



UNAP



**FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL**

TESIS

**“INTERRELACIÓN DE ESPECIES DE MARIPOSAS DIURNAS CON
ESPECIES DE PLANTAS EN CONDICIONES NATURALES,
LORETO-PERÚ- 2015”.**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO FORESTAL

**PRESENTADO POR:
PERCY HUIÑAPI CANAQUIRI**

**ASESOR:
ING. JULIO ALFREDO VEGAS PISCOYA**

IQUITOS, PERÚ

2019



ACTA DE SUSTENTACIÓN

DE TESIS Nº 861

Los miembros del jurado que suscriben, reunidos para evaluar la sustentación de tesis presentada por el bachiller **PERCY HUIÑAPI CANAQUIRI**, titulada: **"INTERRELACIÓN DE ESPECIES DE MARIPOSAS DIURNAS CON ESPECIES DE PLANTAS EN CONDICIONES NATURALES, LORETO-PERÚ-2015"**, formuladas las observaciones y analizadas las respuestas,

Lo declaramos:

APROBADO

Con el calificativo de:

BUENO

En consecuencia queda en condición de ser calificado:

APTO

Y, recibir el Título de Ingeniero Forestal.

Iquitos, 04 de enero 2019

Ing. LUIS FERNANDO ALVAREZ VASQUEZ, M.Sc.
Presidente

Ing. LUIS ARTURO MACEDO BARDALES, M.Sc.
Miembro

Ing. DENILSON M. DEL CASTILLO MOZOMBITE, M.Sc.
Miembro

Ing. JULIO ALFREDO VEGAS PISCOYA
Asesor

Conservar los bosques beneficia a la humanidad ¡No lo destruyas!
Ciudad Universitaria "Puerto Almendra" San Juan, Iquitos-Perú

ESCUELA FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES

**INTERRELACIÓN DE ESPECIES DE MARIPOSAS DIURNAS CON
ESPECIES DE PLANTAS EN CONDICIONES NATURALES,
LORETO-PERÚ"- 2015**

MIEMBROS DE JURADO

Ing. LUIS FERNANDO ALVARES VÁSQUEZ, Mgr
Presidente
REG CIP N°47717

Ing. LUIS ARTURO MACEDO BARDALES, Mgr.
Miembro
REG CIP N°47483

Ing. DENILSON MARCELL DEL CASTILLO MOZOMBITE, M.sc.
Miembro
REG CIP N°172011

Ing. JULIO ALFREDO VEGAS PISCOYA.
Asesor
REG CIP N°28076

DEDICATORIA

A Dios por darme la fuerza y sabiduría para culminar este trabajo de investigación e iluminar mi camino en los momentos más difíciles.

A mis padres, abuelos, hermanos y tíos por el apoyo moral y económico que me brindaron para poder culminar mis estudios.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana y al cuerpo de docentes de la facultad de ingeniería forestal, por brindarnos sus conocimientos durante mis años de estudio.

Al Blgo. Joel Vásquez por el apoyo incondicional en el desarrollo de la tesis.

Al Blgo. Ricardo Zarate por el apoyo incondicional en la identificación de las muestras botánicas.

Al Blgo. Juan José Ramírez Investigador del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos por el apoyo en la identificación de las muestras de mariposas.

.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
PORTADA	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN	ii
JURADO	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE GENERAL	vi
ÍNDICE DE CUADROS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I. MARCO TEORICO	3
1.1. Antecedentes	3
1.2. Bases Teóricas	8
1.3. Definición de términos básicos	12
CAPITULO II. METODOLOGIA	14
2.1. Diseño metodológico	14
2.2. Diseño muestral	15
CAPITULO III. RESULTADOS	32
CAPITULO IV. DISCUSION	47
CAPITULO V. CONCLUSIONES	50
CAPITULO VI. RECOMENDACIONES	51
CAPITULO VII. FUENTES DE INFORMACION	52

ÍNDICE DE CUADROS

N.º	Título	Pág.
Cuadro N°1.	Lugar de ovoposición en condiciones naturales	33
Cuadro N°2.	Distribución de los huevos y horario de oviposición.	34
Cuadro 3.	Hábitos de las plantas hospederas encontradas en las zonas Allpahuayo-Mishana (AM) y San Rafael (SR)	34
Cuadro N°4.	Habito de las plantas nectaríferas	35
Cuadro N°5.	Habito de plantas frugíferas	35
Cuadro N° 6.	Habito de plantas resiníferas	35
Cuadro N° 7.	Taxonomía de las plantas alimenticias.	36
Cuadro N°8	taxonomía de las mariposas	36
Cuadro N°9	Interrelación larval de las mariposas con sus plantas hospederas según su tipo de alimentación.	41
Cuadro N° 10	determinación de interrelación de las mariposas adultas con sus plantas alimenticias según su tipo de alimentación.	46

ÍNDICE DE FIGURAS

N.º	Título	Pág.
	<hr/>	
Figura N° 1.	Imágenes de mariposas determinadas taxonómicamente.	37
Figura N° 2.	Porcentaje de los tipos de alimentación de las larvas de mariposa.	40
Figura N° 3.	Interrelación larval de mariposas oligófagas de la familia Heliconiinae.	42
Figura N° 4.	Interrelación larval de mariposas oligófagas de la subfamilia Papilioninae.	43
Figura N° 5.	Interrelación larval de la mariposa oligófaga de la subfamilia Ithomiinae	43
Figura N° 6.	Interrelación larval de las mariposas polífagas de la subfamilia Morphinae del género Morpho	44
Figura N° 7.	Interrelación larval de las mariposas polífagas de la subfamilia Morphinae del genero Caligo.	45
Figura N° 8.	Interrelación larval de la mariposa Monófaga de la subfamilia Blibininae.	45

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo la interrelación de 14 especies de mariposas diurnas con sus plantas alimenticias en condiciones naturales, en los bosques del Centro de Investigaciones Allpahuayo - Mishana y la Comunidad Campesina de San Rafael, departamento de Loreto, Perú. Se reportan 24 especies de plantas, las cuales 2 son híbridos de angiospermas que utilizan las mariposas estudiadas, de lo que se reportan a 17 especies de plantas que son hospederas de larvas y 3 nectaríferas para la alimentación de los adultos; 4 frugíferas y 1 resinífera. De las 17 especies de plantas hospederas que utilizan las larvas, 8 especies son lianas y herbáceas, 7 arbóreas y 2 arbustivas.

El 57.1% de las mariposas en estado larval son oligófagas, 35.7% son polífagas y el 7.1% presento habito monófaga. Las familias de plantas más empleadas por las mariposas en estado larval fueron Solanaceae, Passifloraceae, Fabaceae y Aristolochiaceae.

Palabras claves: Allpahuayo Mishana, plantas hospederas, plantas nectaríferas, relaciones planta-animal, San Rafael.

ABSTRACT

The present investigation had as objective the interrelation of 14 species of diurnal butterflies with their food plants in natural conditions, in the forests of the Allpahuayo - Mishana Research Center and the Peasant Community of San Rafael, department of Loreto, Peru. There are reported 24 species of plants, which 2 are hybrids of angiosperms used by the studied butterflies, from which 17 species of plants are reported as larval hosts and 3 nectarifers for the feeding of adults; 4 frugifers and 1 resiniferous. From the 17 species of host plants that use the larvae, 8 species are lianas and herbaceous, 7 arboreal and 2 shrubby.

57.1% of the butterflies in the larval stage are oligophagous, 35.7% are polyphagous and 7.1% have a monophagous habit. The families of plants most used by the butterflies in the larval stage were Solanaceae, Passifloraceae, Fabaceae and Aristolochiaceae.

Keywords: Allpahuayo Mishana, host plants, nectar plants, plant-animal relationships, San Rafael.

INTRODUCCIÓN

Las plantas y los insectos tienen una relación muy estrecha desde hace alrededor de 350 millones de años, ya que la gran mayoría de insectos se alimentan de plantas y prácticamente, todas las plantas son comidas por al menos una clase de insecto. (De la Torre, 2006). Las relaciones que existen entre ambos grupos de organismos pueden ser de parasitismo, predación, mutualismo o comensalismo y, sin lugar a dudas, estas relaciones han contribuido a la coevolución de los dos grupos. Esta relación estrecha ha permitido que los seres humanos identifiquen ciertas especies vegetales que sirven como alimento para los invertebrados (De la Torre, 2006).

Sin duda, uno de los records más celebrados por el Perú es el de contar con el mayor número de especies de mariposas existentes en el planeta, unas 4200 especies, muchas de ellas circunscritas exclusivamente en los territorios amazónicos. Este record es solo un ejemplo de la enorme biodiversidad que es albergada en nuestros bosques, pero se convierte además en la opción más evidente para desarrollar iniciativas económicas sostenibles con la población rural amazónica (Vásquez, *et al.*, 2017).

A falta de información sobre la interrelación de mariposa-planta, se logró realizar el presente trabajo de investigación que es de aspecto bioecológico de interrelación de mariposas diurnas con sus plantas alimenticias, ciclos biológicos y comportamiento reproductivos, que nos permitirá conocer la interrelación de las mariposas con sus plantas alimenticias (hospederas, nectaríferas y frugíferas) cuyos conocimientos básicos son primordiales para desarrollar estudios de adaptación reproductiva en condiciones naturales. Este estudio tiene como objetivo

determinar la interrelación de especies de mariposas diurnas con especies de plantas (mariposa-planta) en condiciones naturales el Centro de Investigaciones Allpahuayo y en la Comunidad Campesina de San Rafael Loreto-Perú

CAPITULO I. MARCO TEORICO

1.1. Antecedentes

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

Sbordoni y Forestiero (1988), indican que las mariposas y polillas son un grupo bastante homogéneo de insectos que forman el orden Lepidóptera. La estructura y pigmentos de las escamas que cubren las alas son responsables de la extraordinaria variedad de sus colores.

Sbordoni y Forestiero (1988), indican las siguientes características que diferencian a los lepidópteros de otros grupos: poseen alas, tienen ciclo de vida completo, son terrestres y ocasionalmente acuáticos, son insectos de tamaño pequeño, mediano o grande, de 1 a 100 mm de largo, con una envergadura de alas que oscila entre 2 y 270 mm, con dos pares de alas membranosas cubiertas más o menos densamente con escamas.

Vélez, (2006), afirma que la mayoría de estudios de los ciclos de vida realizados en Lepidópteras han sido sobre polillas ya que son plagas importantes en plantas de interés económico, en cuanto a especies de mariposas diurnas se han realizado estudios de ciclos de vida en Papua Nueva Guinea para los Nymphalidae.

Las mariposas son unos de los grupos de insectos mejor estudiados en Colombia, debido a que son reconocidos como organismos bioindicadores ya que pueden reflejar el estado de conservación u alteración del medio natural,

también son reconocidos como uno de los mejores grupos polinizadores presentando adaptaciones especiales en probóscide y patas para el transporte **Brown (1991)**, afirma que las mariposas diurnas (Lepidóptera: Rhopalocera) son reconocidas potencialmente como grupo indicador ecológico valioso, por su abundancia, diversidad, facilidad de encuentro y manejo en campo, por su estabilidad espacio-temporal y porque las mariposas (en comparación con otros grupos de insectos) presentan niveles de diversidad manejables y se trata de un grupo taxonómicamente bien estudiado.

Ross (1964), realizó una descripción de la larva con breves observaciones de su ecología y etología se muestra la asociación de las larvas con hormigas de la especie *Camponotus abdominalis* Far. (Formicinae). Partió de 21 huevos encontrados en hojas nuevas de *Croton repens* schlecht. (Euphorbiaceae).

Guerra y Ledezma (2008), indican un estudio sobre la biología de la *Morpho menelaus godartii* mencionando que es tal vez la especie que tiene el ciclo biológico más largo del género *Morpho* (entre 184 y 215 días), indicando también que con este estudio se pudo comprobar que esta especie presenta un comportamiento de oviposición y estadios larvales gregarios.

Callaghan (1998), describió los huevos y el primer instar de *Metacharis ptolomaeus*, la hembra ovoposito un huevo en la base del peciolo de *Lacistema* (Flacurtiaceae). No se encontraron especies de hormigas asociadas.

De la Torre (2006), afirma que las plantas y los insectos tienen una relación muy estrecha desde hace alrededor de 350 millones de años, ya que la gran mayoría de insectos se alimentan de plantas y, prácticamente, todas las plantas son comidas por al menos una clase de insecto (Las relaciones que existen entre ambos grupos de organismos pueden ser de parasitismo,

predación, mutualismo o comensalismo y, sin lugar a dudas, estas relaciones han contribuido a la coevolución de los dos grupos. Esta relación estrecha ha permitido que los seres humanos identifiquen ciertas especies vegetales que sirven como alimento o como fuente de materiales a invertebrados que les son útiles.

Bernays, (2001), concluye que muchos insectos herbívoros adultos como algunas especies de moscas, escarabajos, mariposas y polillas, colocan sus huevos en una planta hospedera apropiada para el desarrollo de su progenie (como los minadores de hojas y las moscas de la fruta), por lo cual las larvas nunca tienen que movilizarse y encontrar una hospedera apropiada para su desarrollo. Sin embargo, en algunos insectos las hembras adultas no siempre seleccionan la hospedera más adecuada y sus larvas recién nacidas (larvas neonatas) pueden no alimentarse en la planta en que nacen, por lo que para sobrevivir tendrán que encontrar y reconocer una mejor hospedera.

Berger, (1992), afirma que, existen casos en los cuales, aun cuando la selección de la hembra es la correcta, las larvas se desplazan (migran) en busca de un nuevo hospedero debido a que el suministro de alimentos es escaso o ha disminuido.

El proceso de selección y aceptación de una hospedera por un insecto herbívoro depende entonces de la percepción de las características (señales) de la planta huésped y su respuesta comportamental a estas, modulado por el estado fisiológico del insecto.

Schoonhven et al.. (2005), afirma que las plantas terrestres no solo son fuente de alimento para los insectos fitófagos, sino que también proporcionan refugio, sitios de oviposición y apareamiento. Por esta razón la localización y

aceptación de una planta hospedera es un proceso clave en la vida de cualquier insecto herbívoro, ya que de ello depende su supervivencia y la de su progenie.

Bernays y Chapman (19994), manifiesta que una diferencia importante que existe entre los insectos herbívoros es que algunos se alimentan u ovipositan en muchas especies de plantas (generalistas), mientras que otras lo hacen en una o pocas plantas (especialistas). Esta diferencia forma una parte importante del proceso de selección de hospederas, ya que se cree que los insectos utilizan estímulos físicos y químicos específicos de sus hospederas, en tanto que las especies generalistas usan estímulos más generales, comunes a muchas plantas.

Schoonhoven *et al.* (2005), señala que el proceso de selección de una hospedera se puede dividir en tres fases o eventos; a) localización del habitat, b) encuentro con el hospedero y c) aceptación como alimento o sustrato de oviposición. En esta secuencia de eventos los insectos se valen de modalidades sensoriales como: olfacción, quimiorrecepción por contacto, visión y mecanorrecepción para la percepción de estímulos físicos y químicos de las hospederas potenciales. El color, el tamaño o la forma de la hospedera son características poco específicas, ya que pueden ser comunes a muchas plantas, sin embargo, a la vez son más estables, ya que no se ven afectadas por factores abióticos como el viento y la temperatura (Briscoe y Chittka, 2001).

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

varían de acuerdo a la especie. Las formas pueden ser de: cono truncado, alargadas, ovoides, esféricas, semiesféricas, etc.

Devries (1987), sostiene que la larva de mariposa es, en términos funcionales, una boca con una poderosa mandíbula dentro de una cápsula cefálica adherida a un cuerpo largo de tejido suave, el cual alberga un tracto digestivo. Este organismo está diseñado para comer, digerir comida y crecer. La mayoría de larvas de mariposa tiene 13 segmentos y una cabeza esclerotizada con un grupo de ojos simples llamados ocelos. Cerca de la base de las mandíbulas existen unas antenas cortas importantes para que la larva identifique la comida. Atrás y al costado de las mandíbulas están los órganos que generan la seda, éstos son usados por la larva para adherirse al sustrato mientras camina o para escapar de predadores. También se utilizan para crear el “botón de seda” en el momento de la formación de la pupa.

Sbordoni y Forestiero (1988), señalan que la oruga no puede crecer de manera continua debido a la quitina (polisacárido con contenido de nitrógeno) y esclerotina (proteína más dura y oscura que la anterior) que contiene el integumento, haciéndolo rígido e inflexible.

La oruga crece pasando por una serie de estados críticos conocidos como muda, durante los cuales la cutícula y las invaginaciones del integumento, así como la tráquea y las partes inicial y terminal de las entrañas, son reemplazadas. La muda ocurre periódicamente y se produce cuando la oruga está muy grande para su integumento. La cobertura vieja liberada se llama exuvia (exuvium). Los intervalos entre mudas se conocen como estadios, y en las mariposas y polillas el número de estadios larvales normalmente varía entre tres y cinco.

1.2. Bases Teóricas

Devries (1987), indica que durante el último estadio la oruga deja de comer y comienza a movilizarse para buscar un lugar donde realizar la pupa. Esta etapa se denomina estado de pre- pupa.

Devries (1987), señala que cuando la pre-pupa se establece para su última muda, el resultado es el estado relativamente inmóvil denominado pupa o más conocido como crisálida. Dentro de la cáscara de la pupa los tejidos de la larva son quebrados por medios bioquímicos para ser reconstruidos en una mariposa adulto. Este proceso se conoce como metamorfosis.

De la Maza (1987), sostiene que una vez terminado el crecimiento de la oruga, ésta deja de comer para convertirse en crisálida y busca un sitio donde llevar a cabo el proceso. A veces es en un lugar alejado de donde ha vivido hasta ese momento, procediendo a encerrarse en el capullo en unos casos y, en otros, a enterrarse bajo el humus, como los esfíngidos y algunas attascidas. En ocasiones, simplemente se cuelga de las ramas delgadas de las plantas o de sus hojas. Este último caso ofrece menos protección, ya que el cuerpo está expuesto directamente durante el tiempo que completa su desarrollo y antes de emerger de la envoltura ninfal.

Sbordoni y Forestiero (1988), afirma que en las Nymphalidae y otras mariposas que hacen pupa con la cabeza hacia abajo, la crisálida formada recientemente tiene que realizar una delicada maniobra para librarse de la exuvia y suspenderse de nuevo del cojín de seda sin caerse. Si la oruga se sostenía con sus garfios, la crisálida tendrá que hacerlo con su cremaster, una proyección al final del abdomen que contiene espinas o cerdas dobladas a modo de gancho. Durante la nymphosis se completa el estado relativamente

inmóvil, tiempo en el cual el insecto no se alimenta y se produce la transformación y reemplazo de los órganos de la larva; sin embargo, el proceso de histólisis e histogénesis que causa este cambio comienza en diferentes etapas durante el desarrollo larval. Las pupas de las mariposas de la selva peruana que se comercializan tienen un período que dura de 8 a 15 días.

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

Cabeza: La principal característica de la cabeza es la presencia de los ojos compuestos, que están conformados de numerosas facetas denominadas omatidios; estos ojos son incapaces de hacer foco, pero son muy sensibles al movimiento, la luz y ciertos colores. En la parte dorsal de la cabeza, entre los ojos, se encuentran las antenas, que terminan con una forma gruesa que varía en tamaño y forma, dependiendo de la especie o grupo. Las antenas son el órgano sensorial a través del cual encuentran comida, pareja y que además les permite el balance en el vuelo. Son muy sensibles a sustancias químicas volátiles. Los receptores químicos se encuentran en la punta engrosada de la antena. (Devries, 1987).

Devries (1987), también señala que en la parte baja de la cabeza se alojan unas estructuras denominadas palpos, cuya función todavía no está bien establecida. En las mariposas que comen frutas, los palpos funcionan a modo de limpiaparabrisas sobre sus ojos. Entre los palpos se encuentra la probosis, un tubo hueco compuesto de dos mitades conectadas. Es el órgano de alimentación de la mariposa, que se enrolla cuando no está siendo usado y que

puede extenderse para insertarse en las flores. Algunos son lo suficientemente fuertes como para penetrar en las frutas. Debido a esta boca modificada, que tiene la forma de una cañita de gaseosa, la mariposa sólo puede alimentarse de líquidos, incluyendo néctar de flores, vegetales podridos, jugos de frutas en descomposición, carroña, excremento, orina, agua y polen digerido.

Devries (1987) señala que detrás de la cabeza se encuentra una región compuesta de tres segmentos fusionados que cargan las alas y las patas, y contienen los músculos de locomoción y otros órganos internos. Esta sección se denomina tórax y es la parte más fuerte. Como todos los insectos, las mariposas tienen seis patas (un par por cada segmento torácico). Adheridas al tórax se encuentran las alas. Las mariposas tienen cuatro alas, un par anteriores y otro par posteriores. Las alas están usualmente cubiertas de escamas, que les confieren los patrones y colores característicos. Las alas son además membranosas, y están sostenidas por un sistema de venas que nacen en la base de las alas y se dirigen al margen distal. La disposición de las venas ha sido muy usada para clasificar mariposas, especialmente la venación asociada con las celdas de las alas anteriores y posteriores.

Devries (1987), afirma que el abdomen contiene los tractos digestivos y reproductivos y termina en los órganos reproductivos denominados genitalia. Se compone de diez segmentos, siete u ocho forman la porción más larga y los últimos dos o tres la genitalia. Exceptuando las partes donde están los genitales, el abdomen es capaz de estirarse cuando las entrañas están llenas de comida líquida. Esta distensión puede ser considerable en especies que se alimentan de frutas en descomposición (como Charaxinae, Brassolinae y Morphinae)

Mulanovich (2007), Afirma que la planta hospedera es aquella donde la mariposa pone sus huevos y donde las futuras orugas se alimentaran.

Andrews & Rutilo (1987), señalan que determinados insectos (en este caso las mariposas) han evolucionado para pasar de una dieta polífaga (alimentación de muchas especies de plantas) a dietas monófagas (de una sola especie de planta), Oligófagas (de unas cuantas especies de plantas) o estenófagas (de especies de plantas de una misma familia). Las mariposas ubican sus plantas hospederas en la naturaleza por medio de quimiotaxis, es decir, a través de sus quimiorreceptores ubicados en las antenas. Estos insectos detectan mínimas cantidades de los metabolitos secundarios que las plantas hospederas liberan. Las sustancias liberadas actúan como kairomonas, con una acción que beneficia sólo a la especie receptora.

DeVries (1987), indica que; un aspecto crítico en el ciclo biológico de un lepidóptero es la habilidad de la hembra de encontrar la especie de planta específica donde ovipositar y de la cual se alimentarán la o las larvas. Una especie de Lepidóptera puede ser monófagas, Oligófagas o polífaga dependiendo de la variedad de plantas hospederas en que desarrolle su ciclo de vida. Cuando las larvas de una determinada especie de Lepidóptera se alimentan de una sola especie de planta hospedera, se dice que es una especie monófagas. Cuando las larvas de una especie de Lepidóptera se alimentan de varias especies de plantas emparentadas entre sí (un mismo género o familia), es una especie oligófaga. Las especies de Lepidóptera polífagas son las que se alimentan de una gran variedad de especies y familias de plantas.

3.1. Definición de Términos Básicos

Devries (1997), señala que la relación entre plantas hospederas y lepidópteros es tan fuerte en la escala de la evolución, que es posible encontrar un linaje particular de lepidópteros asociado con tipos de plantas o compuestos químicos de especies muy particulares. Los extensos patrones de relación entre plantas hospederas e insectos (particularmente lepidópteros), ha hecho nacer la idea de la coevolución entre insectos y linajes de plantas

Devries (1997), indica que un aspecto crítico en el ciclo de vida de la mariposa es la habilidad de la hembra de ovipositar y de la oruga de alimentarse de una planta hospedera en particular. La mayoría de especies de mariposas se alimenta sólo de unas cuantas especies de plantas. Existen ciertos linajes particulares de mariposas que se encuentran asociados a ciertos tipos de plantas, de tal manera que tanto la oruga como la hembra que va a ovipositar no aceptan otro tipo de planta. Un ejemplo de ello son las tribus **Troidini (Parides y Battus)**, pertenecientes a la familia **Papilionidae**, que se alimentan exclusivamente de las plantas **Aristolochiaceae**; o las especies de la tribu Heliconini, de la **familia Nymphalidae**, que se alimentan de las plantas **Pasifloraceae**. Durante la búsqueda de plantas hospederas es común observar cómo una misma especie de mariposas puede poner sus huevos en varias plantas del mismo género o familia. Cuando esto sucede es necesario experimentar y ver qué especie es la más adecuada para la crianza. Debido a que las plantas hospederas, como toda especie silvestre, tienen toxinas para defenderse contra los herbívoros, las mariposas han optado por alimentarse de ellas a través de un proceso de coevolución. Algunas plantas hospederas de la misma especie de mariposas muestran mayores niveles de toxicidad que otras.

Esto se manifiesta en los análisis de mortalidad de las orugas. Existen pues, muchos casos en que las mariposas ovipositan en algunas plantas hospederas cuya toxicidad es alta y, por lo tanto, el nivel de supervivencia de las orugas es bajo. Para tener una crianza exitosa no sólo basta identificar la planta o grupo de plantas hospederas de las cuales se alimentan las orugas de determinada especie, sino que hay que escoger las que presenten el menor nivel de toxicidad y, por lo tanto, de mortalidad.

Constantino (1996), afirma que para las mariposas existen diferentes tipos de plantas que son utilizadas de acuerdo con sus necesidades, por ejemplo, las plantas atrayentes, las cuales son las que proporcionan néctar a los adultos; no son específicas y pueden usar varias especies de mariposas. Las hospederas son las que utiliza la hembra de mariposas para colocar sus huevos y donde se desarrollan sus orugas. Por lo general son específicas para cada especie de mariposa.

Benson (1976), indica que el tipo de adaptación específica planta/animal se refleja en la gran importancia que ellas tienen en la pirámide ecológica de los ecosistemas terrestres y en la abundancia de estos insectos como polinizadores de ciertos grupos de plantas. Interacciones que han sido interpretadas como el resultado de procesos coevolutivos y factores responsables de megadiversidad en bosques tropicales.

CAPITULO II. METODOLOGIA

2.1. Diseño metodológico

El presente estudio se realizó en el Centro de Investigaciones Allpahuayo (CIA) del Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana y la Comunidad Campesina de San Rafael.

El CIA está ubicada en el Km. 26.5 carretera Iquitos-Nauta, (03° 57'S, 73° 26' W), Esta limitada por la carretera Iquitos- Nauta y el río Nanay (Figura 9).

La Comunidad Campesina de San Rafael, está ubicado al margen izquierdo del río Amazonas. Geográficamente se ubica en las siguientes coordenadas 3°33'40.21" S; 73°07'07.17" O, a una altitud de 110 msnm (Figura 10).

Antecedentes del área de estudio.

El Centro de Investigaciones Allpahuayo (CIA) se encuentra dentro de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana (RNAM), se caracteriza por presentar un mosaico de diferentes tipos de ecosistemas y de hábitats, formado por la variabilidad de condiciones ambientales, y presenta una riqueza singular de especies. Preserva las únicas muestras de bosques sobre arena blanca y bosques inundables por aguas negras en el Perú y alberga muchas especies endémicas o de distribución restringida encontradas solamente en esta reserva. Presenta alta diversidad biológica de fauna y flora por unidad de área y un alto endemismo, sus características principales que demuestran su importancia y singularidad, no solamente en comparación con las demás áreas naturales protegidas del país, sino también, en algunos casos, con las de todo el mundo. Se encuentra a solo 25 kilómetros de la ciudad de Iquitos, su ubicación es estratégica para que pudiera ser un verdadero centro educacional

y turístico, tanto para la población local y urbana como para visitantes nacionales e internacionales (IIAP *et al.*, 2005).

2.2. Diseño Muestral

San Rafael posee una reserva comunal de 128 ha. Está asentada en el área de corredor turístico de Yanamono-Mishana. Presenta dos tipos de bosque: un Bosque de terrazas altas con alta diversidad de flora, de 20-25 m de altura que se desarrolla sobre terrazas altas con algunos árboles emergentes; presenta tres estratos que se traslapan irregularmente entre ellos; en el sotobosque se presentan hierbas terrestres, arbustos y algunos arbolitos; mientras que el estrato medio se encuentra arboles medianos que se traslapan con el dosel; en algunos sectores presenta claros naturales por la caída de árboles. Presenta una alta diversidad alfa de especies de plantas. La composición florística presenta, en cuanto a familias botánicas: Moraceae, Arecaceae, Boraginaceae, Myristicaceae, Violaceae, Burseraceae, Piperaceae, Achariaceae, Euphorbiaceae, Lacistemataceae, Malvaceae, Ochnaceae, Rubiaceae, Sapotaceae, Zamiaceae, entre otras. Entre las especies tenemos: *Cordia nodosa*, *Iriartea deltoidea*, *Iryanthera ulei*, *Rinorea viridifolia*, *Protium* sp. 1, *Brosimum potabile*, *Carpotroche longifolia*, *Faramea* sp. 1, *Ficus* sp. 1, *Froesia diffusa*, *Lacistema aggregatum*, *Micropholis* sp. 1, *Piper obliquum*, *Piper* sp. 1, *Pseudolmedia laevis*, *Sapium* sp. 1, *Theobroma subincanum*, *Trymatococcus amazonicus*, *Zamia* sp. 1, entre otras. El segundo bosque corresponde a las Purmas compuesta por vegetación de arbustales y bosques medianos hasta aproximadamente 10 m de alto. Puede presentar al menos dos estratos que se pueden traslapar. Presenta una mediana diversidad alfa de especies de plantas. En estos sectores se desarrollaron con anterioridad cultivos de plantas

de consumo directo. La composición florística presenta, en cuanto a familias botánicas: Arecaceae, Melastomataceae, Moraceae, Annonaceae, Convolvulaceae, Costaceae, Cyclanthaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Heliconiaceae, Hypericaceae, Malvaceae, Marantaceae, Piperaceae, Rubiaceae, Rutaceae, Salicaceae, Siparunaceae, Urticaceae, entre otras. Entre las especies tenemos: *Vismia* sp. 1, *Carludovica palmata*, *Bactris gasipaes*, *Siparuna bifida*, *Triumfetta althaeoides*, *Piper aduncum*, *Heliconia* sp., *Annona montana*, *Costus* sp., *Desmoncus* sp., *Conceveiba martiana*, *Bellucia pentamera*, *Artocarpus altilis*, *Casearia* sp., *Ficus insipida*, *Miconia* sp., *Inga* sp. 2, *Psychotria* sp. 1, *Ipomoea* sp. 1, *Calathea* sp. 1, *Citrus* sp., *Cecropia sciadophylla*, entre otras. Con presencia de mariposas del género *Morpho* spp, *Pierella* spp., *Colobura* sp., *Caligo* spp., *Parides* sp. *Mimoides* sp., *Papilio* spp. *Battus* sp. *Metamorpha elissa*, *Heliconius* spp. *Panacea* sp, *Mechanitis* spp., *Dryas* sp., *Dryadula* sp., *Memphis* sp., *Adelpha* spp., *Phoebis* spp, *Hamadryas* spp., *Heraclides* spp., *Cathanophele* sp, *Opsiphanes* sp., *Philaetria dido.*, entre otras (Vásquez, 2017).

La población está constituida por todos los individuos de mariposas diurnas que se encuentran en los bosques de las zonas de estudio del Centro de Investigación Allpahuayo y la Comunidad Campesina de San Rafael.

Comportamiento de oviposición.

Se observó en condiciones naturales a las mariposas adultas en procesos de oviposición, registrándose forma de vuelo (revoloteo), hora, lugar de ovoposición (haz, envés, ramas o brotes), distribución de huevo (grupal o individual). Después de la oviposición se colectarán los huevos para ser caracterizados y se esperó su emergencia en el laboratorio, para conocer la

preferencia alimentaria (haz o envés), gregarismo y estado de la hoja (brotes u hojas maduras) (Vásquez *et al.*, 2010) y posteriormente se los caracterizo.

2.3. Procedimiento de recolección de datos

A) Colecta: las muestras botánicas se colectaron después de la ovoposición (planta hospedera) y su alimentación de los adultos (planta nectarífera, frugíferas y resiníferas). Se colectaron de 2 a 3 muestras (ramas con hojas, flores y/o frutos) de cada individuo, con la ayuda de una tijera telescópica, se tomó las características morfológicas como: corteza, hojas, presencia o ausencia de exudaciones, estipulas, glándulas, zarcillos (Judd *et al.*, 1999). Algunas especies presentaron flores y frutos de las cuales se anotaron las características.

B) Ubicación del área: con la ayuda de un mapa se registró el área de estudio y se tomó nota de la ubicación geográfica de la zona de colecta con la ayuda de un GPS y se caracterizó el área.

C) Codificación y prensado: a cada una de las muestras se les coloco en papel periódico de forma que se apreció bien las características de la planta. Cada muestra llevo un código conformado por un número y/o letra referente al individuo.

D) Secado: Las muestras fueron colocadas en dos cartones y calaminas corrugadas para formar un bloque de muestras, el cual se puso entre dos prensas de madera que sujetaron el paquete. Luego El material se transportó al secador para su posterior secado. Las muestras permanecieron un lapso de 24 horas aproximadamente a 60°C.

E) Identificación taxonómica de las plantas: Las plantas fueron identificadas a nivel específico utilizando claves taxonómicas y por comparación botánica del

herbario amazonense de la UNAP cuya labor estuvo a cargo del botánico del IIAP.

Determinación del hábito de las especies alimenticias: Para conocer el hábito de la planta (arbustiva, liana, enredadera o arbórea) se determinó la consistencia del tallo si es leñoso o herbáceo y el inicio de la ramificación (Font, 2001) y para conocer el hábito alimentario de la mariposa adulto se observó el tipo de alimento que consumen (néctar de flores o frutos) en condiciones **naturales**.

Identificación taxonómica de mariposas.

Al término de la oviposición, se colectaron las mariposas con una red entomológica, se les transporto al laboratorio en sobres entomológicos para su montaje, utilizando alfileres entomológicos con las alas extendidas para ser depositadas después de su identificación, en cajas entomológicas para su caracterización (Ficha N° 1- Anexo) y conservación, la determinación taxonómica a nivel específico se hará por claves taxonómicas, comparación con ejemplares de la colección del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (MHMSM) (Lamas,1981).

Determinación de los grupos taxonómicos de interrelación mariposas-plantas.

La determinación de las especies de plantas que se relacionan con las especies de mariposas diurnas, se realizó mediante un análisis de los datos obtenido en el campo, en lo cual se determinaron si las especies de plantas pertenecen a la misma familia o género. Esto nos permitió determinar las especies de mariposas que tienen hábito alimenticio: Oligófago, Polífago o Monófago.

VARIABLES, INDICADORES E INDICE

VARIABLES

Para evaluar las especies hospederas y nectaríferas en relación a un determinado número de especies de mariposas diurnas en condiciones naturales de selva baja, se presenta el cuadro de variables en estudio.

Identificación de variables, indicadores e índice.

La variable independiente **X**, son las especies de plantas alimenticias hospederas y nectaríferas y también las especies de mariposas diurnas, que esto a su vez tiene los indicadores como: identificación de las plantas, características de las plantas, forma de crecimiento y porte de la planta, la identificación de las mariposas y la variable dependiente **Y**, es la interrelación planta – insecto, cuyo indicadores son: el horario de oviposición, lugar de oviposición, distribución de puesta-huevos, hábito de alimentación larval y adulta y los factores ambientales.

Operacionalización de las variables:

VARIABLES	INDICADORES	INDICES
Especies de plantas alimenticias.	<ul style="list-style-type: none"> - Taxonomía - Forma de crecimiento - Porte de planta. 	<ul style="list-style-type: none"> - Especies - Erectas, enredadera - Arbustivas, liana, arbóreas, herbáceas.
Mariposas diurnas	<ul style="list-style-type: none"> - Taxonomía - Horario de oviposición. - Lugar de oviposición. - Distribución de huevos 	<ul style="list-style-type: none"> - Especies - Diurno, Crepúsculo, nocturno - Haz, envés, ramas, brotes - Individual o grupo. - Monófaga / polífaga, Oligófagas.
Interrelación planta-insecto	<ul style="list-style-type: none"> - Hábito de alimentación larval. - Hábito de alimentación adulta. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nectarívora/frugívora - T°, PP, HR°

	- Factores ambientales.	
--	-------------------------	--

Diversidad biológica

Las mariposas se constituyen en una de las poblaciones animales más diversas existentes sobre la superficie de la tierra; éstas son superadas sólo por los coleópteros. El número total de especies de mariposas reportadas en el mundo sobrepasa las 130.000, de las cuales sólo cerca de 11.000 son mariposas diurnas, las restantes especies pertenecen a las mariposas nocturnas (Maes, 1999).

Sbordoni y Forestiero (1988), indican las siguientes características que diferencian a los lepidópteros de otros grupos: poseen alas, tienen ciclo de vida completo, son terrestres y ocasionalmente acuáticos, son insectos de tamaño pequeño, mediano o grande, de 1 a 100 mm de largo, con una envergadura de alas que oscila entre 2 y 270 mm, con dos pares de alas membranosas cubiertas más o menos densamente con escamas.

Ciclo de vida

Vélez, (2006), afirma que la mayoría de estudios de los ciclos de vida realizados en Lepidópteras han sido sobre polillas ya que son plagas importantes en plantas de interés económico, en cuanto a especies de

mariposas diurnas se han realizado estudios de ciclos de vida en Papua Nueva Guinea para los Nymphalidae.

Bioindicadores de los bosques

Las mariposas son unos de los grupos de insectos mejor estudiados en Colombia, debido a que son reconocidos como organismos bioindicadores ya que pueden reflejar el estado de conservación u alteración del medio natural, también son reconocidos como uno de los mejores grupos polinizadores presentando adaptaciones especiales en probóscide y patas para el transporte del polen (Peña, 2007).

Brown (1991), afirma que las mariposas diurnas (Lepidóptera: Rhopalocera) son reconocidas potencialmente como grupo indicador ecológico valioso, por su abundancia, diversidad, facilidad de encuentro y manejo en campo, por su estabilidad espacio-temporal y porque las mariposas (en comparación con otros grupos de insectos) presentan niveles de diversidad manejables y se trata de un grupo taxonómicamente bien estudiado.

Bioecología

Ross (1964), realizó una descripción de la larva con breves observaciones de su ecología y etología se muestra la asociación de las larvas con hormigas de la especie *Camponotus abdominalis* Far. (Formicinae). Partió de 21 huevos encontrados en hojas nuevas de *Croton repens* schlecht. (Euphorbiaceae).

Guerra y Ledezma (2008), indican un estudio sobre la biología de la *Morpho menelaus godartii* mencionando que es tal vez la especie que tiene el ciclo biológico más largo del género *Morpho* (entre 184 y 215 días), indicando también que con este estudio se pudo comprobar que esta especie presenta un comportamiento de oviposición y estadios larvales gregarios.

Callaghan (1998), describió los huevos y el primer instar de *Metacharis ptolomaeus*, la hembra ovoposito un huevo en la base del peciolo de Lacistema (Flacurtiaceae). No se encontraron especies de hormigas asociadas.

Interrelación de las mariposas con las plantas

De la Torre (2006), afirma que las plantas y los insectos tienen una relación muy estrecha desde hace alrededor de 350 millones de años, ya que la gran mayoría de insectos se alimentan de plantas y, prácticamente, todas las plantas son comidas por al menos una clase de insecto (Las relaciones que existen entre ambos grupos de organismos pueden ser de parasitismo, predación, mutualismo o comensalismo y, sin lugar a dudas, estas relaciones han contribuido a la coevolución de los dos grupos. Esta relación estrecha ha permitido que los seres humanos identifiquen ciertas especies vegetales que sirven como alimento o como fuente de materiales a invertebrados que les son útiles.

Bernays, (2001), concluye que muchos insectos herbívoros adultos como algunas especies de moscas, escarabajos, mariposas y polillas, colocan sus huevos en una planta hospedera apropiada para el desarrollo de su progenie (como los minadores de hojas y las moscas de la fruta), por lo cual las larvas nunca tienen que movilizarse y encontrar una hospedera apropiada para su desarrollo. Sin embargo, en algunos insectos las hembras adultas no siempre seleccionan la hospedera más adecuada y sus larvas recién nacidas (larvas neonatas) pueden no alimentarse en la planta en que nacen, por lo que para sobrevivir tendrán que encontrar y reconocer una mejor hospedera.

Berger, (1992), Afirma que, existen casos en los cuales, aun cuando la selección de la hembra es la correcta, las larvas se desplazan (migran) en

busca de un nuevo hospedero debido a que el suministro de alimentos es escaso o ha disminuido.

El proceso de selección y aceptación de una hospedera por un insecto herbívoro depende entonces de la percepción de las características (señales) de la planta huésped y su respuesta comportamental a estas, modulado por el estado fisiológico del insecto.

Schoonhven *et al.* (2005), afirma que las plantas terrestres no solo son fuente de alimento para los insectos fitófagos, sino que también proporcionan refugio, sitios de oviposición y apareamiento. Por esta razón la localización y aceptación de una planta hospedera es un proceso clave en la vida de cualquier insecto herbívoro, ya que de ello depende su supervivencia y la de su progenie.

Bernays y Chapman (19994), manifiesta que una diferencia importante que existe entre los insectos herbívoros es que algunos se alimentan u ovipositan en muchas especies de plantas (generalistas), mientras que otras lo hacen en una o pocas plantas (especialistas). Esta diferencia forma una parte importante del proceso de selección de hospederas, ya que se cree que los insectos utilizan estímulos físicos y químicos específicos de sus hospederas, en tanto que las especies generalistas usan estímulos más generales, comunes a muchas plantas.

Schoonhoven *et al.* (2005), señala que el proceso de selección de una hospedera se puede dividir en tres fases o eventos; a) localización del hábitad, b) encuentro con el hospedero y c) aceptación como alimento o sustrato de oviposición. En esta secuencia de eventos los insectos se valen de modalidades sensoriales como: olfacción, quimiorrecepción por contacto, visión

y mecanorrecepción para la percepción de estímulos físicos y químicos de las hospederas potenciales

El color, el tamaño o la forma de la hospedera son características poco específicas, ya que pueden ser comunes a muchas plantas, sin embargo, a la vez son más estables, ya que no se ven afectadas por factores abióticos como el viento y la temperatura (Briscoe y Chittka, 2001).

Ciclo de vida y morfología general de la mariposa diurna.

- **El huevo:** Devries (1987), señala que el huevo es el óvulo fecundado de la mariposa hembra envuelto por una cubierta denominada chorion. Los huevos de mariposa tienen formas variadas y su superficie tiene diversos “grabados” que varían de acuerdo a la especie. Las formas pueden ser de: cono truncado, alargadas, ovoides, esféricas, semiesféricas, etc.
- **La larva u oruga:** Devries (1987), sostiene que la larva de mariposa es, en términos funcionales, una boca con una poderosa mandíbula dentro de una cápsula cefálica adherida a un cuerpo largo de tejido suave, el cual alberga un tracto digestivo. Este organismo está diseñado para comer, digerir comida y crecer. La mayoría de larvas de mariposa tiene 13 segmentos y una cabeza esclerotizada con un grupo de ojos simples llamados ocelos. Cerca de la base de las mandíbulas existen unas antenas cortas importantes para que la larva identifique la comida. Atrás y al costado de las mandíbulas están los órganos que generan la seda, éstos son usados por la larva para adherirse al sustrato mientras camina o para escapar de predadores. También se utilizan para crear el “botón de seda” en el momento de la formación de la pupa.

Sbordoni y Forestiero (1988), señalan que la oruga no puede crecer de manera continua debido a la quitina (polisacárido con contenido de nitrógeno) y esclerotina (proteína más dura y oscura que la anterior) que contiene el integumento, haciéndolo rígido e inflexible.

La oruga crece pasando por una serie de estados críticos conocidos como muda, durante los cuales la cutícula y las invaginaciones del integumento, así como la tráquea y las partes inicial y terminal de las entrañas, son reemplazadas. La muda ocurre periódicamente y se produce cuando la oruga está muy grande para su integumento. La cobertura vieja liberada se llama exuvia (exuvium). Los intervalos entre mudas se conocen como estadios, y en las mariposas y polillas el número de estadios larvales normalmente varía entre tres y cinco.

Devries (1987), indica que durante el último estadio la oruga deja de comer y comienza a moverse para buscar un lugar donde realizar la pupa. Esta etapa se denomina estado de pre-pupa.

- **La pupa o crisálida:** Devries (1987), señala que cuando la pre-pupa se establece para su última muda, el resultado es el estado relativamente inmóvil denominado pupa o más conocido como crisálida. Dentro de la cáscara de la pupa los tejidos de la larva son quebrados por medios bioquímicos para ser reconstruidos en una mariposa adulta. Este proceso se conoce como metamorfosis.

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

ha vivido hasta ese momento, procediendo a encerrarse en el capullo en unos casos y, en otros, a enterrarse bajo el humus, como los esfíngidos y algunas attascidas. En ocasiones, simplemente se cuelga de las ramas delgadas de las plantas o de sus hojas. Este último caso ofrece menos protección, ya que el cuerpo está expuesto directamente durante el tiempo que completa su desarrollo y antes de emerger de la envoltura ninfal.

Sbordoni y Forestiero (1988), afirma que en las Nymphalidae y otras mariposas que hacen pupa con la cabeza hacia abajo, la crisálida formada recientemente tiene que realizar una delicada maniobra para librarse de la exuvia y suspenderse de nuevo del cojín de seda sin caerse. Si la oruga se sostenía con sus garfios, la crisálida tendrá que hacerlo con su cremaster, una proyección al final del abdomen que contiene espinas o cerdas dobladas a modo de gancho. Durante la nymphosis se completa el estado relativamente inmóvil, tiempo en el cual el insecto no se alimenta y se produce la transformación y reemplazo de los órganos de la larva; sin embargo, el proceso de histólisis e histogénesis que causa este cambio comienza en diferentes etapas durante el desarrollo larval. Las pupas de las mariposas de la selva peruana que se comercializan tienen un período que dura de 8 a 15 días.

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

Principales partes de la mariposa adulta.

- **Cabeza:** La principal característica de la cabeza es la presencia de los ojos compuestos, que están conformados de numerosas facetas denominadas omatidios; estos ojos son incapaces de hacer foco, pero son muy sensibles al movimiento, la luz y ciertos colores. En la parte dorsal de la cabeza, entre los ojos, se encuentran las antenas, que terminan con una forma gruesa que varía en tamaño y forma, dependiendo de la especie o grupo. Las antenas son el órgano sensorial a través del cual encuentran comida, pareja y que además les permite el balance en el vuelo. Son muy sensibles a sustancias químicas volátiles. Los receptores químicos se encuentran en la punta engrosada de la antena. (Devries, 1987)

Devries (1987), también señala que en la parte baja de la cabeza se alojan unas estructuras denominadas palpos, cuya función todavía no está bien establecida. En las mariposas que comen frutas, los palpos funcionan a modo de limpiaparabrisas sobre sus ojos. Entre los palpos se encuentra la probosis, un tubo hueco compuesto de dos mitades conectadas. Es el órgano de alimentación de la mariposa, que se enrolla cuando no está siendo usado y que puede extenderse para insertarse en las flores. Algunos son lo suficientemente fuertes como para penetrar en las frutas. Debido a esta boca modificada, que tiene la forma de una cañita de gaseosa, la mariposa sólo puede alimentarse de líquidos, incluyendo néctar de flores, vegetales podridos, jugos de frutas en descomposición, carroña, excremento, orina, agua y polen digerido.

- **Tórax:** Devries (1987) señala que detrás de la cabeza se encuentra una región compuesta de tres segmentos fusionados que cargan las alas y las patas, y contienen los músculos de locomoción y otros órganos internos. Esta sección se denomina tórax y es la parte más fuerte. Como todos los insectos, las mariposas tienen seis patas (un par por cada segmento torácico). Adheridas al tórax se encuentran las alas. Las mariposas tienen cuatro alas, un par anteriores y otro par posteriores. Las alas están usualmente cubiertas de escamas, que les confieren los patrones y colores característicos. Las alas son además membranosas, y están sostenidas por un sistema de venas que nacen en la base de las alas y se dirigen al margen distal. La disposición de las venas ha sido muy usada para clasificar mariposas, especialmente la venación asociada con las celdas de las alas anteriores y posteriores.
- **Abdomen:** Devries (1987), afirma que el abdomen contiene los tractos digestivos y reproductivos y termina en los órganos reproductivos denominados genitalia. Se compone de diez segmentos, siete u ocho forman la porción más larga y los últimos dos o tres la genitalia. Exceptuando las partes donde están los genitales, el abdomen es capaz de estirarse cuando las entrañas están llenas de comida líquida. Esta distensión puede ser considerable en especies que se alimentan de frutas en descomposición (como Charaxinae, Brassolinae y Morphinae)

Relación con la planta hospedera.

Mulanovich (2007), Afirma que la planta hospedera es aquella donde la mariposa pone sus huevos y donde las futuras orugas se alimentaran.

Andrews & Rutilo (1987), señalan que determinados insectos (en este caso las mariposas) han evolucionado para pasar de una dieta polífaga (alimentación de muchas especies de plantas) a dietas monófagas (de una sola especie de planta), Oligófagas (de unas cuantas especies de plantas) o estenófagas (de especies de plantas de una misma familia). Las mariposas ubican sus plantas hospederas en la naturaleza por medio de quimiotaxis, es decir, a través de sus quimiorreceptores ubicados en las antenas. Estos insectos detectan mínimas cantidades de los metabolitos secundarios que las plantas hospederas liberan. Las sustancias liberadas actúan como kairomonas, con una acción que beneficia sólo a la especie receptora.

DeVries (1987), indica que; un aspecto crítico en el ciclo biológico de un lepidóptero es la habilidad de la hembra de encontrar la especie de planta específica donde ovipositar y de la cual se alimentarán la o las larvas. Una especie de Lepidóptera puede ser monófagas, Oligófagas o polífaga dependiendo de la variedad de plantas hospederas en que desarrolle su ciclo de vida. Cuando las larvas de una determinada especie de Lepidóptera se alimentan de una sola especie de planta hospedera, se dice que es una especie monófagas. Cuando las larvas de una especie de Lepidóptera se alimentan de varias especies de plantas emparentadas entre sí (un mismo género o familia), es una especie oligófaga. Las especies de Lepidóptera polífagas son las que se alimentan de una gran variedad de especies y familias de plantas.

Devries (1997), señala que la relación entre plantas hospederas y lepidópteros es tan fuerte en la escala de la evolución, que es posible encontrar un linaje particular de lepidópteros asociado con tipos de plantas o compuestos

químicos de especies muy particulares. Los extensos patrones de relación entre plantas hospederas e insectos (particularmente lepidópteros), ha hecho nacer la idea de la coevolución entre insectos y linajes de plantas

Devries (1997), indica que un aspecto crítico en el ciclo de vida de la mariposa es la habilidad de la hembra de ovipositar y de la oruga de alimentarse de una planta hospedera en particular. La mayoría de especies de mariposas se alimenta sólo de unas cuantas especies de plantas. Existen ciertos linajes particulares de mariposas que se encuentran asociados a ciertos tipos de plantas, de tal manera que tanto la oruga como la hembra que va a ovipositar no aceptan otro tipo de planta. Un ejemplo de ello son las tribus **Troidini (Parides y Battus)**, pertenecientes a la familia **Papilionidae**, que se alimentan exclusivamente de las plantas **Aristolochiaceae**; o las especies de la tribu Heliconini, de la **familia Nymphalidae**, que se alimentan de las plantas **Pasifloraceae**. Durante la búsqueda de plantas hospederas es común observar cómo una misma especie de mariposas puede poner sus huevos en varias plantas del mismo género o familia. Cuando esto sucede es necesario experimentar y ver qué especie es la más adecuada para la crianza. Debido a que las plantas hospederas, como toda especie silvestre, tienen toxinas para defenderse contra los herbívoros, las mariposas han optado por alimentarse de ellas a través de un proceso de coevolución. Algunas plantas hospederas de la misma especie de mariposas muestran mayores niveles de toxicidad que otras. Esto se manifiesta en los análisis de mortalidad de las orugas. Existen pues, muchos casos en que las mariposas ovipositan en algunas plantas hospederas cuya toxicidad es alta y, por lo tanto, el nivel de supervivencia de las orugas es bajo. Para tener una crianza exitosa no sólo basta identificar la planta o grupo

de plantas hospederas de las cuales se alimentan las orugas de determinada especie, sino que hay que escoger las que presenten el menor nivel de toxicidad y, por lo tanto, de mortalidad.

Constantino (1996), afirma que para las mariposas existen diferentes tipos de plantas que son utilizadas de acuerdo con sus necesidades, por ejemplo, las plantas atrayentes, las cuales son las que proporcionan néctar a los adultos; no son específicas y pueden usar varias especies de mariposas. Las hospederas son las que utiliza la hembra de mariposas para colocar sus huevos y donde se desarrollan sus orugas. Por lo general son específicas para cada especie de mariposa.

Benson (1976), indica que el tipo de adaptación específica planta/animal se refleja en la gran importancia que ellas tienen en la pirámide ecológica de los ecosistemas terrestres y en la abundancia de estos insectos como polinizadores de ciertos grupos de plantas. Interacciones que han sido interpretadas como el resultado de procesos coevolutivos y factores responsables de megadiversidad en bosques tropicales.

CAPITULO III. RESULTADOS

3.1. comportamiento de oviposición en condiciones naturales.

Durante la oviposición las hembras de *Parides pizarro* y *Parides aeneas* presenta vuelos rápidos alrededor de su planta hospedera, *Parides pizarro* prefiere depositar sus huevos en el envés de los brotes debido a que sus larvas iniciales se alimentan de las hojas tiernas, en cambio *Parides aeneas* deposita sus huevos en el envés de las hojas maduras, el horario de oviposición estaba comprendida entre 13.00 – 15.00 h. *Morpho marcus intermedia*, *Morpho menelaus occidentalis* y *Morpho helenor theodorus* antes de oviponer realizan vuelos pausados alrededor de su planta hospedera, se observaron que las hembras de *Morpho marcus intermedia* deposita sus huevos en el haz de las hojas y de árboles con altura superior a los 15 m de altura y las *Morpho menelaus occidentales* prefiere depositar sus huevos en haz de las hojas de lianas de 5 a 7 m de altura, la hora de oviposición de la hembra *Morpho marcus. intermedia* fue 12.45 h, en cambio las hembras de *Morpho menelaus occidentalis* fueron observadas oviponiendo entre las 11.00 a 13.00 h y *Morpho helenor theodorus* depositan sus huevos entre las 10.00 a 14.30 h fueron observados Las hembras de *Caligo idomeneus idomenides* revolotean alrededor de su planta con vuelos rápidos, la hembra se acerca a la planta y se posa en la hoja para depositar sus huevos en el haz y envés de las hojas de su planta hospedera, donde deposita sus huevos separados y distribuidos en una línea, y *Caligo placidianus* tiene el comportamiento similar y lo deposita sus huevos en el haz y el envés de forma grupal pegados entre sí. El horario de oviposición de las hembras *Caligo*

idomeneus idomenides y *Caligo placidianus* fue entre las 14.00 a 17.00 h. Las hembras de *Heliconius pardalinus* presentan vuelos pausados alrededor de las hojas y depositan sus huevos de forma individual en el haz de los brotes, su horario de oviposición comprende 10.00 a 13.00 h. Las hembras de *Dryas phaetusa* y *Dryas iulia alcionea* previa a la oviposición realizan vuelos pausados alrededor de la planta hospedera y depositan sus huevos tanto en el haz como en el envés de las hojas maduras, el horario de oviposición comprende entre las 10.00 a 13.40 h, por su parte las hembras de *Heliconius sara* y *Heliconius pardalinus* durante la oviposición realizan vuelos lentos alrededor de la planta y se posan sobre los brotes y hojas jóvenes donde depositan sus huevos, las hembras fueron observados depositando sus huevos entre las 10.00 a 12.40 h, en cambio *Mechanitis polymnia* realiza vuelos acompasados alrededor de sus plantas hospederas cuando se siente segura se posa sobre la hoja y deposita sus huevos en grupo, *Hamadryas feronia* antes de ovipositar realiza vuelos pausados y deposita sus huevos en el envés de la hoja. (Cuadro N° 1,2)

Cuadro N°1. Lugar de ovoposición en condiciones naturales

N°	ESPECIES DE MARIPOSAS	LUGAR DE OVIPOSICIÓN			
		HAZ	ENVES	RAMAS	BROTOS
1.	<i>Agraulis vanillae luana</i>	X			
2.	<i>Caligo idomeneus Idomenides</i>	X			
3.	<i>Caligo placidianes</i>	X			
4.	<i>Dryas phaetusa</i>		x		
5.	<i>Dryas iulia alcionea</i>		x		
6.	<i>Hamadryas feronia</i>		x		
7.	<i>Heliconius pardalinus</i>		x		X
8.	<i>Heliconius sara sara</i>		x		
9.	<i>Mechanitis polymnia</i>	X			
10.	<i>Morpho helenor theodorus</i>	X			
11.	<i>Morpho marcus intermedio</i>	X			

12.	<i>Morpho menelaus occidentalis</i>	X			
13.	<i>Parides aeneas</i>		x		
14.	<i>Parides pizarro pizarro</i>		x		X

Cuadro N°2. Distribución de los huevos y horario de oviposición.

N°	ESPECIES DE MARIPOSAS	DISTRIBUCIÓN DE HUEVOS		HORARIO DE OVIPOSICIÓN
		INDIVIDUAL	GRUPAL	
1.	<i>Agraulis vanillae luana</i>			10:00 – 13:00 h
2.	<i>Caligo idomeneus Idomenides</i>	X		14:00 – 17:00 h
3.	<i>Caligo placidians</i>	X		14:00 – 17:00 h
4.	<i>Dryas phaetusa</i>	X		11:00 – 13:00 h
5.	<i>Dryas iulia alcionea</i>	X		10:00 – 13:00 h
6.	<i>Hamadryas feronia</i>	X		10:00 – 12:00 h
7.	<i>Heliconius pardalinus</i>	X		10:00 – 13:00 h
8.	<i>Heliconius sara sara</i>	X		10:00 – 13:00 h
9.	<i>Mechanitis polymnia</i>		X	12:30 – 17:00 h
10.	<i>Morpho helenor theodorus</i>	X		10:00 – 14:30 h
11.	<i>Morpho marcus intermedio</i>	X		11:00 – 14:00 h
12.	<i>Morpho menelaus occidentalis</i>	X		11:00 – 13:00 h
13.	<i>Parides aeneas</i>	X		13:00 – 15:00 h
14.	<i>Parides pizarro pizarro</i>	X		13:00 – 15:00 h

hábito de las plantas alimenticias

En relación a los hábitos de las plantas alimenticias se registraron 08 especies de lianas y herbáceas, 07 especies arbóreas y 02 especies de plantas arbustivas (Cuadro 3, 4, 5 y 6)

Cuadro N° 3. Hábitos de las plantas hospederas encontradas en las zonas Allpahuayo-Mishana (AM) y San Rafael (SR)

N°	Plantas Hospederas		Hábito				zonas
	Familia	Especie	Arbórea	Arbustiva	Herbácea	Liana	
1	Aristolochiaceae	<i>Aristolochia acutifolia</i> Duch.				x	AM, SR
2	Aristolochiaceae	<i>Aristolochia ruiziana</i> (Klotzsch) Duch.				x	AM
3	Convolvulaceae	<i>Maripa peruviana</i> Ooststr.				x	AM
4	Euphorbiaceae	<i>Dalechampia juruana</i> Ule				x	SR
5	Fabaceae	<i>Inga auristellae</i> Harms	x				AM
6	Fabaceae	<i>Platymiscium stipulare</i> Benth.	x				AM, SR
7	Fabaceae	<i>Vigna candida</i> (Vell.) Marechal & al. aff.	x				AM
8	Heliconiaceae	<i>Heliconia caribaea</i> x <i>Heliconia bihai</i>			x		AM, SR

9	Musaceae	<i>Musa x paradisiaca</i> L.				x		SR
10	Passifloraceae	<i>Passiflora coccinea</i> Aubl.					x	SR
11	Passifloraceae	<i>Passiflora edulis</i> Sims					x	SR
12	Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i> L.					x	SR
13	Passifloraceae	<i>Passiflora punctata</i> L.					x	SR
14	Solanaceae	<i>Solanum appressum</i> K.E. Roe				x		SR
15	Solanaceae	<i>Solanum jamaicense</i> Mill.				x		SR
16	Solanaceae	<i>Solanum kionotrichum</i> Bitter ex J.F. Macbr.				x		SR
17	Solanaceae	<i>Solanum sessiliflorum</i> Dunal				x		SR

Cuadro N°4. Habito de las plantas nectaríferas

N°	Plantas Nectaríferas		Hábito				Zonas
	Familia	Especie	Arbórea	Arbustiva	Herbácea	Liana	
1	Asteraceae	<i>Clibadium peruvianum</i> Poepp. ex DC.		X			SR
2	Boraginaceae	<i>Heliotropium indicum</i> L.			X		SR
3	Verbenaceae	<i>Lantana camara</i> L.		X			SR

Cuadro N°5. Habito de plantas frugíferas

N°	Plantas Frugíferas		Hábito				Zonas
	Familia	Especie	Arbórea	Arbustiva	Herbácea	Liana	
1	Melastomataceae	<i>Bellucia pentamera</i> Naudin	X				SR
2	Musaceae	<i>Musa x paradisiaca</i> L.			X		SR
3	Myrtaceae	<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M.Perry	X				AM, SR
4	Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.	X				AM

Cuadro N° 6. Habito de plantas resiníferas

N°	Plantas Resinífera		Hábito				Zonas
	Familia	Especie	Arbórea	Arbustiva	Herbácea	Liana	
1	Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl)	X				SR

3.2. taxonomía de las interrelaciones mariposas - plantas.

Taxonomía de las plantas alimenticias.

Las especies de plantas hospedadoras identificados son 15 más 02 híbrido de angiospermas incluidos en 08 familias y 10 géneros. Las familias Solanaceae y Passifloraceae presentan la mayor cantidad de especies 04 respectivamente y la familia Fabaceae con 03 especies. Las especies de plantas nectaríferas son 03 incluidas en 03 familias y 03 géneros, respecto a las plantas frugíferas son 04, incluidas en 04 familias y 04 géneros y se incluye 01 planta resinífera (Cuadro N° 7, 8, 9, 10).

Cuadro N° 7. Taxonomía de las plantas alimenticias.

N°	Plantas hospedera		Zonas
	Familia	Especie	
1	Aristolochiaceae	<i>Aristolochia acutifolia</i> Duch.	AM, SR
2	Aristolochiaceae	<i>Aristolochia ruiziana</i> (Klotzsch) Duch.	AM
3	Convolvulaceae	<i>Maripa peruviana</i> Ooststr.	AM
4	Euphorbiaceae	<i>Dalechampia juruana</i> Ule	SR
5	Fabáceae	<i>Inga auristellae</i> Harms	AM
6	Fabáceae	<i>Platymiscium stipulare</i> Benth	AM - SR
7	Fabaceae	<i>Vigna candida</i> (Vell.) Marechal & al. aff.	AM
8	Heliconiaceae	<i>Heliconia caribaea</i> x <i>Heliconia bihai</i>	AM, SR
9	Musaceae	<i>Musa x paradisiaca</i> L.	SR
10	Passifloraceae	<i>Passiflora coccinea</i> Aubl	SR
11	Passifloraceae	<i>Passiflora edulis</i> Sims	SR
12	Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i> L.	SR
13	Passifloraceae	<i>Passiflora punctata</i> L.	SR
14	Solanaceae	<i>Solanum appressum</i> K.E. Roe	SR
15	Solanaceae	<i>Solanum jamaicense</i> Mill.	SR
16	Solanaceae	<i>Solanum kionotrichum</i> Bitter ex J.F. Macbr.	SR
17	Solanaceae	<i>Solanum sessiliflorum</i> Dunal	SR

3.3. Taxonomía de las mariposas

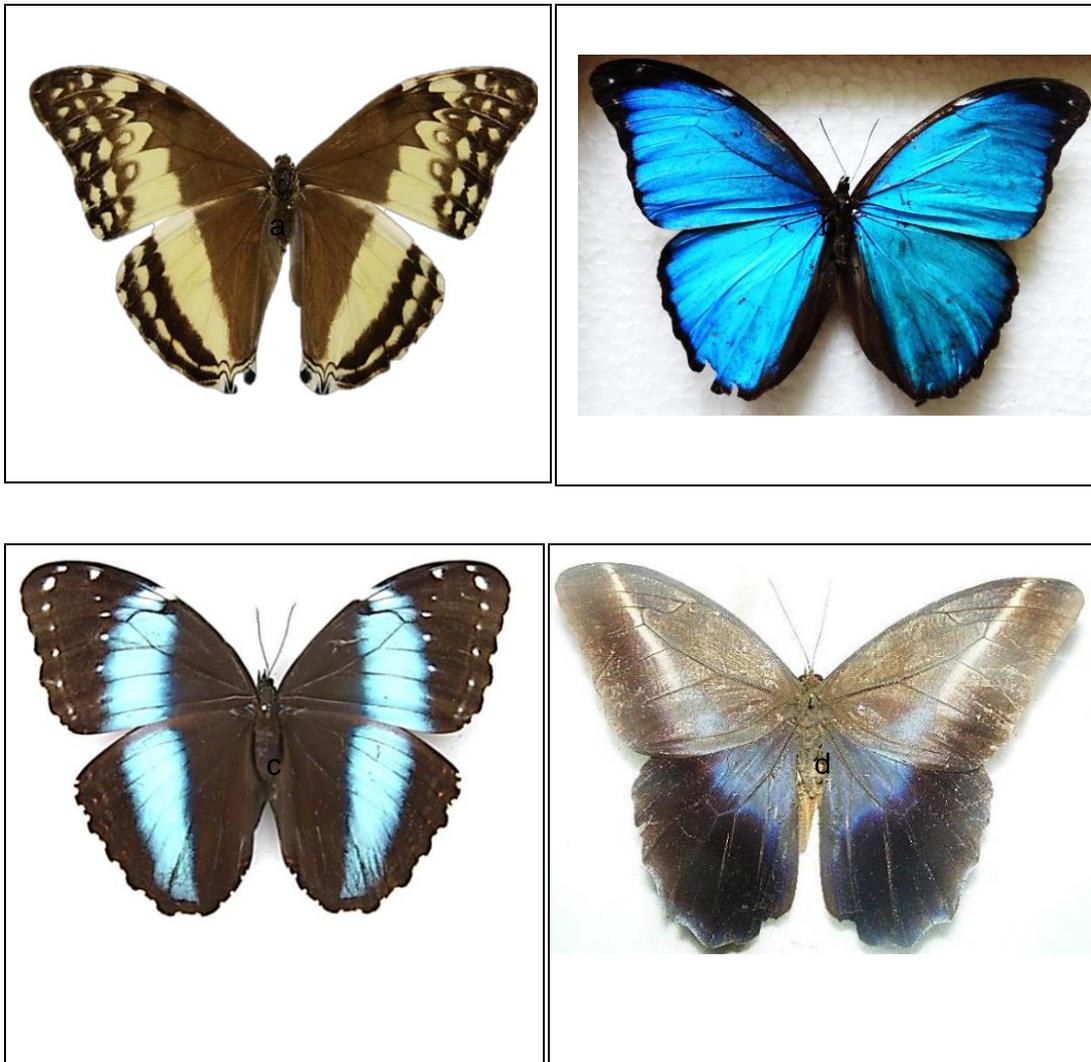
Se identificaron 9 géneros, 14 especies y 8 subespecies de mariposas diurnas, incluidas en 2 familias y 5 subfamilias. La mayor cantidad de especies están agrupadas en los géneros *Morpho* (3), *Caligo*, *Heliconius* y *Parides* (2), las mismas que se congregan en las subfamilias Morphinae, Heliconiinae y Papilioninae (Cuadro n°11). Las imágenes de las especies de mariposas determinadas se muestran en la (Figuras 1).

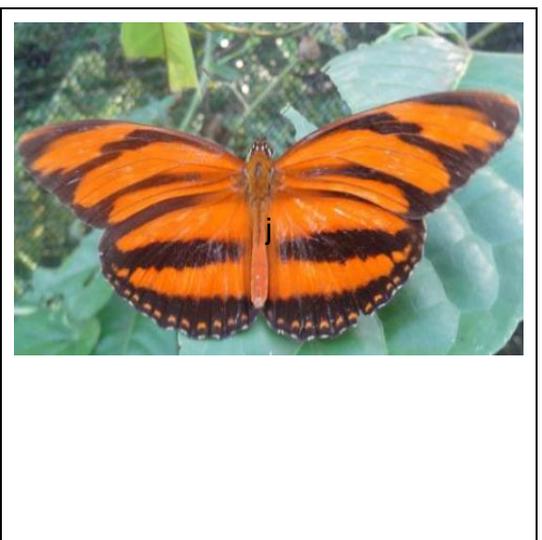
Cuadro N°8 taxonomía de las mariposas

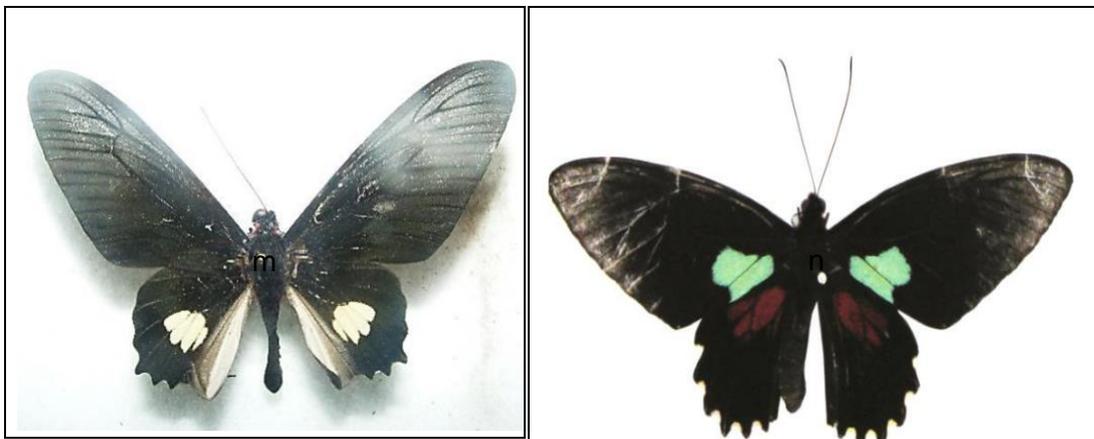
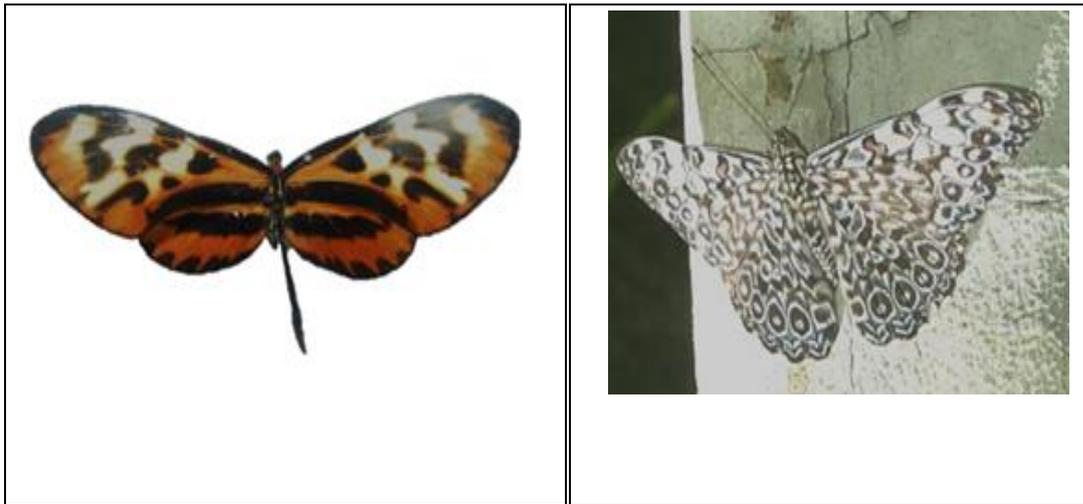
N°	Mariposa diurna		Zonas
	Familia-Subfamilia	Especie	
1	Nymphalidae-Biblidinae	<i>Hamadryas feronia</i> (Linnaeus, 1758)	SR
2	Nymphalidae-Heliconiinae	<i>Agraulis vanillae lucina</i> (C.Felder & R. Feder, 1862)	SR
3	Nymphalidae-Heliconiinae	<i>Dryas iulia alcionea</i> (Cramer, 1779)	SR
4	Nymphalidae-Heliconiinae	<i>Dryadula phaetusa</i> (Linnaeus, 1758)	SR

5	Nymphalidae-Heliconiinae	<i>Heliconius pardalinus</i> H. W. Bates 1862	SR
6	Nymphalidae-Heliconiinae	<i>Heliconius sara sara</i> (Fabricius,1793)	SR
7	Nymphalidae-Itomiinae	<i>Mechanitis polymnia</i> (Linnaeus,1758)	SR
8	Nymphalidae-Morphinae	<i>Caligo idomeneus idomenides</i> Frushstorfer, 1903	AM,SR
9	Nymphalidae-Morphinae	<i>Caligo placidianus</i> Staudinger,1887	AM,SR
10	Nymphalidae-Morphinae	<i>Morpho helenor theodorus</i> Fruhstorfer,1907	AM,SR
11	Nymphalidae-Morphinae	<i>Morpho marcus intemedia</i> kaye,1917	AM
12	Nymphalidae-Morphinae	<i>Morpho menelaus occidentalis</i> (Felder & Felder,1862)	AM,SR
13	Papilionidae-Papilioninae	<i>Parides aeneas</i> (Linnaeus,1758)	AM,SR
14	Papilionidae-Papilioninae	<i>Parides pizarro pizarro</i> (Staudinger,1884)	AM

Figura N° 1. Imágenes de mariposas determinadas taxonómicamente.







a) *Morpho marcus intermedia* Kaye, 1917, **b)** *Morpho menelaus occidentalis* (Felder & Felder, 1862), **c)** *Morpho helenor theodorus* (Fruhstorfer, 1907), **d)** *Caligo idomeneus idomenides* (Fruhstorfer, 1903), **e)** *Caligo placidianus* Staudinger, 1887, **f)** *Heliconius pardalinus* H. W. Bates 1862, **g)** *Heliconius sara sara* (Fabricius, 1793), **h)** *Agraulis vanillae Lucina* (C. Felder & R. Felder, 1862), **i)** *Dryas iulia alcionea* (Cramer, 1779), **j)** *Dryadula phaetusa* (Linnaeus, 1758), **k)** *Mechanitis polymnia* (Linnaeus, 1758), **l)** *Hamadryas feronia* (Linnaeus, 1758), **m)** *Parides pizarro pizarro* (Staudinger, 1884), **n)** *Parides aeneas* (Linnaeus, 1758).

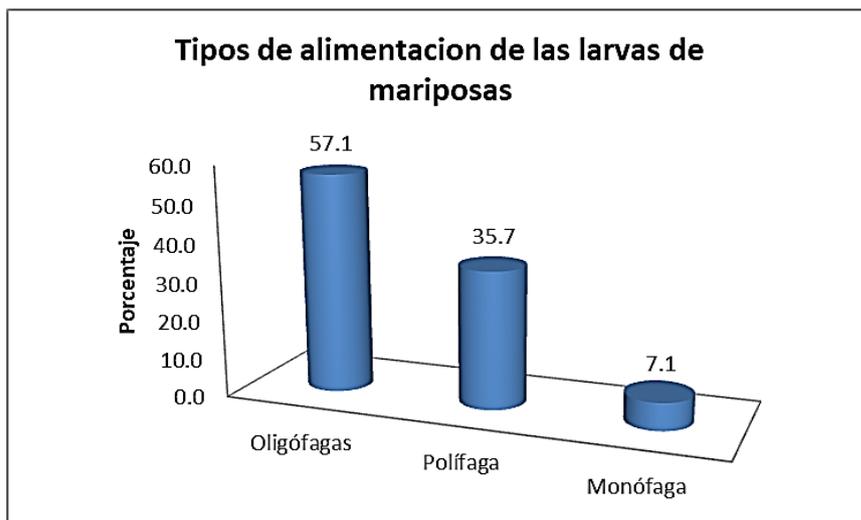
grupos taxónomicos de interrelación mariposas – plantas

Los resultados de interrelación de las mariposas muestran que las larvas de las especies de mariposas encontradas presentan tres tipos de alimentación oligófagas (57.1%), polífagas (35.7) y monófago (7.1) (Figura 2 y Cuadro 12).

Las (5) especies de mariposas oligófagas que pertenecen a la subfamilia

Heliconiinae tienen como plantas hospederas a (4) especies de *Passiflora* agrupadas en la familia Passifloraceae (cuadro 12 y Figura 3). *Mechanistis polymnia* es la única mariposa oligófaga que presenta la mayor cantidad de plantas hospederas (4) todas incluidas en la familia Solanaceae (Figura 4). Las mariposas cuyas larvas presentan habito polífago involucran dos géneros de la subfamilia Morphinae (*Morpho* y *Caligo*) (Figura 5 y 6) y la única mariposa encontrada con un solo hospedero (monófago) ha sido *Hamadryas feronia* (figura 8).

Figura N° 2. Porcentaje de los tipos de alimentación de las larvas de mariposa.



**Cuadro N°9 Interrelación larval de las mariposas con sus plantas
hospederas según su tipo de alimentación**

Plantas		Mariposa diurna		Tipo de alimentación		
Familia	Especie	Familia-Subfamilia	Especie	Oligófaga	Polífaga	Monófaga
Hospederas						
Aristolochiaceae	<i>Aristolochia acutifolia</i>	Papilionidae-Papilioninae	<i>Parides aeneas</i>	X		
Aristolochiaceae	<i>Aristolochia ruiziana</i>	Papilionidae-Papilioninae	<i>Parides pizarro pizarro</i>	X		
Convolvulaceae	<i>Maripa peruviana</i>	Nymphalidae-Morphinae	<i>Morpho menelaus occidentalis</i>		X	
Euphorbiaceae	<i>Dalechampia juruana</i>	Nymphalidae-Biblidinae	<i>Hamadryas feronia</i>			X
Fabaceae	<i>Inga auristellae</i>	Nymphalidae-Morphinae	<i>Morpho marcus intermedia</i>		X	
Fabaceae	<i>Platymiscium stipulare</i>	Nymphalidae-Morphinae	<i>Morpho helenor theodorus</i>		X	
Fabaceae	<i>Vigna candida</i>	Nymphalidae-Morphinae	<i>Morpho menelaus occidentalis</i>		X	
Heliconiaceae	<i>Heliconia caribaea x Heliconia bihai</i>	Nymphalidae-Morphinae	<i>Caligo indomeneus indomenides</i>		X	
Heliconiaceae	<i>Heliconia caribaea x Heliconia bihai</i>	Nymphalidae-Morphinae	<i>Caligo placidianus</i>		X	
Musaceae	<i>Musa x paradisiaca</i>	Nymphalidae-Morphinae	<i>Caligo placidianus</i>		X	
Passifloraceae	<i>Passiflora coccinea</i>	Nymphalidae-Heliconiinae	<i>Heliconius sara sara</i>	X		
Passifloraceae	<i>Passiflora edulis</i>	Nymphalidae-Heliconiinae	<i>Heliconius pardalinus</i>	X		
Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i>	Nymphalidae-Heliconiinae	<i>Agraulis vanillae Lucina</i>	X		
Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i>	Nymphalidae-Heliconiinae	<i>Dryas iulia alcionea</i>	X		
Passifloraceae	<i>Passiflora punctata</i>	Nymphalidae-Heliconiinae	<i>Dryas iulia alcionea</i>	X		
Passifloraceae	<i>Passiflora punctata</i>	Nymphalidae-Heliconiinae	<i>Dryadula phaetusa</i>	X		
Solanaceae	<i>Solanum appressum</i>	Nymphalidae-Itomiinae	<i>Mechanitis polyimnia</i>	X		
Solanaceae	<i>Solanum jamaicense</i>	Nymphalidae-Itomiinae	<i>Mechanitis polyimnia</i>	X		
Solanaceae	<i>Solanum kioniotrichum</i>	Nymphalidae-Itomiinae	<i>Mechanitis polyimnia</i>	X		
Solanaceae	<i>Solanum sessiliflorum</i>	Nymphalidae-Itomiinae	<i>Mechanitis polyimnia</i>	X		

Figura N° 3. Interrelación larval de mariposas oligófagas de la familia Heliconiinae.

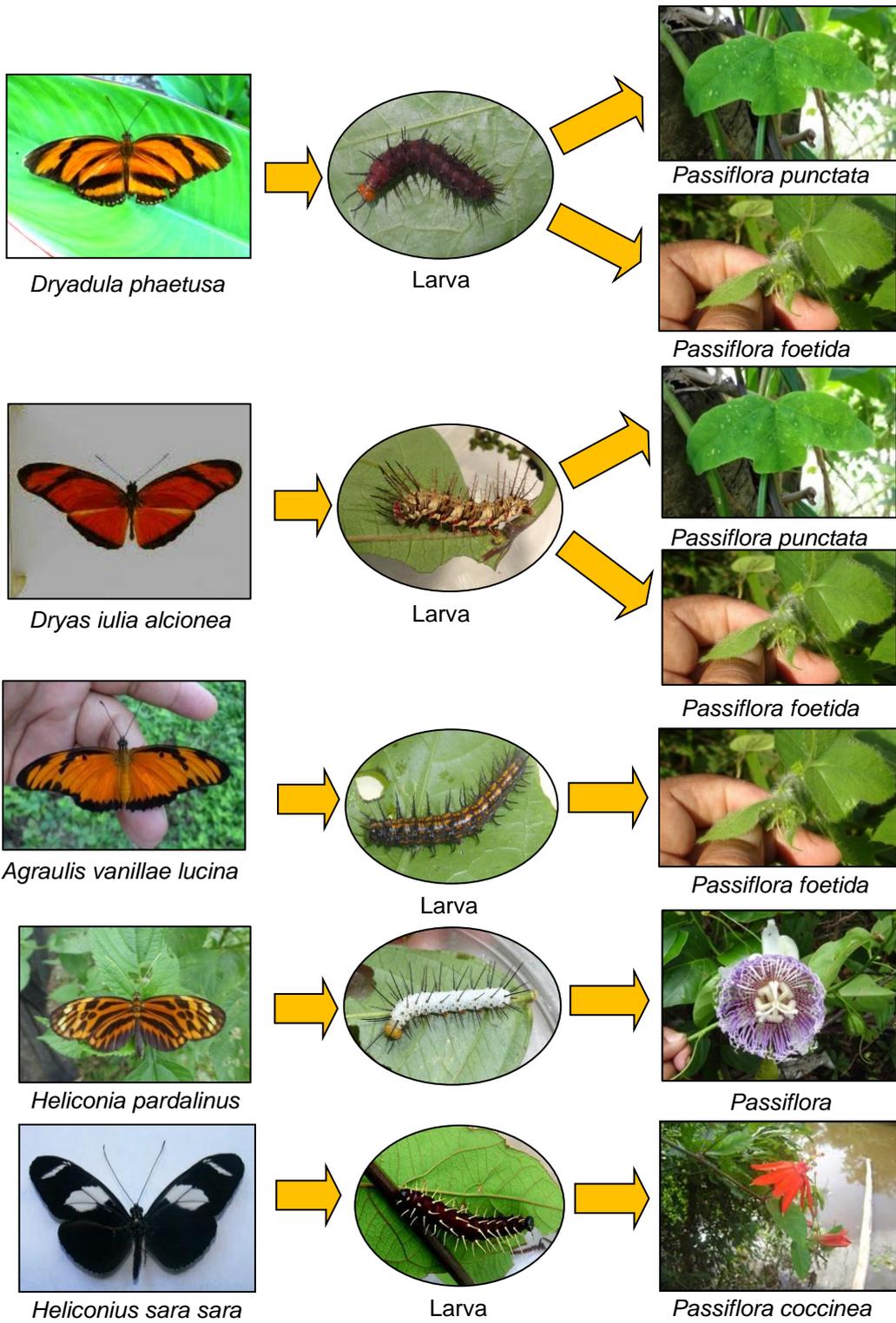


Figura N° 4. Interrelación larval de mariposas oligófagas de la subfamilia Papilioninae.

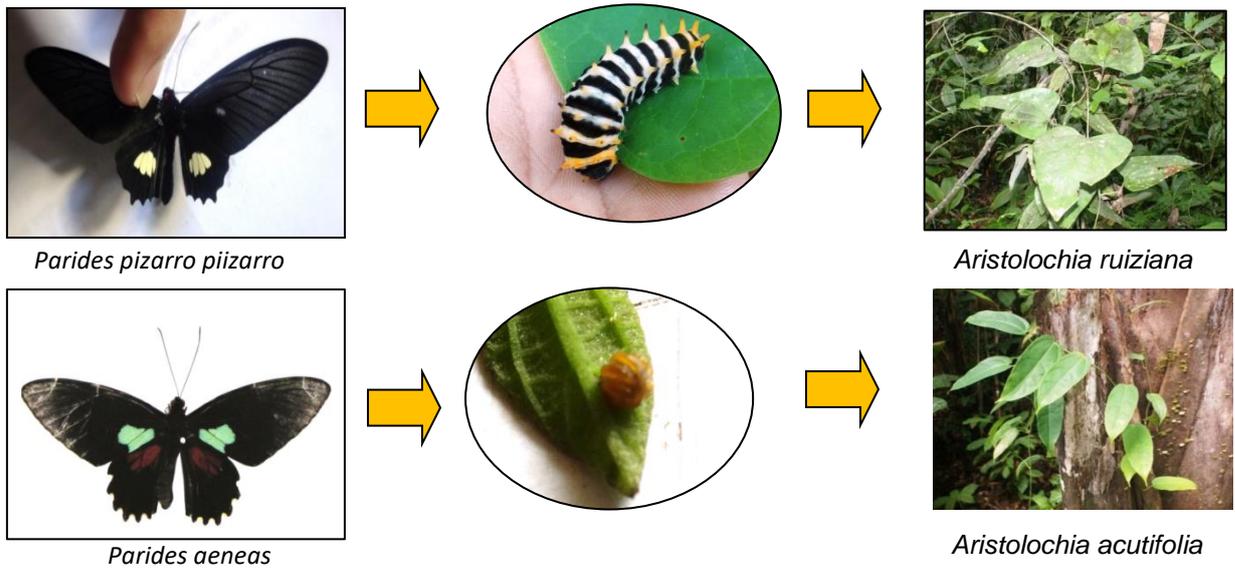


Figura N° 5. Interrelación larval de la mariposa oligófaga de la subfamilia Ithomiinae

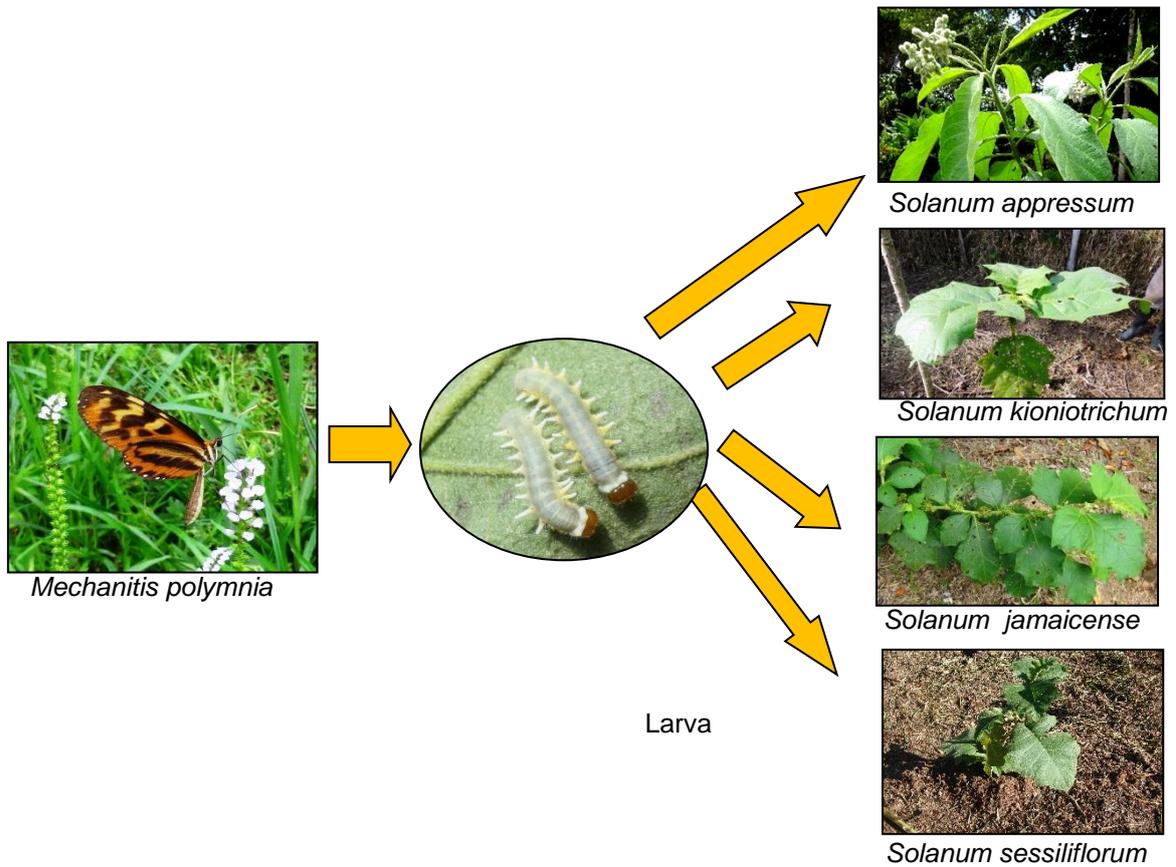


Figura N° 6. Interrelación larval de las mariposas polífagas de la subfamilia Morphinae del género *Morpho*

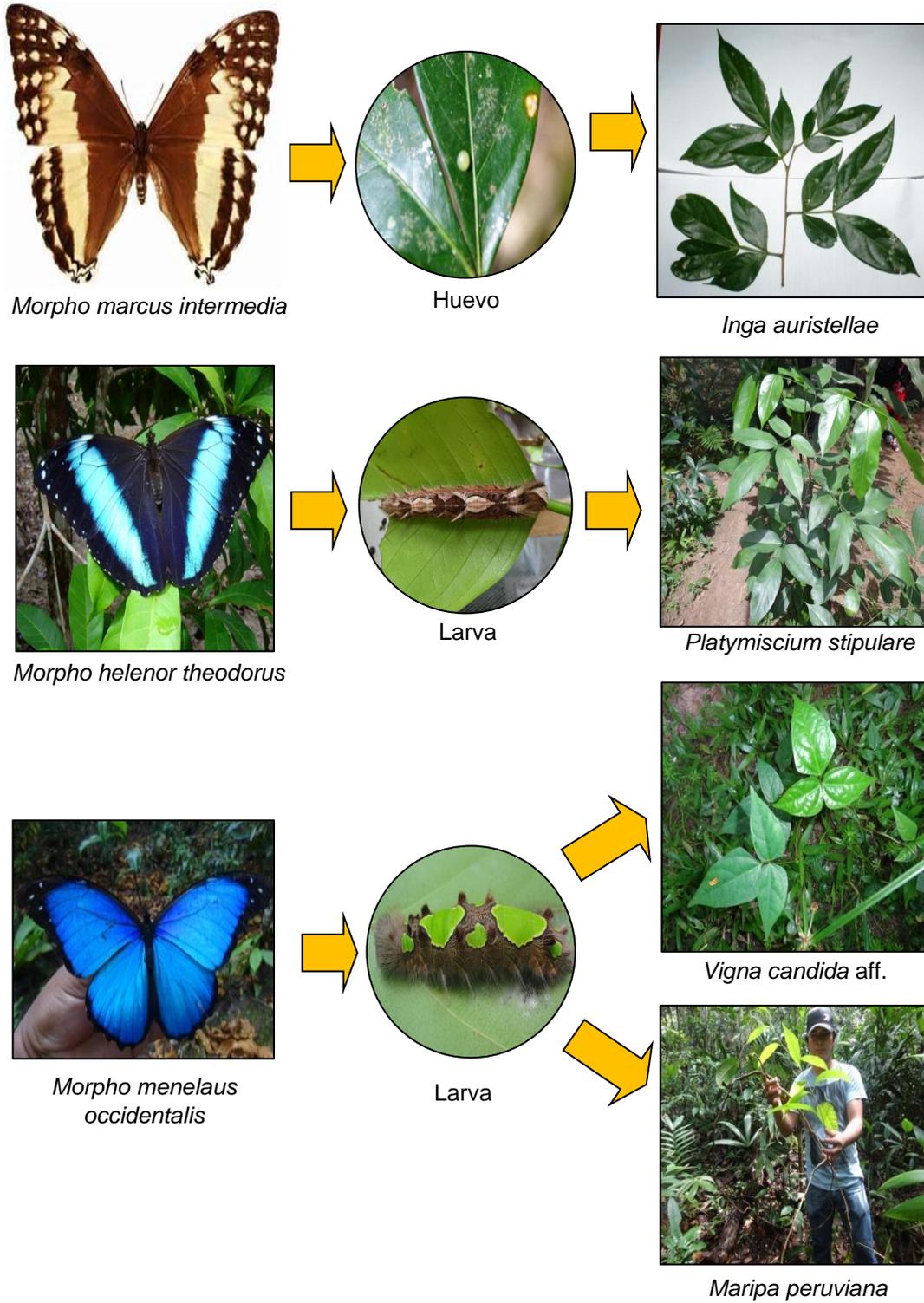


Figura N° 7. Interrelación larval de las mariposas polífagas de la subfamilia Morphinae del género Caligo.

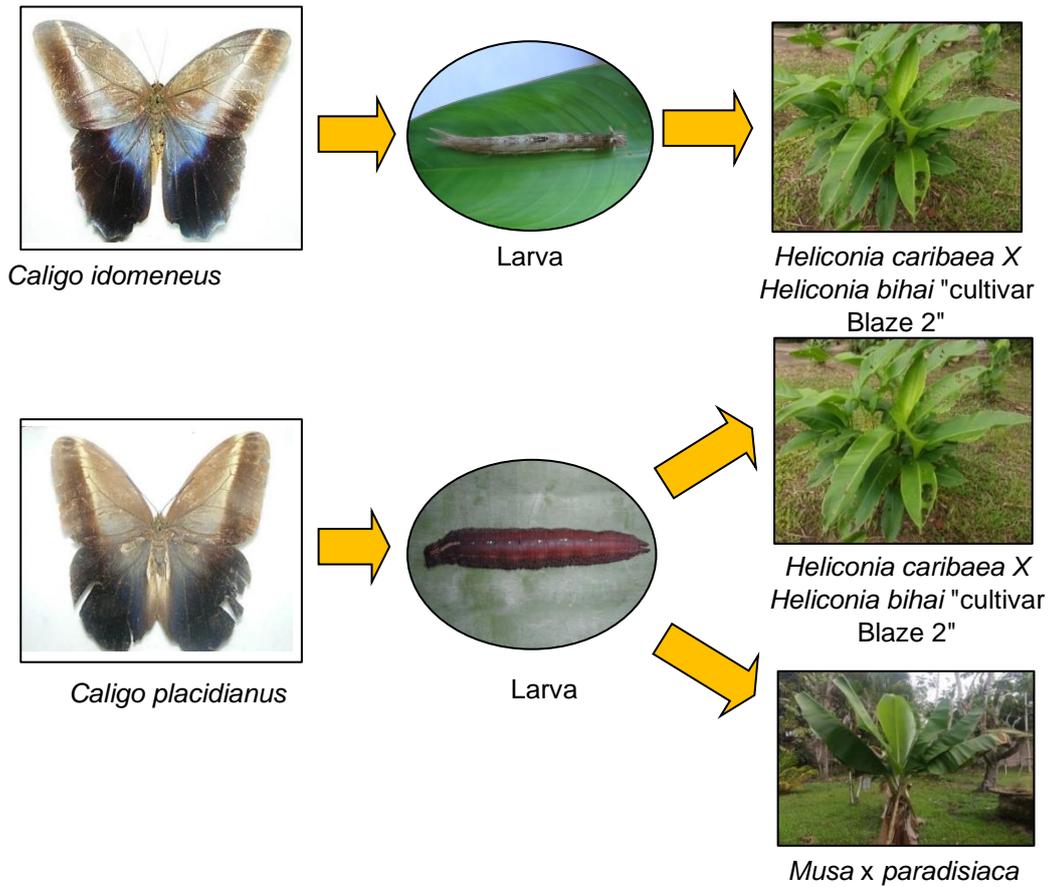
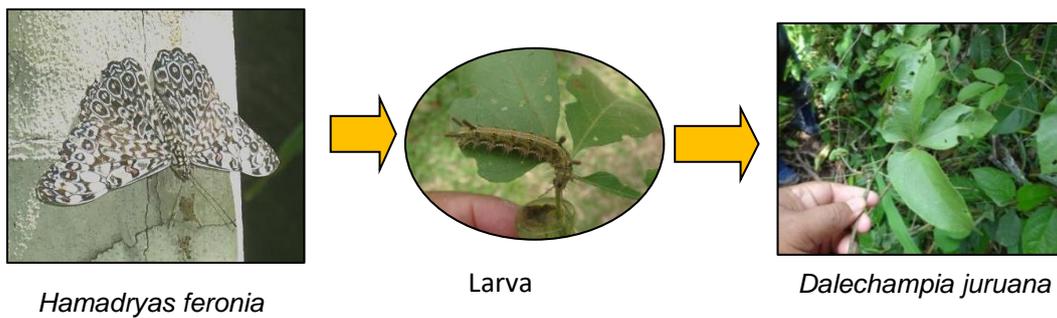


Figura N° 8. Interrelación larval de la mariposa Monófaga de la subfamilia Blibininae.



3.4. determinación de interrelación de las mariposas adultas con sus plantas alimenticias según su tipo de alimentación.

Los adultos que presentan hábitos nectarívoros son las subfamilias Heliconiinae e Ithomiinae. Las (6) especies de mariposas *Heliconius pardalinus*, *Heliconius sara sara*, *Dryadula phaetusa*, *Agraulis vanillae lucina*, *Dryas iulia alcionea* y *Mechanitis polymnia* se alimentan de las flores de las *Lantana camara*, las mariposas *Dryadula phaetusa* y *Mechanitis polymnia* se alimentan además de las flores de *Clibadium peruvianum* y la mariposa *Mechanitis polymnia* es la única especie observada alimentándose también de las flores de *Heliotropium indicum*. Los adultos que tienen habito frugívoro pertenecen a la subfamilia Morphinae incluyen a *Morpho menelaus occidentalis*, *Morpho helenor theodorus*, *Caligo idomeneus idomenides* y *Caligo placidianus*. El único adulto observado alimentándose de resina de *Jacaranda copaia* ha sido *Hamadryas feronia*

Cuadro N° 10 determinación de interrelación de las mariposas adultas con sus plantas alimenticias según su tipo de alimentación.

N°	Plantas		Mariposa diurna		Tipo de alimentación		
	Familia	Especie	Familia-Subfamilia	Especie	Nectarífera	Frugífera	Resinífera
1	Asteraceae	<i>Clibadium peruvianum</i>	Nymphalidae-Heliconiinae	<i>Dryadula phaetusa</i>	x		
2	Asteraceae	<i>Clibadium peruvianum</i>	Nymphalidae-Ithomiinae	<i>Mechanitis polymnia</i>	x		
3	Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia (Aubl)</i>	Nymphalidae-Biblidinae	<i>Hamadryas feronia</i>			x
4	Melastomataceae	<i>Bellucia pentámera</i>	Nymphalidae-Morphinae	<i>Morpho menelaus occidentalis</i>		x	
5	Boraginaceae	<i>Heliotropium indicum</i>	Nymphalidae-Ithomiinae	<i>Mechanitis polymnia</i>	x		
6	Myrtaceae	<i>Syzygium malassence</i>	Nymphalidae-Morphinae	<i>Caligo idomeneus Idomenides</i>		x	
7	Myrtaceae	<i>Syzygium malassence</i>	Nymphalidae-Morphinae	<i>Morpho helenor theodorus</i>		x	
8	Myrtaceae	<i>Syzygium malassence</i>	Nymphalidae-Morphinae	<i>Morpho menelaus occidentalis</i>		x	
9	Musaceae	<i>Musa x paradisiaca</i>	Nymphalidae-Morphinae	<i>Caligo idomeneus Idomenides</i>		x	
10	Musaceae	<i>Musa x paradisiaca</i>	Nymphalidae-Morphinae	<i>Caligo placidianus</i>		x	
11	Rubiaceae	<i>Genipa americana</i>	Nymphalidae-Morphinae	<i>Caligo idomeneus Idomenides</i>		x	
12	Rubiaceae	<i>Genipa americana</i>	Nymphalidae-Morphinae	<i>Morpho helenor theodorus</i>		x	
13	Rubiaceae	<i>Genipa americana</i>	Nymphalidae-Morphinae	<i>Morpho menelaus occidentalis</i>		x	
14	Verbenaceae	<i>Lantana cámara</i>	Nymphalidae-Heliconiinae	<i>Agraulis vanillae Lucina</i>	x		
15	Verbenaceae	<i>Lantana cámara</i>	Nymphalidae-Heliconiinae	<i>Dryas iulia alcionea</i>	x		
16	Verbenaceae	<i>Lantana cámara</i>	Nymphalidae-Heliconiinae	<i>Dryadula phaetusa</i>	x		
17	Verbenaceae	<i>Lantana cámara</i>	Nymphalidae-Heliconiinae	<i>Helicorius pardalinus</i>	x		
18	Verbenaceae	<i>Lantana cámara</i>	Nymphalidae-Heliconiinae	<i>Helicorius sara sara</i>	x		
19	Verbenaceae	<i>Lantana cámara</i>	Nymphalidae-Ithomiinae	<i>Mechanitis polymnia</i>	x		

CAPITULO IV. DISCUSION

En la presente investigación el comportamiento de oviposición de hembras de las mariposas presenta un comportamiento característico, así como los Papilionidos suelen revolotear alrededor de sus plantas hospederas con vuelos rápidos (Vásquez et al. 2006), los Morphidos revolotean alrededor de su planta, la mayoría de lianas y árboles de gran altura sin embargo también fueron observados oviponer en plantas de 1 a 3 m de altura (De Vries et al... 1993; Constantino, 1997; Guerra-Serrudo & Ledezma-Arias, 2008). En cuanto a la taxonomía de las plantas alimenticias las larvas de mariposas de la subfamilia Heliconiinae se alimentan de plantas de la familia Passifloraceae y en una limitada extensión a la familia Turneraceae (Beccaloni et al... 2008; Mulanovich, 2017), la especie ***Mechanistis polymnia*** se alimenta de varias especies de Solanaceae (Beccaloni et al... 2008; Giraldo & Uribe, 2010; Anteparra et al... 2011; Ruiz et al. 2015), En la zona de Allpahuayo-Mishana se encuentran la mayor cantidad de árboles hospederas de los Morphinae, lo indica que estas mariposas presentan habito preferentemente de bosque primario y en la zona de San Rafael se encontraron mayor cantidad de lianas y herbáceas alimento de las mariposas Heliconiinae e Ithomiinae lo que indica que las estas mariposas prefieren zonas perturbadas (Campos & Ramírez, 2005; Rengifo & Montero 2007). Con respecto a la taxonomía de las mariposas doce de las especies identificadas fueron reportadas por Campos & Ramírez, 2005; Rengifo & Montero 2007 quienes realizaron evaluaciones de mariposas en la zona de Allpahuayo-Mishana y San Rafael respectivamente, en esta investigación se reporta a las especies ***Dryadula phaetusa*** y ***Agraulis vanillae lucina*** para

la zona de San Rafael. Para el caso de la Determinación los grupos taxonómicos de interrelación mariposas-plantas, las larvas de las especies de mariposas ***Heliconius pardalinus***, ***Heliconius sara sara***, ***Dryadula phaetusa***, ***Agraulis vanillae lucina*** y ***Dryas iulia alcionea*** incluidas en la subfamilia Heliconiinae, así como ***Mechanitis polymnia*** clasificada en la subfamilia Ithomiinae, ***Parides pizarro pizarro*** y ***Parides aeneas*** agrupadas en la familia Papilioninae presentan hábitos alimenticias de tipo oligófagas es decir se alimentan de varias especies de plantas de una misma familia botánica (Mulanovich, 2007; Beccaloni et al. 2008), Las especies del género *Morpho* y *Caligo* agrupadas en la subfamilia Morphinae tienen hábito polípagos sus larvas se alimentan de varias especies de plantas de distintas familias botánicas, tal como lo indica DeVries (1987) quien precisa que las plantas hospederas de la familia Morphinae se encuentran dentro de las familias *Arecaceae*, *Poaceae*, *Fabaceae*, *Menispermaceae*, *Mimosaceae* y *Sapindaceae*. Para el caso de la mariposa ***Hamadryas feronia*** se reporta como única especie de planta hospedera *Dalechampia juruana* incluyéndola como hábito monófaga en cambio Beccaloni et al. 2008 indica que esta especie se alimenta de varias especies de plantas de cuatro familias botánicas diferentes constituyéndose en una especie polífaga. los adultos de la subfamilia Heliconiinae e Ithomiinae son nectarívoros, se alimentan del néctar de las flores (Mulanovich, 2007) y muchos grupos de lepidópteros prefieren las flores de ***Lantana camara*** constituyéndolas en sus principales polinizadores (Aguilar, 1965). Todos los adultos de la subfamilia Morphinae tuvieron hábito frugívoro tal como lo indica (Mulanovich, 2007) quien precisa que los

Morphinae se alimentan de frutos en descomposición y hongos; no visitan las flores. La especie ***Hamadryas feronia*** se alimenta de resina (savia), este comportamiento no es muy usual en las mariposas, sin embargo ocurre en otras especies como ***Apatura iris*** una mariposa que consume la savia del roble (Ailes, 2015), sin embargo existe otras especies de Nymphalidos que fueron observadas consumiendo resinas de varias especies de plantas en otras zonas ,en cuanto al hábito de las especies alimenticias, la mayoría están agrupadas en lianas, herbáceas y arbóreas solo dos especies se agrupan en Arbustivas.

CAPITULO V. CONCLUSIONES

1. Se ha determinado que las hembras de las mariposas antes de depositar sus huevos sobre sus plantas hospederas realizan revoloteos alrededor de sus plantas hospederas.
2. Se encontraron veintidós especies de plantas alimenticias más dos híbridos pertenecientes a 15 familias botánicas de cuales la mayoría se encuentran en la zona de San Rafael.
3. Se encontró tres especies de plantas nectaríferas, siendo la *Lantana camara* con mayor diversidad de especies de mariposas que consumen su néctar constituyéndose en una de las principales especies nectarífera necesaria para la alimentación de mariposas adultas.
4. Se encontraron 8 especies de plantas alimenticias de habito herbáceos 8 lianas, 7 especies arbóreas y dos arbustivas, la mayoría habita bosques perturbados.
5. Se registraron catorce especies de mariposas. ocho fueron identificadas a nivel subespecífico, pertenecientes a dos familias y cinco subfamilias. La mayor cantidad de especies se encuentran en la zona de San Rafael.
6. Se determinaron que las larvas oligófagas fueron las más abundantes con 57.1% las mismas que están agrupadas en las subfamilias de Heliconiinae e Ithomiinae, seguidos de las polífagas con 35.7% que involucra a la subfamilia Morphinae y el monófago *Hamadryas feronia* con 7.1%.
7. Los adultos de habito nectarífero fueron los Heliconiinae e Ithomiinae, mientras que los Morphinae presentaron habito frugívoro y solo *Hamadryas feronia* consume resina.

CAPITULO VI. RECOMENDACIONES

1. Realizar investigaciones con otras especies de mariposas diurnas, especialmente de las que poseen mayor valor comercial, generalmente las que habitan en bosques primarios, para incorporarlos en sistemas de crianza y producción sostenibles.
2. Dar énfasis en el estudio de las plantas alimenticias en toda la región, con el fin de encontrar otras especies que nos ayuden a mejorar la producción de mariposas diurnas y tener sostenibilidad en el futuro.

CAPITULO VII. FUENTES DE INFORMACION

AILES, E. 2015. La sorprendente y efímera mariposa púrpura que come carne

BBC

http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/08/150723_finde_mariposa_carne_descomposicion_ac

ANTEPARRA, M.; AYBAR, J.; GRANADOS, L. 2011. Algunos aspectos sobre la biología de *Mechanitis polymnia proceriformis* Bryc, 1953 (Lepidoptera: Nymphalidae) asociado con la cocona (*solanum sessiliflorum* Dunal) en Tingo Maria. Rev. Aporte Santiaguino 4 (1): 64-74.

AGUILAR P.G. 1965. Algunas Consideraciones Sobre los Insectos Polinizadores en los Alrededores de Lima. Revista Peruana de Entomología 8 (1): 138-145.

ANDREWS L. KEITH, RUTILO QUEZADA JOSÉ. 1989. Manejo integrado de plagas insectiles en la agricultura. Estado actual y futuro. Departamento de Protección vegetal. Agrícola Panamericana El Zamorano, Honduras.

BENSON, W.W. 1976. Coevolution of plants and hervibores: passion flower butterflies. *Evolution*, 29: 659-680.

BERNAYS E.A. 2001. Neural limitations in phytophagous insects: implications for diet breadth and evolution of affiliation. *Annu.Rev.Entomol.* 46: 703-27.

BERNAYS, E.A. Y CHAPMAN, R.F. 1994. Host – Plant selection by phytophagous insects. Chapman - Hall, N. Y. 312 p.

BERGER, A. 1992. Larval movements of *Chilopartellus* (Lepidoptera:Pyralidae) within and between plants: timing, density responses and survival. *Bull. Entomol.Res.*82:441-448.

- BRISCOE, A. Y CHITTKA L. 2001.** The evolution of color vision in insect. Annu. Rev. Entomol.46:471- 510.
- IIAP. 2008.** Plan de Negocio de Ecoturismo para la Comunidad Campesina de San Rafael. Proyecto Focal Bosques. Documento Técnico N° 9. 98pp.
- IIAP, INRENA Y BIODAMAZ. 2005.** Documento técnico centro de interpretación Reserva Nacional Allpahuayo – Mishana. Iquitos, Perú. 37 pp.
- BECCALONI G.W. & K.J. GASTON 1994.** Predicting the species richness of Neotropical forest butterflies: Ithomiinae (Lepidoptera: Nymphalidae) as indicators. Biological Conservation 71(1): 77-86.
- BECCALONI G., A. VILORIA, S. HALL & G. ROBINSON. 2008.** Catálogo de las plantas huésped de las mariposas neotropicales. Zaragoza, Sociedad Entomológica Aragonesa. (m3m-Monografías Tercer Milenio, Volumen 8). 536pp.
- BORROR, D. & DE LONG, D. 1988.** Estudio dos Insectos. Editora Edgard Blucher Ltda. Brasil. pp 288 – 297.
- BROWN, K. S., JR. 1991.** Conservation of neotropical paleoenvironments: Insects as indicators. In: Collins, N. M and J.A. Thomas (Eds), Conservation of Insects and their Habitats. Press, London, pp. 349-404.
- CALLAGHAN C. J. 1998.** Notes on the biology of three Riodininae species: Nymphidium, lisimonattenuatum, phaenochitonia sagaris satnius,y metacharisptolomaeus (Lycaenidae: Riodinidae). J.Res. Lepid. 109-114 p.
- CAMPOS, L. & RAMÍREZ, J. 2003.** Diversidad, Patrones de Distribución y Estructura de las Mariposas de La Zona Reservada Allpahuayo Mishana,

Loreto, Perú. Tesis para Optar el Título de Biólogo. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana.

CONSTANTINO L. 1996. Ciclos de vida y plantas hospederas de lepidopteros diurnos con potencial económicos en condiciones de Colinas bajas del choco biogeográfico. II Seminario. Investigacion y manejo de fauna para la construcción de sistemas sostenibles. INCIVA, U. Javeriana, IMCA, CIPAV, WWF, Instituto Alexander Von Humboldt. Cali, Marzo 28-30 de 1996. ++++++Memorias, pp75-867

CONSTANTINO, L. M. 1997. Natural history, immature stages and hostplants of *Morpho amathonte* from western Colombia (Lepidoptera: Nymphalidae: Morphinae). *Tropical Lepidoptera*, 8: 75-80.

DE LA MAZA R. R. 1987. Mariposas mexicanas. Guía para su colecta y determinación. Fondo de Cultura Económica S.A de C.V.

DE LA TORRE ET AL. 2006. Enciclopedia de Plantas Utiles del Ecuador, Herbario QCA & Herbario AAU. 76- 79 p.

DEVRIES, P. 1987. The butterflies of Costa Rica, and their natural history. Princeton University Press, Princeton. 327p.

DEVRIES, P. Y WALLA, T. 2001. Species diversity and community structure in Neotropical fruit-feeding butterflies. *Biological Journal of the Linnean Society* 74: 1-15.

EHRlich, P. Y RAVEN, P. 1967. Butterflies and plants. *Scientific American*: 195-202.

FONT, P. 1985. Diccionario de Botánica. Ed. LABOR, S. A. Barcelona-Madrid. 1244 págs.

- GIRALDO, S.; URIBE, S. 2010.** Registro de *Mechanitis polymnia* (Lepidoptera: Ithomiinae) en *Solanum jamaicense* y ciclo de vida en laboratorio. *Revista Colombiana de Entomología*, 36 (1): 165-168
- GUERRA-SERRUDO J. F. Y J. LEDEZMA-ARIAS 2008.** Biología y Morfología de *Morpho menelaus godartii* (Lepidoptera: Morphinae). En el Parque Nacional de Cotapata (Bolivia). *Ecología en Bolivia* 43(1):40-52.
- IIAP. 2008.** Plan de Negocio de Ecoturismo para la Comunidad Campesina de San Rafael. Proyecto Focal Bosques. Documento Técnico N° 9. 98pp.
- JUDD, W., CAMPBELL, C., KELLOGG, E.; STEVENS, P. 1999.** *Plant Systematics A phylogenetic approach*. Sinauer Associates Inc. Sunderland Massachusetts, USA. 464pp
- MARTENS H. 1994.** The butterfly trade in Papua New Guinea. A touch – stone for sustainable utilization of wildlife. *Animal Research and Development*, 40: 88 – 101.
- MAES J.M. 1999.** Insectos de Nicaragua. Secretaría Técnica BOSAWAS, MARENA, Managua, Nicaragua. 3 volúmenes, 1900 pp.
- MULANOVICH A. 2007.** MARIPOSAS Guía para el manejo sustentable de las mariposas del Perú. 1ra Edición. Lima Perú. 98 p.
- LAMAS, G. 1981.** La fauna de mariposas de la Reserva de Tambopata, Madre de Dios, Perú. (Lepidoptera, Papilionoidea y Hesperioidea). *Revista de la Sociedad Mexicana de Lepidopterología* VI: 23-40.
- LAMAS, G. 2000.** Estado actual del conocimiento de la sistemática de los lepidópteros, con especial referencia a la Región Neotropical. En: F. Martín-Piera, J.J. Morrone & A. Melic (Eds.). *Hacia un proyecto CYTED para el inventario y estimación de la diversidad biológica en*

Iberoamérica: PriBES 2000. Sociedad Entomológica Aragonesa, Zaragoza, pp. 253-260. LAMAS, G. 1981. La fauna de mariposas de la Reserva de Tambopata, Madre de Dios, Perú. (Lepidoptera, Papilionoidea y Hesperioidea). Revista de la Sociedad Mexicana de Lepidopterología VI: 23-40.

PEÑA J. M. 2007 Diversidad y distribución de mariposas diurnas de la cuenca del río Prado. Tolima, Colombia, Ibagué, 2007. Trabajo de grado (Biólogo). Universidad del Tolima. Facultad de Ciencias. Programa de Biología.

RENGIFO, H. Y MONTERO, P. 2007. Diversidad de Mariposas Diurnas (Lepidoptera: Ropalocera) en los bosques de tierra firme adyacentes a la Comunidad Campesina San Rafael, Loreto – Perú. Tesis para Optar el Título de Biólogo. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana.

ROSS, G.N. 1964. Life History studies on Mexican Butterflies. II. Early stages of *Antole Rossi* a new myrmecophilus. J. Res: Lep3(2):81-94 p.

RUIZ, E., VÁSQUEZ, J., ZÁRATE, R.; PINEDO, J., 2015.- Aspectos biológicos de *Morpho helenor theodorus* (Fruhstorfer) (Lepidoptera: Nymphalidae; Morphinae) y *Mechanitis polymnia* (Linnaeus), (Lepidoptera: Nymphalidae; Ithomiinae), en la Amazonia baja del Perú. Folia Amazónica, 24 (1): 45-54.

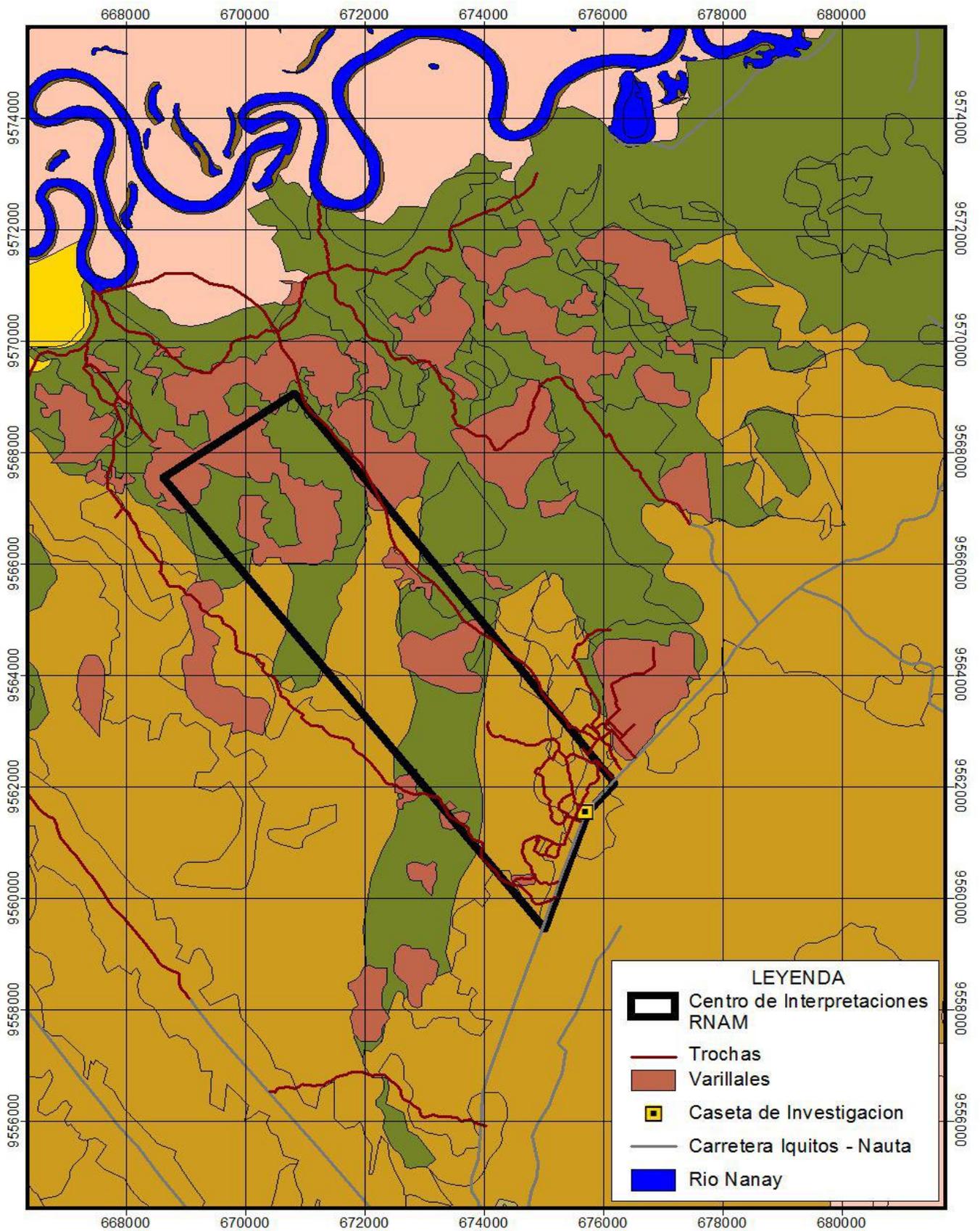
SALAZAR E. 2009. Algunos aspectos poblacionales del ciclo biológico de una comunidad de mariposas diurnas (Rhopalocera), presentes en unidades productivas del complejo Educativo El Milagro en Loreto Perú. Tesis para la obtención del título de Biólogo. Iquitos, Perú.

- SÁNCHEZ L. 2004.** Protocolo de cría para dos especies de mariposas, *Ascia monuste* y *leptophobia aripa* (Lepidoptera: Pieridae), bajo condiciones controladas en el municipio de la Mesa, Cudimarca. Tesis para la obtención del título de Biólogo. Bogotá, Colombia.
- SBORDONI, V. & FORESTIERO, S. 1988.** Butterflies of the World. Nueva York. Cresent Books.
- SCHOONHVEN L.M.; VANLOON J. Y DICKE M. 2005.** Insect-plant biology. 2da Ed. Oxford University Press, USA. 421 pp.
- VÁSQUEZ J, RENGIFO E, & COUTURIER G. 2006.** Biología de *Battus polydamas* LINNEUS (Lepidoptera: Papilionidae) en la Amazonía del Perú. Rev. per. Ent. 45: 101-104.
- VÁSQUEZ J., G. LAMAS, G. COUTURIER ET AL... 2012.** Aspectos biológicos de *Panacea prola amazonica* (Fruhstorfer) (Lepidoptera: Nymphalidae), en la Amazonia peruana. Folia Amazónica 21(1/2): 71-76.
- VÁSQUEZ J.; MEJIA, K, GONZALES A, CORREA T, SOTERO V, RENGIFO E, HUANSI A, ENCARNACIÓN F, PINEDO J, VARGAS F & PINEDO M. 2010.** "Sistema de crianza comunal de 06 especies de mariposas diurnas con alto potencial de exportación, en la Región Loreto. Informe técnico final IIAP – INCAGRO. 55 p.
- VÁSQUEZ, 2017.** Plan de manejo simplificado de fauna silvestre invertebrada, zocriadero de mariposas *Morphosapi* de San Rafael-río Amazonas. Programa de Investigación en Biodiversidad Amazonica-IIAP.
- VÁSQUEZ-DOMÍNGUEZ, G., J. GALINDO-GONZÁLEZ, Y R. FLORES-PEREDO. 2011.** La fragmentación del paisaje y la pérdida del hábitat, sus efectos sobre comunidades de murciélagos. Pp. 601 --609. En:

Lorea-Hernández, F. G., Hernández Ortiz, V., Morales-Mávila, J. E. (eds.).
La Biodiversidad en Veracruz, estudio del Estado, Volumen II.
CONABIO, Gobierno del Estado de Veracruz, Universidad Veracruzana,
INECOL. México.

VÉLEZ, A. 2005.Ciclo de vida de la mariposa de “Marcas Metálicas”
Mesosemia mevania (Lepidoptera: Riodinidae) en el Parque Ecológico
Piedras Blancas, Colombia. Tesis para Optar el Título de Biólogo. Bogotá
D.C., Colombia. Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias
Carrera de Biología.10 p.

ANEXO 01



ANEXO 02

