

# UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ

Facultad de Ciencias e Ingeniería

Escuela Profesional de Ecología



**“Diversidad y abundancia de lepidópteros diurnos en los bosques de terraza inundable y bosque secundario en la concesión de conservación de la cuenca alta del río Itaya (CCCARI) de la Universidad Científica del Perú (UCP)- Loreto, Perú-2018”.**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO  
EN ECOLOGÍA

## **AUTORES:**

Sabrina Irene Soto Fernández

Dreis Tarcy Vasquez Vasquez

## **ASESOR:**

Blgo. Javier del Águila Chávez, Dr.

SAN JUAN BAUTISTA – MAYNAS - LORETO – 2021

## DEDICATORIA.

A mi familia que me alentó en todo momento,  
aun cuando parecía que iba a desistir. Han  
sido un gran apoyo emocional durante este  
largo camino que no ha sido sencillo.

Sabrina Irene Soto Fernández.

A nuestro creador por la vida y la salud, de  
igual modo a toda mi familia, en especial a mi  
mamá por ser el sostén y motivo de seguir  
superándome; también a mis amigos por su  
constante apoyo y motivación.

Dreis Tarcy Vasquez Vasquez.

## **AGRADECIMIENTO.**

Agradecemos a nuestra alma mater la Universidad Científica del Perú, por brindarnos el apoyo logístico y las facilidades para desarrollar este trabajo de investigación en el área de Concesión de Conservación Cuenca Alta Rio Itaya a través del Vicerrectorado de Investigación e Innovación.

A nuestro Asesor Blgo. Javier del Águila Chávez, Dr por depositar su confianza en nosotros y ser el soporte en la elaboración de la tesis.

Agradecemos al Blgo. Juan José Ramírez por la identificación de las mariposas. De igual manera al Blgo. Christian Ampudia Gatty por ayudarnos en la corrección de la tesis y determinación de especies.

También agradecer al Lic. en Ecología Manuel Burga Ríos, M.S.c y a la Ing. en ecología de bosques tropicales Patricia Márquez León por sus colaboraciones en el diseño del mapa de los puntos de colecta.

Del mismo modo al Blgo. Herminio Manuel Soplín Bosmediano por su ayuda en la elaboración e interpretación de los datos y análisis.

A los Licenciados en Ecología Harold Franklin Portocarrero Zarria y Luis Alexander Sánchez Cerrón por sus cálida acogida en el Centro de Investigación Amazónico “IWIRATI AWAKANA” de la Concesión de Conservación Cuenca Alta Rio Itaya.

Un agradecimiento especial a los señores: Dorin Sánchez Díaz, Gabriel Ortiz Paima, Rubén Panduro Vargas, Celso Ortiz Paima y Gerbacio Machoa Noteno; custodios de la Concesión de Conservación Cuenca Alta Rio Itaya; quienes contribuyeron a la recolección de datos del presente trabajo de investigación.

Finalmente agradecer a Rivo Oeselg por apoyarnos con el montaje, y tomas fotográficas de los especímenes capturados.

“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

### FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

Con Resolución Decanal N°270-2018-UCP-FCEI del 22 de mayo de 2018, la FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP designa como Jurado Evaluador de la sustentación de tesis a los señores:

- Ing. Carmen Patricia Cerdeña del Águila, Dra. Presidente
- Blga. Marianela Cobos Ruiz, Dra. Miembro
- Blgo. Joel Vásquez Bardales. Miembro

Como Asesor: **Blgo. Javier del Águila Chávez, Dr.**

En la ciudad de Iquitos, siendo las 10:00 horas del día 15 de diciembre del 2021, a través de la plataforma ZOOM supervisado en línea por la Secretaria Académica del programa Académico de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Universidad Científica del Perú., se constituyó el Jurado para escuchar la sustentación y defensa de la Tesis: **“DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE LEPIDÓPTEROS DIURNOS EN LOS BOSQUES DE TERRAZA INUNDABLE Y BOSQUES SECUNDARIO EN LA CONCESIÓN DE CONSERVACIÓN DE LA CUENCA ALTA DEL RIO ITAYA (CCCARI) DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ (UCP)-LORETO, PERÚ-2018”**

Presentado por los sustentantes:

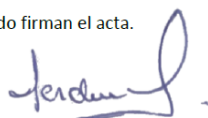
**SABRINA IRENE SOTO FERNANDEZ  
y  
DREIS TARCY VASQUEZ VASQUEZ**

Como requisito para optar el título profesional de: **LICENCIADO EN ECOLOGÍA**

Luego de escuchar la sustentación y formuladas las preguntas las que fueron: **ABSUELTAS**  
El Jurado después de la deliberación en privado llegó a la siguiente conclusión:

La sustentación es: **APROBADO POR UNANIMIDAD**

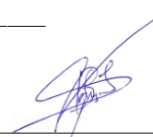
En fe de lo cual los miembros del Jurado firman el acta.



Presidente



Miembro



Miembro

Contáctanos:

Iquitos – Perú  
065 - 26 1088 / 065 - 26 2240  
Av. Abelardo Quiñones Km. 2.5

Filial Tarapoto – Perú  
42 – 58 5638 / 42 – 58 5640  
Leoncio Prado 1070 / Martines de Compagñon 933

Universidad Científica del Perú  
www.ucp.edu.pe

**CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN  
DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP**

El presidente del Comité de Ética de la Universidad Científica del Perú - UCP

Hace constar que:

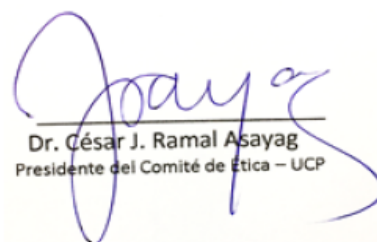
La Tesis titulada:

**"DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE LEPIDÓPTEROS DIURNOS EN LOS  
BOSQUES DE TERRAZA INUNDABLE Y BOSQUE SECUNDARIO EN LA  
CONCESIÓN DE CONSERVACIÓN DE LA CUENCA ALTA DEL RIO ITAYA  
(CCCARI) DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ (UCP)- LORETO, PERÚ-  
2018"**

De los alumnos: **SABRINA IRENE SOTO FERNÁNDEZ Y DREIS TARCY VASQUEZ  
VASQUEZ**, de la Facultad de Ciencias e Ingeniería, pasó satisfactoriamente la  
revisión por el Software Antiplagio, con un porcentaje de **1% de plagio**.

Se expide la presente, a solicitud de la parte interesada para los fines que  
estime conveniente.

San Juan, 08 de Noviembre del 2021.



Dr. César J. Ramal Asayag  
Presidente del Comité de Ética – UCP

## INDICE DE CONTENIDOS.

Portada	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Acta de Sustentación	iv
Jurado Calificador y Dictaminador	v
Índice de Contenidos	vi
Índice de Figuras	viii
Índice de Tablas	ix
Resumen	x
Abstract	xi
CAPÍTULO I	
INTRODUCCIÓN	12
CAPÍTULO II	
OBJETIVOS	14
CAPÍTULO III	
MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	15
3.1. Marco Teórico	15
3.1.2 Generalidades sobre Lepidópteros Diurnos	15
3.2. Marco Conceptual	17
3.2.1 Definición de Términos Básicos	17
3.2.1.1 Diversidad Biológica	17
3.2.1.2 Abundancia	17
3.2.1.3 Bioindicadores	18
3.2.1.4 Nicho Ecológico	18
3.2.2 Descripción de los Tipos de Bosques	19
3.2.2.1 Bosque de Terraza Inundable	19
3.2.2.2 Bosque Secundario	19
3.3. Antecedentes	20

CAPÍTULO IV	
MATERIALES Y MÉTODOS	22
4.1. Área de Estudio	22
4.2. Recursos Utilizados	22
4.2.1 Materiales de Campo	22
4.2.2 Materiales de Gabinete	23
4.2.3 Programas	23
4.3. Tipo y Diseño de la Investigación	23
4.4. Población y muestra	24
4.4.1. Población	24
4.4.2. Muestra	24
4.5. Técnicas, Instrumentos y Procedimientos de recolección de datos	24
CAPITULO V	
RESULTADOS	30
5.1. Cantidad de individuos capturados	30
5.1.1. Abundancia relativa de lepidópteros diurnos	35
5.2. Diversidad de Lepidópteros Diurnos	37
CAPITULO VI	
DISCUSIÓN	38
CAPITULO VII	
CONCLUSIONES	40
CAPITULO VIII	
RECOMENDACIONES	42
BIBLIOGRAFÍAS	43
ANEXOS	47

## INDICE DE FIGURAS.

<b>N.º</b>	<b>Título</b>	<b>Pág.</b>
01.	Anatomía de una mariposa.	16
02.	Mapa de la concesión de conservación cuenca alta rio Itaya.	47
03.	Técnica de captura a través de cono entomológico.	27
04.	Mapa forestal de la Concesión de Conservación Cuenca Alta Rio Itaya.	48
05.	Mapa de ubicación de las áreas de colecta	49
06.	Técnica de sacrificio por presión digital en el tórax.	50
07.	Almacenamiento de los espécimes en sobres entomológicos.	50
08.	Técnica de montaje.	51
09.	Cantidad total de individuos capturados en BS y BTI	30
10.	Cantidad de especies por familia representada en porcentaje	35



## INDICE DE TABLAS.

<b>N.º</b>	<b>Título</b>	<b>Pág.</b>
01.	Ubicaciones de coordenadas de los transectos lineales.	26
02.	Descripción de los Índices de Shannon y Margalef.	29
03.	Valores de rango de los índices.	29
04.	Resultados de la prueba $X^2$ .	30
05.	Lista total de especies encontradas en el BTI.	31
06.	Lista total de especies encontradas en el BS.	33
07.	Lista de especies exclusivas para BTI.	36
08.	Lista de especies exclusivas para BS.	36
09.	Descriptores Ecológicos.	37

## RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar la diversidad y abundancia de lepidópteros diurnos en un bosque de terraza inundable y bosque secundario en la concesión de conservación cuenca alta del río Itaya (CCCARI) de la Universidad Científica del Perú (UCP). Durante cinco meses comprendido en una semana por mes, entre los años 2018 y 2019. Como técnica de recolección de datos se establecieron tres transectos lineales de 100 m de longitud por cada tipo de bosque; se usó cebo atrayente a base de pescado descompuesto y las capturas se realizaron a través de conos entomológicos en horario corrido desde la 7:00 horas hasta las 16:30

Se capturaron 954 individuos distribuidos en cinco familias: Nymphalidae, Papilionidae, Pieridae, Riodinidae y Lycaenidae; 59 géneros, 83 especies. El bosque secundario registró 703 individuos, mientras que el bosque de terraza inundable 251 individuos. Del total de especies reportados las más abundantes fueron *Marpesia* sp, *Adelpha* sp y *Fountainea* sp. La familia más predominante fue Nymphalidae con 63 especies, seguido por Pieridae, Riodinidae con 7 respectivamente y Papilionidae con 5 especies. La familia que obtuvo menos especies fue Lycaenidae con 1 una especie; esta familia solo se registró en el bosque de terraza inundable.

Según el índice de riqueza de Shannon-Wiener ambos bosques presentaron una diversidad media de lepidópteros diurnos con valores de 2.37 para bosque de terraza inundable y 2.22 para bosque secundario; de acuerdo al índice de Margalef la abundancia de lepidópteros diurnos fue alta para ambos bosques con valores de 9.17 para bosque de terraza inundable y 8.42 para bosque secundario.

Palabras clave: Diversidad, abundancia, lepidópteros, bosque.

## **ABSTRACT.**

The present study aimed to assess the diversity and abundance of diurnal Lepidoptera in a floodplain terrace forest and secondary forest in the upper Itaya river basin conservation concession (CCCARI) of the Scientific University of Peru (UCP). During five months, comprising one week per month, between 2018 and 2019. As a data collection technique, three linear transects of 100 m in length were established for each type of forest; bait based on decomposed fish was used and the captures were carried out through entomological cones in a continuous schedule from 7:00 hours to 16:30.

954 individual species were captured, distributed in five families: Nymphalidae, Papilionidae, Pieridae, Riodinidae and Lycaenidae; 59 genders, 83 species. The secondary forest recorded 703 individual species, while the floodplain forest 251 individual species. The total number of species reported, the most abundant were *Marpesia* sp, *Adelpha* sp and *Fountainea* sp. The most predominant family was Nymphalidae with 63 species, followed by Pieridae, Riodinidae with 7 species respectively and Papilionidae with 5 species. The family with the fewest species was Lycaenidae with 1 species; this family was only reported in floodplain terrace forest.

According to the Shannon-Wiener's resources index both forests had a medium diversity of diurnal Lepidoptera with values of 2.37 for flooded terrace forest and 2.22 for secondary forest; according to the Margalef index the abundance of diurnal Lepidoptera was high for both forests with values of 9.17 for flooded terrace forest and 8.42 for secondary forest.

Key words: Diversity, Abundance, Lepidoptera, Forest.

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad no existe una estimación precisa del número de lepidópteros que existen en el mundo, cabe precisar que la mayor parte de especies se encuentran en unos pocos países, que concentran más del 40% de especies en el mundo (1). El Perú es uno de los 12 países que alberga el 70% de la diversidad biológica mundial. Debido a eso posee la mayor cantidad de lepidópteros en el mundo (2), siendo el primer país en diversidad de mariposas diurnas, con 4 447 especies (3).

Por otra parte, hoy en día la problemática general que engloba a los lepidópteros está basada en acciones descontroladas producidas por el hombre como pueden ser: Pérdida de masa arbórea, arbustiva y herbácea, perdiendo alimento y lugar para el desarrollo correcto de su ciclo biológico, esos cambios pueden causar trastornos en las poblaciones de mariposas (4). En este sentido los lepidópteros han sido usados como especies indicadoras de perturbación (5); por su estrecha relación con las plantas, cuando son larvas se alimentan de las hojas y cuando son adultos se alimentan del néctar de las flores y son polinizadores (6). Cabe destacar que la diversidad y abundancia de lepidópteros diurnos puede ser un buen indicador de calidad del entorno que refleja la variedad de hábitat, de recursos alimentarios disponible (7).

La región amazónica posee diversas especies de mariposas aún no descritas taxonómicamente (8). En el ámbito regional son pocos los estudios referentes a la diversidad y abundancia de lepidópteros como, por ejemplo, elaborados por: Callirgos, J. (9), Márquez, P. (10), Rengifo, H. & Montero, P. (11). Sin embargo, es necesario que se continúen desarrollando más estudios sobre diversidad y abundancia lepidópteros en distintos lugares de la región Loreto.

La Concesión de Conservación Cuenca Alta del Rio Itaya es considerado un laboratorio natural, puesto que es un espacio geográfico que encierra recursos

de flora y fauna muy atractivos para la investigación (12). Sin embargo, aún no se han realizado ningún tipo de estudios sobre mariposas. La información que se obtenga de los lepidópteros diurnos en estos dos tipos de bosques servirá para el estudio de la línea base biológica y de esta manera poder establecer estrategias de manejo y conservación en la CCCARI-UCP; así mismo servirá como antecedente para futuros estudios de lepidópteros en la zona.

Por ello el objetivo del presente trabajo de investigación fue, evaluar la diversidad y abundancia de lepidópteros diurnos presentes en un bosque de terraza inundable y bosque secundario en la CCCARI -UCP, Loreto, Perú-2018.

## **CAPITULO II**

### **OBJETIVOS**

#### **2.1. General**

- ✓ Evaluar la diversidad y abundancia de lepidópteros diurnos presentes en un bosque de terraza inundable y bosque secundario en la CCCARI -UCP, Loreto, Perú-2018.

#### **2.2. Específicos**

- ✓ Cuantificar la abundancia de lepidópteros diurnos existente en un bosque de terraza inundable y bosque secundario en la CCCARI -UCP.
- ✓ Determinar la diversidad de lepidópteros diurnos en un bosque de terraza inundable y bosque secundario en la CCCARI -UCP.

## CAPÍTULO III

### MARCO TEORICO CONCEPTUAL

#### 3.1 Marco Teórico.

##### 3.1.2 Generalidades sobre Lepidópteros Diurnos

Las mariposas son insectos del orden Lepidóptera. Este orden Lepidóptera tiene dos subórdenes: Heterocera o mariposas nocturnas, Rhopalocera mariposas diurnas. Éste último se divide en dos grandes superfamilias: (13).

**Papilionoidea:** Con colores brillantes y antenas claviformes. Agrupa las familias Papilionidae, Nymphalidae, Pieridae, Lycaenidae y Riodinidae (14).

**Hesperoidea:** con colores oscuros y naranjas y antenas filiformes. Incluye solamente a la familia Hesperoidea (14).

Las mariposas diurnas tienen antenas con forma de maza, cuando descansan disponen las alas de forma vertical y como su nombre indica tienen actividad exclusivamente diurna (7).

En general, hay ciertas características distintivas que nos pueden ayudar a identificar a una mariposa diurna: (véase figura nº1).

**El cuerpo** está dividido en 3 partes o tagmas: cabeza, tórax y abdomen (7).

**La cabeza** posee un par de antenas de forma mazuda o claviforme, y una probóscide enrollada en espiral bajo la cabeza, llamada espirotrompa, que se desenrolla cuando la mariposa va a alimentarse (7).

**En el tórax** se localizan 3 pares de patas articuladas y 2 pares de alas cubiertas de escamas (7).

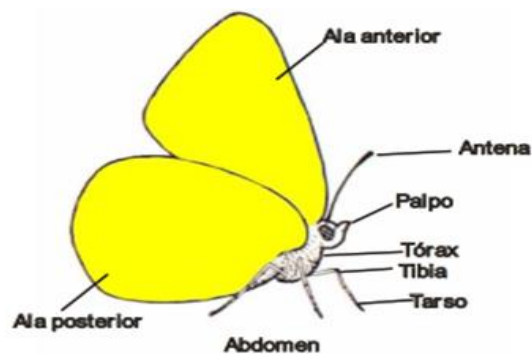


Figura nº1. Anatomía de una mariposa (7).



## **3.2. Marco Conceptual**

### **3.2.1 Definición de Términos Básicos**

#### **3.2.1.1 Diversidad Biológica**

La diversidad biológica representa más que el número de especies y su abundancia en un tiempo y un lugar; también posee una dimensión ecológica funcional que se refiere a los procesos e interrelaciones al interior de las poblaciones, así como de éstas en la comunidad y el ecosistema (10).

La biodiversidad o diversidad biológica se define como “la variabilidad entre los organismos vivientes de todas las fuentes, incluyendo, entre otros, los organismos terrestres, marinos y de otros ecosistemas acuáticos, así como los complejos ecológicos de los que forman parte; esto incluye diversidad dentro de las especies, entre especies y de ecosistemas” (15).

El término comprende, por tanto, diferentes escalas biológicas: desde la variabilidad en el contenido genético de los individuos y las poblaciones, el conjunto de especies que integran grupos funcionales y comunidades completas, hasta el conjunto de comunidades de un paisaje o región (16).

#### **3.2.1.2 Abundancia**

La abundancia es un parámetro muy importante ya que nos permite conocer el número de individuos de una determinada especie o familia que se encuentra en un área determinada (17).

### **3.2.1.3 Bioindicadores**

Los bioindicadores (indicadores biológicos) son especies o grupos taxonómicos capaces de reflejar el estado de conservación, diversidad, endemismo, grado de intervención o grado de perturbación en los ecosistemas naturales. La presencia o ausencia de estos bioindicadores revela la existencia de otros individuos relacionadas con su hábitat (18). Es decir, constituyen una herramienta valiosa para determinar la salud ecológica, permitiendo establecer fuentes de afectación y señalar rutas de acción (19).

### **3.2.1.4 Nicho Ecológico**

Nicho ecológico es la función o posición de un organismo o población en una comunidad ecológica (20). a esto se suma aquellas condiciones ambientales en las cuales, una especie puede sobrevivir y crecer (21); entendiéndose al espacio o cobertura bioclimática como los componentes climáticos que constituyen al nicho ecológico (22); es decir, son aquellos espacios que reúnen las condiciones ambientales favorables para que una especie pueda sobrevivir (23).

## 3.2.2 Descripción de los Tipos de Bosques

### 3.2.2.1 Bosque de Terraza Inundable

Son planas de origen aluvial, el relieve del terreno es plano están sujetas a inundaciones frecuentes. La cobertura es semi-cerrada, la forma abundante es la arbórea, el sotobosque es intermedio. Se encuentran directamente expuestos a la creciente del río, presentando drenaje de regular calidad. Los suelos son del tipo limo-arcilloso y la profundidad de la capa orgánica es superficial. (24).

La fisionomía del bosque es más continua, con árboles más vigorosos y dosel más desarrollado, que pueden superar los 25 metros de altura. En general, se registran especies de *Zanthoxylum* sp. "hualaja", *Protium* sp. "copal", *Symphonia globulifera*, "azufre caspi", *Guarea* sp. "requia", *Virola* sp. "cumala", *Maquira coriacea* "capinuri", *Parkia* sp. "pashaco", *Eschweilera* sp. "machimango", *Xylopia* sp. "espintana", *Licania* sp. "apacharama", *Iriartea* "huacrapona", *Oenocarpus bataua* "ungurahui", *Socratea exorrhiza* "cashapona", *Astrocaryum* spp. "huicungo" y "chambira", *Phytelephas macrocarpa* "yarina" y *Euterpe precatória* "huasaí" (24).

### 3.2.2.2 Bosque Secundario

Es un bosque en proceso de regeneración después de una perturbación natural o el aprovechamiento agrícola, forestal tal es caso de los barbechos agrícolas dejados después de dos o tres años después del aprovechamiento del suelo forestal, con la proliferación de especies pioneras distribuidas en etapas seriales. En general son bosques jóvenes que tienen una estructura más simple y son muy pobres en especies que los bosques primarios (25).

Los bosques secundarios varían respecto a su composición florística dependiendo del tiempo que fueron abandonadas, las especies que aquí crecen poseen características propias de especies heliófitas o pioneras, con alta tasa de reproducción, semillas y flores, sin embargo, cuando llegan a pasar los quince años empieza la recepción de especies de bosques primarios (25).

### 3.3. Antecedentes

Maes J (1999). Realizó un estudio en 40 localidades de Nicaragua; con el objetivo de determinar la diversidad de lepidópteros diurnos, para la colecta de los especímenes usaron trampas Van Someren-Rydon; capturando 4 956 especímenes, reportando 400 especies de lepidópteros entre las familias Papilionidae, Pieridae y Nymphalidae (26). Asimismo, Araque *et al* (2016); realizó un estudio en un bosque fragmentado en Nicaragua con la finalidad de estudiar la abundancia y diversidad de lepidópteros diurnos; *Eunica ssp* fue la especie más representativa (27). De igual manera Hernández *et al* (2014); elaboró un muestreo de mariposas diurnas en un paisaje fragmentado en Nicaragua; donde obtuvo un total de 843 especímenes de mariposas diurnas siendo, la familia Nymphalidae la más predominante representando el 70% del total de las muestras (28).

Por otro lado en Bolivia Apaza (2005); elaboró un estudio en tres tipos de bosques; bosque primario, bosque fragmentado y áreas de producción agropecuaria con el objetivo de evaluar la amenaza al hábitat utilizando a las mariposas como grupo bioindicador, elaboró tres transectos lineales por cada tipo de bosque, colectando 2 934 especímenes correspondientes a 13 familias: Papilionidae, Nymphalidae, Pieridae, Ithonidae, Danaidae, Morphidae, Heliconidae, Satyridae, Riodinidae, Hesperidae, Lycaenidae y Acraidae (29).

Además, Olarte C, Acevedo I, et al (2016); ha desarrollado trabajos de diversidad altitudinal de lepidópteros en los Andes nororientales de Colombia, donde colectó 1 078 especímenes de lepidópteros; la familia con mayor abundancia fue Nymphalidae con 75,78%, seguida por Pieridae con 16,79%, Hesperidae con 3,8%, Lycaenidae con 3,33% y Papilionidae con 0,27% (30). Sumándose el trabajo desarrollado por Camero y Calderón (2007); encontrando a la familia Nymphalidae con mayor dominancia (31). Del mismo modo Ramirez L, *et al.* (2007); encontró a la familia Nymphalidae con mayor diversidad registrando 72 especies, seguida por Hesperidae 67, Lycaenidae 28, Pieridae 19 y Papilionidae 7; haciendo un total de 193 especies, dicho estudio se realizó en dos ambientes de bosque húmedo tropical (32).

En el Perú se han llevado a cabo estudios sobre diversidad y abundancia de lepidópteros; uno de ellos fue elaborado en Piura por Zelada (2004); teniendo como resultado a la familia Nymphalidae con 25 especies y Pieridae con 10 respectivamente, las de menor riqueza fueron Hesperidae con 8 y Lycaenidae con 3; haciendo un total de 46 especies (33).

Respecto a los trabajos en la selva alta destaca el inventario de mariposas diurnas elaborado por Lamas y Campos. (2006). Reportando 6 familias Pieridae, Papilionidae, Lycaenidae, Riodinidae, Nymphalidae y Hesperidae siendo estas dos últimas las más abundantes (34).

En cuanto a los trabajos de diversidad y abundancia de lepidópteros diurnos en Loreto; Lamas *et al* (1996); reporta 673 especies en la zona alta del río Napo (35). Callirgos (2016), en Allpahuayo Mishana en los bosques de varillal de altura y varillal bajo; registro un total de 2 662 individuos, incluidas 38 especies, (9). Sin embargo, Campos y Ramírez (2005); reportó 3 933 individuos de 518 especies (36). El trabajo elaborado por Rengifo y Montero (2010); en la comunidad de San Rafael encontraron 179 especies de mariposas; la especie más abundante fue *Caeruleptychia umbrosa* con 194 individuos (11). Así mismo, Márquez (2013); registró 537 individuos; 250 para bosque secundario, 217 para bosque de terraza y 70 para bosque de varillal, siendo la familia Nymphalidae y Riodinidae las más dominantes (10).

Por otra parte, se han desarrollado investigaciones a cerca de aspectos biológicos de lepidópteros elaborado por Vasquez *etal* (2012) (37). Y Ruiz E. (2015) (38); de igual forma Vasquez *et al* (2017); ha desarrollado trabajos de investigación acerca de las plantas alimenticias de 19 especies de mariposas diurnas (39); y la crianza de mariposas con fines eco turísticos lo cual destacan los estudios realizados por Mulanovich, (2007) (40) y Vásquez, (2017) (41).

## **CAPITULO IV**

### **MATERIALES Y MÉTODOS.**

#### **4.1. Área de Estudio.**

El presente trabajo se realizó en la concesión de conservación cuenca alta río Itaya-CCCARI; otorgado a la Universidad Científica del Perú durante el periodo de cuarenta años por el Programa Regional de Manejo de Recursos Forestales y de Fauna Silvestre – PRMRFFS del gobierno regional de Loreto.

Comprende un área de 10, 077.536 ha aproximadamente. Geográficamente ubicada entre las coordenadas 04° 11' 33" LS – 73° 52' 46" LO y 04° 13' 50" LS – 73° 29' 47" LO. Se encuentra al sureste de la ciudad de Iquitos entre los ríos Amazonas, Marañón y Nanay; políticamente pertenece al Distrito de San Juan Bautista, provincia de Maynas, departamento de Loreto. Cerca al área concesionada, se encuentran las comunidades de Melitón Carbajal, Luz del Oriente, 28 de enero y Nueva Villa Belén (12). (véase en anexo figura nº2).

#### **4.2. Recursos Utilizados.**

##### **4.2.1. Materiales de Campo.**

- Fichas de apuntes
- Red entomológica adaptado a cono entomológico
- Machete
- GPS map 62s Garmin
- Cintas métricas de 50m
- Cinta flaging de color
- Sobres entomológicos
- Cámara fotográfica Canon
- Plumón indeleble
- Platos descartables
- Recipientes (tapers)
- Conservante (Naftalina)

- Brújula
- Lápices y cuadernos de campo.
- Cebo (pescado en descomposición)
- Botas

#### **4.2.2. Materiales de Gabinete.**

- Extensor de alas (de tecnoport)
- Alfileres entomológicos
- Alfileres simples
- Jeringa
- Computadora Toshiba
- Papel glassine (para el montaje)
- Naftalina
- Caja de secado

#### **4.2.3. Programas.**

- Programas Microsoft Office (Excel, Word, Point).
- Programa Bioestat 5.
- Materiales de escritorio y de cómputo.
- Índice de Shannon-Wiener y Margalef.
- Prueba  $\chi^2$  (Q al cuadrado).

#### **4.3. Tipo y Diseño de la Investigación.**

El tipo de investigación fue descriptivo no experimental, donde se evaluó la diversidad y abundancia de lepidópteros diurnos en un bosque de terraza inundable y bosque secundario en la CCCARI -UCP.

#### **4.4. Población y Muestra.**

##### **4.4.1. Población.**

La población de estudio estuvo constituida por las especies de lepidópteros diurnos distribuidos en la CCCARI -UCP.

##### **4.4.2. Muestra.**

La muestra estuvo representada por las especies de lepidópteros diurnos que se colectó en un bosque de terraza inundable y bosque secundario de la CCCARI -UCP.

#### **4.5. Técnicas, Instrumentos y Procedimientos de Recolección de Datos.**

##### **4.5.1 Técnicas de recolección de datos.**

Se seleccionaron 3 puntos de muestreo al azar por cada tipo de bosque, usando la metodología de Campos y Ramírez 2005 (36), que consiste en establecer transectos lineales de longitud no definida. Esta técnica fue usada por Callirgos en la Reserva Allpahuayo Mishana-Perú (9) y Apaza en Bolivia (29). Para la captura de los ejemplares se adaptó las redes entomológicas en forma triangular o cono sostenido en la parte superior por una cuerda; elaborado y denominado por los autores del presente trabajo de investigación como cono entomológico. (véase figura nº3). Del mismo modo para el horario de muestreo se adaptó de Mulanovich 2007 (40), a un horario corrido de 7:00 horas a 16:30 horas.

Sin embargo, algunos autores durante el muestreo hicieron uso de dos instrumentos para la recolección de especímenes, a través de redes caza mariposas y trampas Van Someren-Rydon (42). Y otros establecieron los puntos de muestreo a través de parcelas tipo cuadrante (10).



#### **4.5.2 Instrumento de recolección de datos**

Los instrumentos para la recolección de datos fueron los siguientes:

- a. Conos entomológicos: Se utilizaron para obtener de manera indirecta o de forma pasiva los especímenes mientras eran atraídos por el cebo.
- b. Baldes de cebos: Fueron elaborados dos días antes del muestreo, a base de pescado descompuesto.
- c. Fichas de campo: Se usaron para registrar la hora, fecha, tipo de bosque y código referente al espécimen colectado.
- d. Sobres entomológicos: Elaborados de papel glassine, se usaron para trasladar los especímenes a un centro de acopio; después ser montadas para su respectiva identificación.

#### **4.5.3 Procedimientos de recolección de datos**

El presente trabajo de investigación se elaboró en un boque de terraza inundable y bosque secundario en la concesión de conservación cuenca alta rio Itaya de la Universidad Científica del Perú. Consistió en cinco entradas comprendido en una semana en los meses de: septiembre, octubre, noviembre del 2018, enero y febrero del 2019.

### 4.5.3.1 Fase de campo

#### 4.5.3.1.1 Demarcación de las zonas de muestreo

Antes del muestreo se identificaron los tipos de bosques: bosque de terraza inundable y bosque secundario, teniendo en cuenta el mapa forestal de la CCCARI (Véase en anexo figura nº4); y según Encarnación (24, 25). Con la ayuda de una brújula y un GPS se estableció tres puntos de muestreo al azar por cada tipo de bosque (Véase en anexo figura nº5). Luego se procedió a establecer los transectos lineales de 100m respectivamente, referenciando las coordenadas con un GPS. (Tabla nº1)

Tabla nº1: Ubicación de coordenadas de los transectos lineales (puntos de colecta).

Ubicación de Transectos	
Bosque de Terraza Inundable	
Nº Transectos	Coordenadas
Transecto Nº1	0648236, 9526309
Transecto Nº2	0648455, 9526426
Transecto Nº3	0648529, 9526666
Bosque Secundario	
Transecto Nº1	0648236, 9527258
Transecto Nº2	0649093, 9527330
Transecto Nº3	0649096, 9527145

#### 4.5.3.1.2 Colecta de los Lepidópteros diurnos

Se colocaron los conos entomológicos a una distancia de 20 m, distribuidos en cinco puntos de muestreo por transectos. La parte superior del cono entomológico fue sostenida por una cuerda sujeta a una estaca de 1.80m, y la parte posterior a una altura de 10cm del suelo, el cebo fue colocado al centro de la trampa al nivel del suelo sobre un plato descartable, los lepidópteros atraídos por el olor del cebo ingresaban por el espacio entre el suelo y la trampa; los especímenes capturados fueron sacrificados por presión digital en el tórax (Véase en anexo figura nº6) (42); y se almacenaron en sobres entomológicos de papel triangular con su respectivo código, posteriormente fueron colocados en tapers conteniendo naftalina con el fin de preservar en buen estado las muestras. (Véase en anexo figura nº7)

Se utilizó un sebo atrayente, que consistió en pescado descompuesto (11); cortados en trozos pequeños, luego colocados en un recipiente de plástico para su descomposición dos días antes de la colecta.

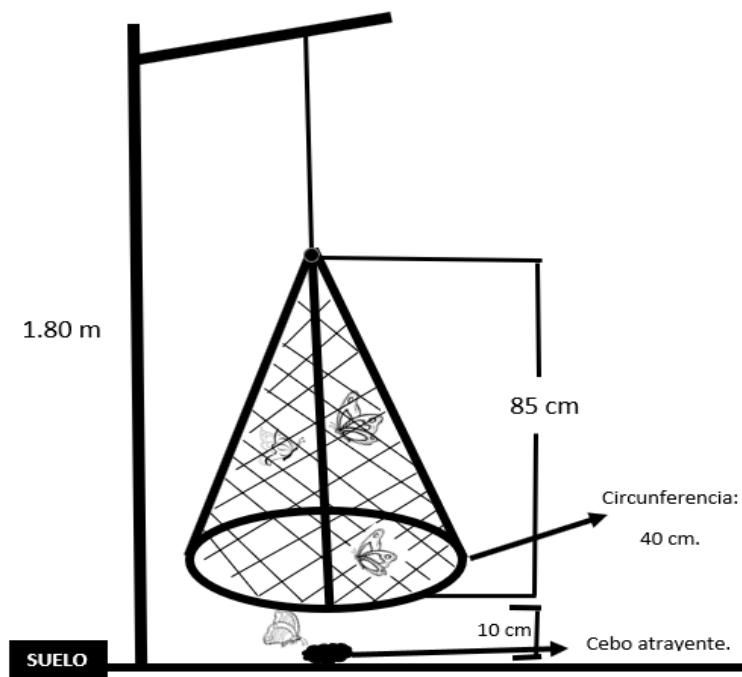


Figura nº3. Técnica de captura a través de cono entomológico (técnica elaborado por los autores del presente trabajo de investigación).

### **4.5.3.2 Fase de gabinete.**

#### **4.5.3.2.1 Montaje**

Después de obtener las muestras en el campo, se procedió al manejo y montaje recomendado por Márquez (42). El cual consiste en el ablandamiento de las mariposas, esto se logró sumergiendo el cuerpo y las antenas de cada espécimen en agua caliente, evitando que las alas entren en contacto con la misma, para el extendido de las alas se colocó un alfiler entomológico en el mesotórax de cada espécimen, estos a su vez se colocaron en el extensor de alas. Con la ayuda de pinzas y de alfileres simples, se procedió a abrir las alas; una vez obtenida la posición correcta, fueron sujetadas con papel glassine y alfileres simples (Véase en anexo figura nº8). Finalmente, aquellos especímenes montados se colocaron en una caja de cartón para el proceso de secado; posteriormente fueron retirados para su determinación de especie.

#### **4.5.3.2.2 Análisis georeferencial**

Con la ayuda de un GPS map 62s Garmin se georreferenció las áreas de estudio, los datos obtenidos se corroboraron mediante el uso de imagen satelital.

#### **4.5.3.2.3 Análisis de datos**

La base de datos y cuadros comparativos fueron realizados y registrados mediante el programa Excel; para conocer si presentaron diferencias entre los dos tipos de bosques, fueron sometidos a la prueba  $\chi^2$  (Q al cuadrado).

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

Donde:

O = eventos observados en el experimento.

E = eventos esperados por el azar.

Para medir la diversidad se emplearon los índices de Shannon-Wiener (43) y para abundancia el índice de Margalef (44) (Tabla nº2). Se realizaron con el programa Bioestat 5.

Tabla 2. Descripción de los Índices de Shannon y Margalef.

Índice de Shannon-Wiener	Índice de Margalef
$H' = -\sum p_i \ln p_i$ <p>donde:</p> <p><math>p_i</math> = abundancia relativa de cada especie en la población.  <math>\ln p_i</math> = logaritmo natural de <math>p_i</math></p>	$D_{Mg} = \frac{S-1}{\ln N}$ <p>donde:</p> <p><math>S</math> = número de especies  <math>N</math> = número total de individuos</p>

Para determinar los valores de diversidad y abundancia se propuso los siguientes valores; para el índice de Shannon-Wiener: <2 (diversidad baja), 2-3 (diversidad media), >3 (diversidad alta); para el índice de Margalef: <2 (abundancia baja), 2-5 (abundancia media), >5 (abundancia alta). (Tabla nº3).

Tabla nº3. Valores de rango de los índices.

Índice de Shannon-Wiener	Índice de Margalef
<2=Bajo 2-3=Medio >3=Alto	<2=Bajo 2-5=Medio >5=Alto

## CAPITULO V

### RESULTADOS

#### 5.1 Cantidad de individuos capturados.

Se capturó un total de 954 individuos de lepidópteros diurnos en los seis puntos de muestreo. Siendo el bosque secundario “BS” el que registro la mayor cantidad, con 703 individuos y para el bosque de terraza inundable “BTI” con 251. (Véase figura nº10). Cabe mencionar, que estos registros presentaron diferencias significativas entre sus proporciones ( $X^2= 136.2$ ;  $P < 0.0002$ ) (Tabla nº6). Es decir, uno de los ambientes tuvo mayor número de individuos reportados; se estima de acuerdo a un nivel de confianza determinado que por lo general es de  $P < 0.05$ .

Figura nº09. Cantidad total de individuos capturados; para el BS el total de individuos representa un 74%. Para BTI representa un 26%.

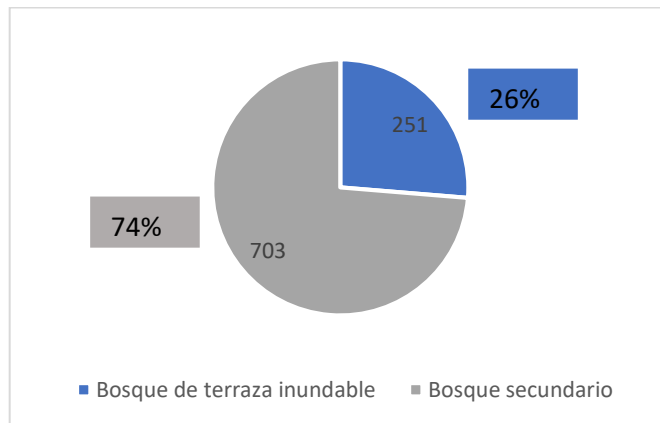


Tabla nº4. Resultados de la prueba  $X^2$

Descripción	Resultados
Test- $X^2 =$	136.2
(p) =	0.0002

La especie que obtuvo mayor número de registros para el bosque de terraza Inundable “BTI” fue *Fountainea* sp. con 37 individuos representando el 14.7% seguida por *Adelpha* sp. con 24 individuos representando el 9.6% del total de especies para el bosque de terraza inundable. Las especies que registraron menor cantidad fueron *Catonephele acontius*, *Dryas julia*, *Catoblepia* sp, *Eurytides dolicaon*, *Eurytides servilla servilla*, *Eurytides thyastes*, *Catonephele numilia*, *Dynamine* sp, *Parides sesostris*, *Mimoides Pausanias*, *Baeotus deucalion*, *Fountainea eurypyle*, *Napeogenes* sp, *Siderone galanthis thebais*, *Taygetis* sp, *Eueides* sp, *Hamadryas* sp, *Morpho menelaus occidentalis*, *Phoebis argante*, *Calycopis* sp, *Marpesia petreus* y *Heliconius numata* con 1 individuo cada uno; representando un 0.4% del total de especies. (Tabla nº7).

Tabla nº5. Lista total de especies encontradas en el Bosque de Terraza Inundable “BTI”.

FAMILIAS	ESPECIES	TOTAL	%
Nymphalidae	<i>Adelpha</i> sp	24	9.6%
	<i>Archaeoprepona</i> sp	16	6.4%
	<i>Baeotus deucalion</i>	1	0.4%
	<i>Callicore cyllene</i> ss	2	0.8%
	<i>Catoblepia</i> sp	1	0.4%
	<i>Catonephele acontius</i>	1	0.4%
	<i>Catonephele acontius acontius</i>	4	1.6%
	<i>Catonephele numilia</i>	1	0.4%
	<i>Cithaeris pireta aurorina</i>	2	0.8%
	<i>Colobura annulata</i>	9	3.6%
	<i>Dryas julia</i>	1	0.4%
	<i>Dynamine</i> sp	1	0.4%
	<i>Eueides</i> sp	1	0.4%
	<i>Eueides tales</i>	7	2%
	<i>Eunica</i> sp	2	0.8%
	<i>Fountainea eurypyle</i>	1	0.4%
	<i>Fountainea</i> sp	37	14.7%
	<i>Haetera piera</i>	4	1.6%
	<i>Hamadryas</i> sp	1	0.4%
	<i>Heliconius hecale</i>	7	2%
	<i>Heliconius melpomene schunkei</i>	2	0.8%
	<i>Heliconius numata</i>	1	0.4%
	<i>Hypna clitepnestra</i>	4	1.6%
	<i>Marpesia petreus</i>	1	0.4%
	<i>Marpesia</i> sp	16	6.4%
	<i>Memphis</i> sp	20	7.6%

	<i>Morpho achilles</i>	2	0.8%
	<i>Morpho helenor</i>	5	1.8%
	<i>Morpho menelaus occidentalis</i>	1	0.4%
	<i>Napeogenes sp</i>	1	0.4%
	<i>Neruda aoede</i>	5	1.8%
	<i>Olería sp</i>	5	1.8%
	<i>Opsiphanes invirae</i>	2	0.8%
	<i>Philaethria dido</i>	2	0.8%
	<i>Pierella hena</i>	3	1.2%
	<i>Pierelle lamia</i>	2	0.8%
	<i>Pyrrhogyra edocla cuparina</i>	3	1.2%
	<i>Siderone galanthis thebais</i>	1	0.4%
	<i>Taygetis sp</i>	1	0.4%
	<i>Temenis laothoe laothoe</i>	22	8.8%
	<i>Tigridia acesta fulvescens</i>	2	0.8%
	<i>Zaretis isidora</i>	3	1.2%
Pieridae	<i>Anteos menippe</i>	1	0.4%
	<i>Aphrissa statira statira</i>	4	1.6%
	<i>Ganyra phaloe amphissa</i>	3	1.2%
	<i>Ganyra phaloe sincera</i>	2	0.8%
	<i>Melete lycimnia</i>	3	1.2%
	<i>Phoebis argante</i>	1	0.4%
Riodinidae	<i>Rhetus periander</i>	2	0.8%
	<i>Stalachtis calliopen ssp</i>	2	0.8%
Papilionidae	<i>Eurytides dolicaon</i>	1	0.4%
	<i>Eurytides servilla servilla</i>	1	0.4%
	<i>Eurytides thyastes</i>	1	0.4%
	<i>Mimoides Pausanias</i>	1	0.4%
	<i>Parides sesostris</i>	1	0.4%
Lycaenidae	<i>Calycopis sp</i>	1	0.4%
Abundancia Total		251	100%



En cuanto al bosque secundario “BS” la especie que obtuvo mayor registro fue *Marpesia* sp. con un total de 126 individuos que representa el 18% del total de especies; seguida por *Adelpha* sp. con 99 individuos que representa el 14.1%. Mientras que *Caligo eurilochus*, *Caligo idomeneus*, *Catonephele acontius*, *Callicore cynosura*, *Pierella hena*, *Nessaea hewitsonii*, *Baeotus deucalion*, *Siproeta stelenes*, *Semomesia* sp, *Asteropi markii*, *Asterope leprieuri*, *Mechanitis* sp, *Amarintis mineria*, *Caeruleptychia lobelia*, *Ancyluris meliboeus eudamon* y *Catonephele solacia*, fueron las especies con menor cantidad; con 1 individuo cada uno; representando un 0.1% del total de especies del bosque secundario (Tabla nº8).

Tabla nº6. Lista total de especies encontradas en el Bosque Secundario “BS”.

Familias	Especies	Total	%
Nymphalidae	<i>Adelpha</i> sp	99	14.1%
	<i>Agrias claudina sardanapalus</i>	8	1.1%
	<i>Archaeoprepona</i> sp	48	7.1%
	<i>Asterope buckleyi</i>	5	0.7%
	<i>Asterope leprieuri</i>	1	0.1%
	<i>Asterope markii</i>	1	0.1%
	<i>Baeotus deucalion</i>	1	0.1%
	<i>Biblis hyperia</i>	2	0.3%
	<i>Caeruleptychia lobelia</i>	1	0.1%
	<i>Caligo eurilochus</i>	1	0.1%
	<i>Caligo idomeneus</i>	1	0.1%
	<i>Callicore cynosura</i>	1	0.1%
	<i>Catonephele acontius</i>	1	0.1%
	<i>Catonephele acontius acontius</i>	6	0.9%
	<i>Catonephele numilia</i>	13	1.9%
	<i>Catonephele solacia</i>	1	0.1%
	<i>Colobura annulata</i>	13	0.9%
	<i>Doxocopa</i> sp	2	0.3%
	<i>Eunica brunnea</i>	5	0.7%
	<i>Eunica</i> sp	11	1.6%
	<i>Fountainea</i> sp	15	2.1%
	<i>Haetera piera</i>	2	0.3%
	<i>Hamadryas alicia</i>	7	1%
	<i>Hamadryas</i> sp	16	2.2%
	<i>Heliconius hecale</i>	2	0.3%
	<i>Heliconius melpomene schunkei</i>	3	0.4%
	<i>Heliconius numata</i>	2	0.3%
	<i>Heliconius sara</i>	5	0.7%
	<i>Hypna clitepnestra</i>	8	1.1%

	<i>Marpesia sp</i>	126	18%
	<i>Mechanitis sp</i>	1	0.1%
	<i>Memphis sp</i>	65	9.4%
	<i>Morpho achilles</i>	4	0.6%
	<i>Morpho helenor</i>	25	3.6%
	<i>Morpho menelaus occidentalis</i>	5	0.7%
	<i>Neruda aoede</i>	4	0.6%
	<i>Nessaea hewitsonii</i>	1	0.1%
	<i>Pareuptychia ocirrhoe</i>	2	0.3%
	<i>Pierella hena</i>	1	0.1%
	<i>Pyrrhogyra edocla cuparina</i>	8	1.1%
	<i>Pyrrhogyra sp</i>	10	1.4%
	<i>Rhetus periander</i>	1	0.1%
	<i>Siproeta sp</i>	3	0.4%
	<i>Siproeta stelenes</i>	1	0.1%
	<i>Taygetis sp</i>	2	0.3%
	<i>Temenis laothoe laothoe</i>	56	8%
	<i>Terrestris satyr</i>	3	0.4%
	<i>Tigridia acesta fulvescens</i>	2	0.3%
	<i>Zaretis isidora</i>	51	7.3%
Pieridae	<i>Anteos menippe</i>	11	1.6%
	<i>Aphrissa statira statira</i>	3	0.4%
	<i>Ganyra phaloe amphissa</i>	8	1.1%
	<i>Ganyra phaloe sincera</i>	5	0.7%
	<i>Phoebis argante</i>	2	0.3%
	<i>Rhabdodryas trite</i>	2	0.3%
Riodinidae	<i>Amarintis mineria</i>	1	0.1%
	<i>Ancyluris aulestes</i>	2	0.3%
	<i>Ancyluris meliboeus eudamon</i>	1	0.1%
	<i>Rhetus periander</i>	5	0.7%
	<i>Semomesia sp</i>	1	0.1%
	<i>Stalactis calliopen ssp</i>	2	0.3%
Papilionidae	<i>Mimoides pausanius</i>	2	0.3%
TOTAL		703	100%

### 5.1.1 Abundancia relativa de lepidópteros diurnos.

En el presente estudio se registró 59 géneros, 83 especies de lepidópteros, lo cual 19 se reportaron en el bosque de terraza inundable “BTI”, y 25 para el bosque secundario “BS”. (Tabla nº4 y nº5); 39 especies se registraron en ambos bosques, es decir comparten el 46.99% de las especies.

Se reportaron un total de cinco familias, donde la familia Nymphalidae obtuvo 63 especies, representando el 76% del total de especies encontradas, las familias Pieridae y Riodinidae registraron 7 especies respectivamente con un 8% cada una; para la familia Papilionidae se reportó 5 especies (6% del total), la familia Lycaenidae con 1 especie representando el 1% del total de especies reportados. (Véase figura nº9). Esta familia solo se reportó para “BTI”

Figura nº10. Cantidad de especies por familia representada en porcentaje del total de individuos capturados.

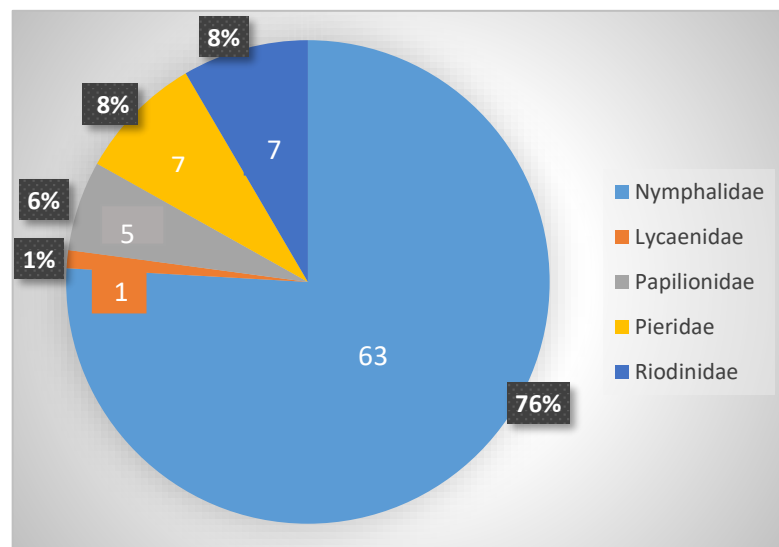


Tabla n°7. Lista de especies registradas en el bosque de terraza inundable.

Bosque de terraza inundable (BTI)	
<i>Opsiphanes invirae</i>	<i>Napeogenes sp</i>
<i>Dryas julia</i>	<i>Siderone galanthis thebais</i>
<i>Catoblepia sp</i>	<i>Eueides sp</i>
<i>Eurytides dolicaon</i>	<i>Pierelle lamia</i>
<i>Eurytides servilla servilla</i>	<i>Cithaerias pireta aurorina</i>
<i>Eurytides thyastes</i>	<i>Olería sp</i>
<i>Dynamine sp</i>	<i>Calycopis sp</i>
<i>Parides sesostris</i>	<i>Eueides tales</i>
<i>Philaethria dido</i>	<i>Marpesia petreus</i>
<i>Fountainea eurypyle</i>	

Tabla n°8. Lista de especies registradas en el bosque secundario.

Bosque secundario (BS)	
<i>Caligo eurilochus</i>	<i>Rhabdodryas trite</i>
<i>Caligo idomeneus</i>	<i>Heliconius sara</i>
<i>Eunica brunnea</i>	<i>Pyrrhogyra sp</i>
<i>Callicore cynosura</i>	<i>Doxocopa sp</i>
<i>Nessaea hewitsonii</i>	<i>Hamadryas alicia</i>
<i>Ancyluris aulestes</i>	<i>Agrias claudina sardanapalus</i>
<i>Siproeta stelenes</i>	<i>Siproeta sp</i>
<i>Pareuptychia ocirrhoe</i>	<i>Caeruleptychia lobelia</i>
<i>Semomesia sp</i>	<i>Terrestris satyr</i>
<i>Biblis hyperia</i>	<i>Ancyluris meliboeus eudamon</i>
<i>Asteropi markii</i>	<i>Catonephele solacia</i>
<i>Asterope leprieuri</i>	<i>Asterope buckleyi</i>
<i>Mechanitis sp</i>	

## 5.2 Diversidad de lepidópteros diurnos.

El índice de Shannon-Wiener, refleja que las especies de mariposas presentes en los BTI y BS presentan una diversidad media, al presentar valores de 2.37 y 2.22 respectivamente. En cuanto al índice de Margalef, podemos observar que la abundancia fue alta, con valores de 9.17 en BTI y 8.42 en BS (Tabla nº9).

Tabla nº9. Descriptores ecológicos.

<b>Indicadores ecológicos</b>	<b>Bosque de terraza inundable</b>	<b>Bosque secundario</b>
Shannon_H	2.37	2.22
Margalef	9.17	8.42

## CAPITULO VI

### DISCUSIÒN

Se colectaron 954 individuos de mariposas lo cual nos representa una abundancia alta en comparación con el estudio realizado por Márquez (10); que obtuvo 537 individuos, cabe mencionar que este estudio se concentró en determinar especies bioindicadores. En cuanto a la abundancia por cada tipo de bosque Márquez colectó; 250 individuos para bosque secundario y 217 para bosque de terraza inundable; sin embargo, la abundancia del presente estudio fue mayor con 703 y 251 respectivamente.

A esto se suma el trabajo realizado por Hernández *et al* (28); en Nicaragua, que fue mayor a los dos primeros estudios para bosque secundario, obtuvo 843 individuos; cabe resaltar que el esfuerzo de colecta fue mayor con 48 puntos de colecta y los inventarios se desarrollaron cada 30 minutos.

Sin embargo, Campos y Ramírez (36); reportó 3 933 individuos; indicando una abundancia totalmente alta respecto al presente estudio. Del mismo modo sucedió con el estudio realizado por Callirgos (9) reportando 2 662 individuos. Uno de los motivos por el cual difiere con el presente estudio es al mayor esfuerzo de colecta, y los inventarios han sido efectuados aproximadamente un año.

Se determinò cinco familias: Nymphalidae, Pieridae, Riodinidae, Papilionidae y Lycaenidae; sin embargo Lamas y Campos (34) identifico seis familias, agregando Hesperidae de las familias ya mencionadas. Pues se debe a una colecta más completa porque consideraron humedales, playas y diferentes tipos de bosques.

Los índices de diversidad del bosque secundario y bosque de terraza inundable presentaron una diversidad media con valores de 2.37 y 2.22, respectivamente del presente estudio; sin embargo Callirgos (9) obtuvo la diversidad baja para

varillal de altura con 1.4485 y varillal bajo con 1.5099. Esto quizás se deba a que omitió especies por diferencia de altura de vuelo; también recalcar que ambos estudios se realizaron en lugares con características diferentes.

Se concuerda con Apaza (29); al realizar un estudio en la selva boliviana utilizando a las mariposas como grupo indicador, en el presente estudios se registró especies exclusivas para el bosque de terraza inundable y para bosque secundario.

También agregar estudios de diversidad de lepidópteros diurnos en zonas altitudinales elaborado por Olearte C, Acevedo I, *et al* (30); sumándose Camero y Calderón (31). Si comparamos las colectas realizadas en los sotobosques y climas tropicales, este resultado es superior a las zonas altitudinales. Un factor importante para la presencia de lepidópteros es la presencia de especies de plantas alimenticias. Mulanovich (40), Vásquez (41). Las hojas para su reposo y protección.

Los resultados del presente estudio aportarán información científica importante respecto a la composición de los lepidópteros diurnos en la cuenca alta del río Itaya; y como antecedente para futuros estudios de lepidópteros en la zona.

## CAPITULO VII

### CONCLUSIONES

- Se colectaron 954 individuos; distribuidos en 83 especies. 19 especies fueron exclusivas para bosque de terraza inundable “BTI”, 25 para bosque secundario “BS”, se podría hablar de señales de endemismo y exclusividad; además estas especies podrían tener un rango de distribución restringida solo para esos bosques. 39 especies se registraron en ambos bosques.
- Los meses de mayor captura fueron; septiembre, octubre y noviembre. Debido al clima soleado, este tipo de clima es mejor para que desarrollen su correcto ciclo biológico; lo contrario sucedió en los meses de enero y febrero por la presencia de lluvias.
- Del total de individuos reportados; 703 individuos fueron registrados para BS, 251 para BTI; esto se debe que el BS donde se hizo el estudio tiene quince a diecisiete años de regeneración, pasado esos años empieza la recepción de especies de bosque primario y se caracteriza por la alta producción de semillas y flores.
- Se identificaron cinco familias; Nymphalidae Pieridae, Riodinidae, Papilionidae y Lycaenidae esta familia solo registró para el BTI.
- El índice de Shannon-Wiener, evidencia que las especies de mariposas presentes en los BTI y BS presentan una diversidad media, al presentar valores de 2.37 y 2.22.
- De acuerdo al índice de Margalef la abundancia fue alta para ambos tipos de bosques con valores de 9.17 en BTI y 8.42 en BS.



- Según los descriptores ecológicos el BTI y BS evidencian que los lepidópteros son buenos indicadores de calidad del ecosistema al presentar valores de diversidad media y abundancia alta, debido a ello ambos bosques presentan un buen estado de conservación; con la presencia de variedad de hábitat y recursos alimenticios disponibles.

## **CAPITULO VIII**

### **RECOMENDACIONES**

Se recomienda intensificar estudios de diversidad de lepidópteros por la cuenca alta del río Itaya.

Se sugiere utilizar el cono entomológico en otros estudios para determinar su efectividad.

Debido a los diferentes niveles de vuelo se recomienda hacer colectas con trampas Van Someren-Rydon.

Se recomienda hacer este tipo de estudios en época de creciente y época de vaciante.

Recomendamos hacer estudios a cerca de las especies indicadoras registradas para cada tipo de bosque del presente trabajo de investigación.

## BIBLIOGRAFIAS

1. Gonzalo Andrade M. Biodiversidad de las mariposas (Lepidóptera: Rhopalocera) de Colombia. 2002.
2. Portilla A. Economía Ambiental y Diversidad biológica. 2001; 25-37.
3. Ministerio del Ambiente. Dirección General de Diversidad Biológica. Perú Mega diverso; Diciembre 2019.
4. García B, López S. Cuaderno del Parque del Sureste-Guía de Mariposas Diurnas de la Zona Norte del parque del Sureste. 1a ed. Madrid-España: Asociación Ecologista del Jarama “El Soto”; 1998.
5. Pozo T, Galindo L. Inventario y monitoreo de Anfibios y Mariposas en la Reserva de Calakmul, Campeche. México: El colegio de la Frontera Sur. Unidad Chetumal; 2000. Informe Final SNIB-CONABIO proyecto N° J112.
6. Correa TM, Vásquez BJ. Manual de Manejo-El maravilloso mundo de las Mariposas. 1a ed. Iquitos-Perú: Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana; 2007.
7. Pérez M, Ramos A, et al. Cuaderno del Campus Naturaleza y Medio Ambiente.
8. Brack A, Mendiola C. Ecología del Perú: 1a ed. Perú. 2012.
9. Callirgos JP. Diversidad y Abundancia de Lepidopteros Diurnos (satyrinae y morphinae) en 2 Tipos de Bosque en la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana, Loreto [Tesis] Iquitos: Universidad Científica del Perú. Facultad de Ciencias e Ingeniería; 2016.
10. Márquez P. Lepidopteros (Rhopaloceros) Bioindicadores de Tres Tipos de Bosques del Distrito de San Juan Bautista, loreto-perú, 2013 [tesis]. Iquitos: Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Facultad de Ciencias Forestales; 2014.
11. Rengifo HL, Montero P. Diversidad de Mariposas Diurnas (Lepidoptera: Rophalocera) en los bosques de tierra firme adyacentes a la Comunidad Campesina San Rafael, Loreto – Perú [Tesis]. Loreto: Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Facultad de Ciencias Biológicas; 2010.
12. Del Águila Chávez J, Cobos M. Plan de manejo de la Concesión para la Conservación “Cuenca Alta del Rio Itaya”. 2012; 92.

13. Sada M, Farías A. Guía de Mariposas de Nuevo León: México; Fondo Editorial de Nueva León. 2011.
14. Rodríguez RF, Villalobos SM, Poso TM. Lepidópteros Diurnos: Diversidad y Desarrollo Humano en Yucatán, 2010; 496pp.
15. Moreno C. Método Para Medir la Biodiversidad. 1vol. 1a ed. Zaragoza-España: Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología Para América y el Caribe, UNESCO; 2001.
16. Solbrig O. From Genes to Ecosystems: A Research Agenda for Biodiversity. IUBS-SCOPE-UNESCO: Cambridge; 1991. 124 pp.
17. Fredericksen TS, Mostacedo B. Diagnósticos Rápidos de la Regeneración Forestal. 1a ed. Santa Cruz-Bolivia: Editora El País; 2000.
18. Andrade C. Estudio de conservación y Biodiversidad de las mariposas en dos zonas de bosque primario y secundario en Colombia. Revista SHILAP. Madrid-España; 1998. 22 (86): 147-181.
19. González-Zuarth C, Vallarino A, Pérez J, Low-Pfeng A, editors. Bioindicadores: Guardianes de Nuestro Futuro. 1a ed: Chiapas-México; Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. 2014.
20. Martínez-Meyer E, et al. Ecological niche structure and range-wide abundance patterns of species. *Biology Letters*; 2013. pp 9 (1).
21. Hutchinson GE. Concluding remarks. *Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology*: 1957; pp 22: 415-427.
22. Pearson RG, et al. *Ecological Niches and Geographic Distributions*. Monographs in Population Biology. Princeton University Press, Princeton; 2011. N.J. 314 p. ISBN: 978-1-4008-4067-0.
23. Maguire JB. Niche response structure and the analytical potentials of its relationship to the habitat. *The American Naturalist*. 1973; 107: 213-246.
24. Encarnación F. El Bosque y las formaciones vegetales en la llanura amazónica del Perú. Loreto-Perú; 1993. *Alma Mater* 6:95-114.
25. Encarnación F. Clave Tentativa para la Diferenciación de las Principales Formaciones Vegetales Primarias o Clímax: Un enfoque Preliminar en Jenaro Herrera Rio Ucayali, Iquitos. COTESU-IIAP; Seminario sobre investigación y desarrollo en la amazonia peruana. Loreto-Perú. 1982

26. Maes J. Mariposas de Nicaragua. 1a ed. Nicaragua: Museo Entomológico de Nicaragua; 1999.
27. Araque JJ, Castillo MA, Gunera J. Diversidad de Lepidópteros Ropaloceros en la Finca Cepana, Samulali, Matagalpa, 2015. Rev. nicar. entomol. Febrero 2016;98(98):26.
28. Hernández B, Maes JM, Harvey CA, Vílchez S, Medina A, Sánchez D. Diversidad y Abundancia de Mariposas Diurnas en un Paisaje Fragmentado en el Departamento de Maniguas (Matagalpa), Nicaragua. Rev. nicar.entomol.2014.
29. Apaza MA. Evaluación del Grado de Amenaza al Hábitat a través de Bioindicadores (Lepidópteros) En dos Comunidades Dentro del Área de Influencia del PN Anmi Madidi [Tesis]. PN ANMI MADIDI-Bolivia: Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Agronomía; 2005.
30. Olarte C, Acevedo I, et al. Diversidad de Mariposas (Lepidoptera, Papilionoidea) y su relación con el paisaje de Alta Montaña en los Andes Nororientales de Colombia. Rev. Arxius de Miscel·lània Zoològica. 14 (2016): 233–255.
31. Camero É, Calderón M. Comunidad de Mariposas Diurnas (Lepidoptera: rhopalocera) en un Gradiente Altitudinal del Cañón del Río Combeima-Tolima, Colombia. Revista Colombiana de Entomología. 2007;12(2):95-110.
32. Ramirez L, Ulloa P, Constantino L. Diversidad de mariposas diurnas (Lepidoptera: Papilionoidea y Hesperioidea) en Santiago de Cali, Valle del Cauca, Colombia. Rev Colom. de entomol. (2007); 33 (1): 54-63.
33. Zelada WH. Las mariposas diurnas (Lepidoptera: Hesperioidea y Papilionoidea) del Bosque de Cuyas, Ayabaca, Piura, Perú. Rcv. per. Ent. Noviembre 2004; 44: 37-41.
34. Lamas G, Campos L. Inventario Biológico Rápido de Mariposas Diurnas (Lepidoptera: RHOPALOCERA) en Huamanpata, Amazonas, Perú. Rev. Folia Amazonica. 1 de enero de 2006; 15(1-2):101.
35. Lamas G, Robbins RK, Harvey DJ. Mariposas del Alto Río Napo, Loreto, Perú (Lepidoptero: Papilionoidea y Hesperioidea). Rcv. per. Diciembre 1996; Ent. 39: 63-47.

36. Ramírez J, Campos L. Diversidad, patrones de distribución y estructura de comunidades de las mariposas de la Zona Reservada Allpahuayo-Mishana, Loreto, Perú 2005.
37. Vásquez J, Lamas G, Couturier G, Mejia K. Aspectos Biológicos de *Panacea prola amazónica* (Fruhstorfer) (Lepidoptera: Nymphalidae), en la amazonia peruana. Rev folia amazónica. 2012;VOL. 21 N° 1-2: 71 – 76.
38. Ruiz E, Vásquez J, Zárate R, Pinedo J. ASPECTOS BIOLÓGICOS DE *Morpho helenor theodorus* (Fruhstorfer) (Lepidoptera: Nymphalidae; Morphinae) y *Mechanitis polymnia* (Linnaeus), (Lepidoptera: Nymphalidae; ITHOMIINAE), en la Amazonía Baja del Perú. Rev folia amazónica. 2015;VOL. 24 (1): 45 – 54.
39. Vásquez BJ, et al. Plantas alimenticias de 19 especies de mariposas diurnas (Lepidoptera) en Loreto, Perú. Revista peruana de biología. 2017; 24(1): 035 – 042.
40. Mulanovich DA. Mariposas: Guía Para el Manejo Sustentable de Mariposas. 1a ed. Lima, Perú. 2007. 99 p.
41. Vásquez BJ, Zárate GR, Pinedo JJ, Ramírez HJ. Manejo Para la Crianza de Diez Especies Amazónicas. 1a ed. Iquitos, Perú. 2017. 83p.
42. Márquez LJ. Técnicas de Colecta y Preservación de Insectos. Rev Sociedad Entomologica Aragonesa. 2005;37 (385 – 408).
43. Magurran AE. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, New Jersey; 1998: 179pp.
44. Margalef, R. El ecosistema pelágico del Mar Caribe. Memoria de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle, 29, 5-36; 1969.

# ANEXOS

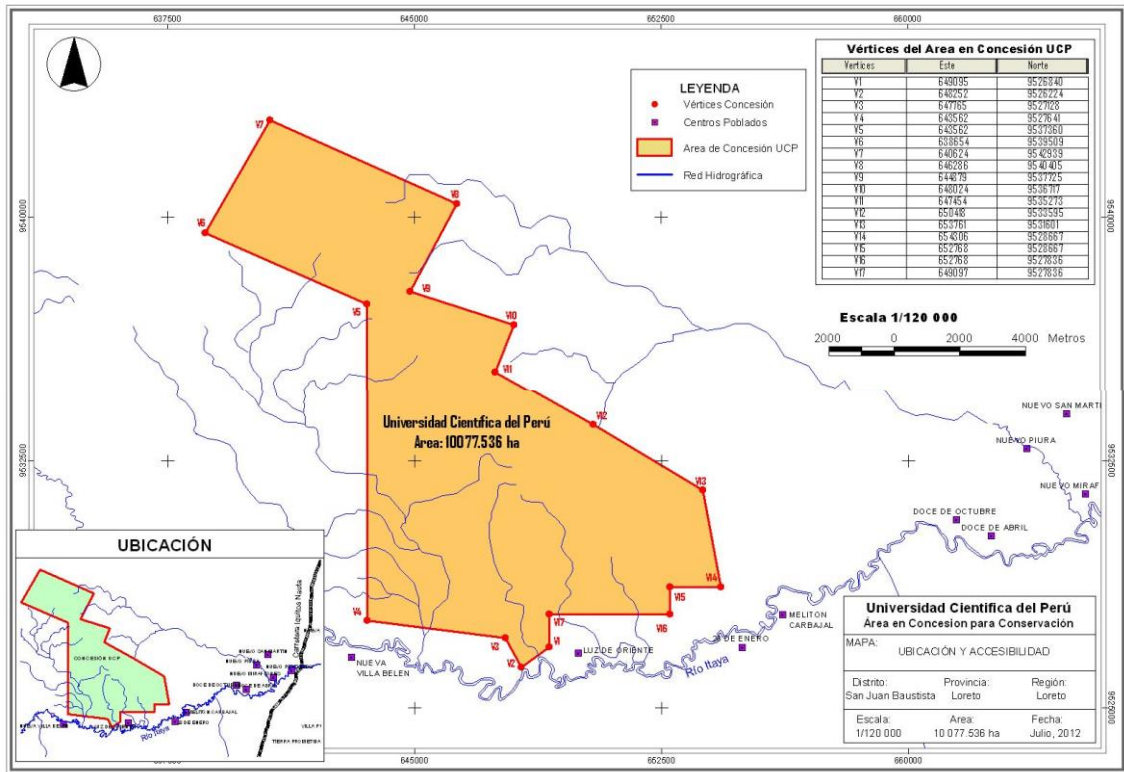


Figura n°2. Mapa de la Concesión de Conservación Cuenca Alta Rio Itaya – CCCARI-UCP

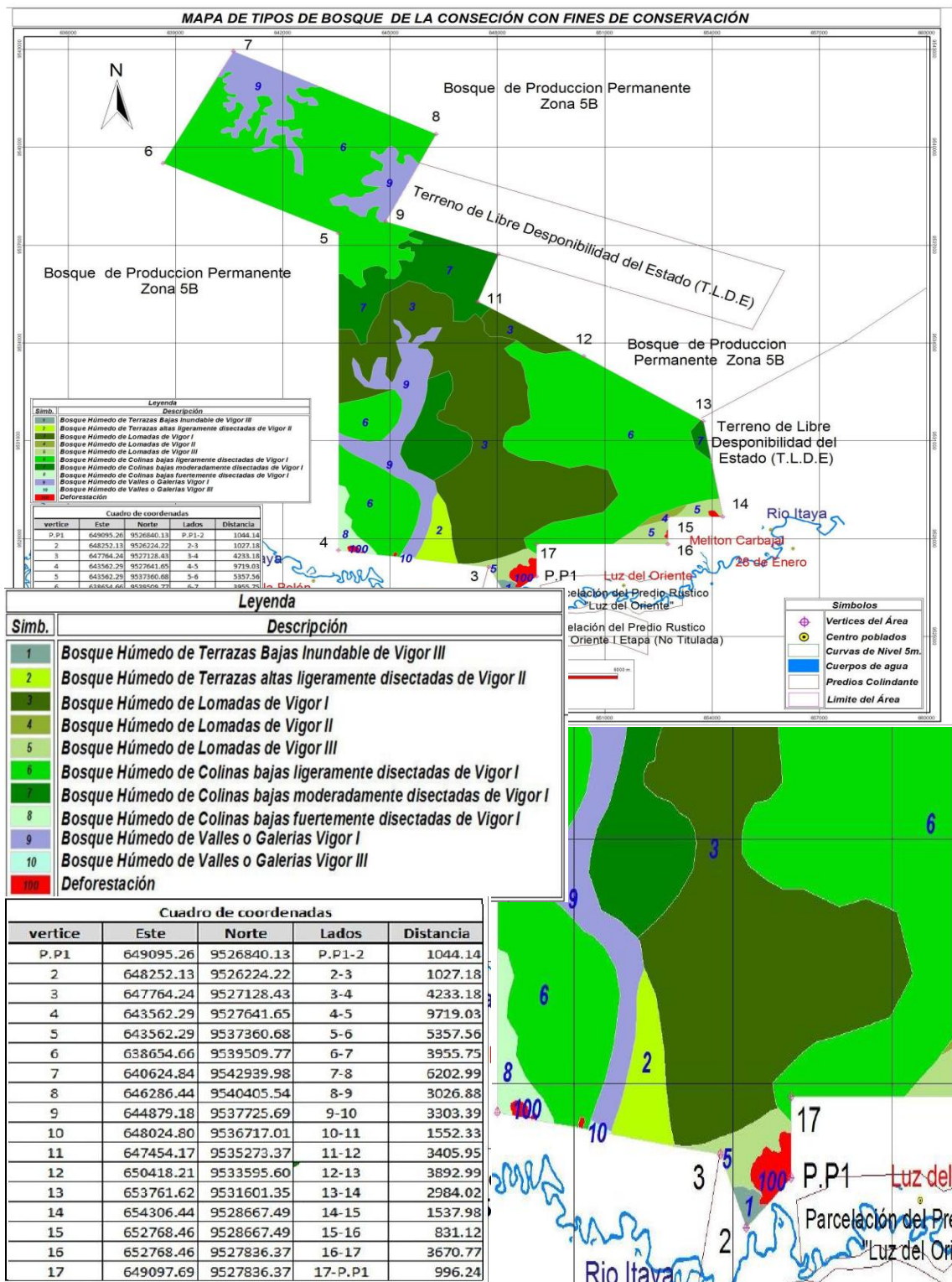


Figura nº4. Mapa forestal de la Concesión de Conservación Cuenca Alta Rio Itaya-CCCARI-UCP. Donde el área de estudio fue:1=Bosque de terraza inundable, 100=Bosque secundario.



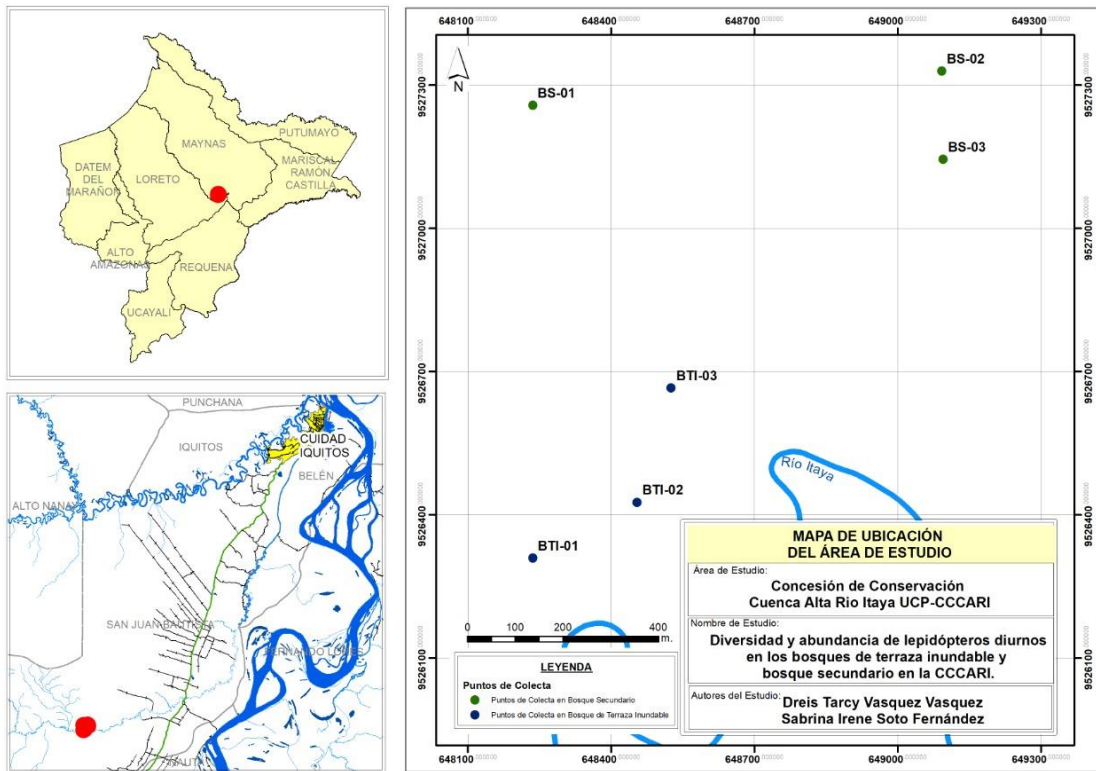


Figura N°5. Mapa de ubicación de las áreas de colecta. Azul: BTI (Bosque de Terraza Inundable). Verde: BS (Bosque Secundario).



Figura nº6. Técnica de sacrificio por presión digital en el tórax (43).

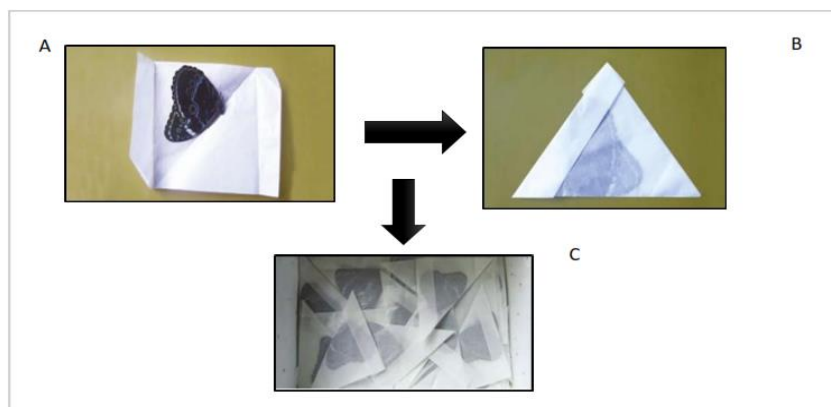


Figura nº7. Almacenamiento de los especímenes en sobres entomológicos: Colocación de las mariposas en sobres entomológicos; A) Forma como se coloca la mariposa en el sobre, mariposa empacada; B) Y forma de almacenamiento de las mariposas; C).



Figura nº8. Técnica de Montaje: Ablandamiento con agua caliente; A) colocación del alfiler entomológico; B) extendido de alas; C y D) (43).

CATALOGO DE ALGUNAS ESPECIES ENCONTRADAS EN EL AREA DE ESTUDIO.



*Haetera piera*



*Morpho menelaus occidentalis*



*Archaeoprepona sp*



*Archaeoprepona sp*



*Ganyra phaloe sincera*



*Hamadryas sp*



*Zaretis isidora*



*Memphis sp*



*Anteos menippe*



*Adelpha sp*



## PANEL FOTOGRAFICO.

Camino al área de colecta.



Instalación y medición de los transectos lineales.





Pescado descompuesto utilizado como sebo atrayente.



Captura de individuos a través del cono entomológico.

