

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE ECOLOGIA



TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO DE LIC. EN ECOLOGIA

DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE LEPIDOPTEROS DIURNOS (SATYRIDAE Y  
MORPHIDAE) EN 2 TIPOS DE BOSQUE EN LA RESERVA NACIONAL  
ALLPAHUAYO MISHANA. LORETO.

IQUITOS-PERÚ

**Presentado por:**

**JOHNNY PETER CALLIRGOS BARDALES**

2015

DEDICATORIA

*A mi abuela Margarita Diaz 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), 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 pudo identificar las muestras botánicas de los sitios muestreados

Al Blgo. Juan José Ramírez y al Sr. Robín Arévalo 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 Srita. Paola Ancajima quienes contribuyeron durante los mismos.

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

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

## JURADO CALIFICADOR Y DICTAMINADOR

---

Ing. Ulises Octavio Irigoin Cabrera  
PRESIDENTE

---

Dra. Marianela Cobos Ruiz  
MIEMBRO

---

Blga. Miriam Alván Aguilar M.Sc.  
MIEMBRO

---

Blgo. Joel Vásquez Bardales  
ASESOR

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

El Perú es, sin lugar a dudas, el país con mayor cantidad de especies de mariposas en el mundo. Este dato es sustentado por el constante esfuerzo de biólogos peruanos y extranjeros, especialistas en este recurso, quienes clasifican año tras año nuevas especies. (14) Sin embargo los inventarios son realizados con mayor énfasis en zonas de la costa o sierra del territorio nacional haciendo que la información de estas especies en Amazonia sea aún muy escasa.

En cuanto a la amazonia es conocida por su excepcional riqueza de especies de taxas. Se cree que la heterogeneidad del hábitat creado por diferentes condiciones edáficas y ecológicas contribuye fuertemente a esta gran riqueza de especies. (1) En esta zona, varios tipos de vegetación ocurren dentro áreas pequeñas y crecen sobre un mosaico de suelos derivados de sedimentos de diferente origen, edad, contenido de nutrientes, la textura y el estado de la lixiviación. Esta heterogeneidad del suelo ha sido causada por una serie de factores históricos, geográficos y ecológicos. (2)

Las mariposas forman parte de la gran riqueza biológica; son apreciadas por su gran belleza y su utilidad como bioindicadoras del estado de salud de los ecosistemas naturales, lo cual las convierte en un recurso natural de gran potencial que debe ser aprovechado de manera sostenible. (3)

Estos hábitats tienen varias características distintivas que suelen incluir suelo de arena blanca, árboles pequeños o atrofiados y un sotobosque abierto. Más importante aún, los varillales de Iquitos albergan varias especies de plantas endémicas, y alrededor de 100 o más especies restringido a bosque de arena blanca dentro de América del Sur. (2) Los varillales según características dosel y la calidad del drenaje expresada por el grosor de la capa orgánica (capa orgánica delgada = buen drenaje, y viceversa) pueden ser de altura (en caso de suelo arenoso) o bajos (en caso de suelos arcillosos). (10).

En ese sentido la, Reserva Nacional Allpahuayo-Mishana (RNAM) alberga las áreas más extensas de bosques sobre arena blanca, localmente conocidos como varillales, protegidas actualmente en el Perú. Con el propósito de obtener información que ayude en el manejo y la conservación de este tipo de vegetación. (10).

Dentro de esta Reserva se encontraron un total de 3,933 individuos de 518 especies de mariposas identificados. Los análisis de ordenación indicaron que las comunidades de mariposas y de plantas están claramente asociadas al tipo de bosque donde se encuentran. (17)

En ese contexto, en la presente tesis se propuso determinar, conocer y evaluar la diversidad y Composición de las especies de lepidópteros diurnos de la familia Satyrinae y Morphidae dentro de los bosques de varillal bajo y varillal de altura dentro de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana.

## **CAPÍTULO II**

### **OBJETIVOS**

#### **2.1 General**

- Generar información sobre las especies de lepidópteros de dos familias (Satyridae y Morphidae) de los varillales de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana.

#### **2.2 Específicos**

- Evaluar la composición y abundancia de lepidópteros (Satyridae y Morphidae) 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 (Satyridae y Morphidae) en los bosques de varillal de altura y varillal bajo dentro de la Reserva Nacional Allpahuayo-Mishana.

## CAPÍTULO III

### MARCO CONCEPTUAL

#### 3.1 Marco teórico

##### 3.1.1 Generalidades de las mariposas

Las mariposas forman parte de los Arthropoda, por presentar el esqueleto externo o exoesqueleto. Son insectos por presentar 3 pares de patas y dos pares de alas y pertenecen al orden Lepidóptera (19). Cabe resaltar que mucha gente confunde a los insectos con los arthropodos sin embargo un insecto tiene seis patas y por lo general tienen alas, mientras que los arthropodos pueden tener hasta 11 patas visibles y a veces alas como los collembola, diplura o protura (34). Con una extraordinaria variedad de formas, diseños, tamaños, colores, estilos de vuelo, adaptaciones, mimetismo, hábitos alimentarios. 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 solicitadas por los coleccionistas, y muchos sirven como modelos por el arte y el diseño. Seda natural es producida por un miembro de esta orden. (22)

### 3.1.2 Filogenia

Poco se sabe de la historia evolutiva de los insectos ya que al ser tan frágiles el hallazgo de fósiles de estos ha sido de forma casual. (31)

Los fósiles más antiguos conocidos de lepidópteros tienen aproximadamente 50 millones de años, e incluyen muchas formas algunos grupos similares recientes. Actualmente, se sabe que se produjo la aparición de lepidópteros más tiempo, el período Jurásico Temprano, cuando ya existían grupos distinguirse de angiospermas. El mayor la diversificación parece haber ocurrido en el Cretácico Inferior. (33)

El fósil de *Glossata* es una larva preservada en ámbar de principios Cretácico identificado por medio de una estructura en la peculiar en forma la ruleta que tiene la función de hilo tejido de la seda utilizado para hacer refugios y capullos (33)

Cabe señalar la co-evolución de lepidópteros con sus plantas hospederas (Cladogénesis paralelo) sigue siendo un tema muy polémico, que se debe en gran parte de la pequeño número de estudios filogenéticos. (33)

Entre las familias filogenéticas cabe destacar (véase figura 1.).

#### **micropterígidos** (Micropterigidae)

Son una familia de lepidópteros arcaicos provistos de mandíbulas; es la única familia de la superfamilia Micropterigoidea y del suborden Zeugloptera. Incluye 12 géneros y alrededor de 110 especies. Se los considera los más primitivos dentro de los grupos vivientes de Lepidoptera

Se diferencian de todos los otros miembros de Lepidoptera porque carecen de espiritrompa y en cambio poseen mandíbulas bien desarrolladas y funcionales. Esta única superfamilia compone el suborden Zeugloptera. La clasificación hoy más aceptada divide el orden Lepidoptera en cuatro subórdenes (Zeugloptera, Aglossata, Heterobathmiina y Glossata).

Son pequeñas, con alas estrechas lanceoladas de 5 a 12 mm de envergadura. Tienen dos ocelos u ojos simples además de los ojos compuestos. Los adultos se alimentan de polen que trituran con sus mandíbulas.

Los huevos son esféricos y depositados en grupos. Las larvas se alimentan de musgos y de hepáticas; hacen capullos antes de convertirse en pupas y los adultos emergen en la primavera.

#### **heterobathmioideos** (Heterobathmioidea)

Son una superfamilia del orden Lepidoptera que contiene un solo género, Heterobathmia. Vuelan de día y se las considera primitivas. Tienen colores metálicos y se las encuentra en el sur de Sudamérica. Los adultos se alimentan del polen de *Nothofagus* y las larvas de las hojas.

Las mayoría de las especies conocidas no están descritas (ver Kristensen y Nielsen, 1978, 1998).

### **glosados** (Glossata, gr. "con lengua")

Son un suborden de insectos lepidópteros que incluye todas las superfamilias mariposas que tienen una probóscide que se enrosca (espiritrompa). La vasta mayoría de los lepidópteros se encuentran en este grupo.

### **agatifagos** (Agathiphaga)

Son un género de insectos del orden de los lepidópteros, el único del suborden Aglossata. Este linaje de lepidópteros primitivos ("polillas del kauri" en inglés) con aspecto de tricópteros fue considerado por Lionel Jack Dumbleton en 1952 como un nuevo género de Micropterigidae. Describió dos especies, una encontrada en Queensland, al este de Australia<sup>2</sup> y la otra distribuida desde Fiyi a Vanatu y las Islas Salomón.

Las orugas se alimentan únicamente de Agathis (Araucariaceae) y están actualmente consideradas el segundo linaje vivo más primitivo de lepidópteros después de Micropterigoidea y colocado en otro suborden.<sup>3</sup> Remarcablemente, se ha anunciado que la larva puede sobrevivir durante 12 años en diapausa o reposo metabólico, durabilidad que posiblemente es un prerrequisito para su posible dispersión por las islas del Pacífico en las semillas de Agathis

### **Zeugloptera**

Este suborden ocupa un lugar destacado entre los lepidópteros por la presencia, característica, de mandíbulas completamente funcionales en los individuos adultos.

Se trata de los miembros más antiguos del orden. Carecen de probóscide, las mandíbulas permanecen cortas y separadas y los insectos las utilizan para alimentarse de polen.

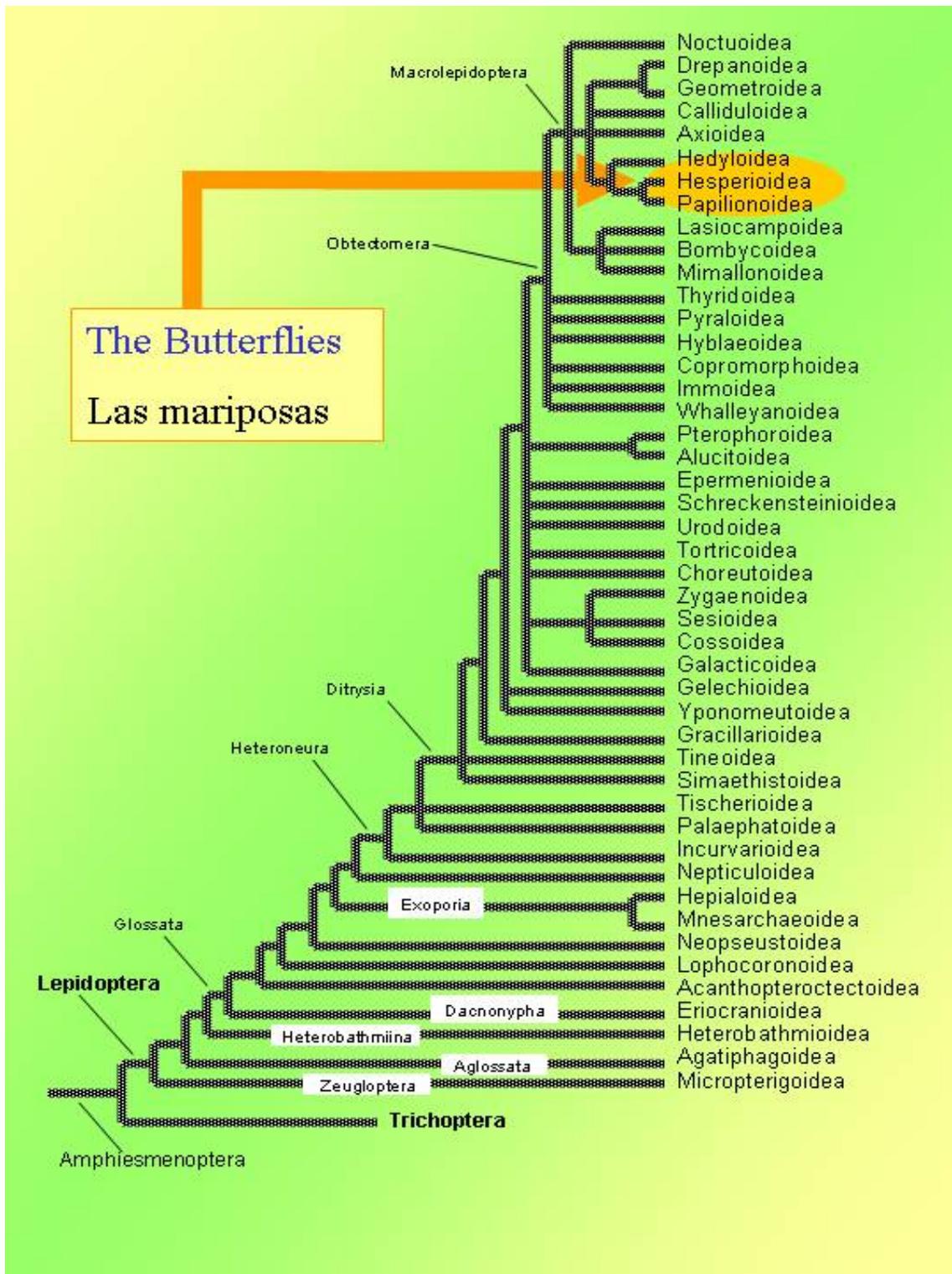


Figura 1. Filogenia de las mariposas Et al (Sônia A. Casari, Reginaldo Constantino. 2012) (33)

### 3.1.3 Anatomía de una mariposa

El cuerpo está dividido en 3 partes o tagmas: cabeza, tórax y abdomen.

La cabeza posee un par de antenas de forma mazuda o claviforme, y una probóscide enrollada en espiral bajo la cabeza, llamada espiritrompa, que se desenrolla cuando la mariposa va a alimentarse.

En el tórax se localizan 3 pares de patas articuladas y 2 pares de alas cubiertas de escamas. (32)

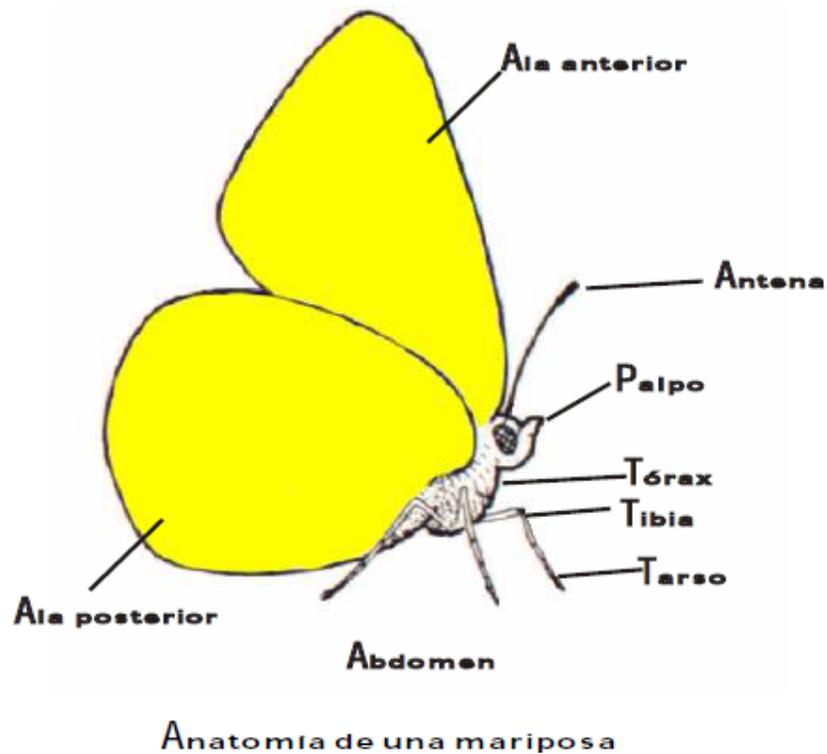


Figura 2. Anatomía de una mariposa (José Fernández Pérez, Arturo Baz Ramos, 2006).*et al* (32).

### 3.1.4 Biología de las mariposas

Uno de los aspectos peculiares de la biología de Lepidóptera es el hecho de que los hábitos alimenticios de los adultos son diferentes de los de las larvas, ya que estos tienen mastigadoras bucales, a diferencia de los adultos (33) cuyas piezas bucales son por lo general equipadas para chupar aunque algunas especies tienen piezas bucales vestigiales y no se alimentan en la etapa adulta, y las piezas bucales en una familia (la micropterigidae) son de tipo de mascar (22).

Muchas larvas de lepidópteros tienen un aspecto grotesco o feroz que hace que algunas personas tengan miedo de ellos, pero la gran mayoría son bastante inofensivos cuando se manejan. Sólo unos pocos emiten un olor desagradable, y sólo una especie templada muy pocos tienen pelos urticantes en el cuerpo. El aspecto feroz probablemente juega un papel en la defensa por el potencial de disuasión de depredadores. (22).

Las larvas son generalmente herbívoras que se alimentan de una sola planta aunque existen excepciones de especies polífagas (32). Los adultos se alimentan de néctar y polen y en tales casos, son los polinizadores; hay quienes se alimentan de líquidos de fruta fermentada que visita los excrementos resinas de origen animal o vegetal (carroñeros) y la alimentación de sangre (vampiro). En muchos grupos, especialmente entre las polillas, los adultos no se alimentan y pasan la vida consumiendo las reservas de energía acumuladas durante la etapa de larva. (33).

Estos adultos suelen tener un ciclo de vida más corto que el de alimentación. Hábitos alimenticios tienen implicaciones directas para la ecología de estos insectos, regulación, por ejemplo, la estrategia reproductiva de los adultos, el hábito de alimentación de las larvas (monofagia vs. polifagia), la cantidad de huevos viables de la hembra, aprendizaje, la migración y la velocidad de vuelo. (33).

En general, los lepidópteros se adaptan a las condiciones climáticas y vegetación. Dependiendo de las condiciones de tiempo, que suele determinar si la especie debe o no entrar en diapausa, y la oferta limitada o no de la planta de alimentos, los lepidópteros pueden tener uno, dos o más generaciones a lo largo del año, que se caracterizan por especies de uno, dos o multivoltinas respectivamente. Las especies univoltinas son predecibles en cuanto al mejor momento para ser encontradas en el campo, ya sea como o adultos como inmaduros, debido a que el ciclo de vida se repite a la misma hora cada año. (33).

Las mariposas adultas en la Amazonía peruana tienen un tiempo de vida que va desde un par de semanas hasta 6 meses aproximadamente. (14).

### 3.1.5 Termorregulación.

Las mariposas son animales ectotérmicos, es decir, que no poseen un mecanismo interno que les permita regular de forma autónoma la temperatura de su cuerpo. Por ello, estos insectos optan por mecanismos comportamentales para regular su temperatura, puesto que toda su actividad depende de un calentamiento previo. (32)

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. Al igual que los reptiles, los insectos almacenan la energía del sol, calentando sus alas para que la hemolinfa que se encuentra en sus venas se caliente y circule por todos los vasos del cuerpo. La eficiencia de la absorción del calor depende de su coloración, tamaño y, sobre todo, comportamiento, el mismo que varía de acuerdo a la temperatura ambiental. Este factor tiene menor importancia en las regiones templadas, ya que sólo actúa entre primavera y otoño, y se va haciendo menos importante a medida que aumenta la latitud o la altura. (14)

Muchas mariposas tienen una temperatura muscular crítica para el vuelo de entre 25°C y 26°C, un hecho que ha sido probado insertándose micrómetros electrónicos en el tórax de estos animales. Cuando su temperatura se encuentra por debajo de esos niveles, estos insectos buscan refugio y se perchan. (14)

En la Amazonía, las mariposas están en actividad durante todo el día; sin embargo, según la experiencia del autor, las horas de mayor actividad son entre las 8:00 a.m. y 11:30 a.m. y entre las 3:30 p.m. y el crepúsculo en días soleados. Si el día es soleado, las mariposas se refugian por el exceso de calor durante el mediodía bajo la sombra o cierran sus alas y las colocan de forma paralela a los rayos solares para exponerlas menos. (14)

La subfamilia Brassolinae y algunas especies de Morphinae tienen un comportamiento crepuscular, es decir, su mayor actividad de vuelo se da en las primeras horas de sol y en el crepúsculo. (14)

Es importante tomar en cuenta que el vuelo es más activo durante las actividades nupciales y la copulación, así como cuando se ponen huevos, se alimentan, etc. Esto quiere decir que la temperatura en las jaulas de vuelo será un factor determinante para la productividad de huevos de las mariposas reproductoras (14)

Lo que hacen las mariposas es regular el ángulo de apertura de las alas con respecto al cuerpo, para hacer que aumente o disminuya la temperatura del mismo. Básicamente hay tres tipos de comportamiento, que integran tres disposiciones diferentes de la inclinación de las alas. (32)

Aunque esto es relativo existe bibliografía que difiere a especies de amazonia, pues algunos autores (14) afirman que solo hay 2 disposiciones respecto a la inclinación.

### 3.1.5.1 Calentamiento dorsal (32).

La mariposa abre sus alas de forma perpendicular a la radiación del sol, calentando de este modo toda su superficie. Este tipo de termorregulación es típica de los Ninfálidos.



Figura 3. Calentamiento dorsal de una mariposa (José Fernández Pérez, Arturo Baz Ramos, 2006) *et al* (32).

### 3.1.5.2 Calentamiento lateral (32).

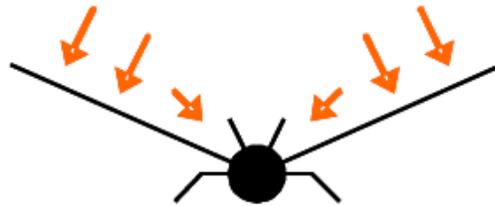
La mariposa cierra sus alas, y las dispone ambas de forma lateral para que el reverso de las mismas quede expuesto al sol. Esto suele observarse en muchos Satíridos.



Figura 4. Calentamiento lateral de una mariposa (José Fernández Pérez, Arturo Baz Ramos, 2006) *et al* (32).

### 3.1.5.3. Calentamiento por reflectancia (32).

Característica de mariposas que poseen escamas reflectantes en las alas (típico de los Licénidos), las cuales permiten calentar el cuerpo del individuo, al disponer las alas en ángulo recto con respecto a éste.



### **calentamiento por reflectancia**

Figura 5. Calentamiento por reflectancia de una mariposa (José Fernández Pérez, Arturo Baz Ramos, 2006) *et al* (32).

### 3.1.6 Ecología de las mariposas

Las mariposas han llamado la atención por presentar una metamorfosis, con una oruga agresiva forrajera, que en algunos casos es una plaga, y un adulto inofensivo polinizador, que forma parte del equilibrio ecológico. (30)

Además, las orugas procesan grandes volúmenes de materia orgánica, acelerando los ciclos de los elementos básicos carbono, nitrógeno y fósforo. Un juvenil con diferente función ecológica que el adulto, le favorece ya que evita la competencia por alimento. Las orugas tienen una función de ramoneo de hojas, mientras que la mayoría de los adultos se alimentan de flores, de tal manera que son consumidores primarios, incluso controlando poblaciones de productores. (30)

Además de ser también un buen indicador de calidad del entorno sea de una floración abundante de plantas sanas, variedad suficiente de especies vegetales, ecosistemas no agredidos que permitan a estos insectos el adecuado desarrollo de las distintas fases vitales. (32)

Hay numerosas relaciones ecológicas de los lepidópteros con otros grupos de organismos y están involucrados en diferentes redes alimentarias. Como herbívoros, participan en el control de diversas especies de plantas. Con el consumo de la biomasa vegetal, participan activamente en el ciclo de nutrientes en diferentes ecosistemas. También pueden ser depredadas o parasitadas en huevo, larva, pupa y adulto. Algunos parasitoides himenópteros desarrollan micro- lo largo de su ciclo de vida dentro de los huevos de diversos grupos de polillas o mariposas. La etapa de larva. Es el período los lepidópteros son más vulnerables a la depredación y parasitismo. La mayoría de las especies se parasitadas por avispa o moscas y cazado por avispa, pájaros, arañas, reptiles y otros animales. Las pupas se puede parasitada y / o depredación por mismos animales mencionados anteriormente. Los adultos por lo general ser presa de otros insectos, como las libélulas, moscas, Mantis Religiosa y también por los pájaros, arañas, anfibios, murciélagos y otros pequeños mamíferos.

Están dotados de estructuras y estrategias de defensa contra sus enemigos naturales. Una de las estrategias peculiar es el uso de aleloquímicos tóxicos secuestrados de plantas por las larvas y adultos. La advertencia normalmente esta toxicidad se establece por la norma tinción aposemática.

Otra estrategia de defensa relativamente común varios grupos de polillas y mariposas es camuflaje.

En la naturaleza, muchas especies que no son reconocidos depredadores debido a los aspectos crípticos dejan indistinta sobre el sustrato en el que viven. Las larvas y pupas y algunos de golondrina geometrid, por ejemplo, imitar ramas pequeñas; pupas y adultos de algunos ninfalídeos imitan hojas verdes o secas; algunas polillas se camuflan en corteza, imitando el patrón de líquenes y musgos, como se ha señalado en algunos hawkmoths y muchos otros grupos, que durante el día de descanso en troncos, rocas y debajo de las hojas.

El lepidóptero defenderse por de color aposemáticas en anillos miméticos forma general, relativamente complejo y dependiendo de la estrategia utilizando, pueden ser clasificados como miméticos Müller o batesianos. En el primer caso, las especies mimética son desagradables y en diferentes aposemáticas grados de intensidad relativa al modelo. Este fenómeno parece ventajoso cuando la densidad tiende a imitar fortalecer la imagen de aviso aprendido por el depredador.

En el segundo caso, las especies miméticas son apetecibles, pero su modelo no lo es. Si el depredador tenía una experiencia Antes desagradable para el modelo, apenas la mimos serán atacados por el mismo depredador en otra situaciones. Sin embargo, el éxito de mimetismo batesiano como estrategia de supervivencia depende de la densidad mimos de sabor agradable, ya que si se supera el modelo desagradable, se hace más pérdida de imagen probable aposemática por el depredador.

A menudo, la evolución de los distintos grupos caminó con el fin de dotar a la misma especie con diferentes estrategias de defensa, por ejemplo, una especie puede ser críptica en reposo, la cara (dorsal o ventral) con un patrón perjudicial y el otro lado con aposemáticas colores manchas oculares o grandes, que simulan ojo de los vertebrados.

En mariposas, aposemáticas colores reverso que no están expuestos en reposo, pueden ser conectados a reconocimiento intraespecífica y la selección de pareja para la reproducción, particularmente en especies en las que hay dimorfismo sexual.

La iridiscencia de las escalas está en Lepidoptera directamente asociada a fenómenos de camuflaje y la alerta, la reproducción y el reconocimiento intraespecífica.

Es un fenómeno físico que da color y brillo algunas especies, como las mariposas *Morpho* Fabricius (Nymphalidae) y *Uraniidae* polillas. Muchos de lepidópteros también usando tinción e iridiscencia para establecer y defender sus territorios; este comportamiento es muy común entre las especies mariposas frugívoras. Hay especies que son extremadamente territorial, que puede realizar sobrevuelos y agresiva en cualquier intruso que intenta ocupar la zona patrullada. Algunas especies de *Hamadryas* Hübner (Nymphalidae: Biblidinae), por ejemplo, puede producir hace clic con alas, que sirven para ahuyentar a otros individuos de su territorio. Las estrategias de defensa puede aún ser diferente entre los sexos, lo que provoca una sexo, generalmente el macho, marcar territorios para garantía sin recursos también hacen la hembra. Los territorios puede existir solamente en ciertos momentos del año y diferentes estratos del bosque, cerca de la tierra, en el curso arroyos en el dosel y aún en la cima de colinas y montañas dependiendo de la especie.

### 3.1.7 Familias (3)

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

- **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, Satyridae, Amathusiidae, entre otros.

### 3.1.8 Morphidae

#### CLASIFICACION CIENTIFICA

- Reino: Animalia
- Phylum: Arthropoda
- Clase: Insecta
- Orden: Lepidoptera
- Family: Nymphalidae
- Subfamily: Morphidae

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 (14)

#### 3.1.8.1Ciclo biológico

##### Huevo

Los huevos son semiesféricos, de textura lisa, de color verde olivo, con un diámetro promedio de  $2.38 \pm 0.08$  mm (52)

##### 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 manchan amarillas de forma irregular, la cabeza está cubierto 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 moverse 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. (5)

### **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. (5)

	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

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

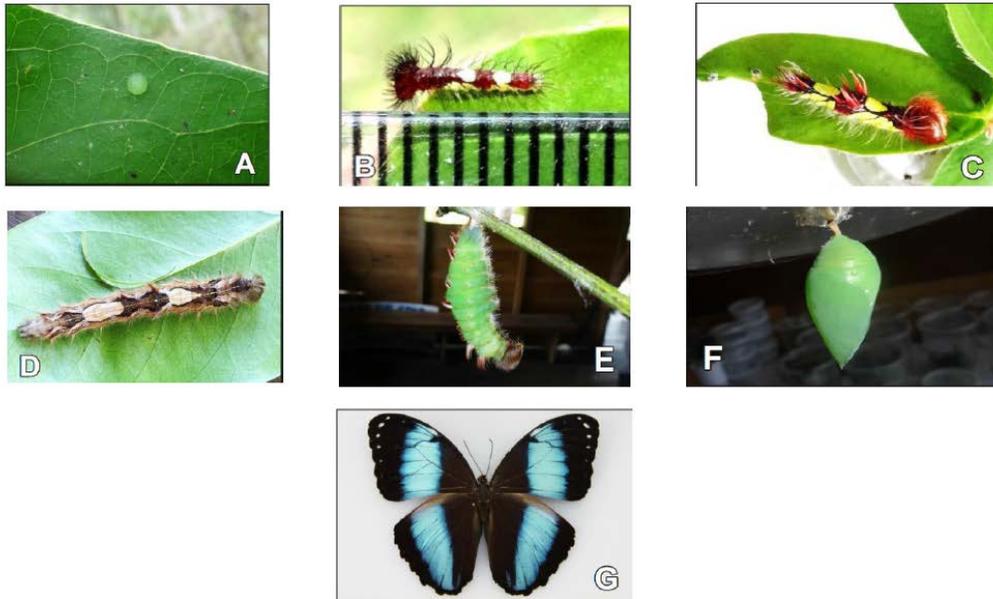


Figura 6. Metamorfosis de una mariposa *Morpho Helenor* (Evelyn Ruiz, Joel Vásquez, Ricardo Zarate, Julio Pinedo) *et al* (52)

### 3.1.9 SATYRIDAE

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

La subfamilia Satyridae, 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 (16)

Los adultos de la mayoría de especies de Satyridae 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 (21)

Debido a sus características biológicas, diversidad, y distribución, Satyridae 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 (3)

Las plantas hospederas de Satyridae 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 (16)

### **3.2 Definición de términos básicos**

#### **Artrópodo**

Filum. 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 agrupados 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

## 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 hacen de ellos un grupo promisorio 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 familia satyrinidae (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 se realizaron en el 2008 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 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 *Satyridae*, 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 algunos 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 Lugar de desarrollo de la investigación

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 (17).

Esta reserva, de 57 664 ha, limitada por la carretera Iquitos-Nauta y el Río Nanay (15), presenta precipitaciones mayores a 2400 mm anuales, distribuidas de tal forma que no hay una estación seca definida; no obstante, la estación más lluviosa se extiende de noviembre a mayo. La humedad atmosférica oscila entre 80 y 90% y la temperatura media anual excede los 24° C (17).

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 (20). 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 (17).

##### 4.1.1 Habitads muestreados

Las colectas fueron desarrolladas en dos tipos de bosque (“Varillal de altura” y “varillal bajo”) con características edáficas diferentes. Dichos bosques, se encuentran ubicadas no sólo en los bosques del Centro de Investigación Allpahuayo (CIA) sino también en los bosques del Servicio Nacional de Áreas Protegidas por el Estado (SERNANP), del Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA), todos ubicados dentro de la RNAM. Se tomó 2 réplicas por semana en cada uno de los bosques usando los senderos del lugar, obteniendo así un total de siete puntos de muestreo (Cuadro 2).

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

## 4.1.2 Descripción de los bosques

### 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. (1)

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 (17) 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.

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. (18)

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. (20)

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 o 'heath forests' 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. (10)

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.) (17)

Tipo de varillal	Especies indicadoras
<p>GRUPO 1: 5-15 m de altura, mayor de 11 cm de materia orgánica y ca. de 1 000 tallos</p> <p>Varillal bajo-húmedo-libre (<i>varillal bajo húmedo</i>)</p>	<p><i>Virola pavonis</i></p>
<p>GRUPO 2: 5-15 m de altura, 0-11 cm de materia orgánica y 1 000 a 2 000 tallos</p> <p>Varillal bajo-seco-denso (<i>varillal bajo seco</i>)</p>	<p><i>Dicymbe uaiparuensis</i></p>
<p>GRUPO 3: mayor de 15 m de altura, mayor de 11 cm de materia orgánica y ca. de 1 000 tallos</p> <p>Varillal alto-húmedo-libre (<i>varillal alto húmedo</i>)</p>	<p><i>Adiscanthus fusciflorus</i>, <i>Chrysophyllum manaosensis</i>, <i>Styrax sp. 1</i></p>
<p>GRUPO 4: mayor de 15 m altura, 0-11 cm de materia orgánica y ca. de 1 000 tallos</p> <p>Varillal alto-seco-libre (<i>varillal alto seco</i>)</p>	<p><i>Oxandra euneura</i>, <i>Aspidosperma pichoniamum</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></p>
<p>GRUPO 5: menor a 5 m altura, mayor de 11 cm de materia orgánica y mayor de 2 000 tallos</p> <p>Varillal muy bajo-húmedo-muy denso (<i>chamizal</i>)</p>	<p><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></p>

Figura 7. Clasificación de Varillales. (García Villacorta Roosevelt, 2003 *et al* (8))

## **4.2 Recursos utilizados**

### **Para el muestreo**

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

### **Para la colecta de especies vegetales**

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

### 4.3 diseño de la investigación

El diseño fue observacional y consistió en la colecta de especímenes de mariposas diurnas de la familia Morphindae y Satyrinidae en diferentes tipos de bosque dentro de la Reserva Nacional Allpahuayo-Mishana para determinar su diversidad y abundancia y hacer una comparación entre ambos tipos de bosque. Para ello se muestreó 2 veces durante 1 semana al mes durante un año entre las 7.00 A.M y las 5.30 P.M que son los horarios de mas actividad de estas especies.

Posteriormente se paso a llevar a los especímenes a un especialista el cual identifico las muestras.



Figura 8. Flujograma de colecta e identificación de lepidopteros 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 estará representada por las especies de las familias Morphinidae y Satyridae presentes en la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana.

## **4.5 Técnicas, Instrumentos y procedimientos de recolección de datos.**

### **4.5.1 Técnica de recolección de datos.**

Se empleó la metodología de Ledezma (13) para la colecta de los especímenes y los horarios de salida recomendados por Mulanovich (14). Para las entradas a campo se tomaron en cuenta los trabajos realizados por Apaza (3) Ramírez (17), Torres (36), Núñez (38) y Lazzeria (39)

### **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 utilizó 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 cada 5 m entre cebos en 25 m lineales por cada segmento muestreado en puntos escogidos dentro de los respectivos bosques.

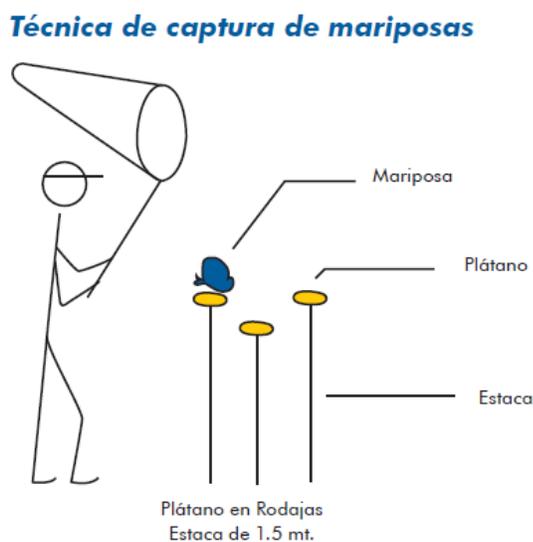


Figura 9. Captura de mariposas (Mulanovich, Augusto. 2007) *et al* (14)

#### 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* 28 tomando en cuenta las especies vegetales presentes en el lugar para la determinación de un varillal de altura y un varillal bajo para lo cual se instaló una parcela de 25.0 x 25.0 mts en los espacios donde se colocaron los cebos para posteriormente determinar la composición florística de estos lugares.

#### **4.5.3.3 Colecta de datos**

La colecta de datos se realizó en el Centro de Investigaciones Allpahuayo – CIA ubicado en el km 26.5 de la carretera Iquitos nauta del 14 de Enero al 15 de Diciembre del 2014.

Consisto 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.

#### **4.5.3.4 colecta de especies vegetales**

Se colectaron especies vegetales del ámbito del cebo, para lo cual se usó una tijera telescópica la cual ayudo con la toma de muestra botánica, posteriormente fue analizada por un taxónomo especialista para su respectiva identificación.

#### **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* (26) 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 los datos colectados con el GPS se pudo georeferenciar los puntos de muestreo dentro del área de estudio mediante, esta información fue corroborada mediante el uso de imágenes de satélite y del programa arc gis v.10.2.

# CAPÍTULO V

## RESULTADOS

### 4.1 Abundancia de los lepidópteros.

En los siete puntos de muestreo donde se desarrolló los inventarios de mariposas, se colectaron en total 2.662 siendo *Pierella lena* (con un total de 148 individuos encontrados) la especie más abundante dentro de la familia de los satyridae y la más abundante en morphidae es *Morpho belenor* (con un total de 91 individuos encontrados). (Véase tabla 3 del anexo).

En cuanto a los meses más abundantes se puede observar que en los meses de Junio, Julio y Agosto (Véase Figura 12) 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).

La familia morphidae ha sido la menos abundante en el muestreo sin embargo se pudo registrar un individuo de *Morpho telemachus* y 3 individuos de *Morpho adonis* los cuales son especímenes muy raros en este tipos y bosques.

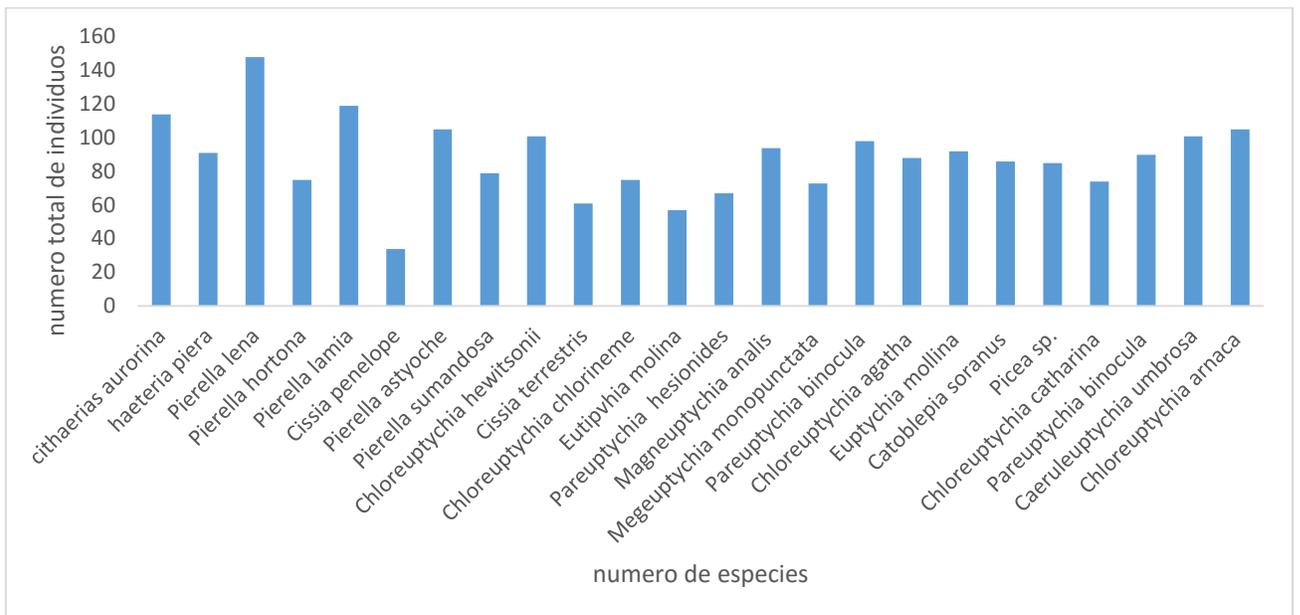


Figura 10. Abundancia de especies de la familia satyridae

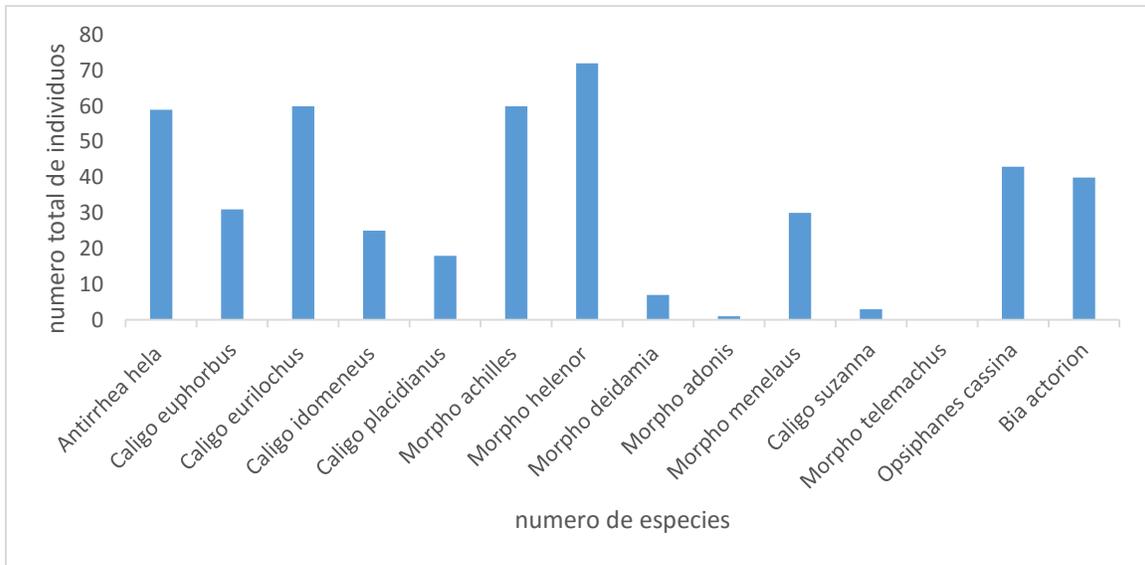


Figura 11. Abundancia de especies de la familia Morphidae

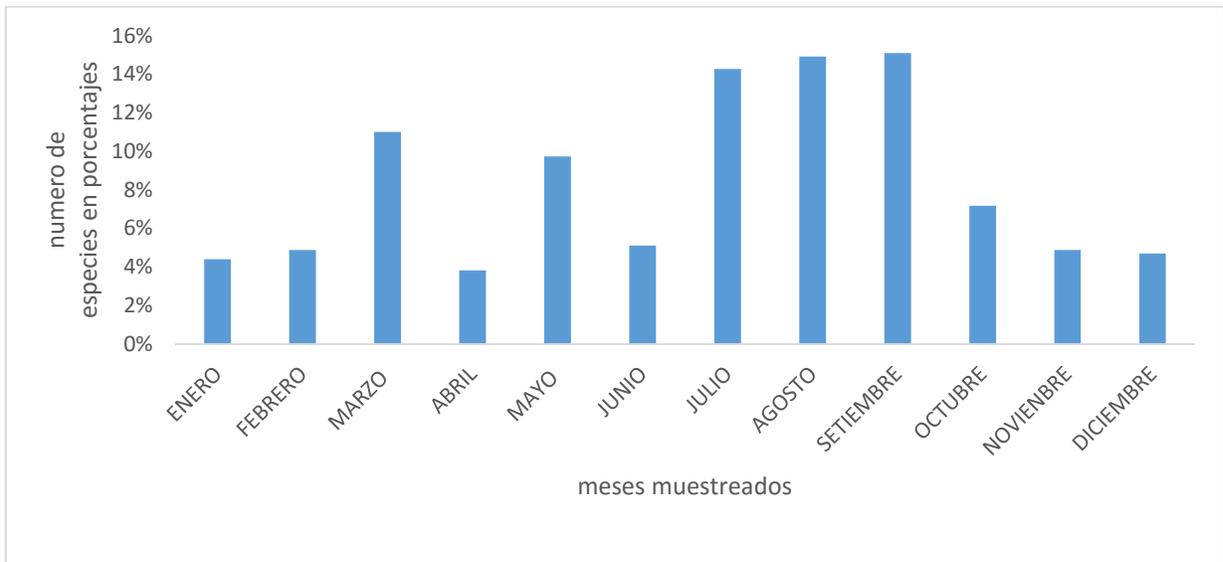


Figura 12. Abundancia por mes de las especies encontradas en la RNAM

## 4.2 Diversidad de lepidópteros

En cuanto a la diversidad de lepidópteros en los bosques evaluados se encontró con una diversidad muy baja para estas familias siendo 1.3424 para satyridae en bosques de varillal de altura y 1.3583 para varillal de altura en cuanto a la familia morphidae se encontró 0.863 en varillal de altura y 1.013 en varillal bajo.

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.

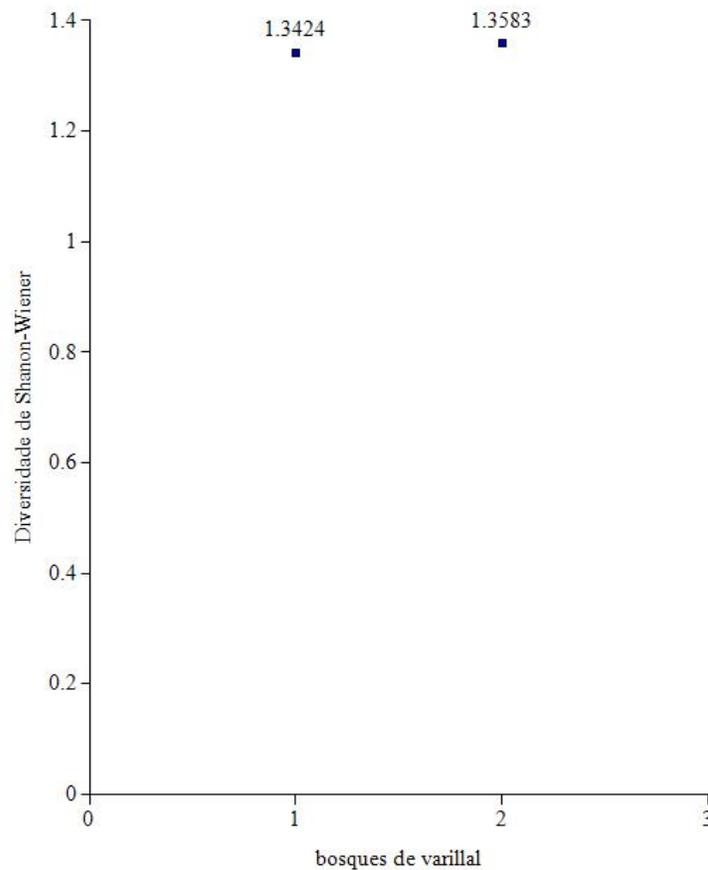


Figura 13. Diversidad de especies de la familia satyridae. 1= varillal de altura, 2=varillal bajo

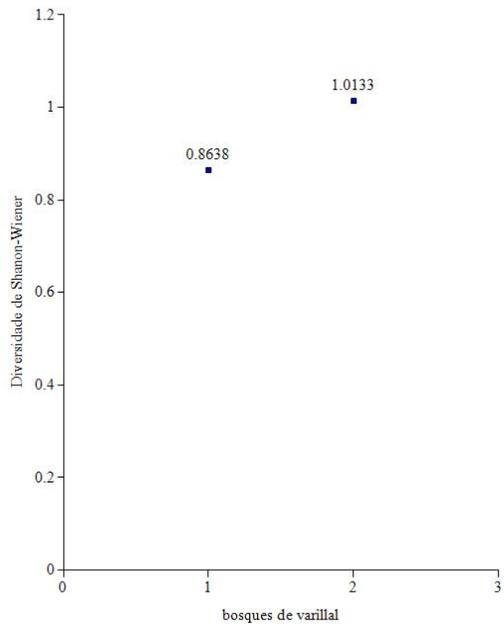


Figura 14. Diversidad de especies en la familia morphidae 1= varillal de altura, 2=varillal bajo

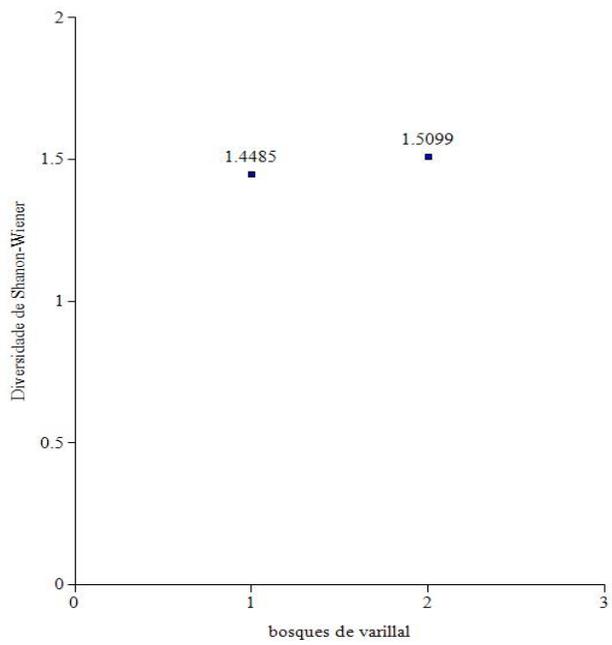


Figura 15. Diversidad de especies en la familia morphidae 1= varillal de altura, 2=varillal bajo

### 4.3 Similitud entre los sitios de colecta

COMPARACIONES	VARILLAL DE ALTURA CON VARILLA BAJO
JACCARD	0.8973

Tabla 3. Similitud entre varillal de altura y varillal bajo

COMPARACIONES	VB1 CON VB2	VB2 CON VB3	VA1 CON VA2	VA2 CON VA3	VA3 CON VA4
JACCARD	0.7894	0.8787	0.8918	0.9166	0.9189

Tabla 4. Similitud entre puntos de muestreo

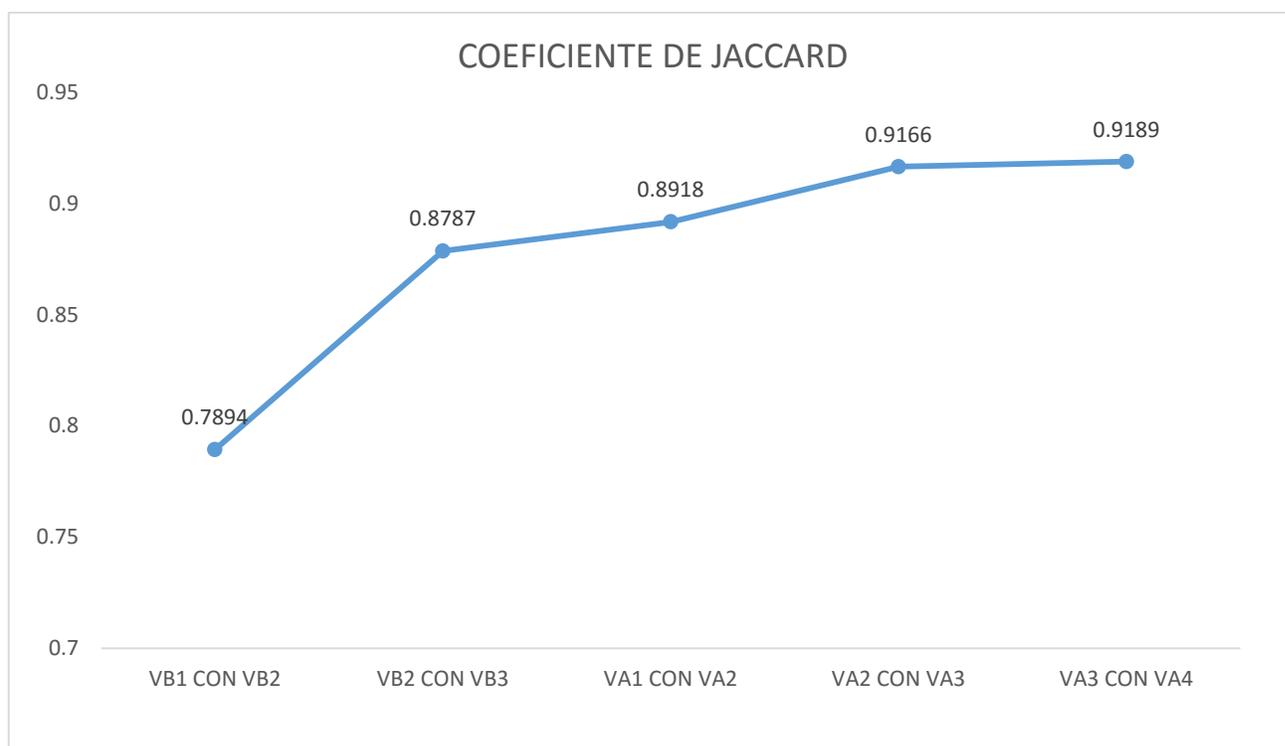


Figura 16. Similitud entre los sitios de muestreo

## CAPÍTULO VI

### DISCUSIÓN

La abundancia de individuos encontrados en el estudio (2.662) es bastante baja en comparación con el inventario realizado por Ramírez (17) que encontró 3.933 individuos en especies generales mas aun cabe resaltar que en este estudio solo se centró en dos familias.

Sin embargo aunque la riquezas es bastante inferiores los inventarios realizados por Ramírez (17), en la misma área de estudio y los realizados por Lamas (11, 49) en el Napo y Tambopata esto podría deberse 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.

<b>FAMILIA</b>	<b>RNAM (17)</b>	<b>Napo</b>	<b>Pakitza</b>	<b>Tambopata</b>	<b>RNAM 2014</b>
	<b>Spp.</b>	<b>Spp.</b>	<b>Spp.</b>	<b>Spp</b>	<b>Spp.</b>
Morphidae	24	16	32	34	14
Satyridae	37	51	102	82	24

Tabla 5. Comparaciones con otros nuestros en amazonia

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 (17) 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 (11, 49) en Tambopata, alto Río Napo y Robbins (50) 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 satyridae pues en los estudios realizados por Cerdeña (51) se encontró solo siete especies de estos individuos de las cuales tres fueron en el Perú solo registradas en Chile y Bolivia sierra peruana.

En cuanto a las especies identificadas para la familia Morphidae fueron 14 en comparación de los estudios realizados por Bustos (38) 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 (39). Solo encontró 3 individuos de esta 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 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 satyridae por ejemplo en los trabajos realizados Muñoz(41), Brito (42) y López (43) 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 encontró unos resultados muy similares teniendo en cuenta que se trabajó en una zona de amazonia, se coincide al decir que las especies de la familia morphidae prefieren los claros en los sotobosques que le permite el espacio suficiente para poder volar y que las especies de satyridae están siempre relacionadas a la hierba del suelo.

En cuanto al trabajo realizado por Mulanovich (14) se coincide al decir que los individuos de Morphidae 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 por lo que se puede inferir que estas especies no son exclusivas de esas horas.

## CAPÍTULO VII

### CONCLUSIONES

- Se encontraron un total de 2662 individuos siendo 14 especies para Morphidae y 24 Satyrinidae siendo la segunda más rica dentro de estos bosques con un total de 2112 individuos para varillales bajos y 550 para varillal de altura
- Las especie más abundantes fueron *Pierella lena*, *Pierella lamia* y *Cithaerias aurorina* y *Morpho belemor* para satyrinidae y *Caligo eurilochus* para el caso de Morphidae
- 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 familias y que se omitieron varias especies de morphidae por diferencia de altura de vuelo
- El coeficiente de similitud de jaccard arrojó resultados cercanos 1 lo cual muestra lo similares de ambos bosques muestreados
- Los meses con mayor abundancia de especies fueron Junio, Julio y Agosto relacionados a la época seca o vaciante de los ríos amazónicos

## **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 (véase figura 20 de los anexos).

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. Constantino R. Textos de entomología (vol.1) 2002
7. De Vries, Ph. J. The butterflies of Costa Rica and their natural history. Riodinidae. Princeton University Press. Princeton. 1996
8. García Villacorta Roosevelt , Ahuite Reátegui Manuel y Olórtegui Zumaeta Mauro Clasificacion de bosques de arena blanca en la zona reservada Allpahuayo-Mishana 2003
9. Gaviria Ortiz Guillermo Fabian Henao Bañol Reiner Diversidad de mariposas diurnas del parque nacional El vinculo 2011
10. Gómez Darwin Distribución de «varillales» y «chamizales» en la zona reservada Allpahuayo Mishana (zram) utilizando imagen digital del satélite Landsat tm. 2001
11. Lamas, G., R. Robbins & D. Harvey.. Mariposas del alto Río Napo, Loreto, Perú (Lepidoptera: Papilionoidea y Hesperoidea). Revista Peruana de Entomología . 1996
12. Lamas, G., J. Grados & G. Valencia. 1999. Las mariposas de Machu Picchu, Cusco, Perú: Un inventario preliminar (Lepidoptera: Rhopalocera). Revista Peruana de Entomología .
13. 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

14. Mulanovich, A. Mariposas: guía para el manejo sustentable de las mariposas del Perú. PROMPEX. Lima, Perú. 2007
15. INRENA, 2005. Plan maestro de la reserva Nacional Allpahuayo - Mishana Loreto-Perú 2006-2010 (9)
16. Padron Martinez Pablo Sebastian. Systematics and Biogeographic of high altitude tropical Andean satyrines 2010
17. Ramírez J., Campos L. Diversidad, patrones de distribución y estructura de comunidades de las mariposas de la Zona Reservada Allpahuayo-Mishana, Loreto, Perú 2005.
18. Rodríguez Juan Jose, Kalle Ruokolainen, Pekka Soini y Jukka Salo La diversidad biológica en la zona reservada Allpahuayo-Mishana 2003
19. Roth, M. Sistemática y biología de insectos. 1973
20. 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
21. Smart, P. The world of butterflies. 1986
22. Triplehorn C. Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects 2005
23. 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
24. Lamas Gerardo, Los papilionidea de la zona reservada Tambopata Madre de Dios Perú, 1985
25. Sociedad peruana de entomología, conferencia internacional de mariposas andinas (libro de resúmenes), 2001
26. Moreno Claudia, Métodos para medir la diversidad 2001
27. González-Oreja, J. A., De la Fuente-Díaz-Ordaz, A. A., Hernández-Santín, L., Buzo-Franco, D. & Bonache-Regidor, C. Evaluación de estimadores no paramétricos de la riqueza de especies. Un ejemplo con aves en áreas verdes de la ciudad de Puebla, México. 2010
28. Encarnación Filomeno El bosque y las formaciones vegetales en la llanura amazónica del Perú. 1993
29. CORTOLIMA, COPROICA, Universidad del Tolima. Plan de manejo de la cuenca hidrográfica del río Totare. 2009

30. Mauricio Bermúdez Méndez, *Lepidópteros de Costa Rica*, 2001
31. <http://www.patrimoniounatural.com/HTML/especies/insectos/Lepidopteros/Mariposas.asp>. Última revisión 04/06/15
32. José Fernández Pérez, Arturo Baz Ramos, *Cuadernos del Campus Naturaleza y Medio ambiente N 3*, 2006
33. *Insetos do Brasil* José Albertino Rafael, Gabriel A. R. Melo, Claudio J. B. de Carvalho, Sônia A. Casari, Reginaldo Constantino. 2012
34. *Manual de identificación de insectos*. George C. McGavin. 2000
35. 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
36. Torres Angarita Gustavo Adolfo *Diversidad de las mariposas (Lepidoptera Papilionidae, Pieridae, Lycaenidae, Riodinidae y Hesperidae) del enclave del bosque seco conformado por los cañones de los ríos, Chicamocha, Suarez y Sogamoso, Santander, Colombia*, 2010
37. Núñez Bustos Ezequiel *Diversidad de mariposas diurnas en la reserva privada Yacutinga, provincia de Misiones, Argentina (Lepidoptera: Hesperidae y Papilionidae)*, 2008
38. Núñez Bustos Ezequiel *Diversidad de mariposas diurnas en el parque nacional Iguazu, provincia de Misiones, Argentina (Lepidoptera: Hesperidae y Papilionidae)*, 2009
39. Lazzeria Gabriela Maria, Bar Maria Esther, Damborsky Miryam *Diversidad del orden Lepidoptera (Hesperioidea y Papilionoidea) de la ciudad Corrientes, Argentina*, 2010
40. <http://www.sangay.eu/proyecto-de-sangay.php?lang=es>. Última revisión 22/07/15
41. Muñoz Anderson, Amarillo-Suarez Angela *Variación altitudinal en diversidad de Arctiidae y Saturniidae (Lepidoptera) en un bosque de niebla Colombiano* 2010
42. Brito Viera Alexander, *Diversidad y Distribución 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

43. Lopez Tobar Diego, Ibrahim Muhammad Diversidad de mariposas en un paisaje agropecuario del Pacífico Central de Costa Rica, 2006
44. Camero Edgar , Comunidad de Mariposas diurnas (Lepidoptera, Ropalocera) en un gradiente altitudinal del cañón del río Combeima-Tolima, Colombia, 2007
45. 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
46. Giovenardi, Ricardo, Di Mare Alfredo Rocco, Mielke Hendrick Hernan Olaf, Carneiro Eduardo. Mariposas de Rio Grande Do Sul, Brasil. 2013
47. Vasquez Bardales Joel, Biología de Battus polydamas en la región Loreto, 2006
48. Summerville Keith, Metzler Eric, Crist Thomas Diversity of Lepidoptera in Ohio Forests at Local and Regional Scales How Heterogeneous is the Fauna? 2001.
49. 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 Lepidopterología 1981
50. 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.
51. 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
52. Evelyn Ruiz<sub>1</sub>, Joel Vásquez<sub>1</sub>, Ricardo Zárate<sub>2</sub>, Julio Pinedo<sub>3</sub> Aspectos biológicos de morpho helenor theodorus (fruhstorfer) (Lepidoptera: Nymphalidae; morphinae) y mechanitis polymnia (Linnaeus), (Lepidoptera: Nymphalidae; Ithomiinae), en la Amazonía baja del Perú

## ANEXOS

Tabla 6. Total de individuos de la 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>Antirreba 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 idomenus</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 suzanna</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 7. Total de individuos de la familia satyridae 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
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>Magneuptychia opima</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>Megeuptychia 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>Chloreuptychia berseis</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

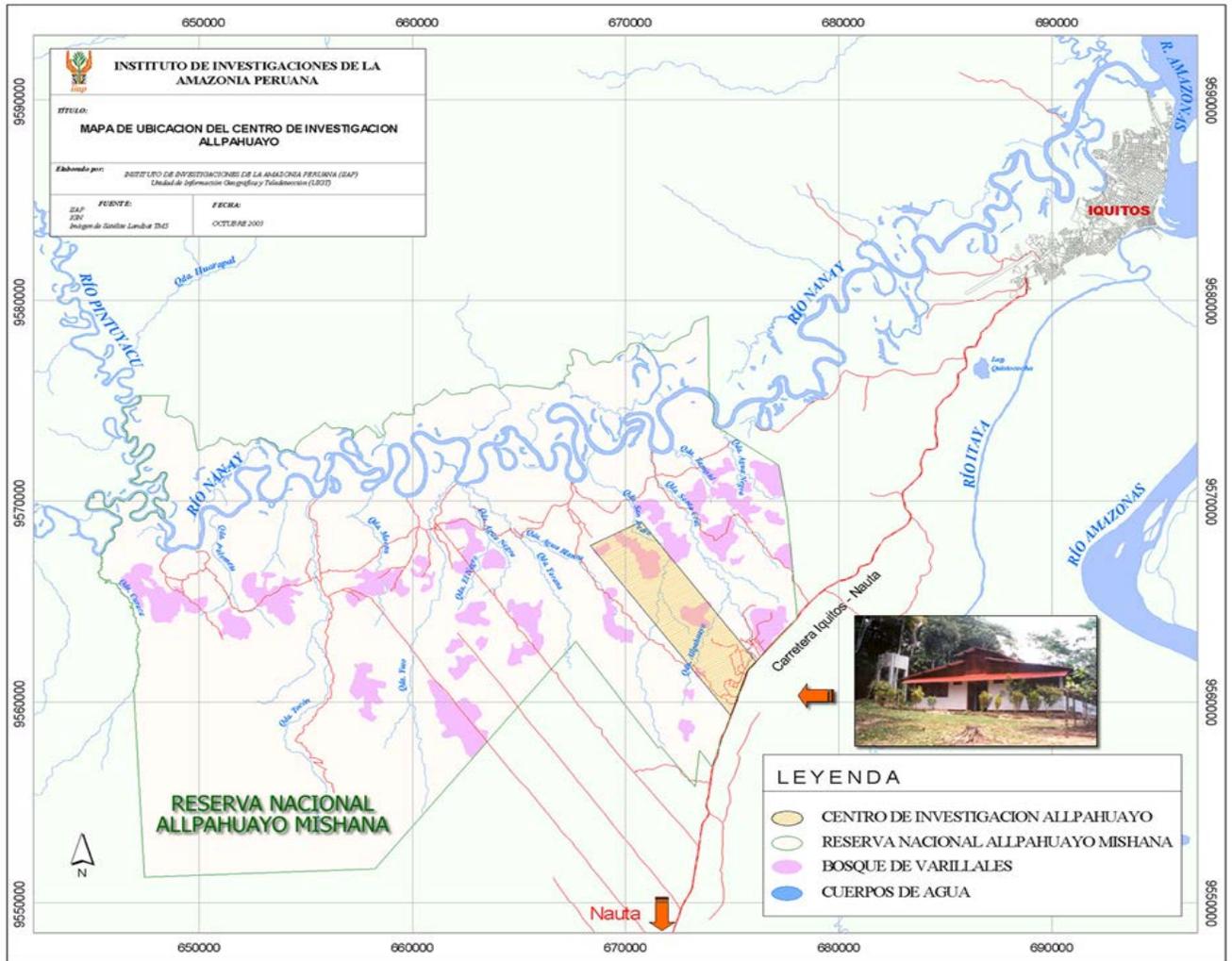


Figura 16. Mapa de la Reserva nacional Allpahuayo – Mishana

# MAPA DE PARCELAS

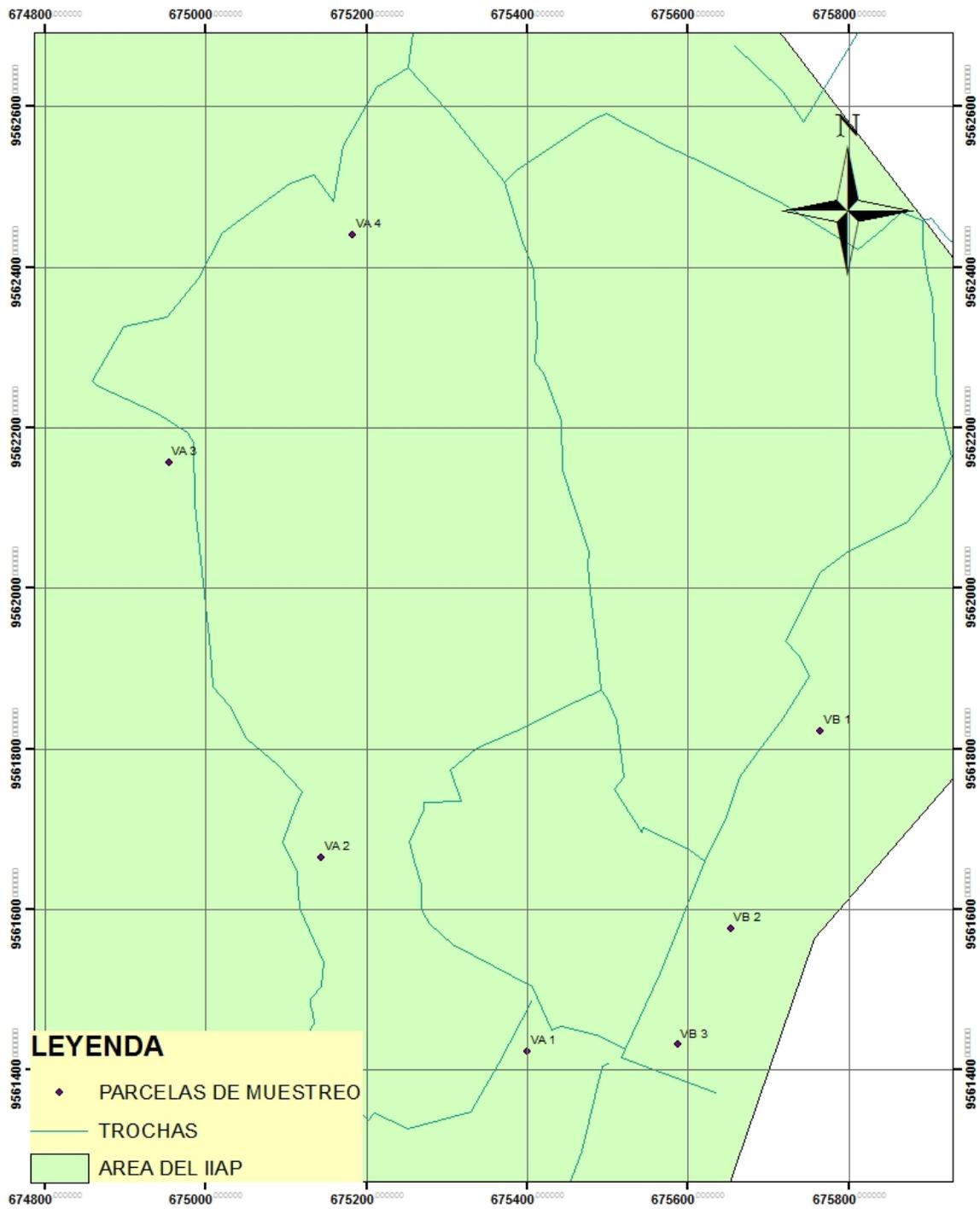


Figura 17. Mapa de parcelas dentro de la RNAM

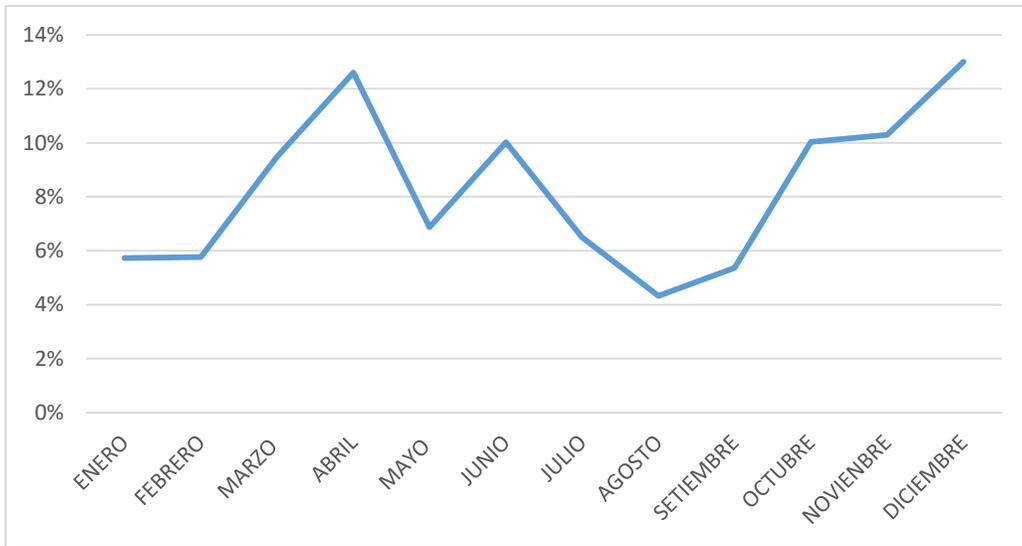


Figura. 18 Promedio de precipitaciones mensuales en la estación climática Moralillo del año 2014

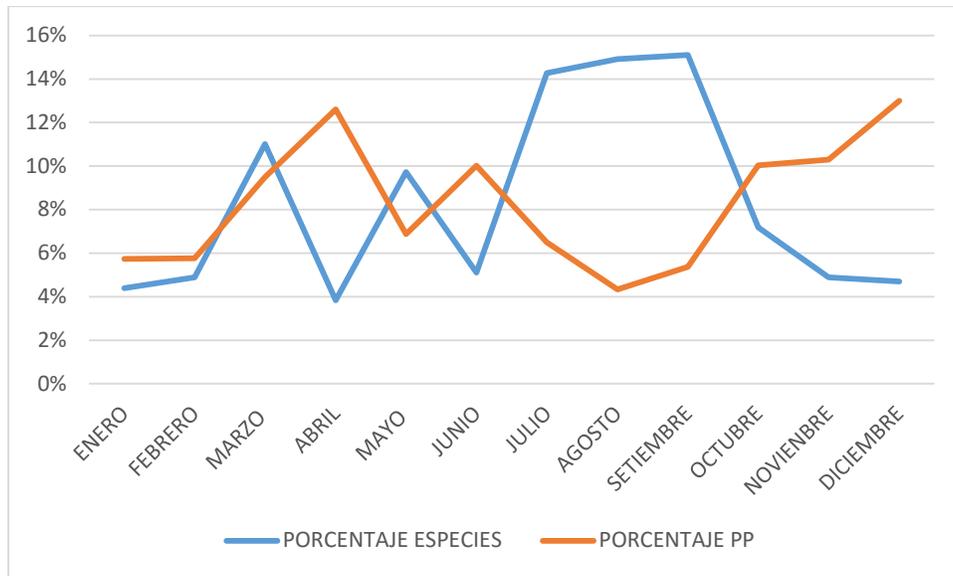


Figura 19 comparación entre abundancia de especies encontradas en los meses secos y los meses de precipitación

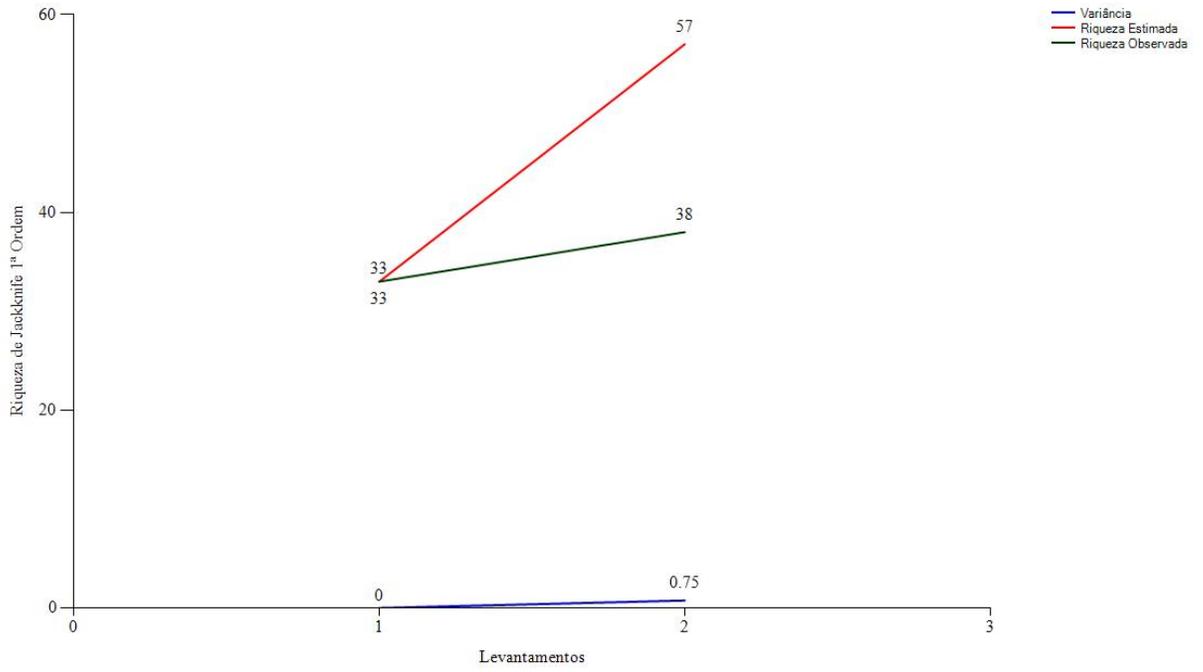


Figura. 20 Riqueza de Jackknife 1 orden

## CATALOGO DE ESPECIES

### ***Cithaerias aurorina***

Reino: Animalia

Filo: Arthropoda

Orden: Lepidóptera

Familia: nimphalidae

Sub familia: satyrinae

Género: Cithaerias

Especie: aurorina



### ***Pierella lena***

Reino: Animalia

Filo :Arthropoda

Orden: Lepidoptera

Familia: nimphalidae

Subfamilia: satyrinae

Genero : *Pierella*

Especies; *lena*



***Haeterea piera***

Reino: Animalia

Filo :Arthropoda

Orden: Lepidoptera

Familia: Nymphalidae

Subfamilia :Satyrinae

Genero: Haeterea

Especie :piera



***Pierella lamia***

Reino: Animalia

Filo :Arthropoda

Orden: Lepidoptera

Familia: Satyrinae

Genero :Pierella

Epecie : Lamia



***Bia actorion***

Reino: Animalia

Filo :Arthropoda

Orden: Lepidoptera

Familia: Nymphalidae

Genero: Bia

Especie : Actorion



***Pierella Sp.***

Reino: Animalia

Filo : Arthropoda

Orden: Lepidoptera

Familia: Satyrinae



***Morpho menelaus***

Reino: Animalia

Filo :Arthropoda

Orden: Lepidoptera

Familia: Nymphalidae

Subfamilia : Morphinae

Genero: Morpho

Especie : Menelaus



***Morpho deidamia***

Reino: Animalia

Filo :Arthropoda

Orden: Lepidoptera

Familia: Nymphalidae

Genero :Morpho

Especie : Deidamia



*caligo idomeneus*

Reino: Animalia

Filo :Arthropoda

Orden: Lepidoptera

Familia: Nymphalidae

Subfamilia : Morphinae

Genero: caligo

Especie : idomeneus



***Caligo suzanna***

Reino: Animalia

Filo :Arthropoda

Orden: Lepidoptera

Familia: Nymphalidae

Genero: caligo

Especie : Suzanna



