

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE ECOLOGIA



**DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE LEPIDOPTEROS
DIURNOS (SATYRINAE Y MORPHINAE) EN 2
TIPOS DE BOSQUE EN LA RESERVA NACIONAL
ALLPAHUAYO MISHANA, LORETO.**

TESIS PARA OPTAR TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO
EN ECOLOGIA

PRESENTADO POR:

JOHNNY PETER CALLIRGOS BARDALES

IQUITOS-PERU

2016

DEDICATORIA

A mi abuela Margarita Díaz por

Brindarme todo su apoyo

A mis padres Johnny Calligos y Claudia Bardales por estar tan cerca a pesar de la distancia

A mis hermanos James Calligos y Christopher Calligos por los gratos momentos

AGRADECIMIENTO

Numerosas personas e instituciones han contribuido a la realización de este trabajo. En primer lugar: al Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), en especial al Blgo. Joel Vásquez, investigador del IIAP, por el valioso apoyo académico y por permitir el acceso a las instalaciones y bosques del Centro de Investigación Allpahuayo (CIA)

Al Ing. José Sanjurjo y al Ing. José Palacios, especialistas de la Unidad de Información Geográfica y Teledetección del IIAP, por su ayuda en el diseño y elaboración de los mapas de la zona de estudio.

Al Blgo. Ricardo Zarate, especialista del programa PROTERRA quien identifico las muestras botánicas de las zonas de muestreo.

Al Blgo. Juan José Ramírez por la identificación de las mariposas.

Agradecimientos también a al Blgo. Freddy Arévalo por la cálida acogida durante mi estancia en la reserva.

A los tesisistas Percy Manuyama, Ricardo Wenceslao y Percy Huiñapi por su ayuda durante los muestreos, también al Sr. Robín Arévalo y a la Bach. en Biología Paola Ancajima quienes contribuyeron durante los mismos.

Al Sr. Mayer Shupingaua por la asistencia durante los inventarios de plantas.

Al M.Sc. en ecosistemas acuáticos Alonso Ahuanari, por la importante y valiosa ayuda en los análisis estadísticos y los comentarios durante la revisión del documento de tesis.

CALIFICADOR Y DICTAMINADOR

Ing. Ulises Octavio Irigoin Cabrera M.Sc

PRESIDENTE

Dra, Marianela Cobos Ruiz

MIEMBRO

Blga. Miriam Alván Aguilar M.Sc

MIEMBRO

Blgo. Joel Vásquez Bardales

ASESOR



Universidad Científica del Perú

**FACULTAD
DE CIENCIA E
INGENIERÍA**

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Iquitos, a las 11:00 horas del día viernes 18 de noviembre del año 2016, se reunió el Jurado Examinador, que firma al final del presente documento, para evaluar la Sustentación del bachiller en Ecología:

JOHNNY PETER CALLIRGOS BARDALES

En la modalidad de: **SUSTENTACIÓN DE TESIS**

"Diversidad y abundancia de lepidópteros diurnos (Satyridae y Morphidae) en dos tipos de bosque en la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana. Loreto"

Después de las deliberaciones correspondientes, se procedió a evaluar:

Indicador	Examinador 1	Examinador 2	Examinador 3	Promedio
A) Dominio del Tema	17	16	17	17
B) Calidad de Redacción de la Tesis	17	17	16	17
C) Competencia Expositiva (Claridad conceptual, argumentación y coherencia)	17	17	17	17
D) Calidad de Respuestas	17	17	17	17
E) Uso de Terminología Especializada	17	17	15	16
Calificación Final:				17

Aprobado Por: UNANIMIDAD

Calificación Final (en letras): DECIETE

Presidente: Ing. Ulises Octavio Irigoin Cabrera

Miembro: Dra. Marianela Cobos Ruiz

Miembro: Blga. Miriam Adriana Alván Aguilar M.Sc.

INDICADOR	PUNTAJE
Desaprobado	Menos de 13 puntos
Aprobado por Mayoría	De 14 a 15 puntos
Aprobado por Unanimidad	De 16 a 17 puntos
Aprobado por Excelencia	De 18 a puntos

La Universidad Vive en Ti

Av. Abelardo Quiñones Km. 2,5 San Juan Bautista, Iquitos

Tel.: (065) 261088-261092

ÍNDICE DE CONNTENIDOS.

	Pagina
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Jurado Calificador y Dictaminador	iv
Índice de Contenidos	v
Lista de Figuras	vi
Lista de Tablas	vii
Resumen	viii
Abstract	ix
CAPITULO I	
INTRODUCCIÓN	10
CAPITULO II	
OBJETIVOS	12
CAPITULO III	
MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	13
3.1. Clasificación taxonómica de lepidópteros en familias	15
3.1.1. Clasificación Taxonómica de las sub familias estudiadas	15

3.1.2. Morphinae.	15
3.1.3. Satyrinae.	17
3.1.4. Descripción de bosques estudiados.	18
3.1.5. Varillales	18
CAPITULO IV.	
MATERIALES Y MÉTODOS	22
4.1. Área de estudio	22
4.1.1 Recursos utilizados	24
4.3. Diseño de la investigación	25
4.4. Población y muestra	26
4.5. Técnicas instrumentos y procedimientos de la recolección de datos	26
CAPÍTULO V	
RESULTADOS	30
5.1. Composición de Lepidópteros	30
5.1.1. Abundancia de los Lepidópteros	32
5.1.2. Diversidad alfa de los Lepidopteros	36
CAPITULO VI.	
DISCUSIÓN	37
CAPITULO VII.	

CONCLUSIONES	40
CAPÍTULO VIII.	
RECOMENDACIONES	41
ANEXO	

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó el año 2014 y consistió en realizar muestreos mensuales durante un año en los bosques de varillal de altura y varillal bajo, dentro del Centro de Investigaciones Allpahuayo, en la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana (RNAM) Perú, el objetivo fue generar información sobre las especies de lepidópteros de dos sub familias (Satyrinae y Morphinae) dentro de estos tipos de bosques, para tal fin se estudió la diversidad, composición y abundancia de los Lepidópteros diurnos de las sub familia Morphinae y Satyrinae. La metodología de captura fue mediante red entomológica y el uso de cebos elaborados de frutas y tallos de varias plantas, durante los muestreo se registraron un total de 2662 individuos, incluidas en 38 especies, siendo Satyrinae la sub familia con especies más abundantes: *Pierella lena*, *Pierella lamia* y *Citbaerias aurorina*; y *Morpho belenor* y *Caligo eurilochus* para el caso de Morphinae. Los bosques sobre arena blanca de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana presentan una baja o mediana diversidad de especies de mariposa. Los resultados obtenidos permiten generar información sobre la abundancia de estas especies dentro la RNAM.

Palabras clave: Abundancia de mariposas, Amazonía, Lepidoptera, Satyrinae, Morphinae.

DIVERSITY AND ABUNDANCE OF LEPIDOPTERA (BUTTERFLIES) IN THE NATIONAL RESERVE ALLPAHUAYO MISHANA, LORETO, PERU

This research was conducted in 2014 and consisted of making monthly sampling for one year in the forests of varillal high and varillal low, within the Center Allpahuayo Research at the National Rerserva Allpahuayo Mishana (RNAM) Peru, objective was to generate information on species of Lepidoptera two sub families (Satyrinae and Morphinae) within these types of forests, for the purpose of diversity, composition and abundance of diurnal Lepidoptera of the sub family Morphinae studied and Satyrinae methodology capture was by sweep net and use of baits processed fruit and stems of various plants, during the sampling a total of 2,662 individuals, including 38 species, being Satyrinae the sub family with most abundant species were recorded: Pierella lena, Pierella lamia and Cithaerias aurorina; Caligo and Morpho helenor and eurilochus for Morphinae case. Forests on white sand Mishana Allpahuayo National Reserve have low or medium butterfly species diversity. The results allow to generate information on the abundance of these species within the RNAM.

Keywords: butterfly, Amazon, Lepidoptera, Satyrinae, Morphinae.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

El Perú es uno de los países con mayor diversidad y abundancia de especies de mariposas en el mundo, esta afirmación es corroborada gracias a los inventarios de investigadores peruanos y extranjeros, quienes clasifican nuevas especies año tras año (12). En ese contexto, la amazonia es conocida por su gran riqueza de especies en las diferentes taxas, tanto en flora y fauna. A través del tiempo, procesos de diversificación de hábitat crearon condiciones edáficas y ecológicas (1), que contribuyeron a la heterogeneidad de los bosques amazónicos (2) y con ello la diversificación de especies asociadas a estos hábitats.

Las mariposas son capaces de aclarar estos procesos de diversificación biológica (15), además, de ser considerados como bioindicadores por sus respuestas rápidas a los cambios ambientales, lo cual las convierte en un recurso natural para la evaluación de la calidad de los ecosistemas (3).

En particular las sub familia Satyrinae y Morphinae son los grupos idóneos, para este tipo de estudios debido a que la abundancia y riqueza reflejan el grado de fragmentación de los hábitats, además, de ser grupos taxonómicamente bien descritos, así, como la facilidad al obtener cada individuo (5).

En ese contexto, cabe mencionar los estudios realizados en Colombia en el valle Cauca cerca al Caribe (7), donde se trabajó especialmente con la sub familia Satyrinae. (26); o los realizados en las áreas de Santander y Suarez (27) además del trabajo de diversidad altitudinal en el bosque de niebla. (32). Por otra parte en Argentina en el año 2008 se realizaron estudios comparativos entre diferentes tipos de bosque (28). El inventario en la ciudad de Corrientes y su influencia en especies de las familias Nymphalidae y Pieridae. (30). Además de los muestreos en la zona de triple frontera cerca a las cataratas de Iguazú. (29). Cabe resaltar que, los trabajos sobre

mariposas se realizan dentro de fronteras políticas y muy pocos a nivel de unidad fisiográfica, (41) de los cuales sobresalen los estudios de Rio Grande (43); o el inventario en Ohio a nivel de ecorregion. (42).

En el Perú la mayoría de trabajos realizados con mariposas se centran en los Andes de Cajamarca, Amazonas, Huánuco, Junín, Cusco y Puno, especialmente en áreas que han sufrido menor impacto por la presencia del hombre (10,12, 22). Los pocos registros existentes en selva baja son los inventarios realizados en Madre de Dios y en Loreto. (9, 15, 21). Aunque también existe información referente a la crianza para ecoturismo de estas especies de la cuales cabe resaltar los estudios en los zoo criaderos de Tambopata. (12); y los que actualmente viene realizando el Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana (5, 40,44).

Pese a su importancia existen muy pocos estudios de mariposas en la amazonia peruana y en este caso específico dentro la Reserva Nacional Allpahuayo-Mishana y los bosques de varillales, en el único estudio de patrones de distribución de lepidópteros realizado dentro la Reserva Nacional Allpahuayo-Mishana se reportaron un total de 518 especies, llegando a la conclusión de que las comunidades de mariposas y plantas están claramente asociadas al tipo de bosque donde se encuentran. (15).

Sin embargo, no existe información actualizada referente a composición, diversidad y abundancia de lepidópteros diurnos dentro de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana.

En ese contexto, en la presente tesis se propuso determinar la composición, abundancia y diversidad de especies de lepidópteros diurnos de la sub familia Satyrinae y Morphinae dentro de los bosques de varillal bajo y varillal de altura de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana

CAPÍTULO II

OBJETIVOS

2.1 General

- Generar información sobre las especies de lepidópteros de dos sub familias (Satyrinae y Morphinae) de dos tipos de varillales de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana.

2.2 Específicos

- Determinar la composición y abundancia de lepidópteros (Satyrinae y Morphinae) en los bosques de varillal de altura y varilla bajo dentro de la Reserva Nacional Allpahuayo-Mishana.
- Determinar la diversidad alfa de especies de lepidópteros (Satyrinae y Morphinae) en los bosques de varillal de altura y varillal bajo dentro de la Reserva Nacional Allpahuayo-Mishana.

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

3.1 Marco teórico

Generalidades de las mariposas

Las mariposas forman parte de los Arthropoda, por presentar el esqueleto externo o exoesqueleto además de 3 pares de patas y dos pares de alas (19). Con una extraordinaria variedad de formas, diseños, tamaños, colores, estilos de vuelo, adaptaciones, mimetismo, hábitos alimentarios estos insectos son llamados Lepidópteros (en latín significa alas con escamas) porque sus alas y ciertas partes del cuerpo están cubiertas con un fino polvo, que bajo el microscopio parecen hechas de millones de escamas redondas arregladas en hileras traslapadas. (30).

Las características más sobresalientes de los Lepidópteros son su ciclo de metamorfosis completa, el vuelo, las alas cubiertas de escamas, la proboscis en los adultos y las mandíbulas en las orugas, así como la coloración y mecanismos de defensa. Es sobresaliente también la capacidad gregaria y migratoria de algunas especies. A pesar de que la mayoría son herbívoras ya sea alimentándose de follaje o líquidos de plantas, los hábitos alimenticios pueden variar. (30).

Son considerados como el segundo orden más abundante y más diverso de la clase insecta. Altamente diversificados en los ecosistemas terrestres los lepidópteros son superados solamente por los coleópteros. (30). El término mariposas diurna se ha utilizado extensamente para designar aquellas especies que vuelan de día denominadas rhopalóceros. (29). Debido a que sus antenas se disponen como finos filamentos terminados en masa; además, en estado de reposo la mayoría de estas especies conservan sus alas verticalmente sobre el cuerpo y la despliegan

para la termorregulación. (22). Las llamadas polillas o mariposas nocturnas son denominadas Heteroceras y son especies que vuelan en su mayoría de noche y se caracterizan por tener las antenas de forma muy variada. Se calcula que existen unas 255000 especies de lepidópteros a nivel mundial de las cuales 20000 pertenecen a las mariposas diurnas. (29).

Los lepidópteros tienen una importancia económica considerable pues las larvas de la mayoría de las especies son fitófagos, y muchos son graves plagas de las plantas cultivadas. Algunos se alimentan de los tejidos, y algunos se alimentan de grano o harina almacenada. (22).

Sin embargo, los adultos de muchas especies son hermosas y muy solicitado por los coleccionistas, y muchos sirven como modelos por el arte y el diseño. La seda natural es producida por un miembro de este orden. (22).

3.2 Marco Conceptual

Clasificación taxonómica de lepidópteros en familias

El orden Lepidoptera está dividido en muchas superfamilias, entre las cuales encontramos los Nymphalidos (donde están las subfamilias Morphinae y satyrinae) que son los que nos interesan en este momento. Todos los Nymphalidos son diurnos. . Tomándolos como un todo, encontramos las siguientes familias: (3).

- **Papilionidae:** mariposas de mediano a gran tamaño, de coloración amarilla, o negro con blanco o amarillo. Muchas veces presentan colas en las alas posteriores.

- **Pieridae:** mariposas de tamaño pequeño a mediano, de alas posteriores redondeadas, sin colas.

La coloración, en la mayoría de las especies es blanca, amarilla o anaranjada

- **Lycaenidae:** mariposas de tamaño pequeño, de coloración variada pero muchas especies son celestes o azul metálico. Algunas especies presentan colitas diminutas en las alas posteriores. A veces los Riodininae han sido considerados como una familia independiente.

- **Hesperiidae:** familia extremadamente numerosa de mariposas de tamaño pequeño, de coloración café, a veces con matices azul metálico con antenas que terminan en gancho. (4).

- **Nymphalidae:** mariposas de tamaño pequeño hasta muy grande, de formas y colores variadas. En el pasado, han sido consideradas como familias variadas, incluyendo: Charaxidae, Melitaeidae, Heliconiidae, Ithomiidae, Danaidae, Brassolidae, Satyrinae, Amathusiidae, entre otros.

3.2.1 Clasificación taxonómica de las sub familias estudiadas

3.2.1.1 MORPHINAE

- Reino: Animalia
- Phylum: Arthropoda
- Clase: Insecta

- Orden: Lepidoptera
- Family: Nymphalidae
- Subfamily: Morphinae

Las mariposas del genero Morpho incluye a algunas de las mariposas más grandes y vistosas del mundo, cuya característica son sus colores azulinos que presentan, razón por la que son codiciadas por grupos de coleccionistas. (12).

Ciclo biológico

Huevo

Los huevos son semiesféricos, de textura lisa, de color verde olivo, con un diámetro promedio de 2.38 ± 0.08 mm. (40).

La larva u oruga

La larva es de color rojo vino, presenta en el dorso dos manchas de color amarillo de forma pentagonal, en la zona pleural tiene dos manchas amarillas de forma irregular, la cabeza está cubierta de setas negras y el cuerpo presenta setas negras en la zona dorsal y setas blancas en la zona pleural, las setas más largas del cuerpo se ubican en el segundo y tercer segmentos y son curvados hacia adelante. (52). Durante este estadio presenta 5 fases de crecimiento antes de la pupa esta fase es conocida como pre pupa en la cual la oruga deja de comer y comienza a movilizarse para buscar un lugar donde realizar la pupa. (5).

.La pupa o crisálida

Una vez terminado el crecimiento de la oruga esta deja de comer para convertirse en crisálida y busca un lugar para llevar a cabo este proceso. A veces en un lugar alejado de donde ha vivido hasta ese momento, procediendo a encerrarse en su capullo en ocasiones se cuelga de las ramas delgadas de la planta o de las hojas. Durante el tiempo que completa su desarrollo y antes de emerger de la envoltura ninfal. (19).

El adulto

Cuando el insecto llega a la madurez se le considera un adulto capaz de volar, copular y reproducirse. Las morpho al igual que otras especies de mariposas están compuestas por tres partes principales: Cabeza, tórax y abdomen. Estas tienen una longevidad de tres meses aproximadamente en cautiverio. (19)

Tabla 1. Descripción del ciclo biológico de la Mariposa *Morpho belenor*. (5).

Estadios	Duración aproximada
Huevo	6 a 7 días
Larva	45 a 50 días
Pre pupa	1 a 2 días
Pupa	10 a 12 días
Adulto	31 a 90 días

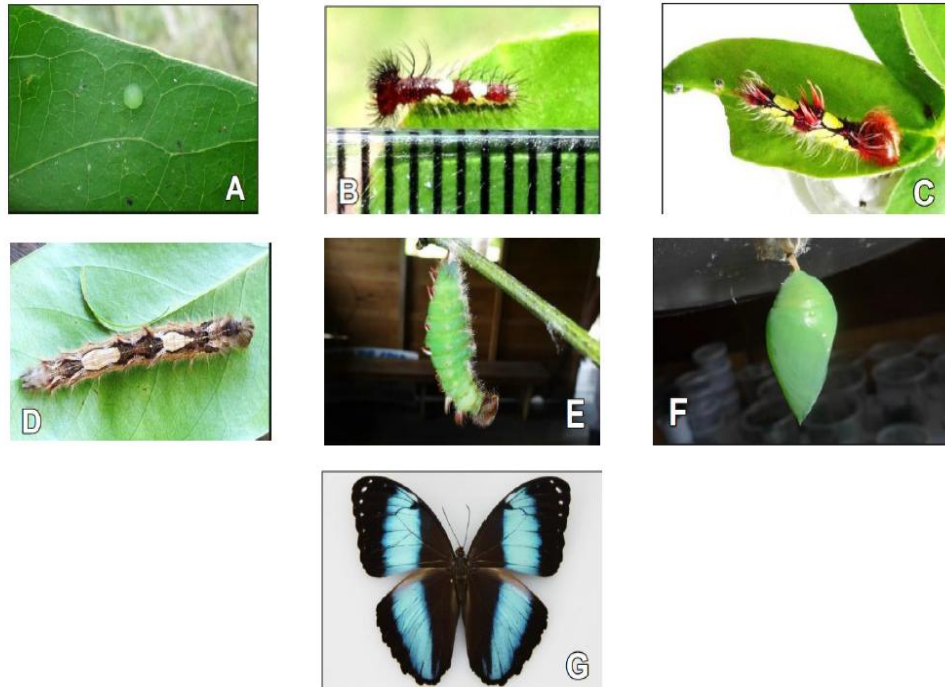


Figura 6. Metamorfosis de una mariposa *Morpho belenor theodorus* (Ruiz, *et al.*) (52) A) Huevo B) Larva durante primer estadio C) Larva durante el segunda estadio D) Larva durante cuarto estadio E) Pre pupa F) Pupa o capullo G) Mariposa adulta

3.2.1.2 SATYRINAE

- Reino: Animalia
- Filo: Arthropoda
- Clase: Insecta
- Orden: Lepidoptera
- Familia: Nymphalidae
- Subfamilia: Satyrinae

La subfamilia Satyrinae, con aproximadamente 2500 especies descritas, es uno de los grupos más diversos de mariposas comprendiendo más de la tercera parte de la diversidad de Nymphalidae y encontrándose en todos los continentes con excepción de la Antártida. El grupo es especialmente diverso en el Neotrópico, con aproximadamente 1200 especies en 137 géneros, presentes en todos los hábitats con vegetación desde el nivel del mar hasta las partes altas de los Andes. (18).

Los adultos de la mayoría de especies de Satyrinae son diurnos con bajas tasas de dispersión y que se observan volando cerca al suelo, preferiblemente en zonas sombreadas del bosque (sotobosque), alimentándose de frutas en variados grados de descomposición así como de hongos asociados a dicho proceso. (4).

Debido a sus características biológicas, diversidad, y distribución, Satyrinae es un grupo dominante en la mayoría de las comunidades de mariposas, con especies que exhiben especial afinidad por ciertos tipos de formaciones vegetales como bosques primarios, secundarios o áreas abiertas, razón por la cual se consideran útiles indicadores de las características del ecosistema. (14).

Las plantas hospederas de Satyrinae en su mayoría son monocotiledóneas, ciertas familias de como Fabaceae y Menispermaceae y para algunas especies se ha registrado el consumo de lycophytas (Selaginellaceae), bryophytas (Neckeraceae) y gimnospermas (Cycadaceae) En general, los Satyrinae consumen plantas que carecen de compuestos químicos secundarios, siendo organismos palatables lo cual explica en parte la baja especificidad por sus hospederos. (18).

.

3.3.1 Descripción de los bosques estudiados

Varillales

La Amazonia occidental posee una particular riqueza de hábitats, debido a la gran diversidad de tipos de suelos de distinto origen, textura, estado de meteorización y contenido de nutrientes, diversidad que a su vez se encuentra vinculada con la dinámica del levantamiento de la cordillera de los Andes. Un claro ejemplo de esta gran variabilidad de ecosistemas es la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana (RNAM), ubicada al noroeste del Perú, enteramente en el llano amazónico cerca de la ciudad de Iquitos. (13).

Los bosques sobre arena blanca de la RNAM forman la concentración más conocida y representativa de estos raros ecosistemas que se ha encontrado hasta el momento al norte del río Amazonas, en la Amazonia peruana, los que representan menos del 1% del total de bosques, a pesar de que los altos índices de diversidad registrados en la región de Loreto en diversos grupos biológicos (especialmente plantas, anfibios, reptiles) Los varillales son muy raros en Perú, y se localizan en la cuenca del río Nanay y otros pocos lugares en Loreto y San Martín. Estos dos ecosistemas no estaban representados en ninguna otra área protegida del Sistema de Áreas Naturales Protegidas del Perú (SINANPE), hasta la creación de la RNAM y la reciente Reserva Nacional Matsés, también en Loreto. (1).

Los “varillales” son bosques que crecen sobre suelos de arena blanca. Tienen una alta densidad (cantidad) de árboles y arbustos, que en su mayoría son muy delgados y de baja estatura, donde escasean las sogas y las hierbas. Como el suelo de los varillales tiene pocos nutrientes, muchos de los árboles y arbustos tienen defensas contra los animales que comen plantas (los animales herbívoros).

Por ejemplo, las hojas que son gruesas y duras, y contienen varias sustancias dañinas, son muy desagradables para los insectos. Solamente algunos insectos muy especializados pueden comer estas hojas, y en pequeña cantidad, por lo que las hojas de los varillales son más duraderas que las de otros tipos de bosque.

Los bosques con suelos de arena blanca cuarcítica, muy pobres en nutrientes debido a que carecen casi completamente de K, Mg y Ca. (15). se encuentran distribuidos en forma dispersa en varios lugares de la cuenca amazónica. Asociada con estos suelos, extremadamente pobres en nutrientes, y restringida a ellos, crece una vegetación muy particular, caracterizada por tener especies monodominantes, baja diversidad y elevado endemismo. (20).

La fisonomía de estos bosques puede variar desde bosques enanos con alta cobertura herbácea y elevada densidad de tallos, hasta bosques altos con dosel cerrado y reducida cobertura herbácea. Se ha sugerido que las condiciones del drenaje, controlado por la presencia superficial o profunda de una capa impermeable debajo del sustrato de arena, las condiciones de elevada acidez para la germinación de las semillas, o ambos factores, serían responsables de esta variación en su estructura. (16).

Reciben el nombre de varillales, por su relativa alta densidad de tallos verticales. El área más grande de varillales, conocida en Perú, se encuentra hacia el suroeste de la ciudad de Iquitos y a lo largo de la margen derecha del río Nanay, donde éstos están distribuidos en parches de distintos tamaños. Estudios recientes de geología en el área sugieren que estos suelos, al menos en esta parte de la Amazonía, tienen un origen fluvial. Al parecer un río de aguas negras, un proto- Nanay, pasaba por los lugares donde ahora están ubicadas las manchas de arena en el área de Iquitos, y fue migrando hacia el oeste, dejando terrazas de arena blanca de cuarzo, que fueron ocupadas por una vegetación adaptada a este tipo de sustrato. (17).

En un contexto geográfico más amplio, parches de vegetación similar con nombres variables también ocurren en las cuencas del alto río Negro y río Blanco, en el norte de Brasil (campina, campinarana, caatinga amazónica), suroeste de Venezuela (caatinga, bana), Guyanas (wallaba), y este de Colombia, y son equivalentes a los kerengas de los trópicos de Asia. Debido a su particularidad y relativa simplicidad, la vegetación de arena blanca en la Amazonía de Brasil, Venezuela y Guyanas ha sido tema de considerable escrutinio por los botánicos. (8).

Los varillales altos tienen presencia de materia orgánica (hojarasca) y raíces y los árboles tienen una altura promedio de 10 a 15 metros, mientras que los varillales bajos tienen presencia de materia orgánica (hojarasca) y los árboles tienen una altura promedio de 8 a 10 metros.

Los varillales (altos secos y altos húmedos) son más comunes en los suelos de arena blanca de la RNAM existen especies que solo se encuentran en los bosques sobre arena blanca con mal drenaje (p.ej. *Euterpe catinga*, *Caraipa utilis*, *Pachira brevipes*, *Mauritia carana*), donde a veces llegan a ser monodominantes, muy pocas especies del total parecen restringidas a los varillales húmedos. En esta dirección hay que notar que varias especies de este grupo ocurren también en otros tipos de hábitat con mal drenaje (p.ej. *Rapatea ulei*, *Virola pavonis*, *Mauritia flexuosa*, etc.). (6).

Tipo de varillal	Especies indicadoras
GRUPO 1: 5-15 m de altura, mayor de 11 cm de materia orgánica y ca. de 1 000 tallos Varillal bajo-húmedo-libre (<i>varillal bajo húmedo</i>)	<i>Virola pavonis</i>
GRUPO 2: 5-15 m de altura, 0-11 cm de materia orgánica y 1 000 a 2 000 tallos Varillal bajo-seco-denso (<i>varillal bajo seco</i>)	<i>Dicymbe uaiparuensis</i>
GRUPO 3: mayor de 15 m de altura, mayor de 11 cm de materia orgánica y ca. de 1 000 tallos Varillal alto-húmedo-libre (<i>varillal alto húmedo</i>)	<i>Adiscanthus fusciflorus</i> , <i>Chrysophyllum manaosensis</i> , <i>Styrax sp. 1</i>
GRUPO 4: mayor de 15 m altura, 0-11 cm de materia orgánica y ca. de 1 000 tallos Varillal alto-seco-libre (<i>varillal alto seco</i>)	<i>Oxandra euneura</i> , <i>Aspidosperma pichonianum</i> , <i>Buchenavia reticulata</i> , <i>Couepia parillo</i> , <i>Aparishtmium cordatum</i> , <i>Mabea subsessilis</i> , <i>Pausandra martinii</i> , <i>Byrsonima stipulina</i> , <i>Myrtaceae sp. 2</i> , <i>Myrtaceae sp. 4</i> , <i>Matayba sp. 1</i> , <i>Simaba polyphylla</i>
GRUPO 5: menor a 5 m altura, mayor de 11 cm de materia orgánica y mayor de 2 000 tallos Varillal muy bajo-húmedo-muy denso (<i>chamizal</i>)	<i>Dendropanax umbellatus</i> , <i>Doliocarpus dentatus</i> , <i>Sloanea spathulata</i> , <i>Graffenrieda limbata</i> , <i>Neea divaricata</i> , <i>Epistephium parviflorum</i> , <i>Trichomanes martiusii</i> , <i>Psychotria sp. 4</i> , <i>Rubiaceae sp. 1</i> , <i>Siparuna guianensis</i> , <i>Anacardium giganteum</i>

Figura 7. Clasificación de Varillales. (García, *et al.* 2003) (6)

3.2 Definición de términos básicos

Artrópodo

Fílum. Los artrópodos son animales dotados de un esqueleto externo y apéndices articulados, presentan el cuerpo metamerizado (dividido en segmentos) con una cefalización clara que sólo se pierde secundariamente. Se han descrito, aproximadamente, 1 millón de especies de artrópodos. Constituyen más de las tres cuartas partes de los animales descritos y más de la mitad de los seres vivos.

Biodiversidad

La diversidad biológica o biodiversidad es la variedad y variabilidad de los organismos vivos, tanto silvestres como domésticos, y los ecosistemas de los que forman parte, es un concepto que se ha impuesto en el campo de la conservación por su carácter globalizador, dada la necesidad de tratar a la naturaleza como un todo y de mantener la totalidad de sus componentes.

Imago

Nombre dado al insecto adulto.

Insecto

Clase de los artrópodos. Son artrópodos de respiración traqueal, cuerpo dividido en segmentos agupados en forma que constituyen tres partes fáciles de apreciar: cabeza, tórax y abdomen; tienen además, seis patas, dos o cuatro alas por lo común y exoesqueleto. Constituyen el grupo más numeroso de los artrópodos ya que representan el 70% de sus especies.

Lepidóptera.

Las mariposas diurnas y nocturnas.

Metamorfosis

Es el paso a través de una o más formas corporales inmaduras hasta llegar a la fase de adulto o imago.

Principalmente hay dos tipos: metamorfosis completa y metamorfosis incompleta.

Metamorfosis completa

Insectos, llamados holometábolos, en los que el huevo da lugar a una larva (es una forma activa generalmente vermiforme, denominada en ocasiones oruga), a continuación se transforma en una pupa (fase latente en la que el insecto deja de alimentarse y se suele recubrir de un capullo) y por último emerge un imago o adulto.

Metamorfosis incompleta

Insectos, llamados heterometábolos, que nacen con una forma similar a la adulta (llamada ninfa) que se parece al imago, aunque sólo tiene parcialmente desarrolladas las alas y el aparato reproductor. La ninfa se transforma en imago mediante un proceso gradual y no existe fase de pupa. Las fases de ninfa están separadas por mudas o ecdisis del exoesqueleto inflexible y cada fase sucesiva se aproxima más a la forma adulta.

Pupa

Estado entre la larva y la forma adulta de los insectos holometábolos durante el cual dejan de comer y sufren cambios morfológicos y fisiológicos drásticos.

Varillal

Son bosques con suelos de arena blanca muy pobres en nutrientes

3.3 Antecedentes

Los insectos deben ser incluidos en la medición de la diversidad en los bosques tropicales, no sólo porque juegan un papel importante en el funcionamiento del ecosistema, sino que también su excepcional diversidad hace de ellos un grupo propicio para aclarar patrones y procesos de la diversificación biológica. Los insectos ocupan una posición central en los estudios de biología tropical, diversidad de comunidades y conservación de hábitats. (7).

Entre los insectos, las mariposas son especialmente útiles para determinar patrones de diversidad, ya que revelan altos valores de diversidad. (16). Y son excelentes indicadores biológicos. (3, 4, 11). Sumado a esto, su popularidad, fácil muestreo y amplia distribución, además del hecho que taxonómicamente son mejor conocidas que cualquier otro grupo de insectos, ha hecho de ellas un grupo focal para caracterizar la diversidad, estructura y efectos de la perturbación en estudios de comunidades y una herramienta útil para la conservación. (11, 12, 14, 16). Sin embargo, los estudios relacionados con la diversidad de mariposas generalmente no han examinado el efecto de los cambios en la composición florística sobre la diversidad de las especies y su distribución. Más bien, muchos estudios se han visto limitados por su corta duración, técnicas de muestreo y métodos estadísticos no comparables, e identificaciones taxonómicas poco fiables. Por estas razones, frecuentemente es difícil o imposible medir exactamente los patrones de distribución espacial de las especies o comparar estudios sobre diversidad en diferentes áreas. (17).

De los trabajos que han empleado mariposas, destacan aquellos que hablan del uso de las mariposas como indicadores, que, en comparación con otros taxones, han encontrado mayor fidelidad ecológica para el reconocimiento de hábitats y comunidades vegetales que los otros grupos. (4, 3).

En cuanto a diversidad cabe mencionar los inventarios realizados en Colombia en el valle Cauca cerca al Caribe (9). Donde especialmente se trabajó con la sub familia satyrinae. (35). O los realizados en las

áreas de Santander y Suarez (36) además del trabajo de diversidad altitudinal en el bosque de niebla. (41). Por otra parte en Argentina en el año 2008 se realizaron estudios comparativos entre diferentes tipos de bosque. (37). E inventarios en la ciudad de Corrientes y su influencia en especies de las familias Nymphalidae y Pieridae. (39). Además de los muestreos en la zona de triple frontera cerca a las cataratas de Iguazú. (38).

En Ecuador se vienen realizando inventarios de mariposas diurnas en el parque de Sangay desde el 2006 (40) además de inventarios en Cerro Blanco donde se pone especial énfasis en la relación vegetación-insecto y los patrones de distribución. (42).

Cabe resaltar en la mayoría de las investigaciones se ha establecido el uso de redes entomológicas. (32-45). Aunque algunos autores emplean además el uso de las trampas VanSomeren-Rydon. (44, 9, 34 -35, 37- 38). Y el censo por observación o la crianza desde larvas. (44).

Los estudios revelan además que los horarios aptos para este tipo de muestreos dependiendo el tipo de bosque y las especies a estudiar son entre las 8.00 A.M y las 4.00 PM para bosques intervenidos. (43). o las horas del amanecer y el ocaso para las especies de las sub familias especies de *Morpho* y *Caligo*. (14). Además de los cebos empleados para su captura según especie entre las que cabe resaltar frutas en estado de fermentación para *Morphinae* y *Satyrinae*, pescado en estado de descomposición para *biblidinidae*. (37). o la técnica Ahrenhölz, un método de atracción con papelitos humedecidos sobre hojas, para atraer ciertos *Hesperiidae*. (38).

Cabe resaltar que generalmente, los trabajos sobre mariposas se circunscriben a fronteras políticas y muy pocos a una unidad biótica o fisiográfica, por lo cual muchas comunidades de mariposas aún no se conocen bien. (45). Solo algunas trabajos emplearon el uso de la una zona fisiográficas de los cuales sobresalen los estudios de Rio Grande. (46). O el inventario en Ohio a nivel de ecorregion. (48).

En el Perú la mayoría de trabajos realizados con mariposas se centran en los Andes de Cajamarca, Amazonas, Huánuco, Junín, Cusco y Puno, especialmente en áreas que han sufrido menor impacto por la presencia del hombre. (14, 25).

Aunque existen pocos registros en parte de selva baja como los inventarios realizados en Madre de Dios y en Loreto. (11, 17, 24). Hay mucha información referente a la crianza para ecoturismo de estas especies de la cuales cabe resaltar los estudios en los zoo criaderos de Tambopata. (14). Y los que actualmente viene realizando el Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana. (5, 47).

CAPÍTULO IV

MATERIALES Y METODOS

4.1 Área de estudio

Este estudio fue desarrollado en la Reserva Nacional Allpahuayo-Mishana RNAM, una de las reservas más jóvenes del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado Peruano, SERNANP. Está situada en la Selva Nor Oriental del Perú, en el Departamento de Loreto, específicamente a 22.5 Km. al Suroeste de Iquitos; políticamente pertenece al distrito de San Juan de Bautista, Provincia de Maynas, Región de Loreto (03°57'S, 73°26'W), a 110-180 m de elevación. (6). (Vease figura 17 del anexo).

La RNAM contiene bosques mundialmente famosos, pues no sólo protege una gran extensión de bosques de arena blanca cuarcítica (localmente llamados varillales) (1), sino que además, concentra una gran diversidad de plantas y animales (17). Por lo demás, la reserva presenta un mosaico impresionante de diferentes tipos de suelo y vegetación, que refleja no sólo la complejidad de formaciones geológicas y los diferentes procesos de formación del suelo (15). El trabajo, fue desarrollado en dos tipos de bosque (“Varillal de altura” y “varillal bajo”) con características edáficas diferentes. Dichos bosques, se encuentran ubicadas dentro de las instalaciones del Centro de Investigación Allpahuayo (CIA).

En el bosque de varillal de altura se determinaron cuatro puntos de colecta, mientras que en el bosque de varillal bajo solo tres puntos de colecta. La ubicación de cada punto de colecta fue debidamente georeferenciada (Tabla 2) Los puntos de muestreo fueron escogidos al azar en los bosques debidamente identificados, para el estudio se realizaron transectos de longitud no definida (tipo sendero), donde se colocaron 3 estacas de 1 m de longitud.

Tabla 2.Ubicacion y puntos de colecta

Sitios de colecta	Ubicación	Tipo de bosque
VA 1	675400, 9561424	Varillal de altura
VA 2	675144, 9561665	Varillal de altura
VA 3	674954, 9562157	Varillal de altura
VA 4	675183, 9562441	Varillal de altura
VB 1	675765, 9561823	Varillal bajo
VB 2	675653, 9561577	Varillal bajo
VB 3	675587, 9561432	Varillal bajo

4.2 Recursos utilizados

Para el muestreo

- Baldes
- Tapers
- Cebos (plátano macerado en jugo de caña)
- Cámara fotográfica
- Red entomológica
- Sobres entomológicos
- Botas
- Camisa manga larga
- Fichas de campo
- Lápiz

Para la colecta de especies vegetales

- Tijera telescópica
- Cinta para demarcación de área
- GPS Garmin
- Papel periódico
- Cámara fotográfica

Para trabajo de gabinete

- Computadora hp
- Guías de campo

4.3 Diseño de la investigación

El diseño fue de tipo no experimental y exploratorio donde se evaluó la diversidad, abundancia y composición de la sub familia Morphinae y Satyrinae en diferentes tipos de bosque (varillal bajo y varillal de altura) dentro de la Reserva Nacional Allpahuayo-Mishana. Para ello se determinó los puntos de colecta con una semana de anticipación (Fig. 8. A, B y C), posteriormente se procedió a realizar la elaboración de cebos (Fig. 8. D, E y F) luego al muestreo que consistió en realizar 2 colectas al día (Fig. 8. G) durante 1 semana por cada mes en el transcurso de un año de 7:00 y 12:00 AM y el segundo de 2:00 a 4:30 PM. los especímenes colectados fueron colocados con las alas dobladas en sobres entomológicos (Fig. 8. H). Posteriormente fueron montadas, (Fig. 8. I) para su identificación taxonómica la que estuvo a cargo de un especialista en taxonomía de mariposas.



Figura 8. Flujograma de colecta e identificación de lepidópteros diurnos en la RNAM

4.4 Población y muestra

4.4.1 Población

Estuvo conformada por las especies de lepidópteros presentes en la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana (RNAM)

4.4.2 Muestra

La muestra estuvo representada por las especies de las sub familias Morphinae y Satyrinae presentes en los bosques de varillal (varillal bajo y varillal de altura) dentro de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana.

4.5 Técnicas, Instrumentos y procedimientos de recolección de datos.

4.5.1 Técnica de recolección de datos

Se establecieron 7 puntos de muestreo, según la metodología de Campos y Ramírez (15); la cual establece transectos de longitud no definida (tipo sendero) con puntos al azar en los bosques a muestrear. Para la colecta de los especímenes y los horarios de muestreo se siguieron las recomendaciones de Mulanovich. (12); donde se establece realizar 2 muestreos, el primero entre las 7.00 y 12.00 AM y el segundo de 2.00 a 4.30 PM. Para los métodos de captura en campo se tomaron en cuenta los trabajos realizados por Apaza. (3), Ledezma. (11), Torres. (27), Núñez. (28-29), Lazzeria. (30) y los inventarios realizados en el 2006 en el parque de Sangay en Ecuador (31); los cuales establecen el uso de redes entomológicas

Cabe resaltar que algunos autores emplean además el uso de las trampas VanSomeren-Rydon. (35, 7, 26, 21, 28- 29); y el censo por observación o la crianza desde larvas (35). Estas metodologías no fueron empleadas en este estudio

.4.5.2 Instrumentos de recolección de datos

Los instrumentos para la colecta de datos fueron los siguientes

- a). Baldes de cebos. Fueron elaborados de rodajas de *Musa paradisiaca* fermentadas con jugo de caña (los cebos fueron elaborados con tres días de anticipación al muestreo).
- b). Redes entomológicas. Se utilizaron para obtener directamente las muestras de especímenes mientras fueran atraídas por los cebos.
- c) Sobres entomológicos. Elaborados con papel manteca, se usaron para transportar las muestras a un centro de acopio, para después ser llevadas al especialista que las identificaría.
- d) Fichas de campo. Se utilizaron para registrar la información referente a la especie colectada, la hora y el punto de muestreo

4.5.3 Fase de campo

4.5.3.1 Preparación de cebos

Los cebos fueron elaborados de rodajas de *Musa paradisiaca* fermentadas con jugo de caña, estos fueron hechos con tres días de anticipación al muestreo. Los cebos fueron colocados en estacas de 1 m de longitud por cada segmento muestreado en puntos escogidos dentro de los respectivos bosques.

Técnica de captura de mariposas

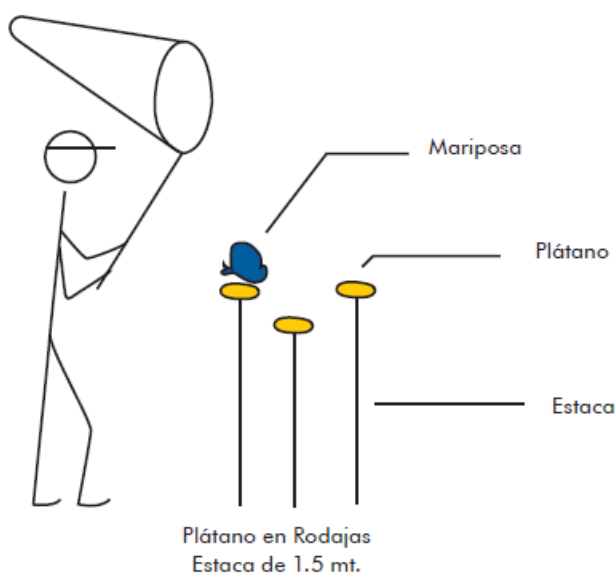


Figura 9. Captura de mariposas (Mulanovich. 2007) *et al* (12)

4.5.3.2 Evaluación de los bosques.

Los bosques fueron evaluados con 2 días previos al muestreo teniendo en cuenta la bibliografía citada por Encarnación *et al* (24), tomando en cuenta las especies vegetales presentes en el lugar para la caracterización de un varillal de altura y un varillal bajo. Se instaló una parcela de 25.0 x 25.0 m. en los espacios donde se colocaron los cebos, y con la ayuda de una tijera telescópica se tomaron muestras botánicas de la zona, para posteriormente ser analizadas por un taxónomo especialista y determinar la composición florística de las zonas de muestreo.

4.5.3.3 Colecta de mariposas

La colecta de datos consistió en 2 entradas a campo durante una semana en la cual se colocaron los cebos a lo largo de transectos dentro de los bosque de varillal bajo y varillal alto (los cebos fueron colocados con un día de anticipación previo a las entradas).

Durante las entradas se capturaron los especímenes posados en los cebos con la red entomológica, posteriormente fueron colocados en sobres entomológicos para su traslado en tapers al laboratorio donde se sacrificó un individuo por especie para su identificación con el especialista, posteriormente el resto de los individuos fueron liberados dentro del mariposario del centro de investigaciones.

4.5.4 Fase de gabinete

4.5.4.1 Análisis de datos.

Se determinó el análisis de datos mediante el programa DivEs v.3.0 teniendo en cuenta los métodos recomendados por Moreno *et al* (23) para riqueza específica, diversidad alfa y abundancia, los gráficos de tablas y cuadros comparativos fueron realizados mediante el programa Excel.

4.5.4.2 análisis georeferencial.

Con la ayuda de un GPS marca Garmin 64 S se georeferenció los puntos de muestreo dentro del área de estudio, esta información fue corroborada mediante el uso de imágenes de satélite y del programa arc gis v.10.2.

CAPÍTULO V

RESULTADOS

5.1 Composición de lepidópteros

Se recolectó un total 14 especies de lepidópteros de la sub familia Morphinae, de los cuales 11 fueron encontradas en los dos tipos de varillales evaluados, mientras que solo 3 especies fueron exclusivas de varillal alto: *Morpho deidamia*, *Morpho adonis* y *Caligo suzanna* (Tabla 3). Siendo este bosque (varillal alto) el que presento mayor composición.

Tabla 3. Lista de especies de Morphinae encontradas en la RNAM. VB= Especie encontrada en Varillal bajo, VA=Especie encontrada en Varillal alto.

MORPHINAE	Varillal Alto (VA)	Varillal Bajo (VB)
<i>Antirrhea hela</i>	X	x
<i>Caligo euphorbus</i>	X	x
<i>Caligo eurilochus</i>	X	x
<i>Caligo idomeneus</i>	X	x
<i>Caligo placidianus</i>	X	x
<i>Morpho achilles</i>	X	x
<i>Morpho helenor</i>	X	x
<i>Morpho deidamia</i>	X	
<i>Morpho adonis</i>	X	
<i>Morpho menelaus</i>	X	x
<i>Caligo sp.</i>	X	
<i>Morpho telemachus</i>	X	x
<i>Opsiphanes cassina</i>	X	x
<i>Bia actorion</i>	X	x

Para la Sub familia Satyrinae se reportan 24 especies, tanto para el Varillal alto como Varillal bajo (Tabla 4)

Tabla 4. lista de especies de Satyrinae_encontradas en la RNAM. VA=Varillal alto, VB= Varillal bajo.

SATYRINAE	Varillal Alto (VA)	Varillal Bajo (VB)
<i>Cithaerias aurorina</i>	X	x
<i>Haeteria piera</i>	X	x
<i>Pierella lena</i>	X	x
<i>Pierella hortona</i>	X	x
<i>Pierella lamia</i>	X	x
<i>Cissia penelope</i>	X	x
<i>Pierella astyoche</i>	X	x
<i>Pierella sumandosa</i>	X	x
<i>Chloreuptychia bewitsonii</i>	X	x
<i>Cissia terrestres</i>	X	x
<i>Chloreuptychia chlorineme</i>	X	x
<i>Magneuptychia opima</i>	X	x
<i>Pareuptychia hesionides</i>	X	x
<i>Magneuptychia analis</i>	X	x
<i>Megneuptychia monopunctata</i>	X	x
<i>Pareuptychia binocula</i>	X	x
<i>Chloreuptychia agatha</i>	X	x
<i>Euptychia mollina</i>	X	x
<i>Catoblepia soranus</i>	X	x
<i>Picea sp</i>	X	x
<i>Chloreuptychia catharina</i>	X	x
<i>Chloreuptychia herseis</i>	X	x
<i>Caeruleuptychia umbrosa</i>	X	x
<i>Chloreuptychia amaca</i>	X	x

5.2 Abundancia de los lepidópteros

En los siete puntos de muestreo donde se desarrollaron los inventarios de mariposas, se colectaron en total 2.662 individuos. 1221 para la sub familia Satyrinae (de los cuales 862 especies fueron encontradas en varillal bajo y 1250 en varillal de altura) y 550 para la sub familia Morphinae (179 individuos registradas en varillal bajo y 371 en varillal alto).

Dentro de la sub familia Satyrinae *Pierella lena* fue la especie que mostro una mayor abundancia dentro del bosque de varillal alto con un 7.48 % de especies totales, seguido de *Chloreuptychia amaca*

con 87 individuos que representa un 6.88 % de especies totales, la especie menos abundante dentro de este tipo de bosque fue *Cissia penelope* con 1.46 % equivalente a 17 individuos.

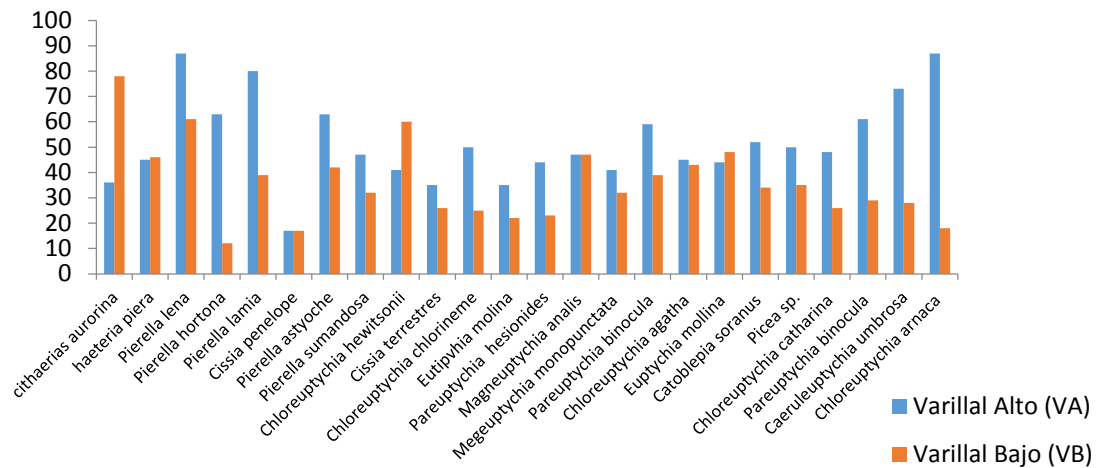


Figura 10. Abundancia absoluta de especies de Satyrinae entre en los dos tipos de bosques de la RNAM. VA=Varillal alto, VB= Varillal bajo.

Dentro del bosque de varillal bajo la especie con mayor abundancia fue *Cithaerias aurorina* con 78 individuos que representan un 9.05% de especies totales, seguido de *Pierella lena* con 7.08 % equivalente a 61 individuos. En cuanto a la especie menos abundante fue *Pierella hortona* con solo 12 individuos que representan un 1.39%.

En cuanto a la sub familia Morphinae, ha sido la menos abundante en el muestreo sin embargo se pueden registrar un individuo de *Morpho telemachus* y 3 individuos de *Morpho adonis* los cuales son especímenes muy raros en este tipo de bosques.

La especie más abundante dentro del bosque de varillal alto fue *Antirrhoea hela* con 69 individuos que representa un 18.6 % del porcentaje total de las especies encontradas, seguido de *Morpho*

helenor con 63 individuos que representa un 17 % de las especies totales. *Morpho telemachus* fue la especie menos abundante al encontrarse 1 individuo (0.3 % de especies totales).

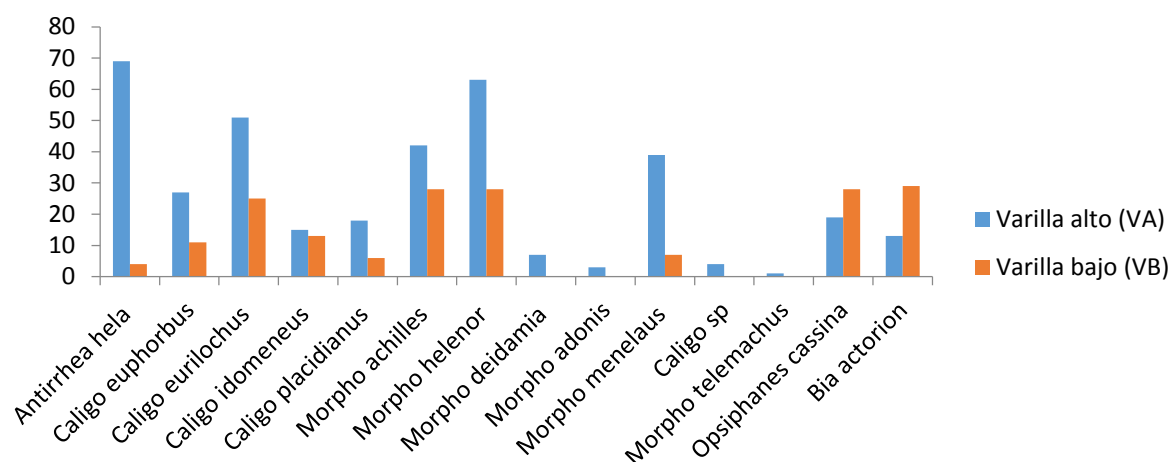


Figura 11. Abundancia absoluta de especies de Morphininae entre en los dos tipos de bosques de la RNAM. VA=Varillal alto, VB= Varillal bajo.

Por otro lado en varillal bajo la especie más dominante fue *Bia actorion* con un 16.2% que representan 29 especies encontradas, seguido de *Opsiphanes cassina* con 15.6% y las menos dominantes fueron *Caligo sp.*, *Morpho adonis*, *Morpho deidamia* y *Morpho telemachus* las cuales no presentaron ningún individuo en el varillal bajo.

En cuanto a los meses más abundantes se puede observar que en los meses de Junio, Julio y Agosto (Véase Figura 11) un aumento siendo estos los meses más secos del año lo cual indica la influencia de la temperatura en el comportamiento de estas especies (Véase Figura del anexo).

5.3 Diversidad alfa de lepidópteros

En cuanto a la diversidad de lepidópteros en los bosques evaluados se encontró con una diversidad muy baja para estas sub familias siendo 1.3424 para Satyrinae en bosques de varillal de altura y 1.3583 (véase figura 14) para varillal de altura en cuanto a la sub familia Morphinae se encontró 0.863 en varillal de altura y 1.013 en varillal bajo (véase figura 15). Teniendo así un total de 1.4485 en especies de varillal de altura y 1.5099 varillal bajo, estos 2 resultados nos dan un total de 2.9583 en diversidad de especies (véase figura 16).

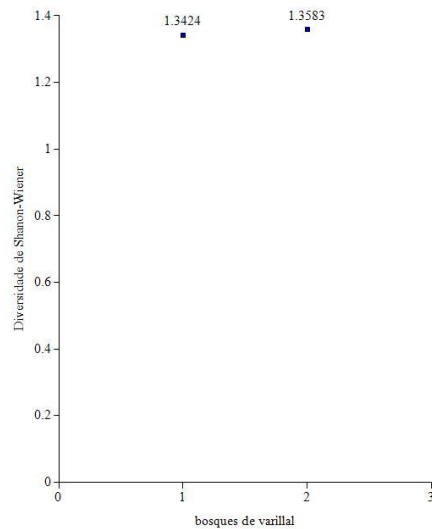


Figura 14. Diversidad de especies de la sub familia Satyrinae. 1= varillal de altura, 2=varillal bajo

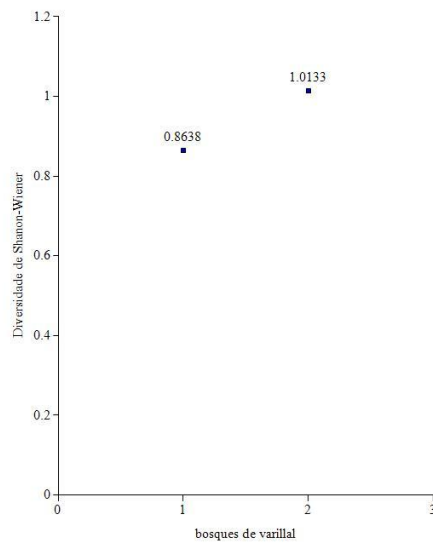


Figura 15. Diversidad de especies en la sub familia Morphinae 1= varillal de altura, 2=varillal bajo

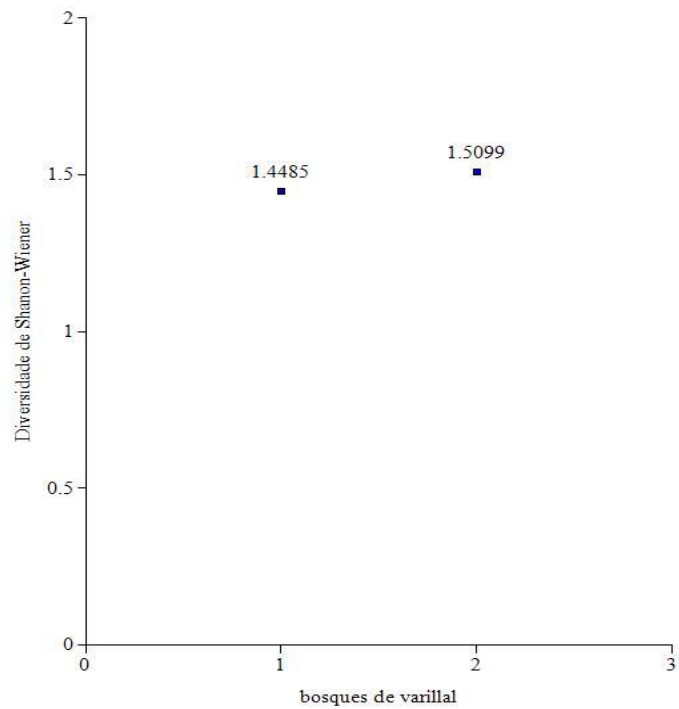


Figura 16. Diversidad de especies totales 1= varillal de altura, 2=varillal bajo

CAPÍTULO VI

DISCUSIÓN

Se colectaron un total de 2,662 especímenes lo cual nos indica una abundancia absoluta bastante baja en comparación con el inventario realizado por Campos y Ramírez (15) que encontró 3,933 individuos en especies generales, cabe resaltar que en este estudio solo se centró en dos sub familias.

Sin embargo, aunque la riqueza es bastante inferior a los inventarios realizados por Campos y Ramírez (15), en la misma área de estudio (quienes encontraron 24 especies para Morphinae y 37 para Satyrinae), y los trabajos realizados por Lamas en el Napo (9, 37) (quien registró 16 especies para Morphinae y 51 para Satyrinae) y Tambopata (donde se encontraron 34 especies para Morphinae y 82 para Satyrinae), se puede inferir que este resultado se debe a que el esfuerzo de colecta ha sido notablemente mayor y los inventarios han sido efectuados no sólo en distintas estaciones del año sino también en el transcurso de varios años.

Una causa posible del bajo número de especies encontrado en la RNAM es que el muestreo fue restringido a sólo dos tipos de bosque (varillal de altura y varillal bajo), mientras que en el inventario de Ramírez (15) se usaron 3 tipos de bosque primario y se utilizaron hasta nueve puntos de muestreo dentro del área.

Por otra parte en los estudios realizados por Lamas (9, 37) en Tambopata, alto Río Napo y Robbins (38) en Pakitza fueron colectas más completas, pues se realizaron en casi todos los tipos de ambientes (playas, orillas de los cuerpos de agua, áreas pantanosas, claros de bosque, entre otros).

En comparación con otros lugares del Perú la amazonia muestra una gran diversidad de satyrinae pues en los estudios realizados por Cerdeña (39) se encontró solo siete especies de estos individuos de las cuales tres fueron reportados nuevos en el Perú.

En cuanto a las especies identificadas para la sub familia Morphinae fueron 14 en comparación de los estudios realizados por Nuñez (29) que solo encontró 6 en la zona de triple frontera de las cataratas de Iguazú siendo solo *Helenor* y *Menelaus* las especies encontradas en común., en cuanto al estudio realizado por Lazzeria (30). Solo encontró 3 individuos de esta sub familia, mas cabe resaltar que el trabajo fue realizado en una zona muy perturbada por lo que es evidente la baja diversidad y abundancia en individuos, teniendo en cuenta que estas sub familias en especial son usadas como bioindicadoras de estado de calidad de bosque (3).

En algunos trabajos se encontró una diversidad baja en comparación a los inventarios en amazonia, en cuanto a Satyrinae por ejemplo en los trabajos realizados Muñoz(32), Brito (33) y López (34) tanto en Ecuador como Colombia tuvieron en cuenta el factor de gradiente latitudinal, sin embargo se llega a coincidir con ellos al decir que estas especies prefieren los habitats de sotobosque, para buscar áreas húmedas o frutas en descomposición para su alimentación y protección ya que suelen confundirse gracias a su coloración críptica

Por otra parte en cuanto a los trabajos realizados en Bolivia (3) se encontraron unos resultados muy similares teniendo en cuenta que se trabajó en una zona de amazonia, se coincide al decir que las especies de sub familia Morphinae prefieren los claros en los sotobosques que le permite el espacio suficiente para poder volar y que las especies de Satyrinae están siempre relacionadas a la hierba del suelo.

En cuanto al trabajo realizado por Mulanovich (12) se coincide al decir que los individuos de Morphinae prefieren los horarios del amanecer y el ocaso, sin embargo también se encontraron

algunos individuos alrededor de las 10.00 y 11.00 de la mañana así como a las 4.00 de la tarde se deduce que estas especies no son exclusivas de esas horas.

Los resultados obtenidos en la presente investigación constituyen un aporte científico importante para el conocimiento básico de los lepidópteros en los varillales de la amazonia peruana.

CAPÍTULO VII

CONCLUSIONES

- Se encontraron un total de 2662 individuos siendo 14 especies para Morphinae y 24 Satyrinae, la sub familia satyrinae fue la que presentó una mayor abundancia dentro de los bosques estudiados con un total de 2112 individuos para varillales bajos y 550 para varillal de altura. La sub familia Morphinae mostro tener especies exclusivas de varillal de altura (*Morpho belenor*, *Morpho deidamia* y *Caligo sp*) concluyendo que la preferencia de Morphinae a varillales de altura, se infiere que estos bosques presentan claros con más espacio para el vuelo de altura de estas especies, por otro lado satyrinae tiende a volar al ras del suelo aprovechando sus colores crípticos para el mimetismo la hace una especie común estos tipos de bosque
- Las especies más abundantes fueron *Pierella lena*, *Pierella lamia* y *Cithaerias aurorina* para satyrinae y *Caligo eurilochus* y *Morpho belenor* para el caso de Morphinae se puede inferir citando la bibliografía de Apaza y Brown respecto al uso de lepidópteros como bioindicadores el excelente estado de conservacion de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana a través del tiempo
- La diversidad de Shannon y Weinner fue de 0.8638 para varillal de altura y 1.0133 para varillal bajo, se infiere a que la baja diversidad se debe a que se trabajó solo con 2 sub familias y que se omitieron varias especies de Morphinae por diferencia de altura de vuelo

CAPÍTULO VIII

RECOMENDACIONES

Se recomienda intensificar los muestreos dentro del área incluyendo los bosques Chamizal para mejorar los resultados en índices de comparación, usar para la aplicación de métodos estadísticos como curvas de rarefacción.

Los diferentes niveles de vuelo de ciertas especies implican que muchas hayan sido omitidas en estos muestreos por lo cual también se sugiere el uso de trampas van-sorensen a diferentes niveles de altura del bosque

Se sugiere el uso de lepidópteros como indicadores de los cambios ambientales y florísticos

Se recomienda que los muestreos sean efectuados no sólo en distintas estaciones del año sino también en el transcurso de varios años.

CAPÍTULO IX

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Álvarez Alonso José, Díaz Alván Juan y Noam Shany Avifauna de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana, Loreto, Perú 2010
2. Álvarez Alonso José, characteristic avifauna of with sand forest in the northern Peruvian Amazonia 2002
3. Apaza Ticona Martín Antonio Evaluacion del grado de amenaza del habitada a través de bioindicadores (lepidopteros) dentro del área de influencia del PN Amni Madidi
4. Brown, K.S. Jr. Whitmore T. C. & G. T. Prance Biogeography and quaternary History in Tropical America. Claredon Press. Oxford. 1987
5. Chuquizuta Del Castillo Badys técnicas de manejo sostenible y producción en cautiverio de mariposas *morpho achilles* en el centro de investigaciones Allpahuayo, Iquitos-Perú 2013
6. García Villacorta Roosevelt , Ahuite Reátegui Manuel y Olórtegui Zumaeta Mauro Clasificación de bosques de arena blanca en la zona reservada Allpahuayo-Mishana 2003
7. Gaviria Ortiz Guillermo Fabian Henao Bañol Reiner Diversidad de mariposas diurnas del parque nacional El vinculo 2011

8. Gómez Darwin Distribución de «varillales» y «chamizales» en la zona reservada Allpahuayo Mishana (zram) utilizando imagen digital del satélite Landsat tm. 2001
9. Lamas, G., R. Robbins & D. Harvey.. Mariposas del alto Río Napo, Loreto, Perú (Lepidoptera: Papilionoidea y Hesperoidea). Revista Peruana de Entomología . 1996
10. Lamas, G., J. Grados & G. Valencia. 1999. Las mariposas de Machu Picchu, Cusco, Perú: Un inventario preliminar (Lepidoptera: Rhopalocera). Revista Peruana de Entomología
11. Ledezma, M. J. Guía de Campo de Mariposas (Insecta-Lepidoptera) del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Amborò Departamento de Entomología, Museo de Historia Natural - Noel Kempff Mercad. 1998
12. Mulanovich, A. Mariposas: guía para el manejo sustentable de las mariposas del Perú. PROMPEX. Lima, Perú. 2007
13. INRENA, 2005. Plan maestro de la reserva Nacional Allpahuayo - Mishana Loreto-Perú, 2006-2010
14. Padron Martinez Pablo Sebastian. Systematics and Biogeographic of high altitude tropical Andean satyrines, 2010
15. Ramírez J., Campos L. Diversidad, patrones de distribución y estructura de comunidades de las mariposas de la Zona Reservada Allpahuayo-Mishana, Loreto, Perú 2005.

16. Rodríguez Juan Jose, Kalle Ruokolainen, Pekka Soini y Jukka Salo La diversidad biológica en la zona reservada Allpahuayo-Mishana 2003
17. Ruokolainen Kalle, Pekka Soini y Jukka Salo La diversidad biológica en la zona reservada Allpahuayo-Mishana Perú: Relaciones entre distribución y abundancia de habitats 2003
18. Smart, P. The world of butterflies. 1986
19. Triplehorn C. Borror and Delong's Introduction to the Study of Insects 2005
20. Zarate Gómez Ricardo, Mori Vargas Tony, Ramírez Arévalo Freddy. Lista actualizada y clave para la identificación de 219 especies arbóreas de los bosques sobre arena blanca de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana, Loreto, Perú 2015
21. Lamas Gerardo, Los papilionidea de la zona reservada Tambopata Madre de Dios Perú, 1985
22. Sociedad peruana de entomología, conferencia internacional de mariposas andinas (libro de resúmenes), 2001
23. Moreno Claudia, Métodos para medir la diversidad 2001
24. Encarnación Filomeno El bosque y las formaciones vegetales en la llanura amazónica del Perú. 1993
25. George C. McGavin, Manual de identificación de insectos. 2000

26. García-Perez Jack, Leonardo A. Ospina-López, Francisco A. Villa-Navarro & Gladys Reinoso-Flórez Diversidad y distribución de mariposas Satyrinae (Lepidoptera: Nymphalidae) en la cuenca del río Coello, Colombia, 2007
27. Torres Angarita Gustavo Adolfo Diversidad de las mariposas (Lepidoptera Papilionidae, Pieridae, Lycanidae, Riodinidae y Hesperidae) del enclave del bosque seco conformado por los cañones de los ríos, Chicamocha, Suarez y Sogamoso, Santander, Colombia, 2010
28. Núñez Bustos Ezequiel Diversidad de mariposas diurnas en la reserva privada Yacutinga, provincia de Misiones, Argentina (Lepidoptera: Hesperidae y Papilionidae), 2008
29. Núñez Bustos Ezequiel Diversidad de mariposas diurnas en el parque nacional Iguazu, provincia de Misiones, Argentina (Lepidoptera: Hesperidae y Papilionidae), 2009
30. Lazzeria Gabriela Maria, Bar Maria Esther, Damborsky Miryam Diversidad del orden Lepidoptera (Hesperioidea y Papilionoidea) de la ciudad Corrientes, Argentina, 2010
31. <http://www.sangay.eu/proyecto-de-sangay.php?lang=es>. Última revisión [22/07/15](#)
32. Muñoz Anderson, Amarillo-Suarez Angela Variación altitudinal en diversidad de Arctiidae y Saturniidae (Lepidoptera) en un bosque de niebla Colombiano 2010

33. Brito Viera Alexander, Diversidad y Distribucion de lepidópteros diurnos ropaloceros en cinco categorías de vegetación y dos estratos de bosque (Sotobosque – Subdosel) en el bosque protector Cerro Blanco Guayaquil– Ecuador, 2013
34. Lopez Tobar Diego, Ibrahim Muhammad Diversidad de mariposas en un paisaje agropecuario del Pacífico Central de Costa Rica, 2006
35. Camero Edgar , Comunidad de Mariposas diurnas (lepidóptera,Rophalocera) en un gradiente altitudinal del cañón del rio Combeima-Tolima, Colombia,2007
36. Vasquez Bardales Joel, Biología de Battus polydamas en la región Loreto, 2006
37. Lamas, G. La fauna de mariposas de la Reserva de Tambopata, Madre de Dios, Perú. (Lepidoptera, Papilionoidea y Hesperioidea). Revista de la Sociedad Mexicana de Lepidopterologia 1981
38. Robbins, R. K., G. Lamas, O.H. Mielke. Taxonomic composition and ecological structure of the species-rich butterfly community at Pakitza, Parque Nacional del Manu, Perú. En: D.E. Wilson & A. Sandoval (Eds.). The biodiversity of Pakitza, Manu National Park, 1996.
39. Cerdeña José Alfredo, Pyrcz Tomasz Wilhelm y Zacca Thamara Mariposas altoandinas del sur del Perú, I. Satyrinae de la puna xerofítica, con la

descripción de dos nuevos taxones y tres nuevos registros para Perú

(Lepidoptera: Nymphalidae) 2014

40. Evelyn Ruiz, Joel Vásquez, Ricardo Zárate, Julio Pinedo Aspectos biológicos de *morpho helenor theodorus* (fruhstorfer) (lepidoptera:nymphalidae; morphinae) y *mechanitis polymnia* (linnaeus), (lepidoptera:nymphalidae; ithomiinae), en la amazonía baja del Perú
41. Luna-Reyes María de las Mercedes, Bousquests –Llorente Jorge, Martínez Luis Armando, Fernández-Vargas Isabel. Composición faunística y fenología de las mariposas (Rhopalocera: Papilionoidea) de Cañón de Lobos, Yautepec, Morelos, México, 2009
42. Summerville Keith, Metzler Eric, Crist Thomas Diversity of Lepidoptera in Ohio Forests at Local and Regional Scales How Heterogeneous is the Fauna? 2001.
43. Giovenardi, Ricardo, Di Mare Alfredo Rocco, Mielke Hendrick Hernan Olaf, Carneiro Eduardo. Mariposas de Rio Grande Do Sul, Brasil.2013
44. Vasquez Bardales Joel, Biología de *Battus polydamas* en la región Loreto, 2006

ANEXOS

Tabla 8. Total de individuos de la sub familia Morphinidae encontradas en la RNAM. **VB1**= Varillal bajo parcela, **VB2**= varilla bajo parcela 2, **VB3**= Varillal bajo parcela 3, **VA1**= Varillal alto parcela 1, **VA2** = Varillal alto parcela 2, **VA3** = Varillal alto parcela 3, **VA4**= Varillal alto parcela 4.

Especies	VB1	VB2	VB3	VA1	VA2	VA3	VA4
Morphinade0							
<i>Antirrhea bela</i>	0	4	0	16	16	23	14
<i>Caligo euphorbus</i>	4	3	4	7	5	8	7
<i>Caligo eurilochus</i>	9	7	9	15	13	7	16
<i>Caligo idomeneus</i>	4	7	2	0	5	7	3
<i>Caligo placidianus</i>	2	0	4	7	5	0	6
<i>Morpho achilles</i>	8	13	7	14	10	8	10
<i>Morpho helenor</i>	13	6	9	19	17	8	19
<i>Morpho deidamia</i>	0	0	0	3	4	0	0
<i>Morpho adonis</i>	0	0	0	1	0	0	2
<i>Morpho menelaus</i>	4	0	3	11	8	4	16
<i>Caligo sp.</i>	0	0	0	2	0	1	1
<i>Morpho telemachus</i>	0	0	0	0	0	0	1
<i>Opsiphanes cassina</i>	25	3	0	4	8	3	4
<i>Bia actorion</i>	29	0	0	0	4	7	2

Tabla 9. Total de individuos de la sub familia satyrinae encontradas en la RNAM. **VB1**= Varillal bajo arcela, **VB2**= varilla bajo parcela 2, **VB3**= Varillal bajo parcela 3, **VA1**= Varillal alto parcela 1, **VA2** = Varillal alto parcela 2, **VA3** = Varillal alto parcela 3, **VA4**= Varillal alto parcela 4.

Especies	VB1	VB2	VB3	VA1	VA2	VA3	VA4
Satyrinae							
<i>cithaerias aurorina</i>	30	35	13	10	8	14	4
<i>haeteria piera</i>	10	15	21	11	10	16	8
<i>Pierella lena</i>	30	16	15	25	30	8	24
<i>Pierella hortona</i>	5	3	4	27	10	15	11
<i>Pierella lamia</i>	14	5	20	30	13	12	25
<i>Cissia penelope</i>	4	8	5	6	4	4	3
<i>Pierella astyoche</i>	15	9	18	20	18	14	11
<i>Pierella sumandosa</i>	8	11	13	10	13	15	9
<i>Chloreuptychia bewitsonii</i>	26	10	24	13	8	11	9
<i>Cissia terrestres</i>	7	10	9	13	8	7	7
<i>Chloreuptychia chlorineme</i>	8	12	5	17	10	14	9
<i>Eutipvhia molina</i>	11	4	7	9	8	9	9
<i>Pareuptychia hesionides</i>	8	6	9	15	6	14	9
<i>Magneuptychia analis</i>	13	19	15	12	16	9	10
<i>Megneuptychia monopunctata</i>	9	13	10	9	13	11	8
<i>Pareuptychia binocula</i>	11	16	12	11	19	11	18
<i>Chloreuptychia agatha</i>	10	18	15	9	16	6	14
<i>Euptychia mollina</i>	9	16	23	14	5	14	11
<i>Catoblepia soranus</i>	16	8	10	5	19	11	17
<i>Picea sp.</i>	13	7	15	9	16	12	13
<i>Chloreuptychia catharina</i>	10	7	9	15	10	14	9
<i>Pareuptychia binocula</i>	9	9	11	19	11	17	14
<i>Caeruleuptychia umbrosa</i>	13	7	8	13	17	26	17
<i>Chloreuptychia arnaca</i>	8	6	4	21	23	19	24

Figura 17. Mapa de la Reserva nacional Allpahuayo – Mishana

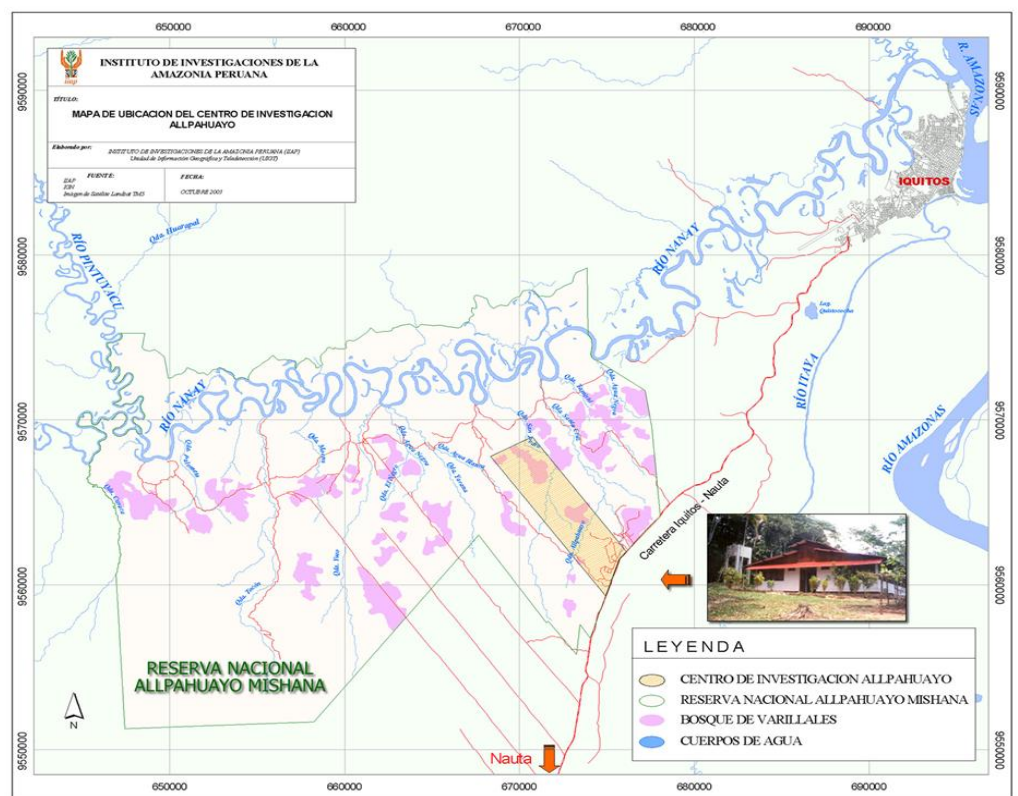
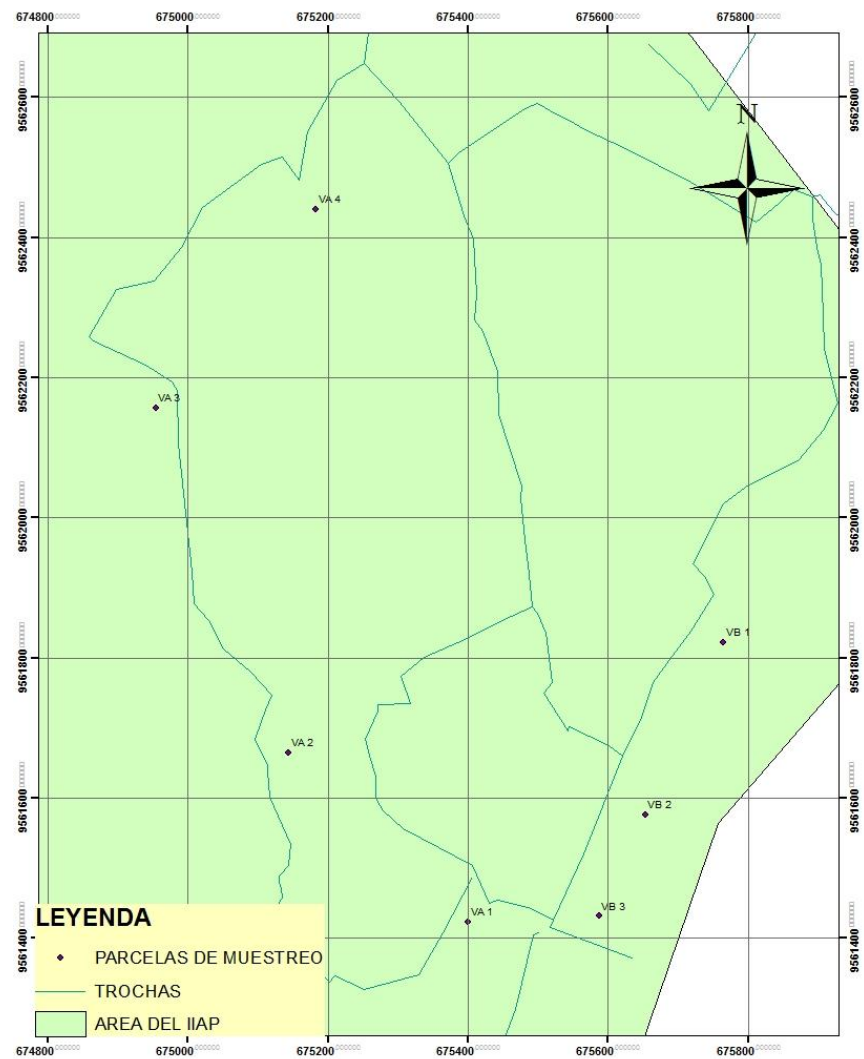


Figura 18. Mapa de parcelas dentro de la RNAM

MAPA DE PARCELAS



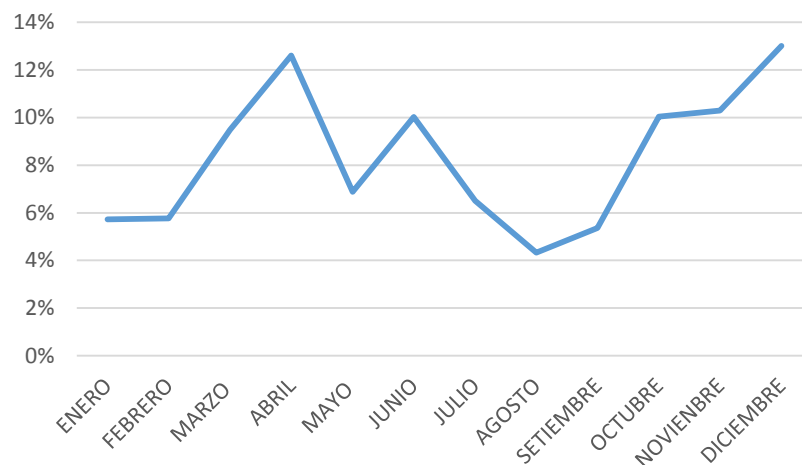


Figura. 19 Promedio de precipitaciones mensuales en la estación climática
Moralillo del año 2014

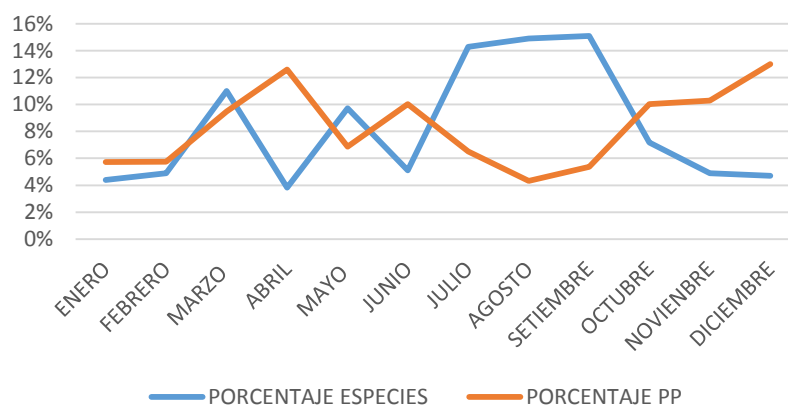


Figura 20. Comparaciones entre abundancia de especies encontradas en
los meses secos y los meses de precipitación

CATALOGO DE ESPECIES



Cithaerias aurorina



Pierella lena



Haeteria piera



Pierella lamia



Bia actorion



Morpho menelaus



Morpho deidamia



Caligo idomeneus



Caligo sp.



Choreaupychia agatha



Choreaupychia arnaca



Catoblepia soranus

GALERIA DE FOTOS



Figura 18. Imágenes tomadas durante la ejecución de la tesis