

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

FACULTAD DE CIENCIAS

Escuela Profesional de Biología – Microbiología

**Diversidad y distribución altitudinal de mariposas
diurnas (Lepidopteros Rhopalocera) en el
margen izquierdo del río Tambopata en
el distrito de San Pedro de Putina
Punco – Puno 2017.**

TESIS

Presentada por:

Bach. Evelyn Jackeline Guillermo Hinojosa

Para optar el Título Profesional de:

BIÓLOGO MICROBIÓLOGO

TACNA – PERÚ

2021

ACTA DE SUSTENTACION VIRTUAL DE TESIS N° 353

En la ciudad de Tacna, en la plataforma Google Meet; siendo las 10.00 horas del día 24 de noviembre del 2021, estando presente el jurado calificador nominado por resolución de Facultad N° 9791 – 2020-FACI/UNJBG, conformado por los siguientes docentes:

Dr. ROBERTO ENCARNACION SUPO HALLASI	PRESIDENTE
Mblgo. LUIS LLOJA LOZANO	SECRETARIO
Blgo. VICTOR HUGO CARBAJAL ZEGARRA	MIEMBRO

Acto seguido, se dio lectura a la Resolución correspondiente, y del mismo modo se dio lectura al Artículo 22 del Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ciencias.

A continuación, el Presidente del Jurado instó a la Bachiller **Evelyn Jackeline Guillermo Hinojosa**, a exponer la tesis titulada: **"Diversidad y Distribución Altitudinal de Mariposas Diurnas (Lepidopteros Rhopalocera) En El Margen Izquierdo del Río Tambopata en el Distrito de San Pedro de Putina Punco – Puno 2017"**

Siendo las 10.45 horas, la tesista concluye su exposición, luego se procedió a la formulación de las preguntas por parte de los miembros del Jurado calificador. Terminado este proceso, se invitó a que los miembros del jurado emitan su calificación de acuerdo a reglamento. El promedio de calificación dio el siguiente resultado: **Aprobado por unanimidad**, con el calificativo de **BUENO (NOTA 17)** de acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ciencias.

Siendo las 11.40 horas, se dio por concluido el acto de sustentación de la tesis, firmando los señores miembros del jurado, en señal de conformidad



ROBERTO ENCARNACION SUPO HALLASI
PRESIDENTE



LUIS LLOJA LOZANO
SECRETARIO



VICTOR HUGO CARBAJAL ZEGARRA
MIEMBRO

DEDICATORIA

A mi hijo, por ser mi mayor motivación, quien logra de mis esfuerzos las ganas de buscar lo mejor para él. A mis padres Jackeline y Mariano por su apoyo incondicional, por impulsarme a seguir adelante y ser cada día mejor persona y profesional y a mis hermanos Saulo y Mariano por el apoyo brindado día a día.

AGRADECIMIENTOS

A mi asesor de tesis, Mgr. Giovanni Aragón Alvarado, por su arduo trabajo de transmitirme sus conocimientos, por su tiempo, especialmente del campo y de los temas que corresponden a mi profesión.

A Mgr. Juan Grados Araujo por la confianza y apoyo en la identificación de los especímenes reportadas en el presente trabajo.

A Dr. Gerardo Lamas por todas las facilidades en la logística brindada durante la estadía en el Museo de Historia Natural de la San Marcos.

A Blgo. Marco Navarro Guzman por el apoyo logístico en el Puesto de control de San Pedro de Putina Punco que se encuentra en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Bahuaja Sonene.

A mis colegas y amigos; Juan Chura, Yony Cañazaca, Edwin Gonzales y Ronald Apaza, por su apoyo incondicional y sin interés alguno en la toma de datos de campo.

A todos los que directa e indirectamente participaron en el desarrollo y culminación de este trabajo.

CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Planteamiento del problema	2
1.2 Hipótesis	3
1.3 Objetivos	3
1.3.1 Objetivo General	3
1.3.2 Objetivos Específicos.....	4
1.4 Antecedentes	4
1.5 Marco teórico	7
1.5.1 Orden Lepidóptera	7
1.5.2 Diversidad de mariposas en el Perú.....	12
1.5.3 Descripción biofísica del Parque Nacional Bahuaja Sonene y su Zona de Amortiguamiento.....	14
II. MATERIALES Y MÉTODOS	18
2.1 Área de Estudio	18
2.2 . Métodos	21
III. RESULTADOS	29
a. Composición y caracterización de las familias de Lepidópteros	29
b. Riqueza y Abundancia de las familias de Lepidópteros en toda el área de estudio	40
c. Diversidad de las familias de Lepidópteros por estaciones de muestreo (diversidad alfa)	45
d. Diversidad de las familias de Lepidópteros entre estaciones de muestreo (diversidad beta)	47
IV. DISCUSIÓN	51
V. CONCLUSIONES	55

RECOMENDACIONES	57
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58
ANEXOS	64

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distribución de las familias por abundancia de individuos y riqueza de especies de Lepidópteros (Rhopalocera).....	41
Figura 2. Abundancia de Familias por Estación de Muestreo.....	42
Figura 3. Riqueza de especies por Familia en cada Estación de Muestreo.....	44
Figura 4. Dendrograma de las cinco Estaciones de Muestreo usando el índice de Jaccard.....	48
Figura 5. Dendrograma de las cinco Estaciones de Muestreo usando el índice de Morisita.....	50

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Población económicamente activa de 14 y más años de edad, en el distrito.....	16
Tabla 2. Superficie de Subtipos de Bosque o Asociaciones de Vegetación por Tipo de Bosque.....	20
Tabla 3. Riqueza de especies y abundancia en las familias de Lepidópteros (Rhopalocera).....	40
Tabla 4. Abundancia por Familia y por Estación de Muestreo	42
Tabla 5. Riqueza de especies por estación de Muestreo.....	44
Tabla 6. Diversidad Alfa a nivel de las cinco Estaciones de Muestreo.....	46
Tabla 7. Índice de Jaccard comparando las cinco Estaciones.....	47
Tabla 8. Índice de Morisita comparando las cinco Estaciones	49

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Mapa del Departamento de Puno.....	64
Anexo 2. Mapa de ubicación y delimitación del área de estudio.....	65
Anexo 3. Distribución y abundancia de la Familia Hesperidae de Lepidópteros (Rhopalocera) por estación de muestreo.....	66
Anexo 4. Distribución y abundancia de la Familia Lycaenidae de Lepidópteros (Rhopalocera) por estación de muestreo.....	67
Anexo 5. Distribución y abundancia de la Familia Nymphalidae de Lepidópteros (Rhopalocera) por estación de muestreo.....	67
Anexo 6. Distribución y abundancia de la Familia Papilionidae de Lepidópteros (Rhopalocera) por estación de muestreo.....	71
Anexo 7. Distribución y abundancia de la Familia Pieridae de Lepidópteros (Rhopalocera) por estación de muestreo.....	71
Anexo 8. Distribución y abundancia de la Familia Riodinidae de Lepidópteros (Rhopalocera) por estación de muestreo.....	73
Anexo 9. Distribución y abundancia de la Familia Satyridae de Lepidópteros (Rhopalocera) por estación de muestreo.....	73

RESUMEN

En este estudio se realizó un análisis en la variación de la riqueza, composición, distribución y abundancia en la comunidad de mariposas para cinco estaciones de muestreo en la zona de amortiguamiento y en la zona de influencia del Parque Nacional Bahuaja Sonene respecto a la altitud en el margen izquierdo del Río Tambopata distribuidas así: Victoria (710 msnm), Pampa Grande (730 msnm), San Ignacio (830 msnm), San Pedro de Putina Punco (900 msnm) y San Juan del Oro (1.200 msnm). Para el muestreo se usaron redes caza mariposas y trampas Vansomerren-Rydon, en época seca de abril a septiembre. Se reporta 340 especímenes distribuidos en siete familias: *Hesperidae*, *Lycaenidae*, *Nymphalidae*, *Papilionidae*, *Pieridae*, *Riodinidae* y *Satiridae*. En total estas familias se distribuyeron en 102 géneros y 187 especies. Por la composición de ropaloceros, las estaciones muestreadas presentaron un número bajo de especies comunes y una cantidad relativamente alta de especies exclusivas y raras, utilizando el coeficiente de Jaccard. Los datos obtenidos revelan la riqueza de fauna presente a lo largo del Río Tambopata.

Palabras clave: *Rhopalocera*, *Lepidoptera*, gradiente altitudinal, riqueza, distribución, composición.

ABSTRACT

In this study authors made an analysis in the variance of richness, composition, distribution and abundance in the butterfly community of five sampling stations in the buffer zone and zone of influence of the Bahujaja Sonene National Park in regard to their altitude on the left bank of the Tambopata River distributed like this: Victoria (710 mosl), Pampa Grande (730 mosl), San Ignacio (830 mosl), San Pedro de Putina Punco (900 mosl), and San Juan del Oro (1.200 mosl). For the sample collection, there were used butterfly nets and Vansorem-Rydon traps. Samples were collected in the dry season, since April until September. Exists a report of 340 specimens distributed in seven families as follows *Hesperiidae*, *Lycaenidae*, *Nymphalidae*, *Papilionidae*, *Pieridae*, *Riodinidae* and *Satiridae*. In total this families were distributed in 102 genus and 187 species. Because of the composition of ropaloceros fauna, the sampled stations presented a low number of common species and a relatively high number of exclusive rare species, through the Jaccard coefficient. The obtained data reveals the richness in the fauna found along the Tambopata River.

Key words: *Rhopalocera*, *Lepidoptera*, altitudinal range, richness, distribution, composition.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las mariposas diurnas constituyen el grupo taxonómicamente mejor conocido de invertebrados terrestres, habiéndose registrado 7 784 especies en la Región Neotropical (Lamas, 2004). Sin embargo, la fauna de mariposas diurnas del Perú es relativamente menos conocida que la de países vecinos como Colombia, Ecuador y Brasil, por lo que cada nueva expedición científica o inventario local intensivo resulta en el registro de nuevas especies para el país, e incluso para la ciencia. (Zelada, 2004)

Las mariposas son muy sensibles a los cambios de temperatura, humedad y radiación solar que se producen por disturbios en su hábitat, por lo cual el inventario de sus comunidades con medidas de la diversidad, riqueza y de sus aspectos ecológicos, constituye una herramienta válida para evaluar el estado de conservación y/o alteración del medio natural (Kremen et al. 1993, Fagua et al. 1999), por su abundancia, facilidad de encuentro y manejo en campo, por su estabilidad espacio – temporal. (Gilbert, 1982; Erhardt & Thomas, 1989; Brown, 1991; Kremen, 1991; Sparrow, 1994).

1.1 Planteamiento del problema

Los lepidópteros presentan una alta sensibilidad a los cambios de temperatura, humedad y radiación solar (Fagua, 1999). Esta es una de las razones por las que son considerados como indicadores ecológicos idóneos, además de permitir establecer relaciones entre varios sectores dentro de una misma zona de estudio (Kremen, 1992).

A lo largo de un gradiente altitudinal los ecosistemas presentan una variación natural, que relaciona la estructura de la comunidad y la interacción con las variables físicas, además de la interacción de las comunidades con las variables biológicas, tales como la disponibilidad del alimento, la coexistencia y la discontinuidad del hábitat (Camero, 2003). El río Tambopata que cruza varias provincias de los departamentos de Puno y Madre de Dios, presenta una amplia diversidad de flora y fauna, entre las que cabe mencionar que las mariposas son un grupo interesante e importante. A lo largo de su cauce por el departamento de Puno presenta una pendiente variable que genera a su vez una variedad de hábitats.

Por lo expuesto el enunciado del problema es: ¿Cómo se encuentra la diversidad y distribución altitudinal de los *lepidópteros Rhopalocera* en el margen izquierdo del río Tambopata en el distrito de San Pedro de Putina Punco, entre los 710 a los 1 500 msnm, 2017?

1.2 Hipótesis

La distribución de los lepidópteros Rhopalocera presentan una diversidad inversamente proporcional a la altitud en el margen izquierdo del río Tambopata en el distrito de San Pedro de Putina Punco, entre los 710 a los 1 500 msnm.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

- Evaluar la diversidad y distribución de los lepidópteros Rhopalocera respecto a la altitud en el margen izquierdo del río Tambopata en el Distrito de San Pedro de Putina Punco, entre los 710 y los 1 500 msnm.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar las familias de Lepidópteros Rhopalocera
- Determinar la diversidad y abundancia de Lepidópteros Rhopalocera.
- Determinar la relación entre la diversidad y distribución respecto a la altitud en el margen izquierdo del río Tambopata.

1.4 Antecedentes

En la actualidad, las mariposas diurnas constituyen el grupo taxonómicamente mejor conocido de invertebrados terrestres, habiéndose registrado 7 784 especies en la Región Neotropical (Lamas, 2004). Sin embargo, el Perú no solo presenta el lugar documentado más diversos del mundo en riqueza de especies de mariposas diurnas, sino que además posee la mayor diversidad de especies del planeta. (Robbins et al, 1996).

Hasta el momento, más de 3 900 especies de mariposas han sido registradas en el Perú (Lamas, 2000). Los países hiperdiversos, como Colombia, Brasil o Ecuador, registran faunas menores a 3 500,

en tanto Venezuela posee unas 2 600 especies (Viloria, 2000), Costa Rica y Panamá unas 1 500 especies cada uno (Lamas, 1997).

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 taxonómico bien conocido. Brown, 1991; Kremem, 1991; (Sparrow, 1994, como se citó en Constantino, 1997).

Son importantes en la pirámide ecológica de los ecosistemas terrestres como polinizadores de ciertos grupos de plantas. interacciones interpretadas como el resultado de procesos co-evolutivos y factores responsables de megadiversidad en bosques tropicales. (Newstrom et al., 1994, como se citó en Constantino, 1997).

La región de los Andes, desde el este de Piura por el norte, hasta Puno en el sur, incluye un conjunto enormemente complejo de ambientes en un paisaje agreste, atravesado por innumerables

riachuelos y torrentes montanos que fluyen hacia el gran valle amazónico. Allí existe una fauna lepidopterológica muy rica y especializada. Las comunidades andinas más ricas en mariposas se hallan en los restos de bosques montanos y nublados, entre los 1 500 y 3 500 m. Un elevado número de especies, limitadamente distribuidas, habita estas zonas, siendo muy escasas aquellas encontradas por encima de 4 000 m (Lamas y Grados, 2001).

En los ecosistemas tropicales donde las poblaciones animales se ven más seriamente amenazadas a causa del vertiginoso avance de la deforestación y de la fragmentación, se genera la extinción de gran cantidad de recursos naturales regionales incluyendo especies de insectos aún no descritas y posiblemente de gran importancia ecológica y económica (Gordon, 1985, como se citó en Camero y Calderón, 2007).

1.5 Marco teórico

1.5.1 Orden Lepidóptera

Clasificación

El nombre de este orden tiene su origen en las voces griegas *Lepis* (escama) y *Pteron* (ala), y deriva precisamente de la particularidad que tienen las mariposas de tener las alas cubiertas de escamas. Científicamente se las conoce como lepidópteros (De la Maza, 1987).

El orden Lepidóptero se divide en dos subórdenes que agrupan a estos insectos por características anatómicas y hábitos. El suborden *Heterocera* o mariposas nocturnas, presentan antenas sin clavos o con una serie de “pelos” como si fueran peines (antenas pectinadas), poseen colores poco llamativos generalmente marrones, pardos o grises, y suelen volar durante la noche. Las hembras producen una sustancia olorosa (feromona), que atrae a los machos para copular, pudiendo ser detectado hasta 4km de distancia. El otro suborden *Rhopalocera* o mariposas diurnas, presentan ensanchamiento en sus antenas

(clavas o mazas) y no peines. Poseen colores atractivos, generalmente en la cara superior o faz dorsal y colores menos llamativos o crípticos en la faz ventral o cara inferior. Suelen descansar con las alas plegadas sobre el dorso y acostumbran volar durante las horas de luz. Generalmente gustan de estar con las alas extendidas al sol. (Freitas y Márquez, s.f.).

Sub orden Rhopalocera

Las mariposas diurnas han sido ampliamente estudiadas a nivel mundial, ya que poseen un potencial bioindicador de la calidad de los ecosistemas y son sensibles a cambios de temperatura, humedad y radiación solar, factores que ocasionan disturbios en sus hábitats. En sí, representan una herramienta válida para evaluar el estado de conservación o alteración del medio natural Kremen et al., 1993 (citado en Fagua, 1999). Están entre los insectos mejor conocidos, siendo superados solo por los Coleoptera. Foottit, 2009 (Citado en Ospina y Reinoso, 2009) estimándose que el 90% de las especies del mundo tiene nombre científico. En consecuencia, su biología ha sido ampliamente investigada, y quizás es el grupo de insectos más propicio para

examinar patrones de diversidad y distribución biótica terrestre. Robbins y Opler 1997 (Lamas, s.f.), estiman que en el mundo existen 17 500 especies de mariposas diurnas comprendidas en dos superfamilias (Papilionoidea y Hesperioidea), de las cuales Lamas (2004) registra 7 661 especies para la región neotropical (Ospina y López 2004).

Ciclo de vida y morfología general de las mariposas

El ciclo biológico de las mariposas consta de cuatro estados:

a.- Huevo

Después de aparearse con el macho, la hembra de la mariposa pone los huevos y para ello tiene que buscar la planta adecuada. Cada especie de mariposa necesita una planta específica para poner los huevos que es de la que se alimentará la oruga. Los huevos de mariposas tienen formas variadas y su superficie tiene diversos “gravados” que varían de acuerdo a la especie. Las formas pueden ser de cono truncado, alargados, ovoides, esféricas, semiesféricas, etc. (De Vries, 1987)

b.- Larva u Oruga

Cuando salen de los huevos su tamaño es diminuto, pero crecen muy rápido ya que son muy voraces. Poseen una boca con una poderosa mandíbula dentro de una capsula cefálica adherida a un cuerpo largo de tejido suave, el cual alberga un tracto digestivo; atrás y al costado de las mandíbulas están los órganos que generan la seda, esos son usados por la larva para adherirse al sustrato (De Vries, 1987).

Las orugas tienen exoesqueleto, esto quiere decir que su piel no es elástica como la nuestra y por eso para poder crecer y aumentar de tamaño tienen que cambiarla y a esto se le llama "muda". Las orugas mudan 4 o 5 veces durante su desarrollo y es como si la ropa se les quedara pequeña y tuvieran que cambiarla por otra más grande. Las orugas tienen varias etapas periódicas de crecimiento llamadas estadios, que en general, son cinco aunque cambian según la familia. (De la Maza, 1987)

c.- Crisálida o pupa

La crisálida o pupa es donde tiene lugar la metamorfosis, es decir la transformación de oruga en mariposa y este es uno de los cambios más sorprendentes de la naturaleza. Durante esta fase permanece inmóvil y sin alimentarse y poco a poco se va formando el cuerpo de la mariposa dentro de la crisálida. En ocasiones, simplemente se cuelga de las ramas delgadas de las plantas o de sus hojas (De la Maza, 1987). 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 (Sbordoni y Forestiero, 1988).

d.- El adulto

Es 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. Las mariposas adulto que se crían en la Amazonía peruana tienen un tiempo de vida que va desde un par de semanas hasta 6 meses aproximadamente (De Vries, 1987).

1.5.2 Diversidad de mariposas en el Perú

La fauna de mariposas diurnas del Perú es relativamente menos conocida que la de países vecinos como Colombia, Ecuador y Brasil, por lo que cada nueva expedición científica o inventario local intensivo resulta en el registro de nuevas especies para el país, e incluso para la ciencia.

El Perú no solo presenta el lugar documentado más diverso del mundo en riqueza de especies de mariposas diurnas en el departamento de Madre de Dios, con 1 300 especies registradas; (Robbins et al., 1996), sino que además posee la mayor diversidad de especies del planeta. Hasta el momento, más de 3 900 especies de mariposas han sido registradas en Perú (Lamas, 2000; y comunicación personal). Otros países hiperdiversos, como Colombia, Brasil o Ecuador, registran faunas menores a 3 500 especies, en tanto Venezuela posee unas 2 600 especies (Viloria, 2000), y Costa Rica y Panamá unas 1 500 especies cada uno (Lamas, 1997).

La diversidad de especies de mariposas no está distribuida de modo uniforme en Perú. La costa pacífica y las vertientes andinas

occidentales, desde Tumbes en el norte hasta Tacna al sur, y desde el nivel del mar hasta los 5 000 m de altitud, albergan relativamente pocas especies (unas 400 conocidas hasta el momento; Lamas com. pers.). Más de la mitad de ellas habitan el departamento de Tumbes, en el extremo norte. La riqueza decrece progresivamente hacia el sur, siendo Moquegua y Tacna los departamentos con la menor diversidad, con poco más de 20 especies conocidas para cada uno de esos departamentos (Lamas, datos inéditos).

La región de los Andes, desde el este de Piura por el norte, hasta Puno en el sur, incluye un conjunto enormemente complejo de ambientes en un paisaje agreste, atravesado por innumerables riachuelos y torrentes montanos que fluyen hacia el gran valle amazónico. Allí existe una fauna lepidopterológica muy rica y especializada. Las comunidades andinas más ricas en mariposas se hallan en los restos de bosques montanos y nublados, entre los 1 500 y 3 500 m. Un elevado número de especies, limitadamente distribuidas, habita estas zonas, siendo muy escasas aquellas encontradas por encima de 4 000 msnm.

1.5.3 Descripción biofísica del Parque Nacional Bahuaja Sonene y su Zona de Amortiguamiento

Clima

El clima corresponde al de los bosques subtropical húmedo o muy húmedo con una temperatura media anual de 26°C, la que fluctúa entre los 10°C y los 38°C. Rasanen, 1993 (citado en CI-Perú, 1999). Las temperaturas bajas están asociadas a la presencia de vientos fríos que llegan del antártico a través de los Andes; determinando la ocurrencia de lo que en Madre de Dios se denomina “friaje”, que corresponde a un descenso de la temperatura en días de cielo cubierto asociado a lloviznas persistentes, el friaje tiene una duración de dos a tres días, siendo eventos que ocurren con mayor intensidad y frecuencia en los meses de mayo, junio y julio. Shenck, 1999 (citado en PNBS, 2003).

Gradiente Altitudinal

El Parque Nacional Bahuaja Sonene tiene un rango altitudinal entre los 200 y los 2450 m.s.n.m., presentando zonas de terrazas, de colinas y de montañas. En las terrazas la pendiente oscila entre

0 y 5% mientras que en las zonas de colinas y de montaña las pendientes son muy pronunciadas, superando en algunos casos el 100%. En la zona de amortiguamiento la altura alcanza los 2600 m.s.n.m. (PNBS, 2015).

Hidrografía

El Parque Nacional Bahuaja Sonene, la Reserva Nacional Tambopata y sus Zonas de Amortiguamiento albergan, aunque no en su totalidad, las cuencas de los ríos Tambopata y Heath, conformadas por quebradas de diversas dimensiones que hacen accesibles la mayoría de los espacios durante la época de creciente.

El río Tambopata nace en las alturas del departamento de Puno, fuera de los límites del Parque y tiene como principales afluentes al río Távora en el PNBS (formado por la confluencia de los ríos Guacamayo y Candamo) y los ríos Malinowski y La Torre ubicados en la Reserva Nacional Tambopata. A lo largo de su recorrido el río Tambopata casi no forma meandros y la formación de “cochas” es escasa, predominando los tramos rectos que bordean terrazas y colinas a ambos lados de sus orillas.

Descripción socioeconómica de la Zona de Amortiguamiento del
PNBS

La agricultura absorbe la mayor fuerza laboral de los distritos de la cuenca alta; en el caso de San Juan del Oro la Población Económicamente Activa (PEA) agrícola es de 82.92% y en Putina Punco alcanza el 86.29%. (ver Cuadro 1)

TABLA 1.

Población económicamente activa de 14 y más años de edad, por distritos

Rama de actividad económica	San Juan del Oro	Putina Punco
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	3.816	4.782
	82.92%	86.29%
Otras actividades económicas	681	691
	14.80%	12.47%
Desocupado	105	69
	2.28%	1.25%
Total PEA de 14 a más años de edad	4.602	5.542
	100.00%	100.00%

Fuente: INEI Censo de Población y Vivienda 2007.

En la cuenca del Tambopata destacan los cultivos de café, coca y cítricos, cuya producción se destina al mercado regional y representan la mayor fuente de ingreso familiar. En menor extensión se encuentran los cultivos transitorios, destinados principalmente para el autoconsumo de los productores o comercio local restringido. Las familias campesinas complementan sus ingresos con la minería artesanal, la extracción forestal en pequeña escala, el comercio minorista y los servicios de transporte (CSA-UPCH/SER, 2009)

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Área de Estudio

Ubicación

El estudio se realizó con especies depositadas en la Colección Entomológica del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y provenientes de la Zona de Amortiguamiento del Parque Nacional Bahuaja Sonene (PNBS) en la Provincia de Sandía, Departamento de Puno, en el distrito de San Pedro de Putina Punco, (Ley N°28509) en el margen izquierdo del río Tambopata.

Los límites políticos del Parque Nacional Bahuaja Sonene son:

Por el Norte con la Comunidad Nativa de Kotsimba y con la Reserva Nacional Tambopata; por el Este con Bolivia; por el Sur con la provincia de Sandía del departamento de Puno; y por el Oeste con las provincias de Sandía y Carabaya del departamento de Puno y con la provincia de Quispicanchis del departamento de Cusco (PNBS, 2015).

Tipos de Bosque

1. Bosque de terrazas altas

Generalmente se ubica circundando ríos o quebradas de segundo orden. Es de topografía plana a ligeramente ondulada y presenta pendientes, tienen buen drenaje y está conformado por materiales aluviónicos antiguos.

2. Bosque de montaña

Bosque de topografía que varía de medianamente accidentada a accidentada, con pendientes que pueden superar el 100%. La altura de los relieves supera los 200 metros, considerando la base y la cima de cada elevación respecto al nivel de base local.

3. Bosque aluvial inundable

Son bosques que se desarrollan sobre terrenos planos o con depresiones localizados en áreas adyacentes al curso de ríos grandes con mal drenaje (por una depresión del nivel de suelo o por constitución misma del suelo). Los suelos de este tipo de bosque están conformados acumula gran cantidad de agua en la temporada de lluvias por almacenamiento directo de agua precipitada o por acumulación de agua de escorrentía y percolación de zonas más altas.

4. Bosque de terrazas bajas

Este bosque se desarrolla sobre terrenos generalmente localizados después de la zona aluvial inundable con una altura relativa sobre el nivel del río menos a 10 metros relativamente planos con algunas depresiones, y con drenaje de regular a malo. (Plan de Sitio del Alto Tambopata, Parque Nacional Bahuaja Sonene-2009).

TABLA 2.

Superficie de Subtipos de Bosque o Asociaciones de Vegetación por Tipo de Bosque

Asociación de vegetación o Sub tipo de Bosque	Tipo de Bosque	Símbolo	Superficie (Ha)	%
Actividad Agropecuaria	Bosque de Terraza baja	Aa-Tb	855	0.330
Actividad Agropecuaria	Bosque de Montaña	Aa-M	15943	6.060
Actividad Minera	Bosque de Terraza baja	Am-Tb	4	0.001
Bosque Ribereño	Bosque Aluvial inundable	Br-Ai	1164	0.440
Pacal	Bosque de Terraza baja	Pc-Tb	461	0.180

Bosque con Paca	Bosque de Terraza baja	BcP-Tb	1839	0.700
Bosque de Vigor Alto	Bosque de Terreza baja	Bv1-Tb	96	0.040
Bosque de Vigor Alto	Bosque de Montaña	Bv1-M	2149	0.820

Fuente: Plan Maestro, PNBS 2009

2.2. Métodos

2.2.1. Método de campo

Muestreo

En el trabajo realizado para la captura de las especies de lepidópteros se adaptaron los métodos utilizados por Sparrow y Ehrlich (1993), De Vries *et al.* (1997), Andrade (1998), Fagua (1999), De Vries y Walla (2001) y Cameron & Calderon (2007).

En el área de estudio se establecieron 5 estaciones de muestreo, en cada estación se instalaron 10 trampas Van Someren Rydon a una distancia de 20 y 50 m una de otra. El cebo utilizado como atrayente fue fruta fermentada y pescado podrido. La revisión de las trampas se realizó cada 3 horas de 9:00 am hasta 15:00 pm.

En cuanto a la colecta por red entomológica se realizó en transeptos no definidos tratando de abarcar el área.

Los ejemplares colectados fueron sacrificados por presión digital en el tórax e introducidos en sobre de papel Glassine y preservados en un táper hermético junto con silica gel, con el fin de evitar la incidencia de hongos y preservar las mariposas. Todos los especímenes colectados constaron de los siguientes datos: punto GPS, msnm, fecha y colector en cada estación de muestreo.

Manejo de muestras

Los especímenes colectados fueron montados y etiquetados según las recomendaciones de De Vries (1987), se humedecieron en cámara húmeda de 24 a 48 hrs. previos al montaje, con el fin de facilitar la apertura de las alas.

La identificación fue por comparación directa con especímenes de la colección del Museo de Historia Natural de San Marcos, contando con el valioso aporte de los especialistas Dr, Gerardo Lamas y Mgr. Juan Grados Arauco.

Además, los especímenes fueron fotografiados dorsal y ventralmente para luego ser introducidos a un procesador de imágenes Corel Drawx4, para su estandarización de resolución y posterior digitalización.

2.2.2 Procesamiento y Análisis de la información

1.5.2 Análisis de datos

Las evaluaciones para realizar los análisis de estudio se determinaron mediante los índices respectivos dentro de comunidades (diversidad alfa) y entre comunidades (diversidad beta).

Para el análisis y tratamiento de los datos se utilizó los siguientes programas:

- 1) Microsoft Excel 2010 para la tabulación
- 2) PAST 3.20: Paleontological Statistics Software
- 3) SPSS Statistics versión 20

1.5.3 Índices de diversidad

a) Diversidad α :

- Riqueza específica (S)

Número total de especies obtenido por un censo de la comunidad.

Donde:

S= Número de especies

- Índice de diversidad de Margalef

Transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. Supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos $S=kN$ donde k es constante (Magurran, 1998). Si esto no se mantiene, entonces el índice varía con el tamaño de muestra de forma desconocida. Usando $S-1$, en lugar de S , da $DMg = 0$ cuando hay una sola especie.

$$D_{Mg} = \frac{S-1}{\ln N}$$

Donde:

D_{Mg} = Índice de Margalef

S= Número de especies

N= Número total de individuos

Ln: Logaritmo natural

- Índice de Shannon-Wiener

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988; Peet, 1974; Baev y Penev, 1995). Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988).

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

Donde:

H'= Es el índice de diversidad de especies

p_i = Proporción de individuos de la especie y la comunidad.

Σ = sumatoria

Ln=logaritmo natural

- Índice de dominancia de Simpson

Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes (Magurran, 1988; Peet, 1974). Como su valor es inverso a la equidad, la diversidad puede calcularse como $1 - \lambda$ (Lande, 1996).

$$\lambda = \sum p_i^2$$

Donde:

λ = Índice de dominancia de Simpson

p_i = Número de individuos de la especie i , dividido entre el número total de individuos de la muestra.

b) Diversidad β

- Coeficiente de similitud de Sorensen (I_s) Cuantitativo

Es muy similar al coeficiente de similitud de Sorensen para datos cualitativos, sin embargo, este no se relaciona con las especies sino con las abundancias.

$$I_{Scuant} = \frac{2 pN}{aN + bN}$$

Donde:

I_{Scuant} = Coeficiente de similitud de Sorensen cuantitativo

aN = Número total de individuos en el sitio A

bN = Número total de individuos en el sitio B

pN = Sumatoria de la abundancia más baja de cada una de las especies compartidas entre ambos sitios (Magurran, 1998).

- Índice de Morisita Horn

Este índice está fuertemente influido por la riqueza de especies y el tamaño de las muestras, y tiene la desventaja de que es altamente sensible a la

abundancia de la especie más abundante (Magurran, 1988; Baev y Penev, 1995).

$$I_{M-H} = \frac{2\sum(a_n_i \times b_n_j)}{(da+db)aNxbN}$$

Donde:

I_{M-H} =Índice de Morisita-Horn

a_n_i = Número de individuos de la i-ésima en el sitio A

b_n_j = Número de individuos de la i-ésima en el sitio B

$da = \sum a_n_i^2 / aN^2$

$db = \sum b_n_j^2 / bN^2$

aN =Número total de individuos en el sitio A

bN =Número total de individuos en el sitio B

III. RESULTADOS

a. Composición y caracterización de las familias de Lepidópteros

Ubicación Taxonómica de Lepidópteros Rhopalocera

Orden: Lepidoptera

Sub orden: Rhopalocera

Familia: Hesperidae

Género: Epagyreus

Especie: *Epagyreus barisses barisses*

Género: Proteides

Especie: *Proteides mercurius mercurius*

Género: Urbanus

Especie: *Urbanus teleus*

Urbanus dorantes dorantes

Género: Dalla

Especie: *Dalla cypselus evages*

Dalla dognini

Género: Achlyodes

Especie: *Achlyodes busirus heros*

Género: Antigonus

Especie: *Antigonus nearchus*

Género: Chalypyge

Especie: *Chalypyge zereda rufinucha*

Género: Eantis

Especie: *Eantis thraso*

Género: Heliopetes

Especie: *Heliopetes alana*

Género: Jemadia

Especie: *Jemadia gnetus gnetus*

Jemadia sosia

Género: Protelbella

Especie: *Protelbella alburna alburna*

Género: Pyrgus

Especie: *Pyrgus orcus*

Género: Pyrrhopyge

Especie: *Pyrrhopyge decipiens*
 Pyrrhopyge phylleia delos
 Género: Trina
 Especie: *Trina geometrino geometrino*
 Familia: Lycaenidae
 Género: Hemiargus
 Especie: *Hemiargus hanno hanno*
 Género: Leptotes
 Especie: *Leptotes cassius cassius*
 Género: Calycopis Calycopi
 Especie: *Calycopis nr blora*
 Género: Cyanophrys
 Especie: *Cyanophrys nr herodotus*
 Género: Strymon
 Especie: *sp1*
 Género: Tmolus
 Especie: *Tmolus echion*
 Familia: Nymphalidae
 Género: Eresia
 Especie: *Eresia actinote actinote*
 Género: Doxocopa
 Especie: *Doxocopa lavinia lavinia*
 Doxocopa cyane cyane
 Doxocopa laurentia cherubina
 Doxocopa agathina agathina
 Género: Castilia
 Especie: *Castilia perilla*
 Castilia angusta
 Género: Callicore
 Especie: *Callicore eunomia nr. Incarnata*
 Callicore hystaspes zelphanta
 Callicore lyca aegina
 Callicore Cynosura cynosura
 Género: Cybdelis
 Especie: *Cybdelis boliviana boliviana*
 Género: Diaethria
 Especie: *Diaethria neglecta neglecta*
 Diaethria eluina lidwina
 Género: Dynamine
 Especie: *Dynamine athemon isolda*

Dynamine coenus albidula
Dynamine sosthenes smerdis
Dynamine setabis agnes
Dynamine artemisia glauce
Dynamine ithia salpensa
Dynamine gisella

Género: Eunica

Especie: *Eunica evelide elegans*
Eunica carias tenebrosa

Género: Hamadryas

Especie: *Hamadryas laudamia laudamia*
Hamadryas amphinome amphinome
Hamadryas fornax fornax

Género: Mesotaenia

Especie: *Mesotaenia vaninka doris*

Género: Paulogramma

Especie: *Paulogramma pyracmon peristera*

Género: Perisama

Especie: *Perisama morona moronina*
Perisama lebasii hilara

Género: Pyrrthogyra

Especie: *Pyrrthogyra edocla lysanias*
Pyrrthogyra otolais olivenca
Pyrrthogyra amphiro amphiro
Pyrrthogyra edocla paradisea

Género: Memphis

Especie: *Memphis arginusia onophis*
Memphis xenocles xenocles

Género: Polygrapha

Especie: *Polygrapha cyanea cyanea*

Género: Siderone

Especie: *Siderone syntyche mars*

Género: Marpesia

Especie: *Marpesia chiron marius*
Marpesia livius livius
Marpesia zerynthia dentigera
Marpesia forcula oechalia
Marpesia marcella marcella
Marpesia berania berania

Género: Danaus

Especie: *Danaus erippus*
 Género: Episcada
 Especie: *Episcada causina clausina*
Episcada sp.
 Género: Lycorea
 Especie: *Lycorea ilione phenarete*
Lycorea halia pales
 Género: Abanote
 Especie: *Abananote erinome testacea*
 Género: Actinote
 Especie: *Actinote anteas crassinia*
 Género: Altinote
 Especie: *Altinote negra demonica*
Altinote dicaeus euris
 Género: Dione
 Especie: *Dione junio junio*
Dione glycera
 Género: Dryas
 Especie: *Dryas iulia alcionea*
 Género: Euides
 Especie: *Eueides alipha alipha*
Eueides heliconioides heliconioides
 Género: Heliconius
 Especie: *Heliconius wallacei flavescens*
Heliconius sara sara
Heliconius melpomene penelope
Heliconius xanthocles quindecim
Heliconius erato venustus
Heliconius telesipha telesipha
 Género: Philaethria
 Especie: *Philaethria ostara*
 Género: Adelpha
 Especie: *Adelpha lycorias lara*
Adelpha lycorias lycorias
Adelpha alala negra
Adelpha thessalia thessalia
Adelpha coryneta
Adelpha zina irma
 Género: Morpho
 Especie: *Morpho deidamia grambergi*

Morpho helenor theodorus
Morpho achilles phokylides

Género: Anartia

Especie: *Anartia jatrophae jatrophae*
Anartia amathea sticheli

Género: Anthanassa

Especie: *Anthanassa drusilla alcesta*

Género: Baeotus

Especie: *Baeotus japetus*
Baeotus aeilus
Baeotus deucalion

Género: Dagon

Especie: *Dagon catula*

Género: Eresia

Especie: *Eresia polina polina*
Eresia elio elio

Género: Historis

Especie: *Historis acheronta acheronta*
Historis odius dious

Género: Hypanartia

Especie: *Hypanartia lethe lethe*

Género: Junonia

Especie: *Junonia genoveva hilaris*

Género: Ortilia

Especie: *Ortilia gentina*

Género: Siproeta

Especie: *Siproeta epaphus epaphus*

Género: Tegosa

Especie: *Tegosa infrequens*
Tegosa etia

Género: Telenassa

Especie: *Telenassa teletusa burchelli*
Telenassa jana

Género: Oressinoma

Especie: *Sp. 1*

Género: Taygetis

Especie: *Taygetis laches marginata*

Familia: Papilionidae

Género: Battus

Especie: *Battus belus cochabamba*
 Género: Eurytes
 Especie: *Eurytides docalion deileon*
 Género: Mimoides
 Especie: *Mimoides xeniades signatus*
 Género: Papilio
 Especie: *Heraclides thoas cinyras*
 Heraclides astyalus phanias
 Heraclides torquatus torquatus
 Género: Parides
 Especie: *Parides vertumnus bogotanus*
 Parides erithalion erlaces
 Parides sesostris sesostris
 Género: Protesilaus
 Especie: Protesilaus sp.
 Género: *Protographium*
 Especie: *Protographium agesilaus autosilaus*
 Protographium thyastes thyastinus
 Género: Pterourus
 Especie: *Pterourus menatius lenaeus*
 Familia: Pieridae
 Género: Anteos
 Especie: *Anteos menippe*
 Anteos clorinde
 Género: Aphrissa
 Especie: *Aphrissa statira statira*
 Género: Eurema
 Especie: *Eurema salome salome*
 Eurema albula espinosae
 Género: Phoebis
 Especie: *Phoebis philea philea*
 Phoebis neovypris rurina
 Phoebis argante larra
 Phoebis sennae marcellina
 Género: Pyrisitia
 Especie: *Pyrisitia leuce flavilla*
 Género: Rhabdodryas
 Especie: *Rhabdodryas trite trite*
 Género: Dismorphia
 Especie: *Dismorphia thermesia vanessa*

Género: Enantia
Especie: *Enantia lina galanthis*
Enantia melite linealis

Género: Lieinix
Especie: *Lienix nemesis nemesis*

Género: Pseudopieris
Especie: *Pseudopieris nehemia prasina*

Género: Archonias
Especie: *Archonias brassolis negrina*

Género: Catasticta
Especie: *Catasticta sisamnus telasco*

Género: Ganyra
Especie: *Ganyra phaloe sublineata*

Género: Hesperocharis
Especie: *Hesperocharis marchalii*

Género: Itaballia
Especie: *Itaballia pandosia pisonis*

Género: Leptophobia
Especie: *Leptophobia tovaria ssp. n.*
Leptophobia aripa elodina

Género: Melete
Especie: *Melete lycimnia aelia*
Melete leucanthe leucanthe

Género: Pereute
Especie: *Pereute telthusa*

Género: Perrhybris
Especie: *Perrhybris pamela carmenta*

Género: Pieriballia
Especie: *Pieriballia viardi rubecula*

Género: Pyrisitia
Especie: *Pyrisitia nise ssp.n.*

Género: Glutophrissa
Especie: *Glutophrissa drusilla drusilla*

Familia: Riodinidae

Género: Amaryntis
Especie: *Amaryntis meneria*

Género: Crocozona
Especie: *Crocozona coecias coecias*

Género: Melanis
Especie: *Melanis smithiae smithiae*

Melanis cercopes
Género: *Necyria*
Especie: *Necyria bellona*
Género: *Roeberella*
Especie: *Roeberella calvus*
Género: *Siseme*
Especie: *Siseme neurodes caudalis*
Familia: *Satyridae*
Género: *Caerulaptychia*
Especie: *Sp. 1*
Género: *Hermeuptychia*
Especie: *Sp. 1*

Caracterización de las familias de Lepidópteros Rhopalocera

- Familia Papilionidae

Son grandes; en los adultos, las seis patas son del mismo tamaño y presentan una epífisis tibial en las patas anteriores o protorácicas, los escleritos cervicales están unidos debajo del cérvix y solo presentan una vena anal en las alas posteriores, las extensiones de las alas posteriores llamadas apéndices caudales, por lo que se nombran 'swallowtails'. Las alas anteriores generalmente tienen forma de triángulo rectángulo alargado. A menudo presentan patrones de color en negro con amarillo, negro con rojo, negro y verde o blanco con negro. Se incluyen en

esta familia las mariposas conocidas como 'bird wings', que son las mayores, así como las que tienen 'cola' y las 'kite swallowtails', entre otras (Ackery et al., 1999).

- Familia Pieridae

Son una familia de tamaño medio; las patas protorácicas están completamente desarrolladas en ambos sexos (Godman y Salvin, 1878-1901) pero carecen de la epífisis, las uñas tarsales son bífidas y es la única familia en la cual la barra pre espiracular en la base del abdomen no existe; los imagos con frecuencia son mariposas de pequeño a mediano tamaño, entre dos y diez centímetros de envergadura alar, casi siempre con colores blancos, amarillos y naranjas, aunque a menudo sobre un fondo oscuro y márgenes amplios negros o marrones; por lo regular poseen un vuelo ágil.

- Familia Nymphalidae

Las patas delanteras de los Nymphalidae están atrofiadas y pueden ser utilizadas para determinar el sexo. En los machos están muy reducidas y los segmentos

finales usualmente rematan en punta y están cubiertos de pelo fino, de ahí que en inglés se les llame comúnmente “brush footed butterflies” (mariposas patas de brocha). En las hembras el primer par de patas es menos reducido y los segmentos del tarso final no tienen pelo (Nield ,1996).

- Familia Riodinidae

Presentan patrones de coloración llamativos en combinaciones de amarillo, rojo, naranja, blanco y negro, así como dibujos y manchas de colores metálicos en verde, azul, dorado y plateado. En los adultos las patas anteriores están reducidas en los machos, pero en las hembras son funcionales, aunque de menor tamaño que los otros dos pares, además se caracterizan porque se posan con las alas extendidas, ocultándose debajo del follaje en el sotobosque y en bordes de bosque por lo cual pasan desapercibidos (García – Robledo et al., 2002).

- Familia Lycaenidae

Son de tamaño pequeño a mediano; muchas especies presentan colores metálicos o iridiscentes; su cara es plana entre los ojos y estos se encuentran emarginados hacia la antena; las patas protorácicas de los machos por general son cortas, mientras que en las hembras están bien desarrolladas Ehrlich y Ehrlich, 1961; Scott, 1986 (Citado en CONABIO 2011)

- Familia Hesperidae

Presentan un vuelo muy poderoso. El tórax generalmente es robusto y musculoso; los adultos presentan un vuelo rápido y con saltos cerca al piso; por lo general trazan círculos amplios alrededor del lugar donde se posan y regresan al mismo sitio. En general, su coloración es poco llamativa y predominan en ellos los colores oscuros, como el café y el negro (De la Maza, 1987).

b. Riqueza y Abundancia de las familias de Lepidópteros en toda el área de estudio

Se colectaron un total de 340 individuos adultos de Lepidópteros (Rhopaloceros), distribuidos en 7 familias, 102 géneros y 187 especies (Cuadro 3). La familia con mayor abundancia y riqueza fue Nymphaelidae, con el 52.647% del total de la muestra y 106 especies, seguida por Pieridae con 20% de abundancia y 30 especies, Hesperidae con 12.647% y 23 especies, Papilionidae con 8.82% y 13 especies, Riodinidae con 2.941% y 7 especies, Lycaenidae con 2.058% y 6 especies; y, por último, Satiridae con 0.882% del total y 2 de las especies registradas. (Figura 1)

TABLA 3.

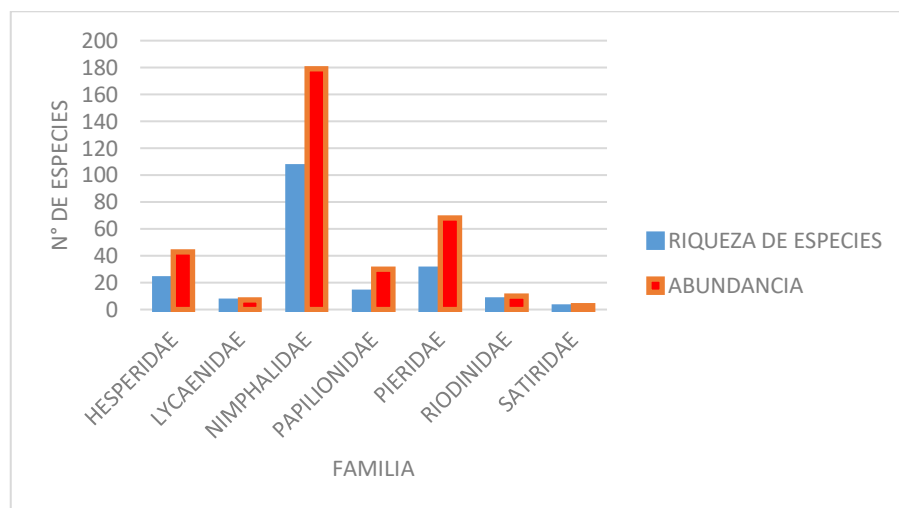
Riqueza de especies y abundancia de las familias de Lepidópteros (Rhopalocera)

Familias	Riqueza de especies	Abundancia por especie
Hesperidae	23	43
Lycaenidae	6	7
Nimphalidae	106	179
Papilionidae	13	30
Pieridae	30	68
Riodinidae	7	10
Satiridae	2	3

Fuente: Elaboración propia.

FIGURA 1.

*Riqueza y abundancia de las familias de los Lepidópteros
(Rhopalocera)*



Fuente: Cuadro 3.

Abundancia por Familia y Estación de Muestreo

Las familias Nymphalidae, Papilionidae y Pieridae se registraron en las cinco estaciones de muestro, siendo la primera la más abundante; Hesperidae y Riodinidae se presentaron en cuatro estaciones, por último, Lycaenidae y Satiridae se registraron en solo tres estaciones. (Figura 2). La estación que presentó la mayor

abundancia fue San Ignacio (SI, 830msnm) con 107 individuos, seguida de San Juan del Oro (SJO, 1200msnm) con 103 individuos, Pampa Grande (PG, 730msnm) con 77 individuos, Victoria (V, 710msnm) con 40 individuos y San Pedro de Putina Punco (SPPP, 900) con solo 13 individuos registrados. (Cuadro 4)

TABLA 4.

Abundancia por Familia y por Estación de Muestreo

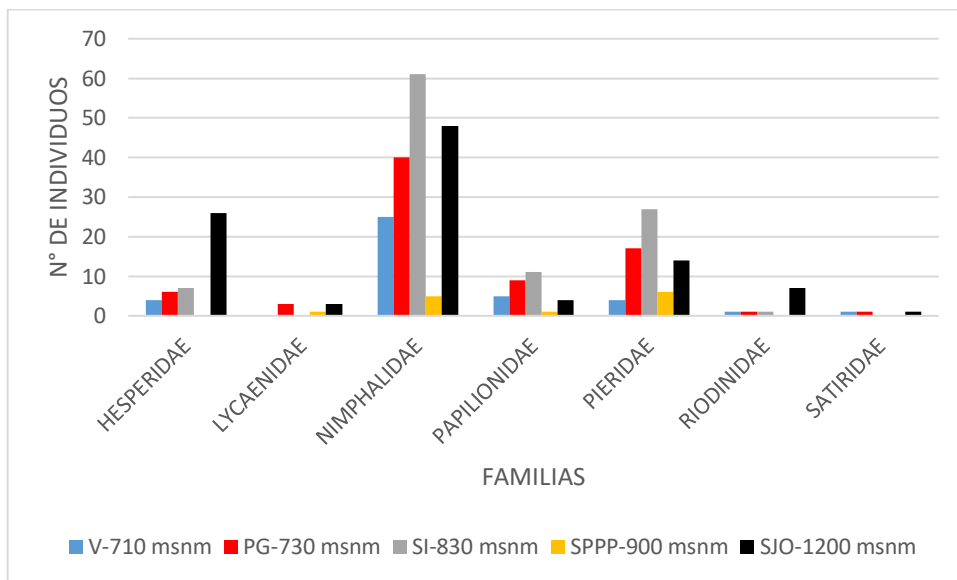
Familias	V - 710 msnm	PG - 730 msnm	SI - 830 msnm	SPPP - 900 msnm	SJO - 1200 msnm	Total
Hesperiidae	4	6	7	0	26	43
Lycaenidae	0	3	0	1	3	7
Nymphalidae	25	40	61	5	48	179
Papilionidae	5	9	11	1	4	30
Pieridae	4	17	27	6	14	68
Riodinidae	1	1	1	0	7	10
Satiridae	1	1	0	0	1	3
Total	40	77	107	13	103	-

V: Victoria, PG: Pampa Grande, SI: San Ignacio, SPPP: San Pedro de Putina Punco, SJO: San Juan del Oro

Fuente: Elaboración Propia.

FIGURA 2.

Abundancia por familias y por estación de muestreo



Fuente: Cuadro 4.

Riqueza de especies por estación de muestreo

Las familias que presentaron la mayor riqueza de especies fueron Nymphalidae, Papilionidae y Pieridae, se registraron en las cinco estaciones de muestro, siendo la primera la más abundante con un total de 143 especies; Hesperidae y Riodinidae se presentaron en cuatro estaciones con una menor riqueza de especies, por último, Lycaenidae y Satiridae se registraron en solo tres estaciones presentando la riqueza más baja. (Figura 3). Las estaciones que presentaron la mayor riqueza fueron San Ignacio (SI, 830msnm) y San Juan del Oro (SJO, 1200msnm) con 75 especies, seguida de

Pampa Grande (PG, 730msnm) con 52 especies, Victoria (V, 710msnm) con 35 especies y San Pedro de Putina Punco (SPPP, 900) con solo 9 especies registradas. (Cuadro 5)

TABLA 5.

Riqueza de especies por estación de muestreo

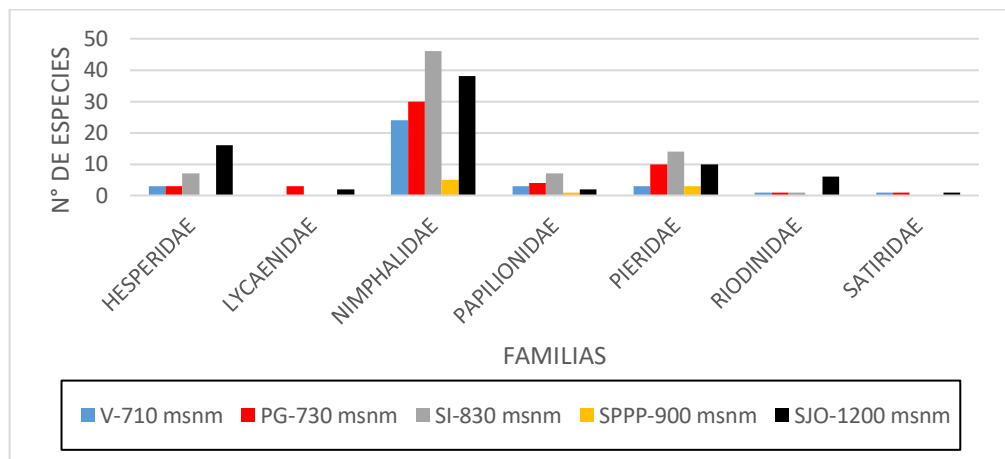
Familias	V - 710 msnm	PG - 730 msnm	SI - 830 msnm	SPPP - 900 msnm	SJO - 1200 msnm	Total
Hesperiidae	3	3	7	0	16	29
Lycaenidae	0	3	0	0	2	5
Nimphalidae	24	30	46	5	38	143
Papilionidae	3	4	7	1	2	17
Pieridae	3	10	14	3	10	40
Riodinidae	1	1	1	0	6	9
Satiridae	1	1	0	0	1	3
Total	35	52	75	9	75	-

V: Victoria, PG: Pampa Grande, SI: San Ignacio, SPPP: San Pedro de Putina Punco, SJO: San Juan del Oro

Fuente: Elaboración propia

FIGURA 3.

Riqueza de especies por familia por estación de muestreo



Fuente: Cuadro 5.

c. Diversidad de las familias de Lepidópteros por estaciones de muestreo (diversidad alfa)

Diversidad Alfa a nivel de las cinco Estaciones

De acuerdo a los valores obtenidos mediante el índice de Margalef, se logró clasificar a las estaciones de muestreo San Juan del Oro, San Ignacio y Pampa Grande como sitios de alta biodiversidad, considerando los criterios para la interpretación de este índice, la riqueza específica más baja se registró en las estaciones de muestreo Victoria y San Pedro de Putina Punco, y los valores más altos se registraron para las estaciones de muestreo SJO y SI con índices de 15.97 y 15.84 respectivamente.

El índice de Simpson nos muestra que la estación que presenta mayor dominancia es San Ignacio seguida de San Juan del Oro, Pampa Grande, Victoria y por último San Pedro de Putina Punco (Cuadro 6). Las especies más dominantes que estarían influyendo en el alto valor de la estación San Ignacio pertenecen a la familia Nimphaelidae que representa un 52.647% del total de la muestra, destacando las especies *Lycorea ilione phenarete* y *Actinote anteas crassinia* con 3 individuos a 830msnm.

Para el índice de Shannon-Wiener (H°) (Cuadro 6) la estación que presentó una mayor diversidad también fue San Ignacio ($H^\circ=4.229$) seguida de San Juan del Oro ($H^\circ=4.206$), Pampa Grande ($H^\circ=3.750$), Victoria ($H^\circ=3.532$) y mostrando un menor valor para San Pedro de Putina Punco ($H^\circ=2.205$), además nos indica que todas las especies presentes en las estaciones están representadas casi por un mismo número de individuos.

TABLA 6.

Diversidad Alfa a nivel de las cinco Estaciones de Muestreo

Estación	N° de individuos	Riqueza	Margalef	Dominance_D	Simpson_1-D	Shannon_H
V	40	35	9.425	0.0315	0.968	3.532
PG	77	52	11.74	0.0305	0.969	3.750

SI	107	75	15.84	0.0159	0.984	4.229
SPPP	13	9	3.509	0.0124	0.875	2.205
SJO	103	75	15.97	0.0174	0.982	4.206

V: Victoria, PG: Pampa Grande, SI: San Ignacio, SPPP: San Pedro de Putina Punco, SJO: San Juan del Oro

Fuente: Elaboración propia

d. Diversidad de las familias de Lepidópteros entre estaciones de muestreo (diversidad beta)

Índice de Jaccard comparando las cinco Estaciones

El índice de Jaccard no muestra similitud alguna entre las estaciones San Juan del Oro vs Victoria y San Juan del Oro vs San Pedro de Putina Punco. Se observa bajos porcentajes de similaridad ($J < 25\%$), esto debido a un número bajo de especies comunes y una cantidad relativamente alta de especies exclusivas y raras. (Cuadro 7) (Figura 4)

TABLA 7.

Índice de Jaccard comparando las cinco Estaciones

	V	PG	SI	SPPP	SJO
V	1	0.144	0.078	0	0.057
PG	0.144	1	0.133	0.050	0.085
SI	0.078	0.133	1	0.049	0.127
SPPP	0	0.050	0.049	1	0.024

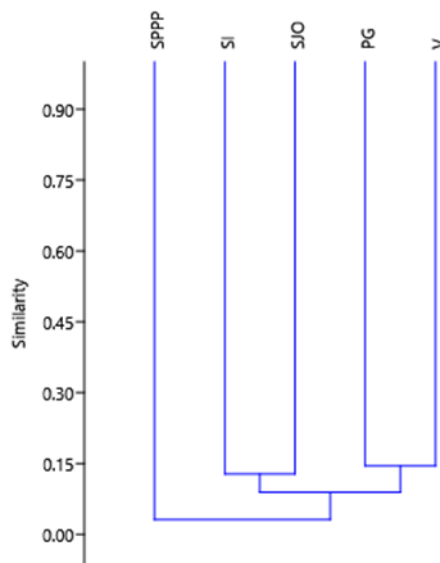
SJO	0.057	0.085	0.127	0.024	1
-----	-------	-------	-------	-------	---

V: Victoria, PG: Pampa Grande, SI: San Ignacio, SPPP: San Pedro de Putina Punco, SJO: San Juan del Oro

Fuente: Elaboración propia

FIGURA 4.

Dendrograma de las cinco Estaciones de Muestreo mediante el índice de Jaccard



Fuente: Elaboración propia

Índice de Morisita comparando las cinco Estaciones

Se tiene el índice de Morisita que nos indica que en la estación San Ignacio vs Pampa Grande existe un 27% de probabilidad de que, si

se escogen dos individuos se cada estación, ésta pertenezca a la misma familia, comparten las familias Hesperidae, Nymphalidae, Papilionidae, Pieridae y Riodinidae. Seguido de la estación Pampa Grande vs Victoria donde existe un 24% de probabilidad.

TABLA 8.

Índice de Morisita comparando las cinco Estaciones

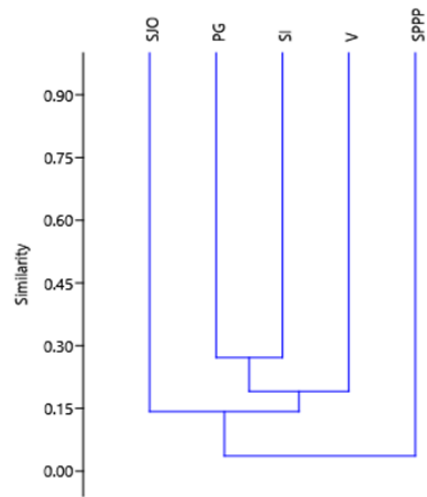
	V	PG	SI	SPPP	SJO
V	1	0.237	0.144	0	0.068
PG	0.237	1	0.271	0.051	0.152
SI	0.144	0.271	1	0.061	0.206
SPPP	0	0.051	0.061	1	0.031
SJO	0.068	0.152	0.206	0.031	1

V: Victoria, PG: Pampa Grande, SI: San Ignacio, SPPP: San Pedro de Putina Punco, SJO: San Juan del Oro

Fuente: Elaboración propia

FIGURA 5.

Dendrograma de las cinco Estaciones de Muestreo mediante el índice de Morisita



Fuente: Elaboración propia

IV. DISCUSIÓN

La riqueza de mariposas registrada en la zona de amortiguamiento del Parque Bahuaja Sonene en el margen izquierdo del Río Tambopata es de 187 especies, siendo la de mayor valor la familia Nymphalidae representada por *Actinote anteus crassinia* con 12 individuos registrados en tres estaciones, Pampa Grande (730msnm), San Ignacio (830msnm) y San Juan del Oro (1200msnm). Es común encontrarla en áreas perturbadas y zonas abiertas, A orillas de caminos y carreteras. Indicadora de un alto grado de intervención, estas son características que presentan San Juan del Oro aunque no tanto San Ignacio y mucho menos Pampa Grande. Acostumbra volar lentamente a la altura del estrato herbáceo y arbustivo. Sus larvas son gregarias (De Vries, 1987). A nivel de familias, no es nada raro que la comunidad de mariposas sea predominada por los Nymphalidae, debido al mayor número de especies de este grupo.

La abundancia presentada por la familia Nymphalidae se atribuye a que es la familia con mayor número de subfamilias del trópico. En ella se puede encontrar especies consideradas comunes de baja especificidad de hábitat y de amplia distribución. En cuanto a los Pieridos su abundancia se puede atribuir al carácter heliofilico que presentan la mayoría de sus especies prefiriendo zonas abiertas como praderas, bordes de bosques y a orillas de

quebradas donde se les puede encontrar en grupos absorbiendo las sales minerales en la arena húmeda. La abundancia de las demás familias se puede deber al muestreo en la gradiente altitudinal amplio de 710 msnm a 1.200msnm para capturar mayor número de especies.

La familia Nymphalidae contiene unas 7 200 especies y aproximadamente el 42% de las especies son Neotropicales (Robledo-García et al., 2002). Presentó una riqueza de 106 especies, las cuales estuvieron presentes en las cinco estaciones. Por otra parte, es importante resaltar la capacidad que tienen muchas especies de nimfálidos, para establecerse en diferentes gremios alimenticios lo cual permite un mejor aprovechamiento del recurso disponible, y a su vez, representa una ventaja frente a otras familias que solo recurren a un gremio especial. Se alimentan de variados tipos de plantas, como Crassuleaceas, Euforbiaceas, Urticaceas, Moraceas y Ulmiaceas, entre otras. Los adultos prefieren zonas abiertas donde abundan flores y humedades (Siproeta, Biblis, Chlosyne, Marpesia, etc), otras prefieren zonas boscosas donde se alimentan de frutos en descomposición, secreciones de árboles y excrementos de animales (De la Maza, 1987).

La familia Pieridae presentó una abundancia relativa de 20% y una riqueza de 40 especies. Con frecuencia los machos forman grandes

congregaciones en charcos y zonas lodosas a lo largo de los ríos tal como se pudo apreciar en los diferentes hábitats en los cuales se realizó el muestreo. Las principales familias de plantas hospederas que utilizan en el Neotrópico son *Brassicaceae*, *Capparidaceae*, *Fabaceae*, *Mimosaceae*, *Loranthaceae* y *Tropaeolaceae* (De la Maza, 1987).

La riqueza y abundancia más baja fue para la familia *Satiridae*, seguido de *Lycaenidae* y *Riodinidae*; muchas especies de la familia *Riodinidae* y *Lycaenidae* son nectarívoras, aunque también se les puede observar alimentándose de las sales encontradas en la arena húmeda y de charcas (De la Maza, 1987).

En cuanto a la riqueza y diversidad, los valores más altos se registraron en las estaciones de muestreo San Ignacio (830msnm) y San Juan del Oro (1200msnm), siendo una excepción la estación San Pedro de Putina Punco (900msnm), debido a que se realiza actividades como agricultura, ganadería, caza y silvicultura (INEI, 2007). Además, ésta estación presentó los niveles más bajos en riqueza y abundancia. Un factor determinante en la riqueza y composición de mariposas se puede relacionar con la cantidad de recursos disponibles, producto de la constante perturbación en estas áreas, causada por el establecimiento de cultivos y ganadería en la región.

Los valores altos de la abundancia y riqueza de la familia Nymphalidae pueden estar relacionados con los cultivos de cítricos y de café presentes en esta altitud (830 y 1200msnm), y la presencia de plantas herbáceas que florecen a lo largo del año, que brindan una variedad de plantas hospederas y alimenticias (hojas, néctar y frutos) para la supervivencia de esos grupos de mariposas diurnas.

La distribución presentada por las Nymphalidae, Pieridae, Hesperidae, Papilionidae, Riodinidae, Lycaenidae y Satiridae se debe principalmente siguiendo el patrón topogeográfico de distribución de las plantas hospederas, ya que al ser insectos fitófagos su capacidad adaptativa va a estar moldeada por la disponibilidad de hábitat y de recurso alimenticio factores determinantes para el establecimiento de estos insectos (Peña, 2007). Los sitios de estudio se caracterizaron por presentar grandes zonas abiertas lo que permite que en ellos se encuentren especies de mariposas comunes de vuelo rápido, de mayor termo regulación torácica, es decir, que son más activas en horas de mayor intensidad solar.

V. CONCLUSIONES

1. Se caracterizaron siete (07) familias que comprenden 102 géneros con 187 especies de Lepidópteros (Rhopaloceros).
2. La familia con mayor diversidad y abundancia fue Nymphaelidae, con el 52.647% del total de la muestra y 106 especies, seguida por Pieridae con 20% de abundancia y 30 especies, Hesperidae con 12.647% y 23 especies, Papilionidae con 8.823% y 13 especies, Riodinidae con 2.941% y 7 especies, Lycaenidae con 2.058% y 6 especies; y, por último, Satiridae con 0.882% del total y 2 de las especies registradas.
3. Las estaciones muestreadas presentaron un número bajo de especies comunes y una cantidad relativamente alta de especies exclusivas y raras. Ello significa que la distribución de las familias y especies es irregular respecto a la altitud de la ubicación de los puntos de muestreo.
4. Existen diferencias significativas en cuanto a la composición y la estructura de la comunidad de Lepidópteros (Rhopalocera) en las

estaciones de estudio a dos altitudes diferentes: San Ignacio (830 msnm) y San Pedro de Putina Punco (900msnm). Lo que puede deberse a los cambios en la vegetación característicos de ambas zonas de estudio y la actividad antrópica en la estación San Pedro de Putina Punco.

VI. RECOMENDACIONES

1. La zona desde San Juan del Oro hasta Victoria es una ruta de ingreso al Parque Nacional Bahuaja Sonene, por tanto pasaje obligatorio de turistas e investigadores, por ello es recomendable que se realicen periódicamente evaluaciones de mariposas para identificar el impacto.
2. Aunque no es frecuente, pero el cambio de cultivos en toda esa zona puede ser un factor de cambio o modificación de las poblaciones de mariposas, especialmente por la influencia de los frutales a lo largo del año.
3. La actividad de los cafetaleros puede ser otro de los factores que altere las características poblacionales de las mariposas.
4. Al ser esta zona una de las menos información de fauna y especialmente de mariposas, sería recomendable que se realicen más actividades de investigación.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ackery, P. R., De Jong, R. & Vane-Wright, R. I. (1999). The butterflies: Hedyloidea, Hesperioidea and Papilionoidea. In Lepidoptera, moths and butterflies. 1. Evolution, systematics and biogeography. Handbook of Zoology 4 (35), Lepidoptera (ed. N. P. Kristensen)
- Camero R., E. (2003). *Caracterización de la fauna de carábidos (Coleoptera: Carabidae) en un perfil altitudinal de la Sierra Nevada de Santa Marta-Colombia*. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Físicas, Exactas y Naturales, 27 (105): 491-516.
- Camero E. y Calderon A. (2007). Comunidad de mariposas diurnas (Lepidoptero : Rhopalocera) en un gradiente altitudinal del Cañón del río Combeima-Tolima, Colombia. Acta biol. Colomb., Vol. 12 No. 2, 2007 95 – 110
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio). (2011). La biodiversidad en Veracruz: Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad,

Gobierno del Estado de Veracruz, Universidad Veracruzana, Instituto de Ecología, A.C. México.

- Constantino M. L. Lepidópteros Diurnos del Choco biogeográfico: Diversidad, Alternativas productivas Sostenibles y Estratégicas de Conservación. : En : CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGÍA (24° : 1997 : Bogotá). Memorias del XXIV Congreso Nacional de Entomología. Bogotá : Sociedad Colombiana de Entomología, 1997. p. v.
- De Vries Phillip. J. (1987). *The Butterflies of Costa Rica and their Natural History. Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae.* Princeton University Press. Xxii + 327 pp.
- De la Maza, R. (1987). Mariposas mexicanas. Guía para su colecta y determinación. Fondo de Cultura Económica S.A de C.V.
- Fagua, G. (1999). Variación de las mariposas y hormigas de un gradiente altitudinal de la cordillera Oriental (Colombia). Revista Insectos de Colombia 2: pp. 318–363.

- Freitas, J.; Márquez, F. s.f. Mariposas portenas. Programa Diversidad Urbana, Dirección General de Gestión Ambiental.
- García – Robledo C.; Constantino L. M.; Dolores M.; y Katan G. (2002) Mariposas comunes de la cordillera Central de Colombia. Programa de Colombia de Wildlife Conservation Society y los autores. Cali: Feriva. 130p. ISBN 958-33-3190-2.
- INEI, I. (2007). Censos nacionales 2007: XI de población y VI de vivienda.
- Kremen, Claire, (1992). *Assessing the Indicator Properties of Species Assemblages for Natural Areas Monitoring*. *EcolAppl.*, 2 (2): 203-217.
- Lamas, G. y Grados, J. (2001). Lepidoptera of two sites in the Northern Cordillera de Vilcabamba, Perú, pp. 147-148,276-278. In: Alonso LE, Alonso A, Schulenberg, Dallmeier F (Eds.), *Biological and Social Assessments of the Cordillera de Vilcabamba, Perú*. RAP Working Papers 12: 1-296.

- Lamas G. (1997). Comparing the butterfly faunas of Pakitza and Tambopata, Madre de Dios, Perú, or why is Perú such a mega-diverse country?, pp. 165-168, 2 tabs. In: Ulrich H (Ed.), Tropical Biodiversity and Systematics. Bonn, Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig.
- Lamas G. (2000). Estado actual del conocimiento de la sistemática de los lepidópteros, con especial referencia a la Región Neotropical, pp. 253- 260. In: Martín-Piera F, Morrone JJ, Melic A (Eds.), Hacia un Proyecto CYTED para el Inventario y Estimación de la Diversidad Entomológica en Iberoamérica: PRIBES 2000. Zaragoza, Sociedad Entomológica Aragonesa.
- Lamas G. (2004). Checklist: Part 4A. Hesperioidea-Papilionoidea. In: Heppner JB. (Ed.), Atlas of Neotropical Lepidoptera. Vol. 5A. Gainesville, Association for Tropical Lepidoptera/Scientific Publishers.
- Lamas G. s.f. Contribuciones Taxonómicas en Órdenes De Insectos Hiperdiversos. Llorente-Bousquets, J. & A. Lanteri (eds.). Las prensas de Ciencias, UNAM. México D. F. pp. 57-70.

- Magurran, A. E. Diversidad ecológica y su medición. s. l.: Vedral – Corega, (1988). 200 p. ISBN 958-9205-46-1.
- Ospina y López, L. A. (2004). Mantenimiento, ampliación, determinación y sistematización de la Colección Zoológica de Referencia de Lepidópteros diurnos (CZUT-Ld) del Laboratorio de Investigación en Zoología (Labinzo) de la Universidad del Tolima. Trabajo de pasantía.
- Ospina, L. A. & Reinoso G. (2009). Mariposas diurnas (Lepidoptera: Papilionoidea y Hesperioidea) del jardín botánico Alejandro von Humboldt de la Universidad del Tolima (Ibagué Colombia). *Tumbaga*, 1(4), 135-148.
- Peña, J. (2007). Lepidopteros diurnos: 374-390 (en) Biodiversidad flora y fauna de la cuenca de Río Prado, Tolima. *Cortolima, Ibagué*.
- PNBS-Parque Nacional Bahuaja Sonene. Plan Maestro 2015-2019. 20015 Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado-SERNANP

- Robbins RK, Lamas G, Mielke OITH, Harvey DJ, Casagrande MM. (1996). Taxonomic composition and ecological structure of the species-rich butterfly community at Pakitza, Parque Nacional del Manu, Perú, pp. 217-252. In: Wilson DE, Sandoval A (Eds.), Manu. The biodiversity of southeastern Perú. Washington DC, Smithsonian Institution.
- Sbordoni, V. y Forestiero, S. (1988). *Butterflies of the World*. Crescent Books. Nueva York 1998. Citado en: Mulanovich Augusto, Guía para el manejo sustentable de mariposas en el Perú, (2007).
- SERNANP- Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado. 2018.
- Vilorio A. L. 2000. Estado actual del conocimiento taxonómico de las mariposa (Lepidoptera: Rhopalocera) de Venezuela, pp. 261-274. In: Martín-Piera F, Morrone JJ, Melic A (Eds.), Hacia un Proyecto CYTED para el Inventario y Estimación de la Diversidad Entomológica en Iberoamérica: PRIBES 2000. Zaragoza, Sociedad Entomológica Aragonesa.

ANEXOS

Anexo 1. Mapa del Departamento de Puno



Anexo 2. Mapa de ubicación y delimitación del área de estudio



Anexo 3. Distribución y abundancia de la Familia Hesperidae de
Lepidópteros (Rhopalocera) por estación de muestreo

N°	ESPECIES	V 710 msnm	PG 730 msnm	SI 830 msnm	SPPP 900 msnm	SJO 1200 msnm	TOTAL
1	<i>Epargyreus barisses barisses</i>					1	1
2	<i>Proteides mercurius mercurius</i>			1			1
3	<i>Urbanus teleus</i>	2					2
4	<i>Urbanus dorantes dorantes</i>					2	2
5	<i>Dalla cypselus evages</i>					6	6
6	<i>Dalla dognini</i>					1	1
7	<i>Achlyodes busirus heros</i>			1			1
8	<i>Antigonus nearchus</i>	1					1
9	<i>Chalypyge zereda rufinucha</i>					1	1
10	<i>Eantis thraso</i>					1	1
11	<i>Heliopetes alana</i>					2	2
12	<i>Jemadia gnetus gnetus</i>			1		2	3
13	<i>Jemadia sosia</i>			1			1
14	<i>Protelbella alburna alburna</i>					1	1
15	<i>Pyrgus orcus</i>	1	1	1		2	5
16	<i>Pyrrhopyge decipiens</i>					2	2
17	<i>Pyrrhopyge phylleia delos</i>					1	1
18	<i>Trina geometrina geometrina</i>		1			1	2
19	<i>Sp.1</i>			1			1
20	<i>Sp.2</i>		4			1	5
21	<i>Sp.3</i>					1	1
22	<i>Sp.4</i>			1			1
23	<i>Sp.5</i>					1	1

V: Victoria, PG: Pampa Grande, SI: San Ignacio, SPPP: San Pedro de Putina Punco, SJO: San Juan del Oro

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 4. Distribución y abundancia de la Familia Lycaenidae de
Lepidópteros (Rhopalocera) por estación de muestreo.

N°	ESPECIES	V 710 msnm	PG 730 msnm	SI 830 msnm	SPPP 900 msnm	SJO 1200 msnm	TOTAL
1	<i>Hemiargus hanno hanno</i>				1		1
2	<i>Leptotes cassius cassius</i>					2	2
3	<i>Calycopis nr blora</i>		1				1
4	<i>Cyanophrys nr herodotus</i>		1				1
5	<i>Sp.1</i>					1	1
6	<i>Tmolus echion</i>		1				1

V: Victoria, PG: Pampa Grande, SI: San Ignacio, SPPP: San Pedro de Putina Punco, SJO: San Juan del Oro

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 5. Distribución y abundancia de la Familia Nymphalidae de
Lepidópteros (Rhopalocera) por estación de muestreo.

N°	ESPECIES	V 710 msnm	PG 730 msnm	SI 830 msnm	SPPP 900 msnm	SJO 1200 msnm	TOTAL
1	<i>Eresia actinote actinote</i>					1	1
2	<i>Doxocopa lavinia Lavinia</i>			1			1
3	<i>Doxocopa cyane cyane</i>			1		1	2
4	<i>Doxocopa laurentia cherubina</i>		1	1			2
5	<i>Doxocopa agathina agathina</i>	1	1				2
6	<i>Castilia perilla</i>			2		2	4
7	<i>Castilia angusta</i>	1					1
8	<i>Callicore eunomia nr. incarnata</i>	1		1			2
9	<i>Callicore hystaspes zelphanta</i>	1					1
10	<i>Callicore lyca aegina</i>			2			2
11	<i>Callicore Cynosura cynosura</i>	1					1
12	<i>Catacore kolya pasithea</i>		1				1

13	<i>Cybdelis boliviana boliviana</i>					1	1
14	<i>Diaethria neglecta neglecta</i>	1					1
15	<i>Diaethria eluina lidwina</i>	1	1				2
16	<i>Dynamine athemon isolda</i>	1	3	2		1	7
17	<i>Dynamine coenus albidula</i>			2			2
18	<i>Dynamine sosthenes smerdis</i>			1			1
19	<i>Dynamine setabis agnes</i>	1		2		1	4
20	<i>Dynamine artemisia glauce</i>	1		1			2
21	<i>Dynamine ithia salpensa</i>			1			1
22	<i>Dynamine gisella</i>		1	1			2
23	<i>Eunica evelide elegans</i>			2			2
24	<i>Eunica carias tenebrosa</i>					1	1
25	<i>Hamadryas laudamia laudamia</i>			1			1
26	<i>Hamadryas amphinome amphinome</i>		1				1
27	<i>Hamadryas fornax fornax</i>			1			1
28	<i>Mesotaenia vaninka doris</i>					1	1
29	<i>Paulogramma pyracmon peristera</i>		1				1
30	<i>Perisama morona moronina</i>					1	1
31	<i>Perisama lebasii hilara</i>			1			1
32	<i>Pyrrthogyra edocla lysanias</i>			1			1
33	<i>Pyrrthogyra otolais olivenca</i>			1			1
34	<i>Pyrrthogyra amphiro amphiro</i>			1			1
35	<i>Pyrrthogyra edocla paradisea</i>			1			1
36	<i>Memphis arginusia onophis</i>		1	1			2
37	<i>Memphis xenocles xenocles</i>	1					1
38	<i>Polygrapha cyanea cyanea</i>	1					1
39	<i>Siderone syntycha mars</i>	1					1
40	<i>Marpesia chiron marius</i>			2			2
41	<i>Marpesia livius livius</i>			1	1		2
42	<i>Marpesia zerynthia dentigera</i>					1	1
43	<i>Marpesia forcula oechalia</i>					1	1
44	<i>Marpesia marcella marcella</i>			1			1
45	<i>Marpesia berania berania</i>		1				1
46	<i>Danaus erippus</i>			1			1
47	<i>Pseudocasda sp.</i>		1				1
48	<i>Episcada causina clausina</i>					1	1

49	<i>Episcada sp.</i>	1				1	2
50	<i>Lycorea ilione phenarete</i>		1	3		1	5
51	<i>Lycorea halia pales</i>		1				1
52	<i>Sp. 1</i>					1	1
53	<i>Sp. 2</i>		1				1
54	<i>Abananote erinome testacea</i>					1	1
55	<i>Actinote anteas crassinia</i>		7	3		2	12
56	<i>Altinote negra demonica</i>					2	2
57	<i>Altinote dicaeus euris</i>			1			1
58	<i>Dione juno juno</i>					1	1
59	<i>Dione glycera</i>					1	1
60	<i>Dryas iulia alcionea</i>			1			1
61	<i>Eueides aliphera aliphera</i>					3	3
62	<i>Eueides heliconioides heliconioides</i>		1		1		2
63	<i>Heliconius wallacei flavescens</i>					2	2
64	<i>Heliconius sara sara</i>	1				1	2
65	<i>Heliconius melpomene penelope</i>	1				1	2
66	<i>Heliconius xanthocles quindecim</i>		1				1
67	<i>Heliconius erato venustus</i>		2				2
68	<i>Heliconius telesiphe telesiphe</i>					1	1
69	<i>Philaethria ostara</i>			2			2
70	<i>Adelpha lycorias lara</i>					2	2
71	<i>Adelpha lycorias lycorias</i>			1			1
72	<i>Adelpha alala negra</i>					2	2
73	<i>Adelpha thessalia thessalia</i>		1	2			3
74	<i>Adelpha coryneta</i>					1	1
75	<i>Adelpha zina irma</i>			1			1
76	<i>Morpho deidamia grambergi</i>	1					1
77	<i>Morpho helenor theodorus</i>	1	1				2
78	<i>Morpho achilles phokylides</i>	1	1				2
79	<i>Anartia jatrophae jatrophae</i>			1			1
80	<i>Anartia amathea sticheli</i>					1	1
81	<i>Anthanassa drusilla alcesta</i>		1				1
82	<i>Baeotus japetus</i>			1			1
83	<i>Baeotus aeilus</i>		1				1
84	<i>Baeotus deucalion</i>	2					2

85	<i>Dagon catula</i>			1	1	2	4
86	<i>Eresia polina polina</i>				1		1
87	<i>Eresia elio elio</i>			1			1
88	<i>Historis acheronta acheronta</i>	1	1	1			3
89	<i>Historis odius dious</i>			1		1	2
90	<i>Hypanartia lethe lethe</i>			1		1	2
91	<i>Junonia genoveva hilaris</i>			1		1	2
92	<i>Ortilia gentina</i>			2			2
93	<i>Siproeta epaphus epaphus</i>			2		1	3
94	<i>Tegosa infrequens</i>		2		1		3
95	<i>Tegosa etia</i>		1				1
96	<i>Telenassa teletusa burchelli</i>		1			1	2
97	<i>Telenassa jana</i>		1				1
98	<i>Sp.1</i>			1		1	2
99	<i>Sp.1</i>					2	2
100	<i>Sp.2</i>		1				1
101	<i>Sp.3</i>			1			1
102	<i>Sp.4</i>	1					1
103	<i>Sp.5</i>		1				1
104	<i>Sp.6</i>					1	1
105	<i>Taygetis laches marginata</i>	1					1
106	<i>Sp.1</i>	1					1

V: Victoria, PG: Pampa Grande, SI: San Ignacio, SPPP: San Pedro de Putina Punco, SJO: San Juan del Oro

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 6. Distribución y abundancia de la Familia Papilionidae de
Lepidópteros (Rhopalocera) por estación de muestreo.

N°	ESPECIES	V 710 msnm	PG 730 msnm	SI 830 msnm	SPPP 900 msnm	SJO 1200 msnm	TOTAL
1	<i>Battus belus Cochabamba</i>			1			1
2	<i>Eurytides docalion deileon</i>	1					1
3	<i>Mimoides xeniades signatus</i>			2			2
4	<i>Heraclides thoas cinyras</i>	3	3	2			8
5	<i>Heraclides astyalus phanias</i>					1	1
6	<i>Heraclides torquatus torquatus</i>			2	1		3
7	<i>Parides vertumnus bogotanus</i>			1			1
8	<i>Parides erithalion erlaces</i>		4				4
9	<i>Parides sesostris sesostris</i>			2			2
10	<i>Protographium agesilaus autosilaus</i>					3	3
12	<i>Protographium thyastes thyastinus</i>	1	1				2
13	<i>Pterourus menatius lenaeus</i>		1	1			2

V: Victoria, PG: Pampa Grande, SI: San Ignacio, SPPP: San Pedro de Putina Punco, SJO: San Juan del Oro

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 7. Distribución y abundancia de la Familia Pieridae de
Lepidópteros (Rhopalocera) por estación de muestreo.

N°	ESPECIES	V 710 msnm	PG 730 msnm	SI 830 msnm	SPPP 900 msnm	SJO 1200 msnm	TOTAL
1	<i>Anteos menippe</i>	2	1				3
2	<i>Anteos clorinde</i>			2			2
3	<i>Aphrissa statira statira</i>		2	1			3
4	<i>Eurema salome salome</i>			2		2	4

5	<i>Eurema albula espinosae</i>		1				1
6	<i>Phoebis philea philea</i>			1			1
7	<i>Phoebis neovypris rurina</i>					3	3
8	<i>Phoebis argante larra</i>			3			3
9	<i>Phoebis sennae marcellina</i>					1	1
10	<i>Pyrisitia leuce flavilla</i>	1					1
11	<i>Rhabdodryas trite trite</i>					1	1
12	<i>Dismorphia thermesia vanessa</i>					1	1
13	<i>Enantia lina galanthis</i>			2			2
14	<i>Enantia melite linealis</i>		1				1
15	<i>Lienix nemesis nemesis</i>			1		2	3
16	<i>Pseudopieris nehemia prasina</i>			2			2
17	<i>Archonias brassolis negrina</i>					3	3
18	<i>Catasticta sisamnus telasco</i>	1	2				3
19	<i>Ganyra phaloe sublineata</i>		1	1			2
20	<i>Hesperocharis marchalii</i>					2	2
21	<i>Itaballia pandosia pisonis</i>		4				4
22	<i>Leptophobia tovaria ssp. n.</i>					1	1
23	<i>Leptophobia aripa elodina</i>					1	1
24	<i>Melete lycimnia aelia</i>		1	2	1	1	5
25	<i>Melete leucanthe leucanthe</i>			3			3
26	<i>Pereute telthusa</i>					1	1
27	<i>Perrhybris pamela carmenta</i>		1				1
28	<i>Pieriballia viardi rubecula</i>		3	1			4
29	<i>Pyrisitia nise ssp.n.</i>			3			3
30	<i>Glutophrissa drusilla drusilla</i>			3			3

V: Victoria, PG: Pampa Grande, SI: San Ignacio, SPPP: San Pedro de Putina Punco, SJO: San Juan del Oro

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 8. Distribución y abundancia de la Familia Riodinidae de
Lepidópteros (Rhopalocera) por estación de muestreo.

N°	ESPECIES	V 710 msn m	PG 730 msn m	SI 830 msn m	SPP P 900 msn m	SJO 1200 msn m	TOTA L
1	<i>Amaryntis meneria</i>	1		1			2
2	<i>Crocozona coecias coecias</i>					1	1
3	<i>Melanis smithiae smithiae</i>		1			1	2
4	<i>Melanis cercopes</i>					1	1
5	<i>Necyria bellona</i>					1	1
6	<i>Roeberella calvus</i>					1	1
7	<i>Siseme neurodes caudalis</i>					2	2

V: Victoria, PG: Pampa Grande, SI: San Ignacio, SPPP: San Pedro de Putina Punco,
SJO: San Juan del Oro

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 9. Distribución y abundancia de la Familia Satyridae de
Lepidópteros (Rhopalocera) por estación de muestreo.

FAMILIAS	ESPECIES	V 710 msnm	PG 730 msnm	SI 830 msnm	SPPP 900 msnm	SJO 1200 msnm	TOTAL
1	Sp.1		1			1	2
2	Sp.1	1					1

V: Victoria, PG: Pampa Grande, SI: San Ignacio, SPPP: San Pedro de Putina Punco, SJO:
San Juan del Oro

Fuente: Elaboración Propia

Evelyn Jackeline Guillermo Hinojosa
Tesisista

Giovanni A. Aragón Alvarado
Asesor