantas hospederas, en el Ecoparque de Tanamá en Utuado*. Puerto Rico.
- Kristensen, N., M. Scoble y O. Karsholt. (2007). *Lepidoptera phylogeny and systematics: the state of inventorying moth and butterfly diversity*. *Zootaxa*. Pág. 699-747.

- INRENA (2016). Conociendo el País. Pag. 121.
- Lamas, G. (1996). *Diez notas sinonímicas sobre Satyrinae neotropicales, con la descripción de dos subespecies nuevas de Perú y Ecuador (Lepidoptera: Nymphalidae)*. Revista peruana de Entomología. Perú, pag. 39: 49-54.
- Lamas, G. (2000). *Estado actual del conocimiento de la sistemática de los lepidópteros, con especial referencia a la región Neotropical*. Sociedad Entomológica Aragonesa. Zaragoza, España. Pág. 253-260.
- Magurran, (1988), *Estudios acerca de la vegetación*. Tomo II. IMRNAR, México. pág. 21-52.
- MacArthur & Wilson, (1967). *A Avaliação de impactos ambientais. En: Meio ambiente. Aspectos técnicos e econômicos*. Ed. S. Margulis. Brasilia.
- Melo, G. 2011. El efecto del microhábitat en la diversidad de mariposas de los bosques en la estación de Biodiversidad Tiputini. Tesis de grado. Universidad San Francisco de Quito, Ecuador.
- MINAM, (2015). *Mapa nacional de cobertura vegetal*. Perú, Pág. 76
- Moreno, F. (1993). *Estadística inferencial*. Universidad particular de Loja, Ecuador. Pág. 38.
- Mulanovich, D. J. (2007). *Mariposas, Guía para el Manejo Sustentable de las Mariposas del Perú*. 1º Ed. Perú. Pag. 25-28.
- Nield, A (1987). Revista sobre lepidopteros. Psg. 01
- Ollerton, J. (1999). *La evolución de las relaciones polinizador – planta en los artrópodos*. Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa. Pag. 741-758.
- PNUMA, (2013). Documentación de la ONU: Medio ambiente, recuperado de <http://research.un.org/es/docs/environment>.
- Pearson, G. (1996) & Coddington (1994). *Evaluación de la biodiversidad de mariposas diurnas presentes en sistemas agroforestales modernos con café en el Corredor Biológico Volcánica Central – Talamanca, Costa Rica*. Tesis sometida a consideración de la Escuela de Posgrado. Turrialba – Costa Rica. Pág. 21, 28 y 29.
- Proyecto especial Alto Mayo, (2015). Ubicación de la microcuencapabloyacu. 1(1). Revista educativa partesdel.com, equipo de redacción profesional. (2017,07). Obtenido en fecha 03,2018, desde el sitio web: <https://www.partesdel.com/mariposa.html>.
- Ribera, I. & G. Foster. (1997). *El uso de artrópodos como indicadores biológicos*. Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa. Pag. 265-276.

- Rodríguez, D. (1993). *Frecuencia y Diversidad de Morphidae (Lepidóptera: Insecta) en el Bosque Protector "Cerro Blanco" durante los meses de mayo y junio*. Trabajo de Metodología de la Investigación. Universidad de Guayaquil. N° 373.
- Silva, J. (2007). *Introducción a la estadística empresarial*. Madrid, España. Pág. 29.
- Silva, (2011). *Ecología de mariposas de Ecuador*. Quito, Ecuador. Imprenta mariscal.
- Sbordoni, V. y Forestiero, S. (1988). *Butterflie of the World*, Crescent Books, New York. Pág.17.
- Sorto, S., Schulenberg, J., Douglas, F., Stotz, Daniel, F., Lane, T., John, P. Theodore, A., y Parker, M. (2010). *Aves de Perú*. Perú: Princeton University Press.
- Sorto, (2012). El uso de artropodos como indicadores biológicos. *Bol Sac. Entomacal. Aragonesa* 20(4):265-276.
- Uehara-Prado, M.; Brown, K. S. Jr & Freitas, AV. L. (2005), *Biological traits of frugivorous butterflies in a fragmented and a continuous landscape in the south Brazilian Atlantic forest*. *Journal of the Lepidopterists' Society*, 59, 96–106.
- Villarreal, H., Álvarez, M., Córdoba., S. Escobar, F., Fagua, G., F. & Umaña, A. (2004). *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad*. Programa de inventarios de biodiversidad. Bogotá, Colombia, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Pag. 236.

ANEXOS

Anexo A. Ubicación de la microcuenca Pabloyacu



Anexo B. Ubicación de los gradientes altitudinales

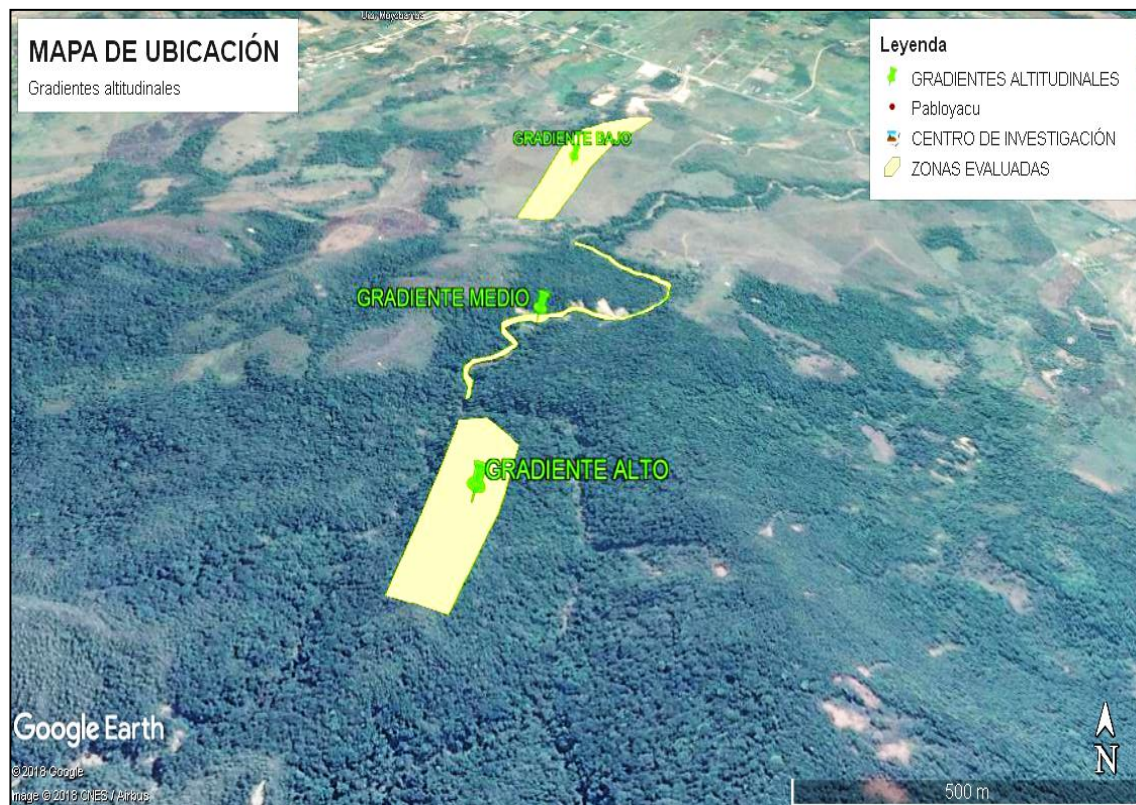
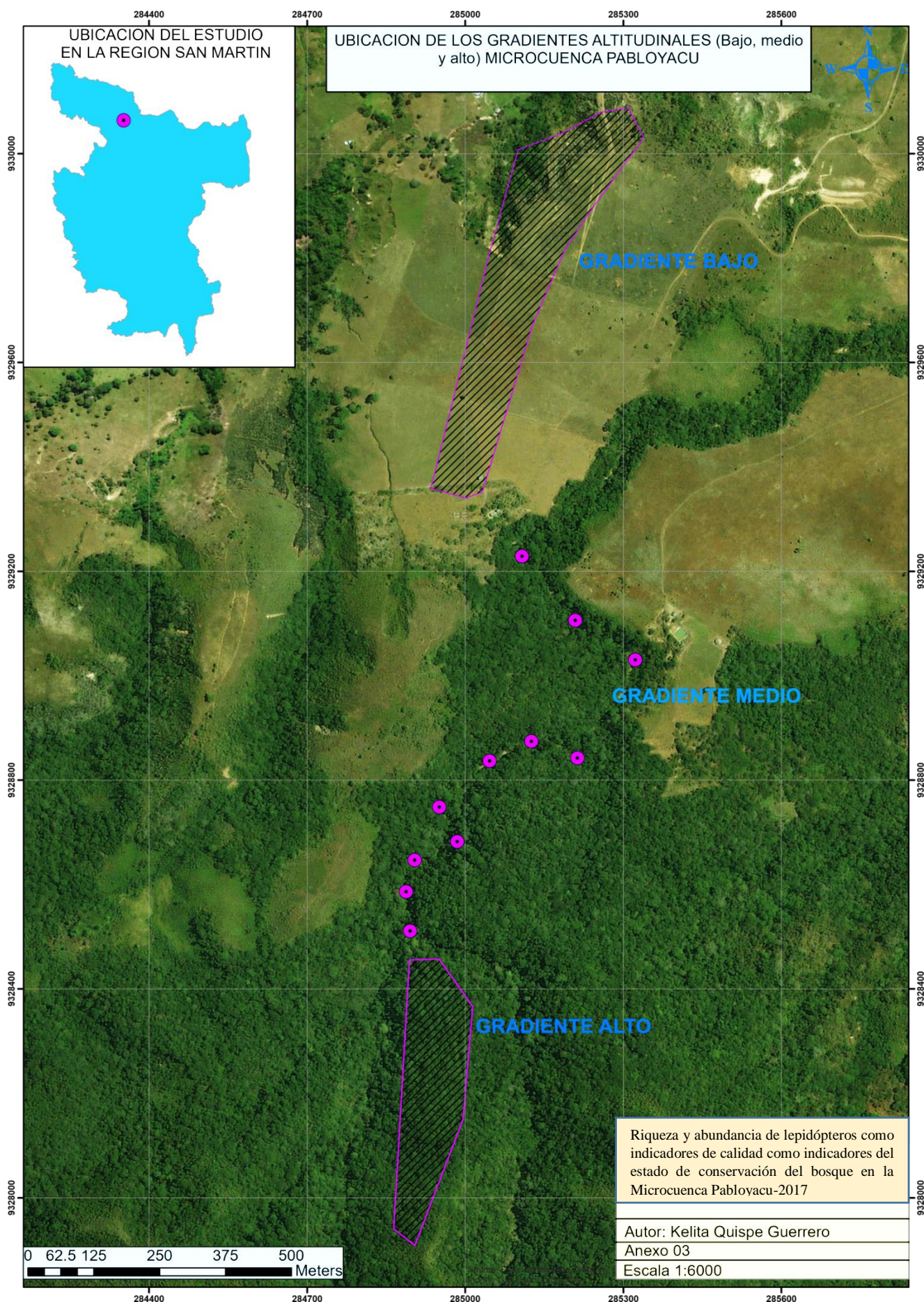


Figura 30. Ubicación satelital del centro de Producción e investigación Pabloyacu

(Fuente. Imagen satelital del Google Earth.)



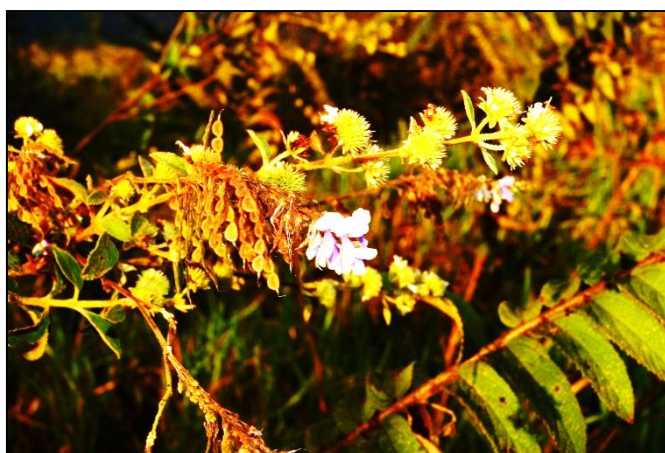
Anexo D. Estaciones evaluadas



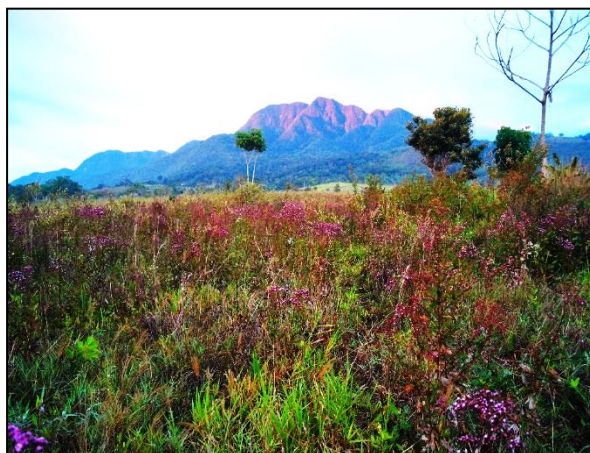
Estación de monitoreo: Gradiente bajo
Nota: Observación de huevos



Estación de monitoreo: Gradiente bajo
Nota: Observación de huevos



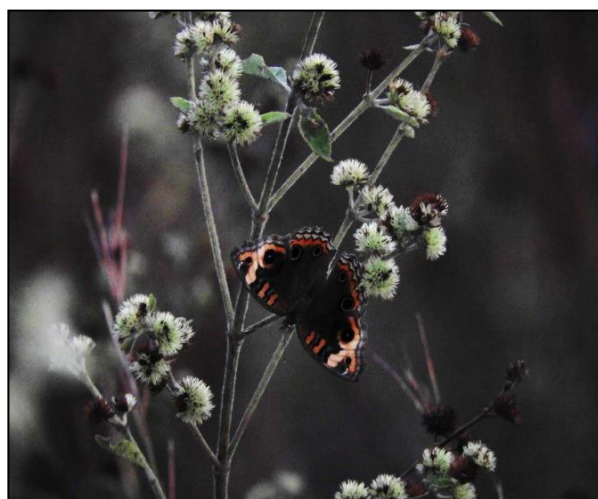
Estación de monitoreo: Gradiente bajo
Nota: planta hospedera



Estación de monitoreo: Gradiente bajo
Nota: vista panorámica del área de trabajo



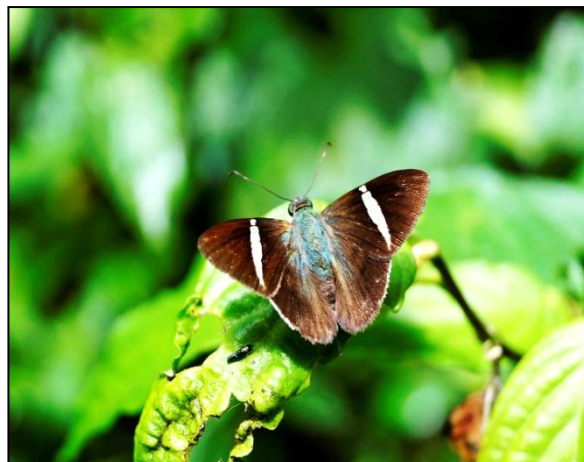
Estación de monitoreo: Gradiente bajo
Nota: colecta con red entomológica



Estación de monitoreo: Gradiente bajo
Nota: lepidóptera de la Familia Nymphalidae



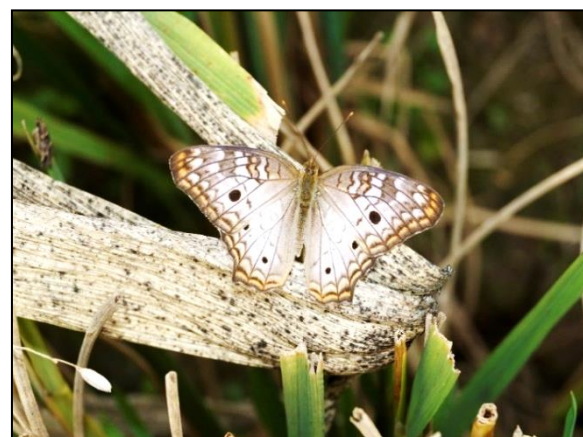
Estación de monitoreo: Gradiente bajo
Nota: oruga de especie no identificada



Estación de monitoreo: Gradiente bajo
Nota: lepidóptera de la Familia Hesperidae



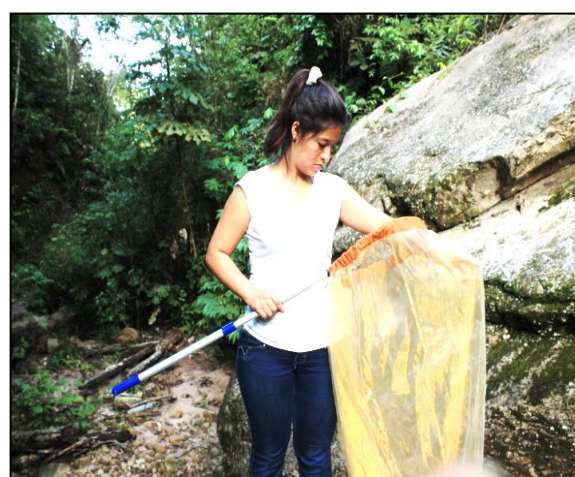
Estación de monitoreo: Gradiente bajo
Nota: lepidóptera de la Familia pieridae



Estación de monitoreo: Gradiente bajo
Nota: lepidóptera de la Familia Nymphalidae



Estación de monitoreo: Gradiente medio
Nota: bosque de terraza alta basimontano



Estación de monitoreo: Gradiente medio
Nota: captura de lepidóptero con red entomológica



Estación de monitoreo: Gradiente medio
Nota: acompañamiento del sr. Silverio



Estación de monitoreo: Gradiente medio
Nota: lepidóptero de la familia Nymphalidae



Estación de monitoreo: Gradiente medio
Nota: capturando mariposas



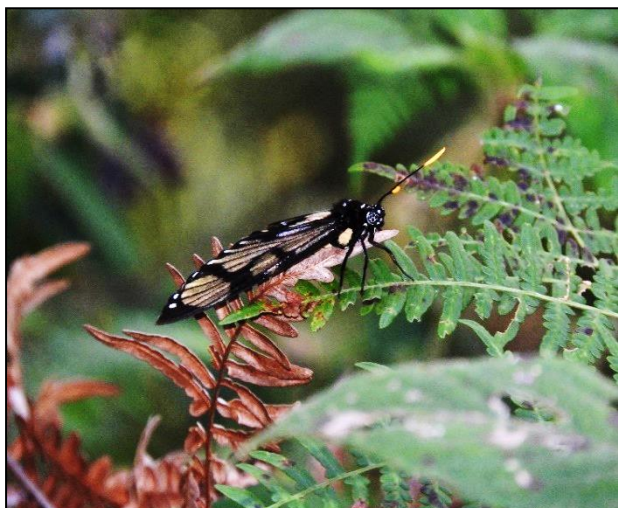
Estación de monitoreo: Gradiente medio
Nota: familia Hesperidae



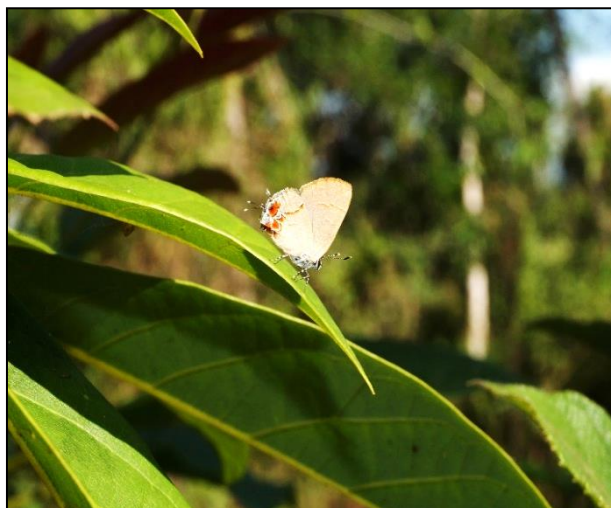
Estación de monitoreo: Gradiente medio
Nota: capturando mariposas cerca a microcuencia



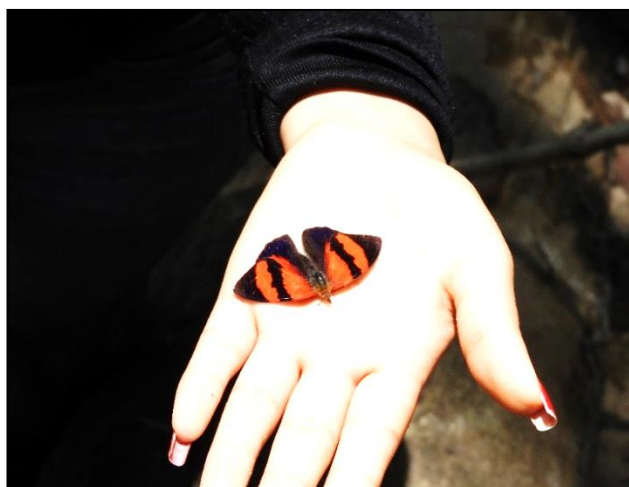
Estación de monitoreo: Gradiente medio
Nota: lepidóptero de la familia Riodinidae



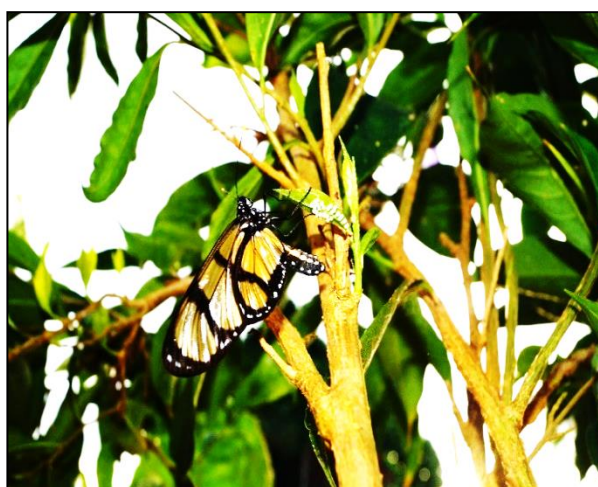
Estación de monitoreo: Gradiente medio
Nota: familia nymphalidae



Estación de monitoreo: Gradiente medio
Nota: familia lynceanidae



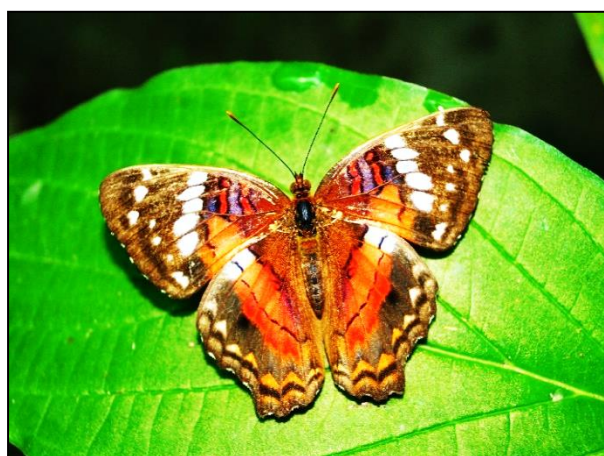
Estación de monitoreo: Gradiente medio
Nota: familia nymphalidae



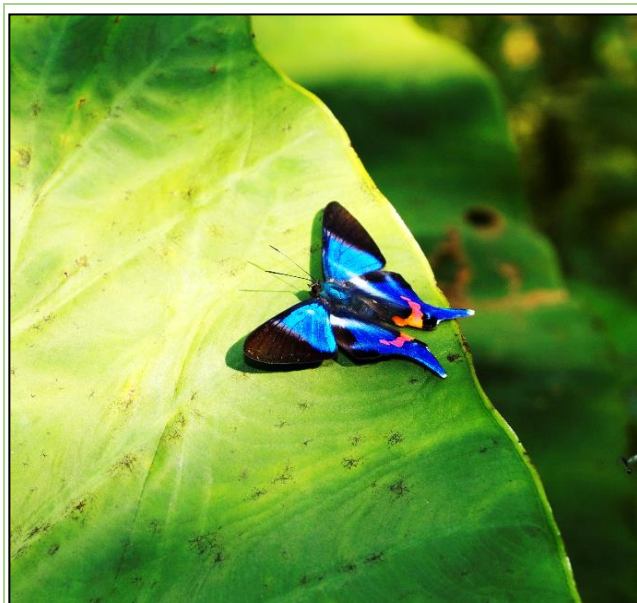
Estación de monitoreo: Gradiente medio
Nota: familia nymphalidae



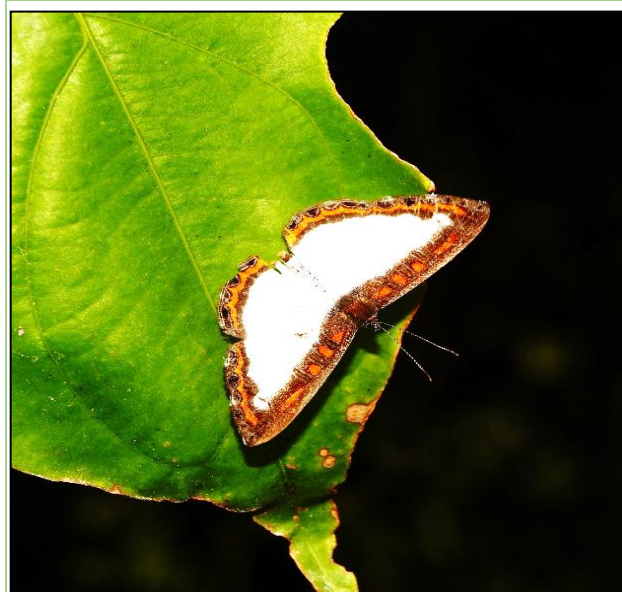
Estación de monitoreo: Gradiente medio
Nota: familia nymphalidae



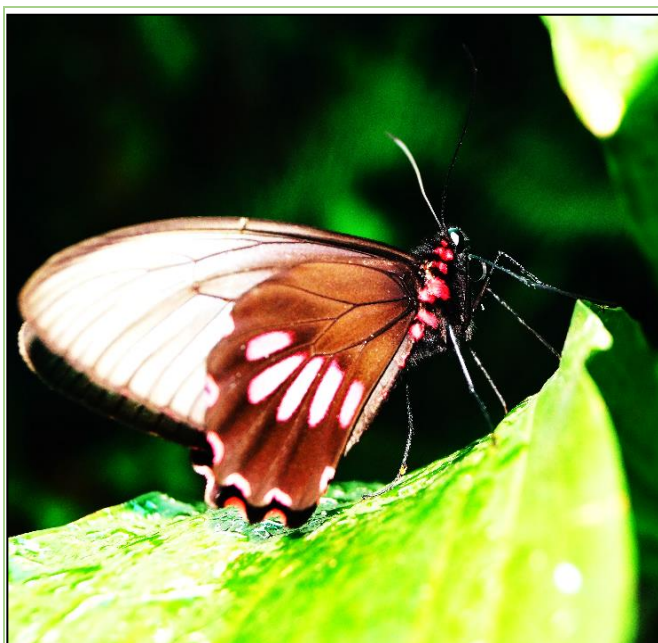
Estación de monitoreo: Gradiente medio
Nota: familia nymphalidae



Estación de monitoreo	Estrato altitudinal medio
Formación vegetal	Bosque de terraza alta basimontano (Bta-ba).
Altura (msnm).	1380 m.s.n.m
Descripción	Familia Riodinidae , Sp Rhetus perianther,



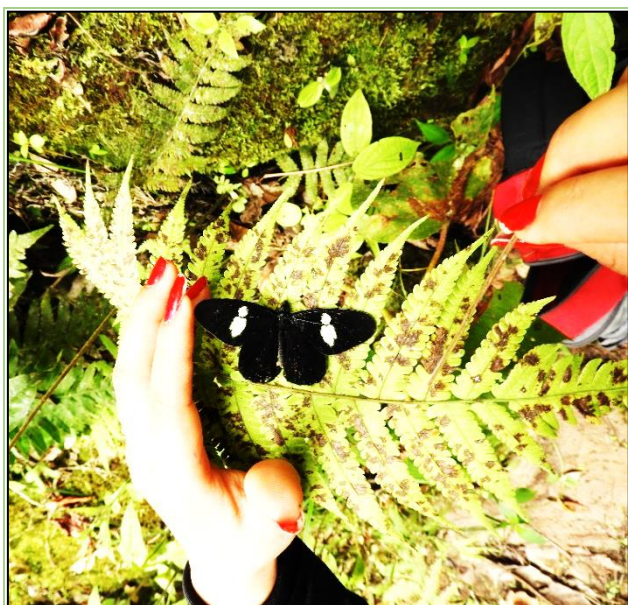
Estación de monitoreo	Estrato altitudinal medio
Formación vegetal	Bosque de terraza alta basimontano (Bta-ba).
Altura (msnm).	1380 m.s.n.m
Descripción	Familia Riodinidae, Sp Nymphidium caricae



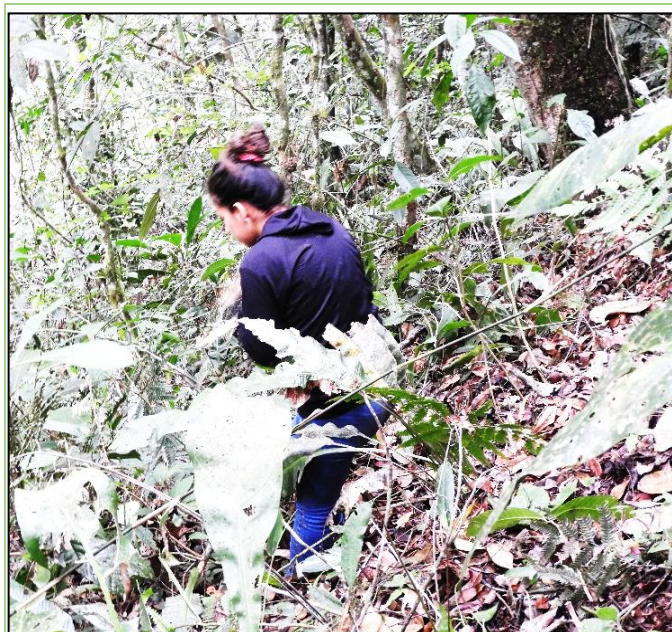
Estación de monitoreo	Estrato altitudinal medio
Formación vegetal	Bosque de terraza alta basimontano (Bta-ba).
Altura (msnm).	1400 m.s.n.m
Descripción	Familia papilionidae, Sp Mimoides ariarathes



Estación de monitoreo	Estrato altitudinal medio
Formación vegetal	Bosque de terraza alta basimontano (Bta-ba).
Altura (msnm).	1400 m.s.n.m
Descripción	Captura de mariposas con la ayuda de la red



Estación de monitoreo	Estrato altitudinal medio
Formación vegetal	Bosque de terraza alta basimontano (Bta-ba).
Altura (msnm).	1400 m.s.n.m
Descripción	Captura de mariposas con la ayuda de la red entomológica



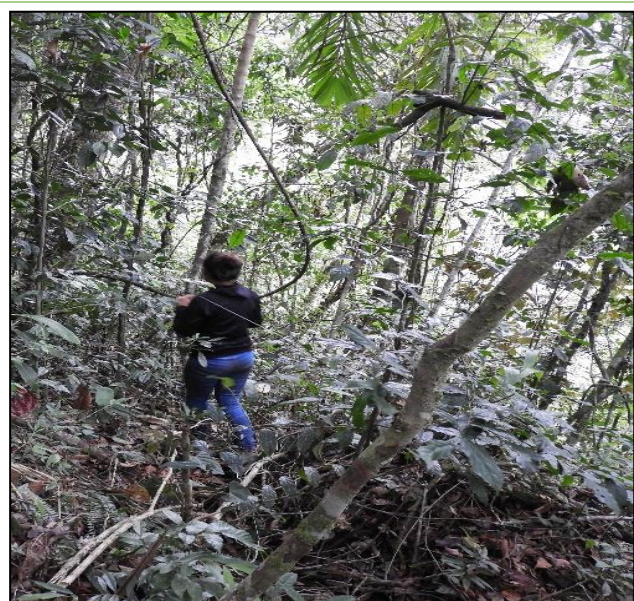
Estación de monitoreo	Estrato altitudinal medio
Formación vegetal	Bosque de terraza alta basimontano (Bta-ba).
Altura (msnm).	1400 m.s.n.m
Descripción	Delimitación del área en el estrato altitudinal medio de 50*20 m2



Estación de monitoreo	Estrato altitudinal medio
Formación vegetal	Bosque de terraza alta basimontano
Altura	1500 m.s.n.m
Descripción	Sp Collicore eunomia



Estación de monitoreo	Captación de agua en el gradiente medio
Formación vegetal	Bosque de terraza alta basimontano (Bta-ba).
Descripción	Equipo de apoyo en todo el proceso de ejecución



Estación de monitoreo	Estrato altitudinal medio
Formación vegetal	Bosque de terraza alta basimontano (Bta-ba).
Altura (msnm).	1400 m.s.n.m
Descripción	Delimitación del área en el estrato altitudinal medio de 50*20 m2



Estación de monitoreo	Estrato altitudinal medio
Formación vegetal	Bosque de terraza alta basimontano (Bta-ba).
Altura (msnm).	1470 m.s.n.m
Descripción	Delimitación del área en el estrato medio de 50*20 m2.



Estación de monitoreo	Captación de agua en el gradiente medio
Formación vegetal	Bosque de terraza alta basimontano (Bta-ba).
Descripción	Supervisión por parte del jurado de tesis



Estación de monitoreo	Gradiente alto
Formación vegetal	Matorral semiachaparado
Descripción	Supervisión por parte del jurado de tesis



UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

Museo de historia natural "VERA ALLEMAN H"



A QUIEN CORRESPONDA

Por medio de la presente, certifico que el suscrito ha efectuado las identificaciones de las especies de mariposas diurnas (Lepidópteros) de la Microcuenca Pabloyacu, Moyobamba – San Martín, colectadas por la Srta. Kelita Quispe Guerrero, a este documento se adjunta la lista de especies identificadas, sobre el cual la Srta. Kelita Quispe Guerrero elaboró su informe de trabajo de investigación de Tesis, titulado "Riqueza y abundancia de lepidópteros como indicadores del estado de conservación del bosque en el centro de producción e investigación Pabloyacu", para obtener el título profesional.

Lima, 12 de febrero del 2018

Rubén A. Guzmán Pittman
Especialista entomológico