

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA



**Lepidópteros diurnos como bioindicadores de la calidad
del hábitat en el circuito de cataratas del Centro
Poblado de Catarata, distrito de Pichari,
La Convención, Cusco 2018**

**Tesis para optar el título profesional de
Bióloga, Especialidad: Ecología y Recursos Naturales**

Presentado por:

Bach. Rosa del Pilar Alarcon Lopez

Asesor:

Dr. Carlos Emilio Carrasco Badajoz

Ayacucho - Perú

2024

A mi madre.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Facultad de Ciencias Biológicas, Escuela Profesional de Biología, por acogerme en sus aulas y materializar mi formación como profesional.

Al Laboratorio de Biodiversidad y Sistema de Información Geográfica (BioSIG), por haberme brindado las facilidades materiales para llevar a cabo este trabajo de investigación.

Al Dr. Carlos Emilio Carrasco Badajoz, por su asesoramiento y aportes en el desarrollo de la investigación.

A la MSc. Carolina Rayme Chalco, por su apoyo en las labores llevadas a cabo en el Laboratorio BioSIG.

A la Dra. Diana Silva, Dr. Gerardo Lamas, Blgo. Juan Grados, y Blga. Karla Mantilla, integrantes de la División de Entomología del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos por su apoyo en el proceso de post campo e identificación de las muestras.

Al Blgo. Victor Jassmani Vargas García, por proporcionar materiales e información relevante para la investigación.

A los amigos que me apoyaron en el desarrollo y culminación de la presente investigación, en especial al Sr. Francisco Moreno, Dany Ccaicuri y Emmy Medina.

ÍNDICE GENERAL

	Página
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTOS.....	v
ÍNDICE GENERAL.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiii
RESUMEN.....	xv
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	3
2.1. Antecedentes	3
2.2. Marco conceptual	8
2.3. Bases teóricas.....	10
2.3.1. Los lepidópteros o mariposas.....	10
2.3.2. Los indicadores biológicos	11
2.3.3. Lepidópteros diurnos como bioindicadores.....	12
2.3.4. Hábitat.....	12
2.3.5. Calidad de hábitat	12
2.3.6. Índices de diversidad.....	12
2.3.5. Estado actual de las especies de lepidópteros diurnos según la normatividad nacional e internacional.....	14
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	15
3.1. Lugar de ejecución	15
3.3.1. Ubicación política	15
3.3.2. Ubicación geográfica.....	15
3.2. Población y muestra.....	16
3.2.1. Población	16
3.2.3. Muestra	16
3.2.3. Unidad de observación.....	16
3.3. Sistema de muestreo.....	16
3.4. Metodología y recolección de datos	17
3.4.1. Ubicación de las zonas de muestreo	17
3.4.2. Colecta de los lepidópteros	17
3.4.3. Selección de muestra.....	18

3.4.4. Identificación de la muestra.....	18
3.4.5. Determinación de la abundancia relativa e índices de diversidad.....	18
3.4.6. Estimación de especies bioindicadoras	19
3.4.7. Identificación de la calidad del hábitat	19
3.5. Revisión de la normativa sobre el estado de conservación de las especies de lepidópteros.....	20
3.6. Análisis estadístico	20
IV. RESULTADOS.....	21
V. DISCUSIÓN.....	39
VI. CONCLUSIONES.....	47
VII. RECOMENDACIONES.....	49
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	51
ANEXOS.....	55

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1 Ubicación geográfica de los puntos de muestreo en el circuito de cataratas del Centro Poblado de Catarata, distrito de Pichari, La Convención – Cusco, 2018.	16
Tabla 2 Categorías de las especies bioindicadoras.	19
Tabla 3 Composición de lepidópteros diurnos a nivel género y/o especie presentes en el circuito de cataratas del Centro Poblado de Catarata, distrito de Pichari, La Convención, Cusco 2018.	23
Tabla 4 Lista de especies bioindicadoras halladas en las dos unidades de cobertura vegetal del circuito de cataratas, Centro Poblado de Catarata, distrito de Pichari, La Convención, Cusco, 2018.	29
Tabla 5 Valores del Índice de similaridad (Dice-Sorensen) de la comunidad de lepidópteros diurnos (composición y abundancia) según las unidades de cobertura vegetal y los meses de muestreo del circuito de cataratas del Centro Poblado de Catarata, distrito de Pichari, La Convención, Cusco, 2018.	35
Tabla 6 Índices de diversidad y dominancia de la comunidad de lepidópteros diurnos por unidad de cobertura vegetal y por meses de muestreo del circuito de cataratas del Centro Poblado de Catarata, distrito de Pichari, La Convención, Cusco, 2018.	36
Tabla 7 Determinación del estado de conservación de especies de la comunidad lepidóptera diurna presente en el circuito de cataratas del Centro Poblado de Catarata, distrito de Pichari, La Convención, Cusco 2018.	37

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1 Abundancia relativa de 25 géneros y/o especies dominantes de la comunidad lepidóptera diurna presente en el circuito de cataratas del Centro Poblado de Catarata, distrito de Pichari, La Convención – Cusco, 2018.	26
Figura 2 Abundancia relativa de 25 géneros y/o especies dominantes de la comunidad lepidóptera diurna presente en las dos unidades de cobertura vegetal del circuito de cataratas del Centro Poblado de Catarata, distrito de Pichari, La Convención – Cusco, 2018.	27
Figura 3 Abundancia relativa de 25 géneros y/o especies dominantes de la comunidad lepidóptera diurna por mes de muestreo del circuito de cataratas del Centro Poblado de Catarata, distrito de Pichari, La Convención – Cusco, 2018.	28
Figura 4 Análisis de Componentes Principales (ACP) según la composición, abundancia de lepidópteros y las unidades de cobertura vegetal en el circuito de cataratas del Centro Poblado de Catarata, distrito de Pichari, La Convención, Cusco, 2018.	32
Figura 5 Riqueza de taxones e Índice de diversidad de Shannon Weaver (promedio y desviación típica por trampa), de la comunidad de lepidópteros diurnos por unidad de cobertura vegetal del circuito de cataratas del Centro Poblado de Catarata, distrito de Pichari, La Convención, Cusco, 2018.	33
Figura 6 Riqueza de taxones e Índice de diversidad de Shannon Weaver (promedio y desviación típica por trampa), de la comunidad de lepidópteros diurnos por meses de muestreo del circuito de cataratas del Centro Poblado de Catarata, distrito de Pichari, La Convención, Cusco, 2018.	34

ÍNDICE DE ANEXOS

	Página
Anexo 1 Abundancia relativa promedio de los taxones de lepidópteros diurnos en el circuito de cataratas del Centro Poblado de Catarata, La Convención, Cusco, 2018.	57
Anexo 2 Abundancia promedio de los géneros-especies de lepidópteros diurnos por unidad de cobertura vegetal y por meses de muestreo en del circuito de cataratas del Centro Poblado de Catarata, La Convención, Cusco, 2018.	60
Anexo 3 Resultado de la prueba de Krukal-Wallis que compara las abundancias relativas de los taxones de la comunidad lepidóptera con las dos unidades de cobertura vegetal encontradas en el circuito de cataratas del Centro Poblado de Catarata, distrito de Pichari, La Convención, Cusco 2018.	63
Anexo 4 Resultado de la prueba de Krukal-Wallis que compara las abundancias relativas de los taxones de la comunidad lepidóptera con los meses de muestro en el circuito de cataratas del Centro Poblado de Catarata, distrito de Pichari, La Convención, Cusco 2018.	66
Anexo 5 Resumen del número de especies bioindicadoras categorizadas en relación a las unidades de cobertura vegetal.	69
Anexo 6 Promedio y desviación estándar del número de taxa y el Índice de Shannon-Weaver por trampa y por unidad de cobertura vegetal del circuito de cataratas del Centro Poblado de Catarata, distrito de Pichari, La Convención, Cusco 2018.	70
Anexo 7 Promedio y desviación estándar del número de taxa y el Índice de Shannon-Weaver por trampa y por mes de muestreo del circuito de cataratas del Centro Poblado de Catarata, distrito de Pichari, La Convención, Cusco 2018.	71
Anexo 8 Registro fotográfico del proceso de toma de muestras en el circuito de cataratas del Centro Poblado de Catarata, distrito de Pichari, La Convención, Cusco 2018.	72
Anexo 9 Registro fotográfico del proceso de montaje de muestras en el Laboratorio de Biodiversidad y Sistema de Información Geográfica (BioSIG) y la División de Entomología del Museo de	75

Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Anexo 10	Identificación de muestras de la comunidad lepidóptera del circuito de cataratas del Centro Poblado de Catarata, distrito de Pichari, La Convención, Cusco 2018.	77
Anexo 11	Mapa de ubicación de los 18 puntos de muestreo en relación a las unidades de cobertura vegetal, ubicados en el circuito de cataratas del Centro Poblado Catarata, distrito de Pichari, La Convención, Cusco 2018.	111
Anexo 12	Permiso de colecta R.A. N° 125-2018-MINAGRI-SERFOR-ATFFS-CUSCO	112
Anexo 13	Constancia de identificación de especies de lepidópteros colectados en el circuito de cataratas del Centro Poblado Catarata, distrito de Pichari, La Convención, Cusco 2018.	117
Anexo 14	Constancia de depósito de muestras de lepidópteros, colectados en el circuito de cataratas del Centro Poblado Catarata, distrito de Pichari, La Convención, Cusco 2018, en el Museo de Historia Natural de la Universidad Mayor de San Marcos.	118
Anexo 15	Matriz de consistencia.	119

RESUMEN

Los bosques del distrito de Pichari sostienen diversos hábitats albergando gran diversidad de especies de flora y fauna las cuales se encuentran fuertemente amenazadas por la deforestación y fragmentación de los ecosistemas, ocasionando la pérdida de la biodiversidad. Por ello, la presente investigación planteó como objetivo principal evaluar la comunidad de lepidópteros diurnos como bioindicadores de la calidad de hábitat en el circuito de cataratas del Centro Poblado de Catarata, durante los meses de agosto a noviembre de 2018. Para lo cual se establecieron tres zonas de muestreo a lo largo del circuito, distanciadas de 250 metros entre sí, donde se identificaron dos unidades de cobertura vegetal: Área de no bosque amazónico y Bosque de montaña basimontano. Para la colecta de muestras se utilizó trampas Van Someren Rydon, cada zona contó con un transecto en el que se colocaron seis trampas separadas por 50 metros entre sí, utilizando un cebo atrayente compuesto por plátano maduro machacado en estado de fermentación y pescado en descomposición; las muestras colectadas fueron sacrificadas y depositadas en sobres entomológicos debidamente etiquetados a fin de ser almacenadas en recipientes plásticos para su transporte y posterior montaje e identificación en el Laboratorio de Biodiversidad y SIG y en la División de Entomología del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Se registraron 158 géneros/especies distribuidas en seis familias, 17 sub familias y 90 géneros, La familia Nymphalidae fue la más dominante con 126 especies (80%), seguido de Riodinidae con 19 especies (12%), Pieridae con seis especies (4%), Hesperidae y Lycaenidae con tres especies cada una (2%) y Papilionidae con una especie (1%). Las especies más abundantes fueron *Rhetus dysonii psecas*, *Pareuptychia* 3 y *Adelpha olynthia*. La categorización de especies según criterios de exclusividad y abundancia muestran que, existe una especie bioindicadora en cada unidad de cobertura vegetal, el cual fue contrastado por el test de Kruskal Wallis y el Análisis de Componentes Principales (ACP) donde se halló que existe una variabilidad al 100%, indicando que las especies de lepidópteros diurnos como posibles bioindicadores son: *Rhetus dyssoni psecas* para el Bosque de montaña basimontano (Bm-ba) y *Parides neophilus olivencius* para el Área de no bosque amazónico (ANO-BA). Los Índices de Shannon-Weaver y Riqueza de taxones de la comunidad lepidóptera diurna en relación a las dos unidades de cobertura vegetal fueron no significativos, lo que indica valores semejantes en ambas, mientras que, la relación de la comunidad lepidoptera según los meses de muestreo fueron diferentes, los mayores valores promedio fueron registrados en agosto. El Índice de Dice-Sorensen, aplicado para las unidades de cobertura vegetal, muestra que el Área de no bosque amazónico (ANO-BA) y el Bosque de montaña basimontano (Bm-ba) presentan una similaridad de 52%. Se determinó que *Parides neophilus olivencius* se encuentra en la lista de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza – UICN en estado de Preocupacion menor (LC).

Palabras clave: Lepidópteros diurnos, bioindicadores, calidad de hábitat.

I. INTRODUCCIÓN

El área de bosque inferior a los 1 400 m.s.n.m. es la que disminuye aceleradamente. El proceso de fragmentación implica la separación de grandes masas arbóreas por infraestructuras como carreteras, caminos o fincas, agravando la degradación de los bosques. Esta fragmentación presenta una serie de amenazas para las poblaciones de flora y fauna que habitan en el bosque (Andrade, 1998).

La fragmentación de las poblaciones originales de especies del bosque puede resultar en la reducción de sus hábitats disponibles y del número de individuos capaces de intercambiar genes. Este proceso gradual puede ser un factor importante en la generación de extinciones, las cuales son difíciles de detectar y monitorear (Andrade, 1998).

En tal sentido, los procesos naturales que se desarrollan en los ecosistemas pueden ser identificados a través de los bioindicadores, los cuales son especies o grupos taxonómicos que pueden indicar el estado de conservación, diversidad, endemismo, así como el grado de intervención o perturbación en dichos ecosistemas (Grau & Stefanescu, 1998).

Numerosos estudios sobre bioindicadores se han centrado en insectos, debido a que suelen tener densidades poblacionales elevadas, lo que facilita la realización de análisis numéricos y estadísticos significativos. Entre los grupos de insectos utilizados con este propósito, destacan las mariposas y las hormigas. (Andrade, 1998).

Se destaca que las mariposas diurnas son uno de los órdenes mejor estudiados dentro del ámbito científico. Esto se debe a que son ampliamente reconocidas como un grupo indicador ecológico valioso, gracias a su abundancia, diversidad, facilidad de observación y manipulación en el campo. Además, las mariposas están bien documentados taxonómicamente, lo que las convierte en un excelente modelo para estudios ecológicos y de conservación. (Montero *et al.*, 2009).

Hasta el momento, son escasos los estudios que se tienen sobre la biodiversidad de lepidópteros en especial aquellos que se encuentran en el ámbito del Valle del Río Apurímac, Ene y Mantaro, de igual forma, el crecimiento poblacional y el desarrollo de actividades antrópicas desordenadas están alterando las condiciones ambientales naturales, de modo que es necesario que se realicen trabajos que nos permitan generar información para conocer las características de este taxón y su relación con los ecosistemas para la posterior ejecución de planes de gestión o conservación.

Es posible que las actividades mencionadas estén ocasionando alteraciones en la calidad de los ecosistemas evaluados, ya que, según el mapa de cobertura vegetal (MINAM, 2015) existen dos unidades de cobertura vegetal que probablemente se hayan alterado por la actividad turística, considerando que la cobertura vegetal es de vital importancia para sostener al taxón estudiado y a otras formas de vida.

Los objetivos establecidos para llevar a cabo esta investigación fueron los siguientes:

Objetivo general

Evaluar las especies de lepidópteros diurnos que se comportan como bioindicadores de la calidad del hábitat en el circuito de cataratas del Centro Poblado de Catarata, distrito de Pichari, La Convención, Cusco 2018.

Objetivos específicos

- a. Determinar la composición de lepidópteros diurnos presentes en el circuito de cataratas a nivel de género o especie.
- b. Medir la abundancia relativa de lepidópteros diurnos presentes en el circuito de cataratas a nivel de género o especie.
- c. Determinar las especies de lepidópteros diurnos que podrían comportarse como bioindicadores en el circuito de cataratas.
- d. Cuantificar los índices de diversidad alfa mediante los Índices de Shannon-Weaver y Número de taxa de lepidópteros diurnos del circuito de cataratas.
- e. Cuantificar los índices de diversidad beta mediante el Índice Dice-Sorensen de lepidópteros diurnos del circuito de cataratas.
- f. Determinar el estado actual de las especies de lepidópteros diurnos, según la normatividad nacional e internacional (Decreto Supremo N° 004-2004-MINAGRI, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza – UICN y el Convenio Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre CITES).

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

El estudio se realizó en la Reserva de Biosfera Sierra del Abra Tanchipa, México, con el propósito de aportar al entendimiento de la comunidad de mariposas diurnas (superfamilia Papilionoidea), como bioindicadoras y proponer la cría de mariposas como una alternativa productiva. Se evaluaron tres zonas en las que se instalaron transectos según el tipo de vegetación (selva baja espinosa, selva baja caducifolia, selva mediana subcaducifolia); se emplearon trampas Van Someren Rydon y redes entomológicas. Se llevaron a cabo un total de 39 días de recolección, resultando en la obtención de 13 261 registros, 190 especies, de las cuales 115 son nuevos hallazgos para la reserva. La selva mediana subcaducifolia mostró la mayor diversidad y riqueza. Mediante un análisis de Valor Indicador (IndVal), se identificaron nueve especies que actúan como indicadoras de los diversos tipos de vegetación (SBE=2; SBC=1; SBSC=1; SMS=5) (Orta, 2023).

Los estudios de diversidad de microartrópodos en el suelo respaldan la idea de que la influencia del ser humano es un aspecto condicionante en la distribución y colonización de especies edáficas. Se evaluaron tres zonas con diferentes grados de conservación (área conservada - bosque - área en recuperación). Se registró una mayor diversidad de lepidópteros en el bosque con 31 especies, seguidos por las áreas conservadas y finalmente las áreas en recuperación, ya que, aunque estas áreas parecen estar conservadas, experimentan un impacto ambiental causado por el ecoturismo y la presencia de contaminantes en el entorno. (Sánchez *et al.*, 2023).

En el departamento del Cauca, Colombia, todavía existen algunos fragmentos reducidos de bosque subandino. El estudio se realizó con el objetivo de muestrear la comunidad lepidóptera diurna con el fin de ser empleado como indicadoras, empleando la riqueza y abundancia. Se registró 785 individuos, pertenecientes a

80 especies de cuatro familias Pieridae, Hesperidae, Nymphalidae y Lycaenidae. Se determinaron 14 especies indicadoras de ecosistemas perturbados (*Leptophobia aripa*, *Anartia amathea*, *Euptychia Hermes* y *Phoebis sennae*) y respecto a los ecosistemas conservados se registraron a las especies *Manataria maculata*, *Pseudohaetera hypaesia*, *Taygetis chrysogone*, *Memphis lyceus* y *Heliconius erato chestertoni*. Los resultados muestran que el fragmento de bosque está en un estado sucesional intermedio (Lemos *et al.*, 2015).

El estudio se llevó a cabo en Área Natural Protegida Plan de Amayo del Municipio de Caluco, El Salvador, el cual se encuentra a una altitud aproximada de (320 m.s.n.m.). Se realizó siete meses de muestreo de marzo a septiembre 2008. Se ubicaron tres zonas de muestreo con vegetación variada, se colocaron 36 Trampas Van Someren Rydon para la colecta de la subfamilia Nymphalidae y para otras familias se utilizó una red entomológica. Se registraron nueve familias: Nymphalidae, Pieridae, Papilionidae, Lycaenidae, Hesperidae, Riodinidae, Sematuridae, Arctidae y Uraniidae. El grado de estratificación de las mariposas Nymphalidae reflejó que del total de las 99 especies colectadas en campo, 63 especies no presentan estratificación, mientras que 36 especies si la presentan, de éstas, 11 especies se hallaron en el dosel y 25 sotobosque. Las variaciones climáticas de la zona generaron alteraciones en las poblaciones de mariposas Nymphalidae. Las especies identificadas se utilizaron para crear una guía ilustrada que proporcione detalles sobre la morfología, distribución y comportamiento de las mismas. (Carrillo *et al.*, 2010).

Los Lepidópteros constituyen uno de los taxones más diversos y abundantes del bosque seco tropical. En este entorno, las mariposas llevan a cabo actividades vitales como alimentarse, reproducirse, migrar y algunas especies depositan sus huevos. Esto justifica el uso de este grupo como bioindicador del estado de conservación del ecosistema, por lo que es necesario su estudio y conservación. Esta investigación llevó a cabo un inventario de las mariposas presentes en algunos de los fragmentos bs-T del departamento del Atlántico, Colombia. Así mismo, contribuye al conocimiento de la distribución de este grupo permitiendo determinar las áreas de mayor riqueza. Se reportó 123 especies en seis familias, de las cuales las subfamilias con mayor riqueza fueron: Pyrginae (Hesperidae), Biblidinae (Nymphalidae) y Theclinae (Lycaenidae). En el inventario se documentó especies que se distinguen por sus características ecológicas particulares, como aquellas asociadas a biotopos que se forman al interior del bosque como *Myscelia*

leucocyana leucocyana Biblidinae, y otras de áreas con alto grado de intervención antrópica: *Leptotes cassius*. Las especies más abundantes fueron: *Parides anchises*, *Mechanitis lysimnia*, *Callicore pitheas*, *Typhedanus undulatus*, *Chlosyne lacinia* y *Heliconius erato*, que representan el 27,72% de la población. Se resalta la importancia ecológica de áreas donde se encuentran especies exclusivas y de difícil observación (Montero *et al.*, 2009).

La fragmentación del hábitat en los bosques húmedos tropicales de Bolivia conlleva a la pérdida de biodiversidad y ejerce presiones sobre las áreas protegidas. El objetivo del estudio fue de evaluar el grado de amenaza al hábitat en tres zonas, San Miguel del Bala, La Esmeralda y el Parque Madidi como testigo, empleando a las mariposas como bioindicadoras. La metodología incluyó un análisis del estado actual del bosque a través de la creación de una línea base para comprender las tendencias de expansión agropecuaria; así mismo, realizaron una colecta de lepidópteros para determinar la diversidad y composición de especies, empleando trampas de dosel y red entomológica en transectos ubicados en tres unidades paisajísticas. Los resultados indican que el mayor grado de amenaza fue en La Esmeralda, asentamiento reciente, el cual presenta 2.5 ha/año de tasa de deforestación para la agricultura, seguido de San Miguel del Bala, con una tasa de deforestación de 0.5 ha/año, lo cual indica un menor grado de amenaza al hábitat. En relación al análisis de lepidópteros se colectó 2934 especímenes en total, distribuidos en 13 familias, 181 géneros y 535 especies, la zona más diversidad fue el Parque Madidi (Bosque Primario) con 311 especies, seguido de San Miguel del Bala con 245 especies y La Esmeralda (ambos con bosque fragmentado y áreas de explotación agropecuaria) con 242 especies. Para la determinación de las especies bioindicadoras se empleó los datos de diversidad. Los resultados indican que los cambios en los bosques primarios producidos por la expansión agropecuaria tienen una relación directa en los cambios negativos de diversidad original de lepidópteros, por lo que, se plantea establecer corredores de conservación para el manejo sostenible de los recursos naturales utilizando sistemas agrosilvopastoriles (Apaza *et al.*, 2006).

El estudio comparó la biodiversidad, similitud de mariposas y morfoespecies vegetales en ambientes con diferente grado de intervención humana en la zona baja de la cuenca del río Pato, Caquetá, Colombia. Se recolectaron un total de 508 morfoespecies vegetales, observando una relación directamente proporcional entre el estado de conservación y el número de morfoespecies. Respecto a los

lepidópters se halló 276 especies, donde el bosque secundario tuvo la mayor riqueza, seguido del bosque ribereño intervenido, bosques primarios, rastrojos de tres y doce años y potrero. También se observó que a medida en que aumenta el tiempo de recuperación de los bosques, la riqueza de mariposas tiende a incrementarse. Los resultados del índice de diversidad de Shannon-Weaver reflejan que el bosque secundario fue el más diverso, seguido de los bosques primarios, rastrojo de tres años y rastrojo de doce años (Fagua *et al.*, 1999).

El estudio de las mariposas de Colombia dentro de un rango altitudinal comprendido entre los 250 hasta los 3 000 metros de altitud, posibilitó la descripción de la distribución local de la comunidad de mariposas en tres ecosistemas: Bosque primario (BP), Bosque secundario (BS) y zonas perturbadas (ZP). Esta descripción se realizó en base a ciertas especies, además de registrar su actividad diurna y comparar los datos de la vegetación de cada área (Andrade, 1998).

La rápida degradación de los ecosistemas colombianos y el limitado conocimiento de su biota hacen imprescindible el empleo de métodos que faciliten la identificación rápidas en áreas con alta riqueza, presencia de especies endémicas o fragilidad ecológica, siendo crucial para su inclusión en proyectos de conservación o para evaluar el nivel de intervención humana que puedan enfrentar. Ciertos taxones de la entomofauna, asociada con el suelo, como las mariposas, se emplearon como indicadoras; ya que, abarcan un amplio número de elementos en su hábitat, son fáciles de identificar y reconocer en el campo. El objetivo del estudio fue comparar la relación entre la diversidad estructural de la vegetación y la diversidad faunística de los dos grupos de insectos. Se evaluaron las comunidades asociadas a tres tipos diferentes de vegetación: Bosque Amazónico pluvial de suelos arenosos, Caatinga y Sabana, presentes de la Serranía de Taraira (Vaupés, Colombia), por un periodo de seis semanas. Las mariposas se colectaron con el uso de red entomológica en tres transectos, y trampas Van Someren Rydon con un cebo a base de plátano, melaza y jabón. Los resultados demuestran que el área de bosque fue más diversa, concordando con la mayor complejidad estructural y diversidad taxonómica de su vegetación. Los tres tipos de vegetación se comportan como sistemas independientes, aunque Caatinga muestra una similitud más marcada con la biota del Bosque Amazónico, como una extensión de éste último. Se resalta una notable correspondencia entre la biodiversidad de la comunidad lepidóptera y la de artrópodos asociados con el

suelo, confirmando la utilidad de las mariposas como bioindicadoras de fácil aplicación para evaluaciones rápidas (Fagua, 1996).

El estudio se realizó en el Distrito de San Juan Bautista, Loreto, Perú, con el fin de identificar a las especies de lepidópteros bioindicadores de tres tipos de bosque: bosque secundario; bosque de terraza y bosque de varillal. Se utilizaron redes entomológicas y trampas Van Someren Rydon, empleando como cebos plátano maduro fermentado, pescado en descomposición y sangre de res. Se muestreó en 10 puntos dentro de 1ha de bosque. Los análisis empleados fueron Curva de acumulación de especies y comparador no paramétrico de CHAO1, respecto a los índices de diversidad alfa se emplearon los índices de Shannon, Simpson y de equidad, y como comparador de similitud el índice de Bray-Curtis. Se registraron 537 individuos, distribuidos en 116 especies, 16 sub familias y seis familias, las familias dominantes fueron Nymphalidae y Riodinidae. El BS fue el que presentó una mayor riqueza de especies (67), seguido de BT (66) y BV (42), así mismo, el número de individuos fue de 250, 217 y 70 respectivamente. Las especies bioindicadoras incluyen a *Nymphidium ascolia* para el BS, *Semomesia croesus* para el BT y *Eunica alpais* y *Eunida clytia* para el BV, con otras de menor relevancia, siendo estas exclusivas para cada tipo de bosque. Por ende, se recomienda realizar un seguimiento de las especies indicadoras y estar atentos ante posibles alteraciones en el bosque (Márquez, 2014).

La investigación se llevó a cabo en la Microcuenca Shilcayo, Tarapoto, Perú, con la finalidad de coleccionar y evaluar lepidópteros en tres zonas de muestreo, para identificar a aquellos que se puedan utilizar como bioindicadores y a su vez poder elaborar mapas de distribución espacial en relación a los tipos de ecosistemas evaluados. Las colectas se realizaron en 7 meses, de julio-2007 hasta enero-2008; a causa de factores climáticos desfavorables. En total se registraron 1017 individuos con 42 especies, la zona de Bosque primario registró 404 individuos con 32 especies, la zona de Bosque totalmente intervenido/Área degradada y sin uso agrícola presentó 282 individuos con 21 especies y la zona de Bosque Residual asociado a bosque secundario presentó 331 individuos con 28 especies. Se determinó que la conservación de los lepidópteros está estrechamente relacionada con la conservación de los ecosistemas donde completan sus ciclos de vida, lo cual permite una mejor identificación de las especies de lepidópteros más representativas de cada área (Cárdenas, 2008).

El inventario rápido de mariposas se efectuó en Huamanpata, Amazonas, Perú, del 22 al 31 de octubre de 2005, en seis sectores de muestreo, considerando distintos hábitats por sector. Se realizaron capturas directas, indistintamente de un eje de muestreo y se usaron trampas cebadas, colocadas en transectos de 200 a 1 000 m de longitud. Se registraron 432 individuos pertenecientes a 109 especies. El área exhibe una notable riqueza biológica, lo que justifica su conservación. En ella se encuentran especies poco comunes y geográficamente restringidas, entre las cuales se incluyen siete taxones que posiblemente sean nuevos para la ciencia, además de otros que han sido descubiertos recientemente. Indudablemente, si se intensifica el esfuerzo de muestreo en otros sectores y hábitats, aumentará significativamente el número de especies registradas para el área, que se estima no debe ser menor a 400 (Lamas & Campos, 2006).

2.2. Marco conceptual

a. Lepidópteros o mariposas

Son organismos que pertenecen a la Clase Insecta, Orden Lepidoptera; comúnmente conocidos como mariposas, se caracterizan por ser insectos voladores con metamorfosis holometábola y tiene amplia distribución geográfica (Andrade, 1998).

b. Bioindicador

Es todo organismo vivo que muestra fidelidad ecológica al medio en el que se desarrolla, donde cualquier tipo de alteración genera cambios en la abundancia, presencia o ausencia. Estas variaciones según su grado, pueden determinar el desplazamiento del organismo o en casos extremos su extinción (Andrade, 1998).

c. Hábitat

Es la combinación de todos los factores bióticos y abióticos que una especie necesita para mantener su existencia (Hall *et al.*, 1973).

d. Calidad de hábitat

Es la capacidad del entorno para proporcionar condiciones óptimas para la supervivencia y persistencia tanto de un individuo como de una población (Hall *et al.*, 1973).

e. Cobertura vegetal

Capa de vegetación, ya sea silvestre o cultivada, que cubre la superficie terrestre o acuático (MINAM, 2015).

f. Unidades de cobertura vegetal

Son unidades especiales que componen el Mapa Nacional de Cobertura Vegetal. Estas unidades se establecen en base a criterios geográficos, climáticos, fisonómicos y fisiográficos (MINAM, 2015).

g. Bosque de montaña basimontano

Bosque que se extiende desde aproximadamente los 800 m. s. n. m., conocido como pie de monte, hasta los 2 000 m. s. n. m. ocupando la parte inferior de la Yunga (MINAM, 2015).

h. Área de no bosque amazónico

Son áreas que anteriormente estaban cubiertas de bosque pero que actualmente han sido convertidas en zonas agrícolas y con pastizales cultivados. Además, incluye aquellas áreas actualmente cubiertas por vegetación secundaria, conocida como purma, que están en un período de descanso durante un número determinado de años hasta que el suelo recupere su fertilidad natural y pueda ser nuevamente utilizada para actividades agropecuarias (MINAM, 2015).

i. Trampas Van Someren Rydon

Son trampas de dosel, conformadas por dos aros metálicos recubiertos por tela tull dándole una forma cilíndrica; en la boca superior se coloca una cuerda para poder colgarla y en la parte inferior se sitúa un recipiente plano y ancho, donde se dispone un cebo atrayente para las mariposas (Andrade *et al.*, 2013; Rydon, 1964).

j. Jama o red entomológica

Es una red para uso directo, se compone de un aro metálico al cual se fija un corte de tela tull con forma cónica y punta redondeada, sostenido por una vara hecha de madera o metal, la cual brinda el soporte necesario al instrumento (Andrade *et al.*, 2013).

k. Índices de diversidad alfa

Expresa el número total de especies presentes en una comunidad específica que se considera uniforme en términos de condiciones ambientales y de hábitat (Moreno, 2001).

l. Índices de diversidad beta

Es el grado de cambio o reemplazo en la composición de especies entre diferentes comunidades, lo que puede indicar la similitud o diferencia en la estructura de las comunidades en diferentes áreas o hábitats (Moreno, 2001).

m. Estado de conservación y categorización de especies de fauna silvestre

Medida que evalúa la probabilidad de que una especie continúe existiendo en el presente o en el futuro cercano, utilizando criterios como la tendencia de las poblaciones, distribución y amenazas dentro de su medio natural. Según esta evaluación, las especies pueden ser asignadas a diferentes categorías que reflejan su estado de conservación. Estas categorías incluyen: En Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi Amenazado (NT), Preocupación Menor (LC) y Datos Insuficientes (DD) (*IUCN*, 2023).

2.3. Bases teóricas

2.3.1. Los lepidópteros o mariposas

Las mariposas, pertenecientes al Orden Lepidoptera, son insectos reconocidos por tener dos pares de alas membranosas cubiertas por escamas, condición que le da el nombre, el mismo que se deriva de las palabras griegas "lepidion" que significa "escama" y "ptera" que significa "ala". Además, tiene un par de ojos compuestos, un par de antenas, tres pares de patas y una probóscide (J. Montero & Chacón, 2007).

Perú alberga la fauna documentada más diversa de mariposas en comparación con cualquier otro país del mundo. Se han confirmado la existencia de más de 3,800 especies de mariposas en el país, aunque se estima que los límites nacionales podrían albergar al menos 4,200 especies. Esto representa cerca de la mitad de las especies que viven en la región neotropical y más de un quinto de las que habitan en el mundo (Lamas, 2000). Los lepidópteros diurnos se agrupan en la superfamilia Papilionoidea, con aproximadamente 18 768 especies en todo el mundo y tienen la siguiente clasificación taxonómica (Lamas, 2000):

REINO	: Animalia
PHYLUM	: Arthropoda
CLASE	: Insecta
ORDEN	: Lepidoptera
SUPERFAMILIA	: Papilionoidea
FAMILIAS	: Papilionidae
	Pieridae
	Lycaenidae
	Hesperiidae
	Riodinidae
	Nymphalidae

2.3.2. Los indicadores biológicos

Son especies o grupos taxonómicos capaces de reflejar el estado de conservación, diversidad, endemismo, grado de intervención o perturbación en los ecosistemas naturales. La presencia o ausencia revela la existencia de otros individuos relacionadas con su hábitat (Andrade, 1998).

Los bioindicadores deben cumplir ciertos requisitos para ser efectivos. Deben ser especies con biología y taxonomía bien conocidas, de fácil identificación y manipulación tanto en el campo como en laboratorio. Además, deben ser abundantes, estables y preferiblemente sedentarios dentro de un ecosistema. Es deseable que estén ecológicamente diversificados y que tengan ciclos de vida cortos, alta sensibilidad y fidelidad ecológica. (Apaza *et al.*, 2006).

Muchos estudios sobre bioindicadores se han centrado en insectos como las mariposas y las hormigas, ya que cumplen con los requisitos necesarios para ser utilizados con este propósito (Andrade, 1998), entre las más importantes están:

- **Alta riqueza y diversidad de especies:** El hecho de que cuatro de cada cinco especies de animales sean insectos facilita cualquier tarea de captura en términos de probabilidad.
- **Fácil manipulación:** Excepto por las especies con riesgos de efectos tóxicos para los humanos, la mayoría de ellas requieren bajos esfuerzos de captura, ya sea mediante trampas de baja o alta selectividad. El tamaño reducido de los ejemplares también facilita la tarea de captura y el transporte de las muestras.
- **Fidelidad ecológica:** Numerosas especies de insectos pueden tener rangos de tolerancia estrechos con respecto a los factores abióticos, lo que permite asociar grupos particulares de insectos con hábitats y microhábitats específicos.
- **Fragilidad frente a perturbaciones mínimas:** característica que posibilita la selección de variables demográficas o de comportamiento que pueden ser observadas o medidas en el campo, siendo fundamental que estas variables estén estrechamente correlacionadas con los factores abióticos del medio ambiente en el que habitan los organismos.
- **Corta temporalidad generacional:** al ser especies polivoltinas, es decir tienen varias generaciones en un ciclo anual, lo que posibilita la realización de monitoreos a corto plazo.

2.3.3. Lepidópteros diurnos como bioindicadores

La comunidad de lepidópteros diurnos es ampliamente utilizada y reconocida como un valioso grupo indicador ecológico, debido a su abundancia, diversidad, facilidad de encuentro y manejo en campo, Además, las mariposas son estables en términos espacio-temporales y, en comparación con otros grupos de insectos, presentan niveles de diversidad manejables y son taxonómicamente bien conocidas, lo que las hace ideales para estudios ecológicos o de monitoreo. (Palacios & Constantino, 2006).

Álvarez *et al.* (2006), resalta ciertas características adicionales que hacen de las mariposas un grupo destacado para estudios de diversidad, tales como:

- Presentan actividad diurna y colores vistosos que facilitan su observación.
- Algunas especies muestran una alta sensibilidad y fidelidad hacia su entorno ecológico, siendo en su mayoría poco móviles, Debido a su corto ciclo de vida, pueden responder rápidamente a las modificaciones ambientales.
- Por su apariencia llamativa y belleza, las mariposas son un grupo que fácilmente sensibiliza a las comunidades humanas sobre la importancia de las estrategias de conservación.

2.3.4. Hábitat

Según Odum (1971), el hábitat se define como el lugar o tipo de lugar donde un organismo o comunidad de organismos vive. Este entorno comprende factores físicos y bióticos que influyen en la vida y desarrollo de las especies, proporcionando las condiciones esenciales para su existencia, alimentación, reproducción y otras actividades biológicas.

2.3.5. Calidad de hábitat

Se define como la capacidad de un área para proporcionar condiciones ambientales adecuadas para la vida y reproducción de una especie. Esta definición destaca la importancia de evaluar no solo la presencia física del entorno, sino también su capacidad para satisfacer las necesidades biológicas y ecológicas de las especies (Collinge, 1996).

2.3.6. Índices de diversidad

Los índices de diversidad se calculan considerando tres aspectos clave de la estructura de la comunidad: riqueza, equidad y abundancia. Estos índices también se han utilizado para evaluar la calidad del ambiente en función de estas características. (Moreno, 2001).

Las expresiones matemáticas recopilan información sobre las comunidades en ambientes conservados, que se distinguen por su alta diversidad o riqueza, distribución aproximadamente uniforme de individuos, la abundancia de los taxones; mientras que en ambientes degradados, la comunidad experimenta una disminución de la riqueza, ya que, los organismos sensibles desaparecen y los organismos mas tolerantes incrementan su abundancia reduciendo la equitatividad (Moreno, 2001).

a. Índice de riqueza específica (S)

Es el número total de especies obtenido por un censo de la comunidad (Moreno, 2001).

b. Índice de Shannon-Weaver (H)

es una medida de la diversidad biológica en un área determinada, basada en la teoría de la información. Este índice considera tanto la riqueza de especies como la equitatividad de su distribución dentro de la comunidad y se expresa como:

$$H' = - \sum p_i \log_2 p_i$$

Donde:

p_i es la proporción de individuos de la especie i , es decir $p = n_i / N$.

Obtiene un valor de cero cuando una comunidad está compuesta por una sola especie, lo que indica una baja diversidad. Los valores más comunes de este índice oscilan entre 1.5 y 3.5, indicando niveles moderados a altos de diversidad. En casos excepcionales, el índice puede superar 4.5, pero esto es poco común y sugiere una diversidad especialmente alta (Magurran, 2013; Moreno, 2001).

c. Índice de Dice-Sorensen

Relaciona el número de especies en común con la media aritmética de las especies entre dos muestras (Magurran, 2013; Moreno, 2001). Se expresa con la siguiente forma matemática:

$$I_s = \frac{2c}{a + b}$$

Donde:

a = número de especies presentes en la muestra A

b = número de especies presentes en la muestra B

c = número de especies presentes en ambas muestras A y B

2.3.5. Estado actual de las especies de lepidópteros diurnos según la normatividad nacional e internacional

Está representado por listas de clasificación y categorización de especies amenazadas de fauna silvestre, las cuales utilizan como criterios de categorización la información sobre el conocimiento actual de la tendencia de las poblaciones, distribución y amenazas dentro de su medio natural (*IUCN*, 2023).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de ejecución

La investigación se realizó en el circuito de cataratas del Centro Poblado de Catarata, cuya ubicación es la siguiente:

3.3.1. Ubicación política

Departamento : Cusco

Provincia : La Convención

Distrito : Pichari

Localidad : Centro Poblado de Catarata

3.3.2. Ubicación geográfica

En el circuito estudiado se ubicaron tres zonas de muestreo, seis trampas Van Someren Rydon en cada zona, las cuales abarcaron dos unidades de cobertura vegetal (Anexo 11), las coordenadas fueron determinadas con un GPS navegador (GARMIN modelo GPS map 64s) (Tabla 1).

Tabla 1. Ubicación geográfica de los puntos de muestreo en el circuito de cataratas del Centro Poblado de Catarata, distrito de Pichari, La Convención – Cusco, 2018.

Código	Unidades de cobertura vegetal	Ubicación geográfica (UTM)	Altitud (m.s.n.m.)	Observación
ZA (INICIO)	Área de no bosque amazónico (ANO-BA)	633027 8613738	862	Zona con mayor actividad antrópica, con cobertura vegetal de tipo No bosque amazónico.
		633119 8613808	859	
		633235 8613906	904	
		633293 8613948	903	
		633380 8614042	927	
		633476 8614044	960	
ZB (INTERMEDIO)	Bosque de montaña basimontano (Bm-ba)	633683 8613988	1169	Zona de cobertura vegetal de Bosque de Montaña Basimontano (cuatro puntos de muestreo) y No bosque amazónico (dos puntos de muestreo).
		633647 8613958	1174	
		633715 8613972	1371	
		633754 8613970	1022	
		633873 8614040	1082	
		634047 8614096	1123	
ZC (FINAL)	Bosque de montaña basimontano (Bm-ba)	633683 8613988	1196	Zona de cobertura vegetal de Bosque de Montaña Basimontano
		633647 8613958	1203	
		633715 8613972	1227	
		633754 8613970	1297	
		633873 8614040	1288	
		634047 8614096	1245	

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

Comunidad de lepidópteros diurnos en el circuito de cataratas, Centro Poblado Catarata, distrito de Pichari, La Convención, Cusco, durante el período comprendido entre agosto a noviembre del año 2018.

3.2.3. Muestra

Conformada por 100 colectas en el Área de no bosque amazónico (ANO-BA) y 80 colectas en el Bosque de montaña basimontano (Bm-ba) de la comunidad lepidóptera diurna, muestreadas con 18 trampas Van Someren Rydon y con el uso de una red entomológica, a lo largo de las tres zonas de evaluación, con una frecuencia mensual, ocupando tres días efectivos de muestreo en los meses de agosto-setiembre y dos días en octubre-noviembre. Las colectas fueron realizadas de agosto a noviembre del año 2018.

3.2.3. Unidad de observación

Una colecta de lepidópteros diurnos efectuada en dos horarios de revisión de las trampas Van Someren Rydon.

3.3. Sistema de muestreo

Se fundamentó en lo recomendado por Cárdenas (2008) quien menciona que, se debe tener en cuenta la accesibilidad y demás condiciones en campo para la correcta instalación de trampas y manipulación de los especímenes.

La muestra de lepidópteros estuvo constituida por dos sub muestras, colectadas en dos horarios, de 08:00 am a 01:00 pm y de 02:00 pm a 06:00 pm, las cuales fueron colocadas en un solo recipiente para su conservación y transporte.

3.4. Metodología y recolección de datos

3.4.1. Ubicación de las zonas de muestreo

Las zonas de muestreo fueron seleccionadas estratégicamente con el propósito de mostrar la mayor diversidad de mariposas existentes en las dos unidades de cobertura vegetal (Andrade, 1998). A continuación se detalla las características de las zonas de muestreo:

- La zona A (ZA) fue ubicada a unos 100 metros del puente de ingreso al circuito de cataratas, ésta se caracteriza por presentar una cobertura vegetal de tipo No Bosque Amazónico, con actividad antrópica considerable por ser una zona agrícola y comercial.
- La zona B (ZB) fue ubicada pasando unos 100 metros de la segunda catarata llamada Ángel hasta antes de llegar a la tercera cascada llamada Secreto del Amor.
- La zona C (ZC) fue ubicada a unos 180 metros después de la cascada Salto del Gallito hasta antes de llegar a la catarata llamada Velo de Novia.

3.4.2. Colecta de los lepidópteros

Para la colección de muestras de lepidópteros se utilizaron 18 trampas Van Someren Rydon (Rydon, 1964) y una red entomológica. A fin de complementar el uso de las Trampas Van Someren Rydon se utilizó una mezcla de plátano maduro machacado en estado de fermentación y pescado en estado de descomposición como cebo atrayente, el cual se dejó por un periodo de 24 horas para posteriormente hacer la revisión y colecta de las muestras. La distribución de las trampas fue realizada en lugares con buenas condiciones de accesibilidad y seguridad. Se determinaron tres zonas de evaluación las cuales estuvieron distanciadas por 250 metros entre sí, se instalaron seis trampas Van Someren Rydon en cada una de estas, distanciadas por 50 metros entre sí, las cuales fueron colocadas a 1,5 metros del suelo, permaneciendo tres días en los meses de agosto-setiembre y dos días en los meses de octubre-noviembre. Las colectas fueron realizadas en dos horarios, iniciando la primera revisión de 08:00 am a 01:00 pm y la segunda revisión de 02:00 pm a 06:00 pm., cada muestra fue sacrificada con la técnica de presión digita en el tórax, para luego ser colocada en sobres entomológicos registrando los siguientes datos: fecha, hora, nº de trampa,

observaciones, siguiendo las recomendaciones de Andrade *et al.* (2013), finalmente fueron depositados en un recipiente plástico hermético, debidamente rotulado, con dos unidades de naftalina y silica-gel (Álvarez *et al.*, 2006). Posteriormente las muestras se trasladaron al laboratorio de Sistema de Información Geográfica y Biodiversidad (BioSIG) de la Facultad de Ciencias Biológicas para su preservación en seco y posterior traslado a la división de entomología del Museo de Historia Natural de la Universidad Mayor de San Marcos (MHN-UNMSM).

3.4.3. Selección de muestra

Una vez trasladadas las muestras al MHN-UNMSM y laboratorio (BioSIG) se procesaron de la siguiendo este procedimiento; primero, se procedió a hacer la técnica de ablandamiento de las muestras secas, utilizando una cámara húmeda por un período de tres a cuatro días para que el ejemplar se hidrate y adquiera flexibilidad (Andrade *et al.*, 2013), posteriormente se realizó el montaje con la ayuda de una pinza entomológica, extensor de alas, papel milano, alfileres entomológicos Nº 1, 2 y 3, alfileres de costura y una lámpara, luego fueron llevados a una cámara de secado por un periodo cuatro a cinco días, finalmente, previa contabilización, fueron agrupados observando el parecido morfológico (morfoespecie).

3.4.4. Identificación de la muestra

Se realizó a través de un análisis comparativo de las características morfológicas de revisiones y claves taxonómicas, para familias y subfamilias de mariposas y polillas colombianas (Amarillo & Andrade, 1996), para las superfamilias papilionoidea y Hesperioidea (Murillo, 2008), para el género *Adelpha* (Willmott, 2003), para el género *Opsiphanes* (Bristow, 1991), listas ilustradas de la base de datos de Butterflies of America (Warren *et al.*, 2024) y la colaboración del Dr. Gerardo Lamas Müller y Blgo. Juan Grados Arauco, investigadores de la División de Entomología del Museo de Historia Natural de la Universidad Mayor de San Marcos, llegando a la identificación hasta el nivel de especie, excepto en los casos de tres géneros pertenecientes a la Tribu Satyrini - Subtribu Euptychiina, identificandos a nivel de morfoespecies.

3.4.5. Determinación de la abundancia relativa e índices de diversidad

Para la determinación de la abundancia de la comunidad de lepidópteros, se llevó a cabo la contabilización de los individuos pertenecientes a cada taxón, expresando posteriormente este valor en porcentaje respecto al total de

organismos colectados, realizando el mismo procedimiento para cada mes evaluado.

La estimación de los Índices de diversidad específica y Shannon-Weaver fue realizada teniendo como datos las abundancias de cada taxón (especie y/o morfoespecie) tal como lo recomienda Moreno (2001). Para este efecto se empleó el software estadístico PAST versión 4.11 (Hammer & Harper, 2022).

3.4.6. Estimación de especies bioindicadoras

Se determinó como bioindicador a cada especie encontrada específica y exclusivamente en una unidad de cobertura vegetal (Apaza *et al.*, 2006; Fallas, 2021; Márquez, 2014). La categoría de indicador se estableció según el número de individuos encontrados en todos los muestreos realizados, tal como se detalla a continuación:

Tabla 2. Categorías de las especies bioindicadoras.

Categorías	Abundancia de individuos
I	> 4
II	2 - 3
III	1

Así mismo, para este propósito se utilizó el Análisis de Componentes Principales (ACP) del software estadístico PAST versión 4.11 (Hammer & Harper, 2022) y el test de Kruskal Wallis.

3.4.7. Identificación de la calidad del hábitat

Las zonas de muestreo donde se colectaron las muestras, tuvieron como característica bien definida, pertenecer a dos unidades de cobertura vegetal: Área de no bosque amazónico (ANO-BA) y Bosque de montaña basimontano (Bm-bm) (Anexo 10), éstas se basan en criterios geográficos, climáticos, fisonómicos y fisiográficos (MINAM, 2015).

El Bosque de montaña basimontano esta compuesto por árboles menores a 35 metros de altura, donde los helechos arbóreos son abundantes y el sotobosque es notablemente más denso. Este bosque presenta una alta diversidad y endemismos, es rico en especies forestales de gran importancia como cedro y nogal (MINAM, 2015).

El Área de no bosque amazónico está caracterizado por poseer áreas desboscadas convertidas en áreas de uso agrícola, actualmente con presencia de cultivos, corresponde a áreas pobres en diversidad (MINAM, 2015).

3.5. Revisión de la normativa sobre el estado de conservación de las especies de lepidópteros

Se realizó una revisión del estado de conservación, según la normatividad nacional e internacional, de las especies de lepidópteros diurnos que podrían encontrarse en alguna categoría de amenaza en el ámbito de estudio, considerando las siguientes listas:

- a. D.S. N° 004-2014-MINAGRI. Aprueban la actualización de la lista de Clasificación y Categorización de las Especies Amenazadas de Fauna Silvestre legalmente protegidas.
- b. Convenio Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES, 2014). Reglamento para la implementación de la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (CITES) en el Perú y su modificatoria (D.S. N° 030-2005-AG y D.S. N° 001-2008-MINAM).
- c. Lista de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza – UICN.

3.6. Análisis estadístico

Se creó una matriz utilizando los datos de la composición y abundancia de los lepidópteros en el software Excel. Posteriormente, esta matriz fue exportada al IBM SPSS versión 27, donde se procesaron y analizaron los datos. Los estadísticos descriptivos, que incluyen medidas de tendencia central y dispersión, junto con los datos expresados en forma de porcentajes (abundancia relativa), se presentaron en tablas y figuras. Como estadístico no paramétrico se empleó el test de Kruskal Wallis para comparar las abundancias de los taxones, en relación a las unidades de cobertura vegetal y meses de muestreo, con el propósito de encontrar posibles diferencias. Este análisis estadístico se aplicó debido a la falta de distribución normal en los datos. Además, en todos los casos se consideró un nivel de confianza del 95% ($\alpha=0,05$).

Las diferencias estadísticas en la riqueza y abundancia de especies entre las unidades de cobertura vegetal se determinó utilizando la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis.

IV. RESULTADOS

Tabla 3. Composición de lepidópteros diurnos a nivel género y/o especie presentes en el circuito de cataratas del Centro Poblado de Catarata, distrito de Pichari, La Convención, Cusco 2018.

Familia	Sub familia	Género y/o especie	Unidad cobertura vegetal		Mes de muestreo				
			ANO-BA	Bm-ba	Ago 18	Set 18	Oct 18	Nov 18	
Hesperiidae	Pyrginae	<i>Nisoniades sp.</i>							
Hesperiidae	Pyrginae	<i>Mylon illineatus illineatus</i>							
Hesperiidae	Pyrginae	<i>Heliopetes alana</i>							
Lycaenidae	Theclinae	<i>Arzecla tucumanensis</i>							
Lycaenidae	Theclinae	<i>Strymon mulucha</i>							
Lycaenidae	Theclinae	<i>Celmia celmus</i>							
Riodinidae	Euselasiinae	<i>Euselasia hahneli</i>							
Riodinidae	Riodininae	<i>Leucochimona icare subalbata</i>							
Riodinidae	Riodininae	<i>Necyria bellona ahrenholzi</i>							
Riodinidae	Riodininae	<i>Ancyluris meliboeus eudaemon</i>							
Riodinidae	Riodininae	<i>Ancyluris etias etias</i>							
Riodinidae	Riodininae	<i>Rhetus dysonii psecas</i>							
Riodinidae	Riodininae	<i>Rhetus periander laonome</i>							
Riodinidae	Riodininae	<i>Chorinea octavius</i>							
Riodinidae	Riodininae	<i>Brachyglenis esthema esthema</i>							
Riodinidae	Riodininae	<i>Monethe albertus albertus</i>							
Riodinidae	Riodininae	<i>Metacharis regalis regalis</i>							
Riodinidae	Riodininae	<i>Metacharis syloes</i>							
Riodinidae	Riodininae	<i>Crocozona coecias coecias</i>							
Riodinidae	Riodininae	<i>Amarnthis merneria</i>							
Riodinidae	Riodininae	<i>Melanis cinaron</i>							
Riodinidae	Riodininae	<i>Siseme neurodes caudalis</i>							
Riodinidae	Riodininae	<i>Emesis castigata</i>							
Riodinidae	Riodininae	<i>Emesis mandana mandana</i>							
Riodinidae	Riodininae	<i>Emesis sprete</i>							
Papilionidae	Papilioninae	<i>Parides neophilus olivencius</i>							
Pieridae	Dismorphiinae	<i>Lieinix nemesis nemesis</i>							
Pieridae	Coliadinae	<i>Eurema albula espinosae</i>							
Pieridae	Pierinae	<i>Melete leucanthe leucanthe</i>							
Pieridae	Pierinae	<i>Leptophobia olympia potonie</i>							
Pieridae	Pierinae	<i>Leptophobia tovaria gina</i>							
Pieridae	Pierinae	<i>Pereute callinira callinira</i>							
Nymphalidae	Danainae	<i>Lycorea ilione phenarete</i>							
Nymphalidae	Ithomiinae	<i>Titheora harmonia neitha</i>							
Nymphalidae	Ithomiinae	<i>Mechanitis lysimnia roqueensis</i>							
Nymphalidae	Ithomiinae	<i>Mechanitis polymnia eurydice</i>							
Nymphalidae	Ithomiinae	<i>Hyalyris coeno</i>							
Nymphalidae	Ithomiinae	<i>Hyalyris oulita tricolor</i>							
Nymphalidae	Ithomiinae	<i>Napeogenes larina otaxes</i>							
Nymphalidae	Ithomiinae	<i>Ithomia salapia ardea</i>							
Nymphalidae	Ithomiinae	<i>Oleria didymaea</i>							
Nymphalidae	Ithomiinae	<i>Oleria tigilla</i>							
Nymphalidae	Ithomiinae	<i>Callithomia lenea zellie</i>							
Nymphalidae	Ithomiinae	<i>Dircenna dero</i>							
Nymphalidae	Ithomiinae	<i>Dircenna loreta acreana</i>							
Nymphalidae	Ithomiinae	<i>Godyris zavaleta huallaga</i>							
Nymphalidae	Ithomiinae	<i>Hypoleria alema asellia</i>							
Nymphalidae	Ithomiinae	<i>Heterosais nephele nephele</i>							
Nymphalidae	Ithomiinae	<i>Pseudoscada timna timna</i>							
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Antirrhoea phasiana phasiana</i>							
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Antirrhoea philaretos avernus</i>							
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Morpho achilles agamedes</i>							

VAN...

VIENE...

Nymphalidae	Satyrinae	<i>Moprho helenor papirius</i>	
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Morpho menelaus didius</i>	
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Narope panniculus</i>	
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Brassolis sophorae ardens</i>	
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Opoptera arsippe</i>	
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Caligo eurilochus livius</i>	
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Caligo idomeneus idomenides</i>	
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Caligo oileus umbratilis</i>	
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Caligo superbus superbus</i>	
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Eryphanis gerhardi</i>	
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Catoblepia berecynthia berecynthia</i>	
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Opsiphanes invirae cassina</i>	
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Opsiphanes merianae notanda</i>	
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Opsiphanes mutatus farrago</i>	
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Opsiphanes quiteria quirinalis</i>	
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Opsiphanes tamarindi incolumis</i>	
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Haetera piera negra</i>	
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Eretris subpunctata</i>	
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Lymanopoda acraeida</i>	
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Lymanopoda ferruginosa</i>	
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Oxeoschistus pronax pronax</i>	
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Steroma modesta</i>	
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Chloreuptychia herseis</i>	
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Cissia penelope</i>	
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Cissia proba</i>	
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Euptychoides sp.</i>	
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Forsterinaria proxima</i>	
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Hermeuptychia 1</i>	
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Hermeuptychia 2</i>	
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Hermeuptychia 3</i>	
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Magneuptychia ocypete</i>	
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Pareuptychia 1</i>	
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Pareuptychia 2</i>	
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Pareuptychia 3</i>	
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Pseudodebis valentina</i>	
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Taygetis elegia</i>	
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Taygetis laches</i>	
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Taygetis oyapock</i>	
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Taygetis rufomarginata</i>	
Nymphalidae	Satyrinae	<i>ruformarginata</i>	
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Taygetis thamyra</i>	
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Yphthimoides renata</i>	
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Oressinoma typhla boliviana</i>	
Nymphalidae	Charaxinae	<i>Consul fabius divisus</i>	
Nymphalidae	Charaxinae	<i>Memphis catinka</i>	
Nymphalidae	Charaxinae	<i>Memphis lineata</i>	
Nymphalidae	Charaxinae	<i>Memphis offa</i>	
Nymphalidae	Charaxinae	<i>Archaeoprepona amphimachus</i>	
Nymphalidae	Charaxinae	<i>symaithus</i>	
Nymphalidae	Charaxinae	<i>Archaeoprepona chromus</i>	
Nymphalidae	Charaxinae	<i>Archaeoprepona demophon muson</i>	
Nymphalidae	Charaxinae	<i>Archaeoprepona demophoon</i>	
Nymphalidae	Charaxinae	<i>andicola</i>	
Nymphalidae	Charaxinae	<i>Archaeoprepona licomedes</i>	
Nymphalidae	Charaxinae	<i>licomedes</i>	
Nymphalidae	Charaxinae	<i>Prepona laertes demodice</i>	
Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Historis acheronta acheronta</i>	
Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Historis odius dious</i>	
Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Metamorphia elissa elissa</i>	
Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Siproeta epaphus epaphus</i>	
Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Siproeta stelenes meridionalis</i>	

VAN...

VIENE...

Familia	Subfamilia	Especie	1	2	3	4	5	6
Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Castilia perilla</i>						
Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Eresia actinote actinote</i>						
Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Eresia datis phaedima</i>						
Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Tegosa claudina</i>						
Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Tegosa etia</i>						
Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Telenassa berenice berenice</i>						
Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Telenassa jana</i>						
Nymphalidae	Cyrestinae	<i>Marpesia corinna</i>						
Nymphalidae	Biblidinae	<i>Catonephele acontius acontius</i>						
Nymphalidae	Biblidinae	<i>Catonephele chromis chromis</i>						
Nymphalidae	Biblidinae	<i>Catonephele numilia numilia</i>						
Nymphalidae	Biblidinae	<i>Nessaea obrinus lesoudieri</i>						
Nymphalidae	Biblidinae	<i>Hamadryas feronia feronia</i>						
Nymphalidae	Biblidinae	<i>Epiphile boliviana boliviana</i>						
Nymphalidae	Biblidinae	<i>Epiphile oreo negrina</i>						
Nymphalidae	Biblidinae	<i>Pyrrhogyra crameri hagnodorus</i>						
Nymphalidae	Biblidinae	<i>Pyrrhogyra edocla lysanias</i>						
Nymphalidae	Biblidinae	<i>Temenis laothoe laothoe</i>						
Nymphalidae	Biblidinae	<i>Temenis pulchra pallidior</i>						
Nymphalidae	Biblidinae	<i>Dynamine Gisella</i>						
Nymphalidae	Biblidinae	<i>Dynamine setabis agnes</i>						
Nymphalidae	Biblidinae	<i>Dynamine sp.</i>						
Nymphalidae	Biblidinae	<i>Diaethria eluina lidwina</i>						
Nymphalidae	Biblidinae	<i>Diaethria neglecta neglecta</i>						
Nymphalidae	Limenitidinae	<i>Adelpha alala negra</i>						
Nymphalidae	Limenitidinae	<i>Adelpha cocala cocala</i>						
Nymphalidae	Limenitidinae	<i>Adelpha cytherea cytherea</i>						
Nymphalidae	Limenitidinae	<i>Adelpha delinita delinita</i>						
Nymphalidae	Limenitidinae	<i>Adelpha epione agilla</i>						
Nymphalidae	Limenitidinae	<i>Adelpha irmina tumida</i>						
Nymphalidae	Limenitidinae	<i>Adelpha jordani</i>						
Nymphalidae	Limenitidinae	<i>Adelpha justina valentina</i>						
Nymphalidae	Limenitidinae	<i>Adelpha lycorias lara</i>						
Nymphalidae	Limenitidinae	<i>Adelpha olynthia</i>						
Nymphalidae	Limenitidinae	<i>Adelpha pollina</i>						
Nymphalidae	Limenitidinae	<i>Adelpha saundersii saundersii</i>						
Nymphalidae	Limenitidinae	<i>Adelpha sichaeus</i>						
Nymphalidae	Limenitidinae	<i>Adelpha zina irma</i>						
Nymphalidae	Heliconiinae	<i>Altinote alcione sodalis</i>						
Nymphalidae	Heliconiinae	<i>Abanante erinome erinome</i>						
Nymphalidae	Heliconiinae	<i>Altinote dicaeus callianira</i>						
Nymphalidae	Heliconiinae	<i>Altinote negra demonica</i>						
Nymphalidae	Heliconiinae	<i>Dione juno juno</i>						
Nymphalidae	Heliconiinae	<i>Heliconius erato microclea</i>						
Nymphalidae	Heliconiinae	<i>Heliconius hecale shanki</i>						
Nymphalidae	Heliconiinae	<i>Heliconius melpomene xenoclea</i>						
Nymphalidae	Heliconiinae	<i>Heliconius numata aristiona</i>						
Nymphalidae	Heliconiinae	<i>Heliconius numata illustris</i>						
Nymphalidae	Heliconiinae	<i>Heliconius wallacei flavescens</i>						
Total géneros y/o especies (n°)			110	103	90	76	53	29

Leyenda:

Presente ☐Ausente

ANO-BA : Área de no bosque amazónico

Bm-ba : Bosque de montaña basimontano

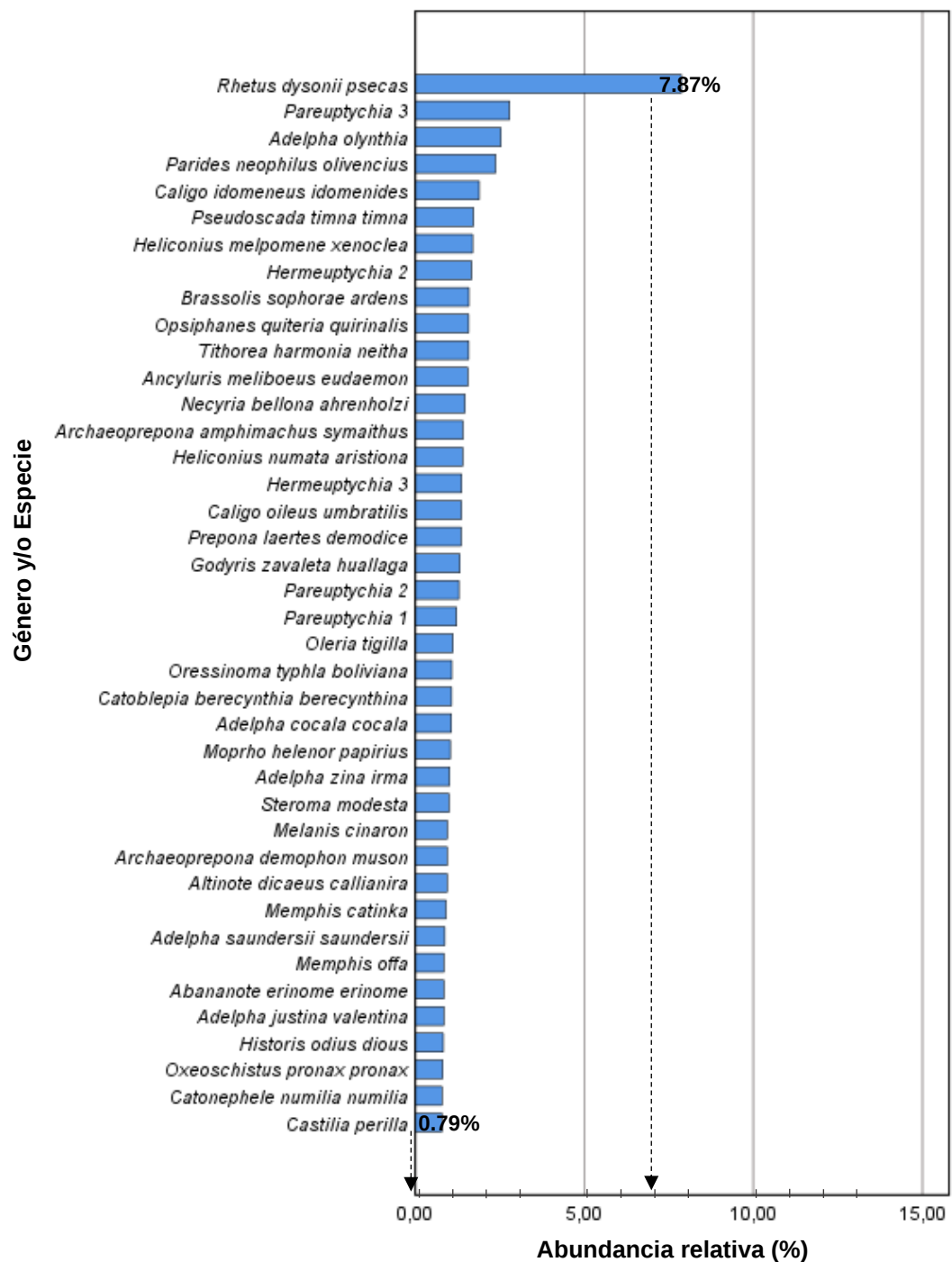


Figura 1. Abundancia relativa de 25 géneros y/o especies dominantes de la comunidad lepidóptera diurna presente en el circuito de cataratas del Centro Poblado de Catarata, distrito de Pichari, La Convención – Cusco, 2018.

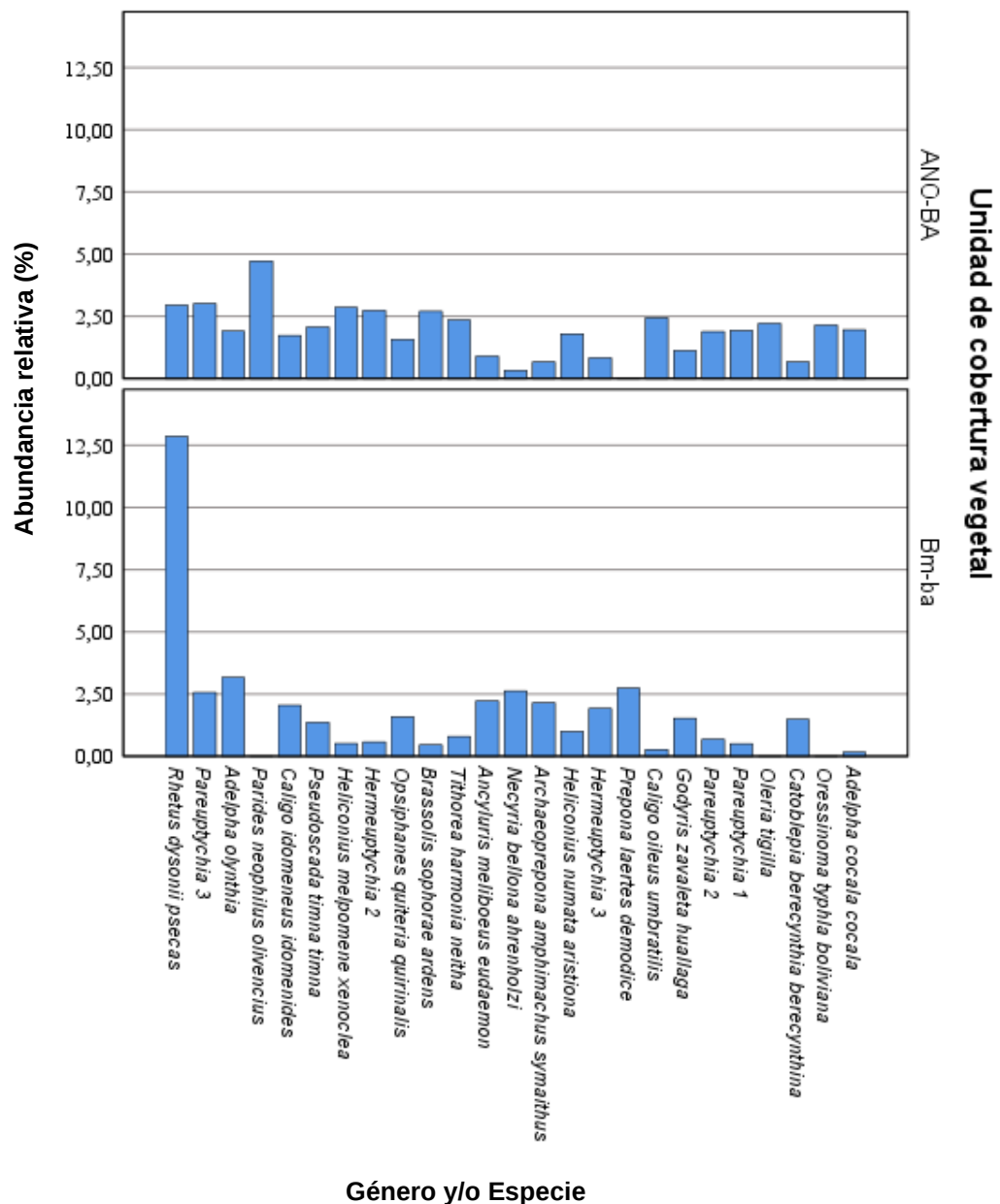


Figura 2. Abundancia relativa de 25 géneros y/o especies dominantes de la comunidad lepidóptera diurna presente en las dos unidades de cobertura vegetal del circuito de cataratas del Centro Poblado de Catarata, distrito de Pichari, La Convención – Cusco, 2018.

Leyenda:

- ANO-BA: Área de no bosque amazónico
- Bm-ba: Bosque de montaña basimontano

Tabla 4. Lista de especies bioindicadoras halladas en las dos unidades de cobertura vegetal del circuito de cataratas, Centro Poblado de Catarata, distrito de Pichari, La Convención, Cusco, 2018.

Área de no bosque amazónico (ANO-BA)			
Subfamilia	Género y/o especie	Individuos	Categoría
Papilioninae	<i>Parides neophilus olivencius</i>	8	I
Riodininae	<i>Melanis cinaron</i>	3	II
Ithomiinae	<i>Oleria tigilla</i>	3	II
Ithomiinae	<i>Dircenna dero</i>	2	II
Ithomiinae	<i>Heterosais nephele nephele</i>	2	II
Satyrinae	<i>Morpho menelaus didius</i>	2	II
Nymphalinae	<i>Castilia perilla</i>	2	II
Biblidinae	<i>Catonephele numilia numilia</i>	2	II
Biblidinae	<i>Dynamine setabis agnes</i>	2	II
Biblidinae	<i>Diaethria neglecta neglecta</i>	3	II
Pyrginae	<i>Nisoniades sp.</i>	1	III
Pyrginae	<i>Mylon illineatus illineatus</i>	1	III
Pyrginae	<i>Heliopetes alana</i>	1	III
Theclinae	<i>Celmia celmus</i>	1	III
Riodininae	<i>Rhetus periander laonome</i>	1	III
Riodininae	<i>Chorinea octavius</i>	1	III
Riodininae	<i>Monethe albertus albertus</i>	1	III
Riodininae	<i>Crocozona coecias coecias</i>	1	III
Riodininae	<i>Siseme neurodes caudalis</i>	1	III
Riodininae	<i>Emesis mandana mandana</i>	1	III
Riodininae	<i>Emesis spreta</i>	1	III
Danainae	<i>Lycorea ilione phenarete</i>	1	III
Ithomiinae	<i>Mechanitis lysimnia roqueensis</i>	1	III
Ithomiinae	<i>Hyalyris coeno</i>	1	III
Ithomiinae	<i>Napeogenes larina otaxes</i>	1	III
Ithomiinae	<i>Ithomia salapia ardea</i>	1	III
Ithomiinae	<i>Callithomia lenea zelie</i>	1	III
Ithomiinae	<i>Hypoleria alema asellia</i>	1	III
Satyrinae	<i>Eryphanis gerhardi</i>	1	III
Satyrinae	<i>Opsiphanes merianae notanda</i>	1	III
Satyrinae	<i>Forsterinaria proxima</i>	1	III
Satyrinae	<i>Hermeuptychia 1</i>	1	III
Charaxinae	<i>Archaeoprepona licomedes licomedes</i>	1	III
Nymphalinae	<i>Siproeta stelenes meridionalis</i>	1	III
Nymphalinae	<i>Tegosa claudina</i>	1	III
Nymphalinae	<i>Tegosa etia</i>	1	III
Nymphalinae	<i>Telenassa jana</i>	1	III
Biblidinae	<i>Nessaea obrinus lesoudieri</i>	1	III
Biblidinae	<i>Hamadryas feronia feronia</i>	1	III
Biblidinae	<i>Epiphile oreo negrina</i>	1	III
Biblidinae	<i>Temenis laothoe laothoe</i>	1	III
Biblidinae	<i>Dynamine gisella</i>	1	III
Biblidinae	<i>Dynamine sp.</i>	1	III

VAN...

VIENE...

Biblidinae	<i>Diaethria eluina lidwina</i>	1	III
Limenitidinae	<i>Adelpha cytherea cytherea</i>	1	III
Limenitidinae	<i>Adelpha delinita delinita</i>	1	III
Limenitidinae	<i>Adelpha epione agilla</i>	1	III
Limenitidinae	<i>Adelpha pollina</i>	1	III
Limenitidinae	<i>Adelpha sichaeus</i>	1	III
Heliconiinae	<i>Heliconius erato microclea</i>	1	III
Heliconiinae	<i>Heliconius wallacei flavescens</i>	1	III

Bosque de montaña basimontano (Bm-ba)

Subfamilia	Género y/o especie	Individuos	Categoría
Riodininae	<i>Rhetus dysonii psecas</i>	29	I
Theclinae	<i>Arzecla tucumanensis</i>	3	II
Pierinae	<i>Leptophobia tovaria gina</i>	2	II
Satyrinae	<i>Antirrhoea phasiana phasiana</i>	2	II
Satyrinae	<i>Caligo superbus superbus</i>	2	II
Satyrinae	<i>Opsiphanes invirae cassina</i>	3	II
Satyrinae	<i>Eretris subpunctata</i>	2	II
Satyrinae	<i>Oxeoschistus pronax pronax</i>	2	II
Satyrinae	<i>Pseudodebis valentina</i>	2	II
Satyrinae	<i>Taygetis elegia</i>	2	II
Satyrinae	<i>Taygetis thamyra</i>	2	II
Charaxinae	<i>Prepona laertes demodice</i>	2	II
Nymphalinae	<i>Eresia datis phaedima</i>	3	II
Cyrestinae	<i>Marpesia corinna</i>	2	II
Biblidinae	<i>Epiphile boliviana boliviana</i>	3	II
Limenitidinae	<i>Adelpha irmina tumida</i>	3	II
Limenitidinae	<i>Adelpha justina valentina</i>	2	II
Heliconiinae	<i>Altinote alcione sodalis</i>	2	II
Heliconiinae	<i>Heliconius hecale shanki</i>	2	II
Theclinae	<i>Strymon mulucha</i>	1	III
Riodininae	<i>Leucochimona icare subalbata</i>	1	III
Riodininae	<i>Ancyluris etias etias</i>	1	III
Riodininae	<i>Metacharis regalis regalis</i>	1	III
Riodininae	<i>Metacharis syloes</i>	1	III
Dismorphiinae	<i>Lieinix nemesis nemesis</i>	1	III
Coliadinae	<i>Eurema albula espinosae</i>	1	III
Pierinae	<i>Melete leucanthe leucanthe</i>	1	III
Ithomiinae	<i>Mechanitis polymnia eurydice</i>	1	III
Ithomiinae	<i>Oleria didymaea</i>	1	III
Ithomiinae	<i>Dircenna loreta acreana</i>	1	III
Satyrinae	<i>Antirrhoea philaretos avernus</i>	1	III
Satyrinae	<i>Opoptera arsippe</i>	1	III
Satyrinae	<i>Opsiphanes mutatus farrago</i>	1	III
Satyrinae	<i>Lymanopoda acraeida</i>	1	III
Satyrinae	<i>Euptychoides sp.</i>	1	III
Satyrinae	<i>Magneuptychia ocypete</i>	1	III
Satyrinae	<i>Taygetis laches</i>	1	III
Satyrinae	<i>Taygetis rufomarginata ruformarginata</i>	1	III

VAN...

VIENE...				
Satyrinae	<i>Ypthimoides renata</i>	1		III
Charaxinae	<i>Consul fabius divisus</i>	1		III
Charaxinae	<i>Memphis lineata</i>	1		III
Charaxinae	<i>Archaeoprepona chromus</i>	1		III
Charaxinae	<i>Archaeoprepona demophoon andicola</i>	1		III
Nymphalinae	<i>Siproeta epaphus epaphus</i>	1		III
Nymphalinae	<i>Eresia actinote actinote</i>	1		III
Biblidinae	<i>Temenis pulchra pallidior</i>	1		III
Limenitidinae	<i>Adelpha jordani</i>	1		III
Heliconiinae	<i>Dione junio junio</i>	1		III
Heliconiinae	<i>Heliconius numata illustris</i>	1		III

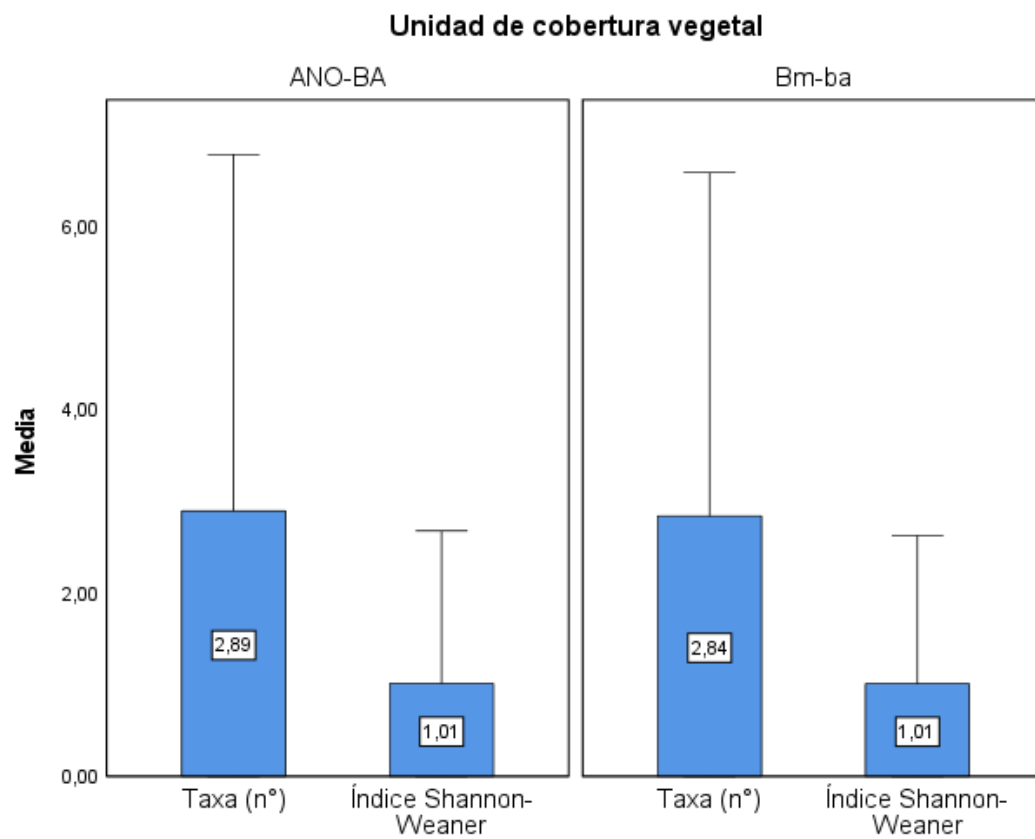


Figura 5. Riqueza de taxones e Índice de diversidad de Shannon Weaver (promedio y desviación típica por trampa), de la comunidad de lepidópteros diurnos por unidad de cobertura vegetal del circuito de cataratas del Centro Poblado de Catarata, distrito de Pichari, La Convención, Cusco, 2018.

Leyenda:

- ANO-BA: Área de no bosque amazónico
- Bm-ba: Bosque de montaña basimontano

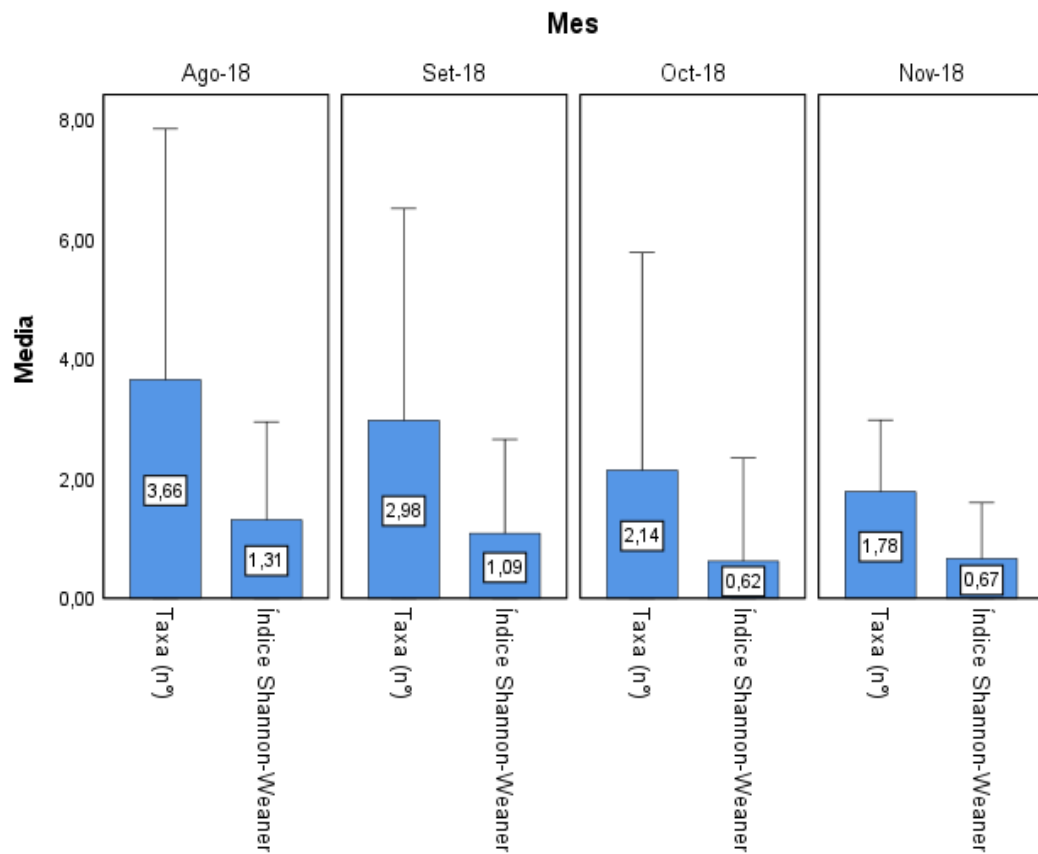


Figura 6. Riqueza de taxones e Índice de diversidad de Shannon Weaver (promedio y desviación típica por trampa), de la comunidad de lepidópteros diurnos por meses de muestreo del circuito de cataratas del Centro Poblado de Catarata, distrito de Pichari, La Convención, Cusco, 2018.

Tabla 5. Valores del Índice de similaridad (Dice-Sorensen) de la comunidad de lepidópteros diurnos (composición y abundancia) según las unidades de cobertura vegetal y los meses de muestreo del circuito de cataratas del Centro Poblado de Catarata, distrito de Pichari, La Convención, Cusco, 2018.

Unidad de cobertura vegetal	ANO-BA	Bm-ba	Mes de muestreo	Ago-18	Set-18	Oct-18	Nov-18
ANO-BA	1,00		Ago-18	1,00			
Bm-ba	0,52	1,00	Set-18	0,42	1,00		
			Oct-18	0,29	0,34	1,00	
			Nov-18	0,29	0,30	0,17	1,00

Leyenda:

- ANO-BA: Área de no bosque amazónico
- Bm-ba: Bosque de montaña basimontano

Tabla 6. Índices de diversidad y dominancia de la comunidad de lepidópteros diurnos por unidad de cobertura vegetal y por meses de muestreo del circuito de cataratas del Centro Poblado de Catarata, distrito de Pichari, La Convención, Cusco, 2018.

Índices	Unidad de cobertura vegetal		Mes de muestreo			
	ANO-BA	Bm-ba	Ago-18	Set-18	Oct-18	Nov-18
Taxa (n°)	110	103	90	76	53	29
Dominancia (D)	0,01346	0,02209	0,01549	0,03283	0,005632	0,03978
Shannon_Weaner	4,591	4,459	4,398	4,099	4,327	3,41

Leyenda:

- ANO-BA: Área de no bosque amazónico
- Bm-ba: Bosque de montaña basimontano

Tabla 7. Determinación del estado de conservación de especies de la comunidad lepidóptera diurna presente en el circuito de cataratas del Centro Poblado de Catarata, distrito de Pichari, La Convención, Cusco 2018.

Especie	UICN 2023	D.S. N° 004- 2014- MINAGRI	CITES 2014
<i>Parides neophilus (olivencius)</i>	LC	-	-

Leyenda:

- UICN: Lista de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.
- D.S. N° 004-2014-MINAGRI.: Aprueban la actualización de la lista de Clasificación y Categorización de las Especies Amenazadas de Fauna Silvestre legalmente protegidas.
- CITES: Convenio Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre
- LC: Preocupación menor.

V. DISCUSIÓN

Entre los principales impactos del desarrollo sostenible se encuentran la modificación de las funciones ecosistémicas, los servicios ambientales y la pérdida de la biodiversidad. En la presente investigación se halló que la comunidad lepidóptera diurna se encuentra representada por 158 especies, agrupadas en seis familias, 17 sub familias y 90 géneros (Tabla 3). La familia Nymphalidae fue la más abundante con 126 especies, seguido de Riodinidae con 19 especies, Pieridae con seis especies, Hesperidae y Lycaenidae con tres especies cada una y Papilionidae con una especie. Lo cual se contrasta con lo reportado por De Vries (1988), Lamas (2000), quienes señalan que, la familia Nymphalidae posee amplia variedad de plantas hospederas y notable diversidad de formas larvales en comparación con otras familias de mariposas. Estudios realizados en sucesiones y gradientes altitudinales reportaron que Nymphalidae es la familia con mayor abundancia y riqueza de especies. Es probable que esto se deba a la presencia de diversos gremios alimenticios dentro de la familia, lo que les permite utilizar una amplia variedad de plantas como hospederas. (Camero & Calderón, 2014; De Vries, 1988; Fagua *et al.*, 1999; Gaviria & Henao, 2014; Levi *et al.*, 2019; Valdés *et al.*, 2023) también indican que la familia Nymphalidae es la más abundante, debido a que es el grupo más diverso del Neotrópico. Respecto a las sub familias, resalta Satyrinae con 45 individuos, estudios realizados por Fagua *et al.* (1999), Oliveira *et al.* (2021) también mencionan que, la subfamilia Satyrinae es la más abundante, el cual constituye la tercera parte de la familia Nymphalidae. A nivel de especies se observa una mayor riqueza en comparación con las investigaciones de Cárdenas (2008), Márquez (2014), Valdés *et al.* (2023) quienes registraron 142, 116 y 42 especies respectivamente, este último realizó muestreos entre los meses de julio a diciembre, en la microcuenca Shilcayo, Tarapoto, donde

la zona de estudio presentó zonas de vida de Bosque seco tropical y transiciones con un Bosque húmedo premontano tropical.

La Figura 1 representa a la abundancia relativa de la comunidad lepidóptera diurna, la cual indica que las especies más dominantes fueron *Rhetus dysoni psecas* con un promedio de 7,9%, seguido de *Paraeuptychia 3* con 2,8% y *Adelpha olynthia* con 2,5%, confirmando que las familias más abundantes son Riodinidae, Nymphalidae y Satyrinae (De Vries, 1988; Lamas, 2000).

Al comparar la abundancia de especies en relación a la unidad de cobertura vegetal, representadas en la Figura 2, sobresale claramente que en el Bm-ba la especie más abundante fue *Rhetus dysoni psecas* con un 12,9%, y en ANO-BA fue *Parides neophilus olivencius* con 4,7%. Al realizar la prueba de Kruskal-Wallis (Anexo 3), se halló significancia estadística ($p < 0,05$) en tres especies. Los resultados indican que la composición y abundancia de especies en ANO-BA es homogénea, debido a que es un ecosistema que posiblemente haya generado nuevas condiciones favorables para sostener a un grupo de especies (Andrade, 1998), diferente de Bm-ba donde se observa mayor heterogeneidad, resaltando la dominancia de *Rhetus dysoni psecas*. Otras investigaciones señalan que áreas con cobertura vegetal similares a ANO-BA representan un paisaje heterogéneo con hábitats variados y con mayor riqueza florística, característica que puede sostener un mayor número de individuos, lo que favorece una mayor diversidad de especies. (Hernández, 1992; Oliveira *et al.*, 2021; Ospina & López, 2004). El impacto generado por la colonización humana conlleva cambios en la fauna, lo que se refleja en una reducción de la riqueza y abundancia de especies animales representativas. (Robinson, 1996).

En la figura 3, se observa que en el mes de agosto hay una especie más representativa (*Pareuptychia 3*), en los meses de setiembre y noviembre sobresale *Rhetus dysoni psecas*, que fue más dominante en noviembre, mes en el que la composición y abundancia de especies es más heterogénea, diferente de agosto donde fue casi homogénea. Se puede observar que la temporalidad fue un factor determinante en la composición, riqueza y abundancia de la comunidad lepidóptera diurna, debido a que la abundancia de las especies cambia según los meses de muestreo. La prueba de Kruskal-Wallis (Anexo 4) halló significancia estadística ($p < 0,05$), encontrando que *Pareuptychia 3* y *Pareuptychia 1* fueron significativamente diferentes en cuanto a la abundancia. Entre los meses de muestreo, los cuales fueron de agosto a noviembre, se observó que, en los dos

primeros meses no hay precipitaciones a diferencia de los dos meses siguientes, lo que coincide con Valdés *et al.*, (2023) quien registró la mayor abundancia de especies desde finales de junio hasta principios de octubre. Así mismo, Álvarez *et al.* (2006) afirma que, la influencia de la estacionalidad y la relación con los factores ambientales son determinantes en la composición y abundancia de la comunidad lepidóptera, ya que, influyen en el establecimiento de las poblaciones. Como resultado de la presencia, ausencia y abundancia de lepidópteros diurnos se elaboró la Tabla 4, la cual muestra la lista de especies bioindicadoras halladas en las dos unidades de cobertura vegetal. Para el ANO-BA se halló únicamente a *Parides neophilus olivencius* como especie bioindicadora correspondiente a la categoría I, 9 especies en la categoría II y 41 especies en la categoría III, respecto al Bm-ba, al igual que el anterior, se encontró una sola especie bioindicadora, *Rhetus dyssoni psecas*, perteneciente a la categoría I, 18 especies en la categoría II y 30 especies en la categoría III. Ambas unidades de cobertura vegetal reportaron una especie en la categoría I, las cuales se caracterizan por ser únicas y más abundantes, contrario a las especies de la categoría III, las cuales son consideradas raras y no son usadas como bioindicadoras. González *et al.* (2016) resalta que, por lo general las especies raras tienden a tener valores bajos, mientras que las especies intermedias pueden actuar como detectoras, ya que, proporcionan información sobre más de un hábitat y pueden dar algunas nociones sobre la conservación o perturbación. Fallas (2021) menciona que, un buen bioindicador es aquel que presenta una mayor abundancia de individuos exclusivos en una determinada zona, lo que sugiere una estrecha asociación con las condiciones ambientales particulares de ese lugar. Según Apaza *et al.* (2006), el número de especies únicas puede influir en el grado de perturbación, ya que, a medida que disminuye este número, la perturbación es mayor. Los resultados de Oliveira *et al.* (2021) indican que, la presencia de especies únicas en cada unidad de cobertura vegetal evidencia un alto nivel de especificidad del hábitat en esas áreas particulares. Esto sugiere que cada tipo de vegetación proporciona condiciones ambientales únicas que favorecen el establecimiento y la persistencia de especies adaptadas a esas condiciones específicas. Fagua *et al.* (1999) afirma que, es importante tener en cuenta la frecuencia de observación de las especies bioindicadoras, ya que su presencia en más de una unidad de vegetación sugiere una cierta flexibilidad en sus requerimientos ambientales o una capacidad de adaptación a diferentes condiciones.

En la Figura 4 se observa claramente que existen dos especies antagónicas y un grupo de especies de comportamiento semejante. Al realizar el Análisis de Componentes Principales (ACP), considerando la composición y abundancia de especie según las unidades de cobertura vegetal, se halló que los dos componentes explican una variabilidad del 100%, por lo que, se tiene evidencia de que existen dos especies que se comportan como posibles bioindicadoras de cada unidad de cobertura vegetal. *Rhetus dyssoni psecas* en el Bosque de montaña basimontano (Bm-ba) y *Parides neophilus olivencius* en el Área de no bosque amazónico (ANO-BA). Fagua *et al.*, (1999) afirma que, Riodinidae y Satyrinae son familias representativas para la determinación del estado del hábitat, resalta que esta última no cuentan con una sistemática exhaustiva y son de difícil determinación en campo para un observador no taxónomo. Los resultados del ACP también muestran que *Rhetus dyssoni psecas*, perteneciente a la familia Riodinidae, está fuertemente asociado al Bm-ba, lo que indicaría que esta especie posiblemente sea bioindicadora de hábitats conservados. Semejante a lo hallado por Fagua *et al.*, (1999) quien menciona que, Riodinidae y Nymphalidae fueron taxones con mayor número de especies exclusivas para los bosques similares a Bm-ba, donde Riodinidae estuvo bien representado. González *et al.* (2016) señala que, las especies con valores altos de abundancia son consideradas mejores indicadores, ya que tienen una mayor probabilidad de ser detectadas en un hábitat particular. Esto puede deberse a que estas especies están bien adaptadas a las condiciones del hábitat y son capaces de mantener poblaciones numerosas. Su presencia y abundancia pueden proporcionar información valiosa sobre las condiciones ambientales y la calidad del hábitat en el que se encuentran. Respecto al comportamiento semejante de las especies agrupadas observado en el ACP, se evidencia que, comparten ambas unidades de cobertura vegetal con tendencia al ANO-BA, posiblemente por tener mayores espacios libres y de uso agrícola, indicando un comportamiento generalista. Lo que coincidiría con otras investigaciones, en las que se menciona que este tipo de especies pueden colonizar diversidad de hábitats y no necesitan características ambientales específicas, por lo que, no pueden ser consideradas como indicadores del buen estado de conservación de un ecosistema. Estas especies generalistas pueden habitar una amplia variedad de ambientes y son menos sensibles a los cambios en el entorno. Por lo tanto, su presencia o ausencia no proporciona información relevante sobre la calidad del hábitat o la salud del

ecosistema en el que se encuentran. En cambio, las especies especialistas, que están fuertemente asociadas con hábitats específicos y tienen requisitos ambientales más restrictivos, suelen ser mejores indicadores (Campos *et al.*, 2011; Legal *et al.*, 2020). González *et al.* (2016) determinó que, en las unidades de cobertura vegetal que presentan espacios abiertos se incrementan la riqueza y abundancia de especies asociadas a hábitats perturbados. Robinson (1996) menciona que, los hábitats perturbados por la fragmentación tienen solamente especies tolerantes. Andrade (1998) indica que, es posible considerar que estas especies posean una alta adaptación ecológica, especialmente en su estado adulto, debido a su capacidad para encontrar y utilizar una amplia gama de recursos alimenticios, minerales disueltos y materia orgánica en descomposición. Su capacidad para sobrevivir y reproducirse en diversos ambientes sugiere que tienen una mayor tolerancia a las fluctuaciones ambientales y pueden aprovechar eficientemente los recursos disponibles en su entorno. Cabe mencionar que, en los muestreos realizados en el presente trabajo, se observó que la actividad turística influye en la modificación de los espacios menores a los 1 400 m.s.n.m., donde las condiciones geográficas permiten realizar actividades antrópicas (Andrade, 1998), como la prestación de servicios de restaurantes, recreación y esparcimiento, los cuales generan disturbios y contaminación del ambiente. Coincidiendo con los resultados de otra investigación, que reporta cierto grado de impacto ambiental debido a la actividad turística y a la contaminación generada por dicha actividad (Sánchez *et al.*, 2023). Es oportuno indicar que la determinación de las especies bioindicadoras fue en base a la composición total de la comunidad lepidóptera diurna hallada en el circuito de cataratas. Fagua *et al.* (1999) afirma que, es preferible usar a los lepidópteros en conjunto, en lugar de un taxón. Beccaloni & Gaston (1995), Brown (1991) consideran que, los muestreos pueden restringirse al uso exclusivo de Ithomiinae.

La figura 5 indica los promedios y la desviación típica de la Riqueza de taxones y el Índice de Shannon-Weaver por trampa y unidad de cobertura vegetal. Según lo hallado, ambos índices no presentan significancia estadística ($p > 0,05$) (Anexo 6), por lo que, su abundancia es semejante en ambas unidades de cobertura vegetal. El número promedio de Taxa en ANO-BA fue de 2,89 y en Bm-ba de 2,84, para Shannon-Weaver el promedio fue de 1,01 en ambas unidades de cobertura vegetal. Lo que indicaría que no comparten a las especies más dominantes como *Rhetus dyssoni psecas* y *Parides neophilus olivencius*, pero si comparten el mismo

número de especies. Cárdenas (2008), halló una mayor riqueza de especies en una estación con poca actividad antrópica, diferente de otra estación considerada como la más degradada con tierras de uso agrícola, donde reporta una menor riqueza, lo que nos lleva a analizar por qué la unidad de cobertura vegetal de Bm-ba, el cual es un ecosistema aparentemente conservado, no presenta diferencias significativas respecto al ANO-BA, ya que, en éste último se esperaría un menor índice de diversidad. Esto podría deberse a la presencia de especies de lepidópteros generalistas, los cuales poseen una alta capacidad para establecer relaciones con una amplia variedad de plantas, incluidas aquellas utilizadas en cultivos o como plantas ornamentales. Estas especies generalistas suelen ser polífagas, lo que significa que pueden alimentarse de varios tipos de plantas. Su adaptabilidad les permite aprovechar los recursos disponibles en el entorno antropizado del ANO-BA, lo que les permite colonizar y utilizar hábitats modificados por la actividad humana. (Andrade, 1998; Camero & Calderón, 2014; Oliveira *et al.*, 2021), lo que se ajusta a la Zona A del presente estudio, ya que existe actividad agrícola y de comercio de plantas ornamentales. Por otro lado, otra investigación confirma que, la actividad humana produce alteraciones en el ecosistema original que se reflejan en cambios en la composición de especies. Estos cambios pueden manifestarse en diferencias en la riqueza de especies y en los niveles de similitud entre comunidades. La perturbación causada por actividades como la deforestación, la urbanización, la agricultura intensiva y la contaminación puede alterar los hábitats naturales y conducir a la pérdida de biodiversidad, así como a cambios en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas (Ruíz *et al.*, 2019). Andrade (1998), Campos *et al.* (2011), Oliveira *et al.* (2021) coinciden en afirmar que, existe una relación clara entre las zonas de bosque menos perturbadas y la diversidad de especies. En general, las áreas de bosque con un menor grado de perturbación tienden a albergar una mayor diversidad de especies. Esto se debe a que estos bosques proporcionan hábitats más estables y diversos, con una mayor disponibilidad de recursos y menos interferencia humana. A medida que se reduce el tamaño del bosque o se intensifican las actividades humanas, como la deforestación o la fragmentación del hábitat, la diversidad de especies tiende a disminuir debido a la pérdida de hábitats y recursos, así como a la reducción de la conectividad entre diferentes áreas. Fagua *et al.* (1999) reportaron mayor riqueza de especies en áreas de cobertura vegetal más conservadas, característica que fue descendiendo respecto

al grado de intervención, teniendo la menor riqueza en zonas de rastrojo de 12 años, el índice de Shannon-Weaver reflejó que el bosque secundario tuvo mayor diversidad en relación al rastrojo. La baja frecuencia de observación en un bosque primario puede llevar a la percepción de índices de diversidad relativamente bajos, aunque en realidad esto se debe más a la escasa frecuencia de encuentro con ciertas especies que a una falta de biodiversidad real. Además, se resalta que a medida que aumenta la intervención en el bosque primario o la recuperación en el área de rastrojo, la similitud entre ambos hábitats tiende a incrementarse (Fagua *et al.*, 1999). Los estudios realizados por Apaza *et al.* (2006) reflejan que, la actividad humana representa una fuerte amenaza del hábitat en términos de pérdida de hábitat y fragmentación. Lo cual podría predecir lo que ocurre en el circuito de cataratas, ya que, es una zona ecoturística concurrida por la población local y regional.

En relación a los promedios y la desviación típica de la Riqueza de taxones y el Índice de Shannon-Weaver, por trampa y meses de muestreo expresado en la Figura 6, se observa que, respecto al número de Taxa, el mes de agosto presenta el mayor valor promedio con 3,66, seguido de setiembre con 2,98, octubre con 2,14 y noviembre con 1,78 respectivamente. El Índice de Shannon-Weaver asume los mayores valores promedio por trampa en el mes de agosto con 1,31, seguido de setiembre con 1,09, octubre con 0,62 y noviembre con 0,67. Al realizar la prueba de Kruskal-Wallis (Anexo 7), se halló significancia estadística ($p < 0,5$) en ambos índices, por lo que, la riqueza de especies es diferente en cada mes de muestreo, resaltando la estacionalidad, la cual está vinculada a los períodos de lluvia y sequía, reconociéndolo como un factor crucial que influye en la diversidad y riqueza de especies. (Álvarez *et al.*, 2006; Márquez, 2014). El estudio de Legal *et al.* (2020), quien realizó muestreos por dos años sucesivos en un bosque seco tropical, reportó en el análisis de Shannon-Weaver que, el mes de agosto, correspondiente a la época seca, fue el más diverso, disminuyendo sus valores en la época de lluvia, por lo que, este factor es considerado relevante en la distribución de las especies.

De manera complementaria se realizó un análisis de similitud representado en la Tabla 5, la cual muestra los valores de similaridad según las unidades de cobertura vegetal y los meses de muestreo, respecto a las unidades de cobertura vegetal, existe una similaridad representada por 52%, mientras que en los meses de muestreo, el valor más alto se encontró entre los meses de agosto y setiembre

con 42%, y los más bajos entre octubre y noviembre con 17%, lo que indica que existe mucha influencia de la temporalidad. Legal *et al.* (2020) demostró que, la comunidad de lepidópteros es susceptible a las fluctuaciones temporales de la humedad. Álvarez *et al.* (2006), Márquez (2014) afirman que, las características de la comunidad de lepidópteros se ven modificadas por la presencia de precipitaciones. Valdés *et al.* (2023) realizó muestreos de junio a octubre, menciona que la época de lluvia influyó en la composición y abundancia de los lepidópteros.

En la Tabla 6 se muestran los Índices de diversidad y dominancia de la comunidad de lepidópteros diurnos por unidad de cobertura vegetal y por meses de muestreo. Los resultados del Índice de Shannon Weaver en relación a las unidades de cobertura vegetal muestran que, ANO-BA y Bm-ba presentan valores similares, 4,6 y 4,5 respectivamente, lo que nuevamente evidencia que el ANO-BA presenta ciertas características que permiten albergar a los lepidópteros principalmente adultos (Camero & Calderón, 2014). diferente a lo reportado por Fagua *et al.* (1999) donde este índice es mayor en un bosque y menor en un área con intervención antrópica. Valdés *et al.* (2023) afirma que, en comparación con las zonas afectadas por disturbios antrópicos, las áreas con vegetación boscosa muestran índices de diversidad notablemente más altos en todos los aspectos. Con respecto al índice de Shannon, Apaza *et al.* (2006) reporta un área testigo que sobresale con un valor de 7,5 comparado a los índices de dos áreas con mayor grado de amenaza al hábitat, con índices de 7,181 y 7,180 respectivamente. Respecto a los meses de muestreo, el Índice de Shannon Weaver disminuye gradualmente, encontrando en Agosto el valor más alto (4,4) y en noviembre el valor más bajo (3,4), demostrando lo afirmado en la figura 6.

La Tabla 7 indica que existe una sola especie, *Parides neophilus (olivencius)*, reportada en la lista de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza – UICN, la cual se encuentra en estado de Preocupación menor (LC). destacando que existe una disminución continua del área de bosque, extensión y/o calidad de hábitat, disminución de los individuos adultos y que su población esta severamente fragmentada con amenazas por tala y comercio internacional (UICN, 2023).

VI. CONCLUSIONES

- a. La composición de los lepidópteros diurnos en el área de estudio, estuvo compuesta por 158 géneros/especies, agrupadas en seis familias, 17 sub familias y 90 géneros, entre los meses de agosto a noviembre de 2018. Para ANO-BA se halló 110 géneros/especies y para Bm-ba 103 géneros/especies. Respecto a lo meses, se halló 90 géneros/especies en agosto, 76 en setiembre, 53 en octubre y 29 en noviembre.
- b. La especie dominante en el área de estudio fue *Rhetus dysonii psecas* representada por un 7,9%. Para la cobertura vegetal de ANO-BA la especie *Parides neophilus olivencius* fue la más abundante con 4,7% y para Bm-ba fue *Rhetus dysonii psecas* con 12,9%, mientras que, para los meses, la abundancia fue variable, resaltando la presencia de *Rhetus dysonii psecas* en setiembre y noviembre.
- c. Las categorías de especies bioindicadoras, el Análisis de Componentes Principales, además de la prueba de Kruskal Wallis, identifican a dos especies de lepidópteros diurnos como posibles bioindicadores. La especie *Rhetus dysonii psecas* para el Bosque de montaña basimontano (Bm-ba) (hábitats conservados) y *Parides neophilus olivencius* para el Área de no bosque amazónico (ANO-BA) (hábitats degradados).
- d. El Índice de Shannon-Weaver y Riqueza de taxones, estimada por trampa y unidad de cobertura vegetal, no mostraron diferencia. In embargo, al compararse en forma general se puede detectar diferencias numéricas resaltantes. Diferente de lo estimado por meses de muestreo, donde los cuatro meses de muestreo fueron diferentes.
- e. Según el Índice de Dice-Sorensen, la comunidad lepidóptera diurna en las dos unidades de cobertura vegetal presentó una similaridad de 52%. De acuerdo a los meses, se encontró que el mayor valor fue entre los meses de agosto y

setiembre con de 42% y el menor fue entre los meses de octubre y noviembre con 17%.

- f. La única especie presente en una lista sobre el estado de conservación de especies es *Parides neophilus (olivencius)*, la cual presenta mayor abundancia en ANO-BA.

VII. RECOMENDACIONES

- Realizar futuras investigaciones similares en la zona de estudio, con el fin de evaluar posibles cambios en la comunidad lepidóptera diurna en el tiempo, que permita comprender mejor la dinámica del ecosistema y plantear las estrategias de conservación que se requieran. Puesto que, los datos recopilados a lo largo del tiempo permitirán identificar tendencias, amenazas ambientales y mejorar la comprensión de la biodiversidad y los procesos ecológicos. Esto especialmente por ser una zona vulnerable, donde la vigilancia constante será vital para la conservación y el uso adecuado de los recursos naturales con un enfoque sostenible.
- Realizar investigaciones más exhaustivas de la comunidad lepidóptera en la zona selva, que comprendan una mayor cobertura de áreas de muestreo, con el propósito de realizar un registro a nivel espacio-temporal, teniendo como soporte la información disponible de las diferentes unidades de cobertura vegetal y así lograr predecir los futuros cambios de los ecosistemas y presentar propuestas de áreas de conservación que contribuyan en la protección de la biodiversidad, sostener los servicios ecosistémicos, promover la investigación, la educación y contribuir a la resiliencia de los ecosistemas en el contexto de desafíos ambientales y climáticos.
- Prestar mayor atención a aquellos recursos turísticos categorizados en sitios naturales, los existentes y demás que tengan potencial, ya que, en la actualidad y posiblemente en el futuro presenten conflictos de uso de tierra, alteración del paisaje, contaminación ambiental, entre otros. Por lo que, es importante elaborar reglamentos que tengan un enfoque de sostenibilidad y adecuado aprovechamiento de los recursos naturales para el bienestar de las poblaciones y el ambiente.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., Ospina, M., Umaña, A., & Villarreal, H. (2006). *Manual de Métodos para el desarrollo de inventarios de Biodiversidad*.
- Amarillo, A., & Andrade, M. G. (1996). *Clave Sinóptica para las familias y subfamilias de Mariposas y Polillas Colombianas* (pp. 117-147).
- Andrade, M. G. (1998). Utilización de las mariposas como bioindicadoras del tipo de hábitat y su biodiversidad en Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales - Serie A: Matemáticas*, 22, 407-421.
- Andrade, M. G., Henao, E. R., & Triviño, P. (2013). Técnicas y procesamiento para la recolección, preservación y montaje de mariposas en estudios de biodiversidad y conservación. (Lepidoptera: Hesperoidea – Papilionoidea). *Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales - Serie A: Matemáticas*, 37, 311-325.
- Apaza, M. A., Osorio, F., & Pastrana, A. (2006). *Evaluación del grado de amenaza al habitat a través de bioindicadores (Lepidópteros) en dos comunidades dentro del área de influencia del PN ANMI Madidi*. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz (Bolivia). Facultad de Agronomía. <https://scholar.google.com/scholar?cluster=13356182400531463588&hl=en&oi=scholar>
- Beccaloni, G. W., & Gaston, K. J. (1995). Predicting the richness of neotropical forest butterflies: Ithomiinae (Lepidoptera: Nymphalidae) as indicators. *Biological Conservation*, 77, 77-86.
- Bristow, C. R. (1991). A revision of the brassoline genus *Opsiphanes* (Lepidoptera: Rhopalocera). *Zoological Journal of The Linnean Society - ZOOLOGICAL JOURNAL OF THE LINNEAN SOCIETY*, 101, 203-293. <https://doi.org/10.1111/j.1096-3642.1991.tb00282.x>
- Brown, K. S. (1991). Conservation of neotropical environments: Insects as indicators. *Academic Press*, 449-504.
- Camero, E., & Calderón, A. M. (2014). *Comunidad de mariposas diurnas en un gradiente del Combeima-Colombia*. <https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/20015/1/13100829.pdf>
- Campos, L., Bulla, J., & Andrade, M. G. (2011). Mariposas (Lepidoptera: Hesperoidea - Papilionoidea) de las áreas circundantes a las ciénagas del departamento de Córdoba, Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 35, 45-60. [https://doi.org/10.18257/raccefyn.35\(134\).2011.2486](https://doi.org/10.18257/raccefyn.35(134).2011.2486)
- Cárdenas, G. (2008). *Utilización de lepidópteros como bioindicadores para el diagnóstico de ecosistemas en la Microcuenca Shilcayo* [Universidad Nacional de San Martín]. <http://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/1385>
- Carrillo, T. B., Aleman, R. C., & Aguilar, J. A. (2010). *Diversidad y composición de las comunidades de mariposas Nymphalidae y otras familias (Lepidoptera: Rhopalocera) en el Área Natural Protegida Plan de Amayo, Departamento de Sonsonate, El Salvador, C.A.*

- Collinge, S. (1996). Ecological consequences of habitat fragmentation: Implications for landscape architecture and planning. *Landscape and Urban Planning*, 36, 59-77. [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(96\)00341-6](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(96)00341-6)
- De Vries, P. J. (1988). The Biodiversity Heritage Library works collaboratively to make biodiversity literature openly available to the world as part of a global biodiversity community. *Journal of the New York Entomological Society*, v.96 (1988).
<https://www.biodiversitylibrary.org/page/50779426#page/261/mode/1up>
- Fagua, G. (1996). Comunidad de mariposas y artropofauna asociada con el suelo de tres tipos de vegetación de la Serranía de Taraira (Vaupés, Colombia). Una prueba del uso de mariposas como bioindicadores. *Revista Colombiana de Entomología*, 22(3), 143-151.
<https://doi.org/10.25100/socolen.v22i3.9941>
- Fagua, G., Amarillo, A., & Andrade, M. (1999). Mariposas (Lepidoptera) como Bioindicadores del grado de intervención en la cuenca del río Pato (Caquetá). En *Insectos de Colombia* (1.ª ed., Vol. 2, pp. 285-317).
- Fallas, D. (2021). *El Diversidad de mariposas (Nymphalidae) como bioindicadores de la calidad de hábitat en el Cerro la Roca, Santa Cruz de León Cortés: Diversidad de mariposas (Nymphalidae) como bioindicadores de la calidad de hábitat en el Cerro la Roca, Santa Cruz de León Cortés | Ecología y Desarrollo Sostenible. 2.*
<https://revistas.ulatina.ac.cr/index.php/ecologia/article/view/393>
- Gaviria, F. G., & Henao, E. R. (2014). Diversidad de mariposas diurnas (Hesperioidea-Papilionoidea) en tres estados sucesionales de un bosque húmedo premontano bajo, Tuluá, Valle del Cauca. *Revista de la Facultad de Ciencias*, 3(2), Article 2.
- González, N. A., Pozo, C., Ochoa, S., Ferguson, B., Cambranis, E., Lara, O., Pérez, I., Ponce, A., & Kampichler, C. (2016). Nymphalidae frugívoras (Lepidoptera: Papilionoidea) asociadas a un ecomosaico agropecuario y de bosque tropical lluvioso en un paisaje del sureste de México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 87, 451-464.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.rmb.2016.04.003>
- Grau, S., & Stefanescu, C. (1998). *Programa de Seguimiento de las Poblaciones de Ropalóceros (mariposas diurnas) como Bioindicadores de la Calidad Ambiental en Cataluña. Barcelona.*
- Hall, L. S., Krausman, P. R., & Morrison, M. L. (1973). The Habitat Concept and a Plea for Standard Terminology. *International Issues and Perspectives in Wildlife Management (Spring, 1997)*, 25(1), 173-182.
- Hammer, Ø., & Harper, D. A. T. (2022). *PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis (4.11)* [Software]. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 9pp.
- Hernández, C., J. (1992). *Caracterización geográfica de Colombia*. Acta Zoológica Mexicana.
- IUCN. (2023). *The IUCN Red List of Threatened Species*. <https://www.iucn.org/es>

- Lamas, G. (2000). Estado actual del conocimiento de la sistemática de los lepidópteros, con especial referencia a la región neotropical. *Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA)*, 1, 253-260.
- Lamas, G., & Campos, L. (2006). Inventario biológico rápido de mariposas diurnas (Lepidoptera: Rhopalocera) en Huamanpata, Amazonas, Perú. *Folia Amazónica*, 15(1-2), 101. <https://doi.org/10.24841/fa.v15i1-2.228>
- Legal, L., Valet, M., Dorado, O., Almonte, J. M. de J., López, K., & Cereghino, R. (2020). *Lepidoptera are Relevant Bioindicators of Passive Regeneration in Tropical Dry Forests*. 12(6), 231. <https://doi.org/10.3390/d12060231>
- Lemos, D., Gallego, M. C., & Riascos, Y. (2015). Diversity of diurnal butterflies of sub-andean forest, Cajibío, Cauca. *Boletín Científico del Centro de Museos*, 19, 263-285. <https://doi.org/10.17151/bccm.2015.19.1.20>
- Levi, Y., Ríos, W., Cáceres, Z. D., & Cáceres, E. (2019). Mariposas diurnas (Lepidoptera: Rhopalocera) en áreas cultivadas y bosques intervenidos en tingo María, Perú. *RevIA*, 7(4), Article 4.
- Magurran, A. E. (2013). *Measuring Biological Diversity*. John Wiley & Sons.
- Márquez, P. C. (2014). *Lepidopteros (Rhopaloceros) bioindicadores de tres tipos de bosques del distrito de San Juan Bautista, Loreto—Perú, 2013*. [Universidad Nacional de la Amazonía Peruana]. <https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/4339>
- MINAM. (2015). *Mapa Nacional de Cobertura Vegetal: Memoria decriptiva / Ministerio del Ambiente, Dirección General de Evaluación, Valoración y Funcionamiento del Patrimonio Natural*. Lima: MINAM, 2015. <https://www.minam.gob.pe/patrimonio-natural/wp-content/uploads/sites/6/2013/10/MAPA-NACIONAL-DE-COBERTURA-VEGETAL-FINAL.compressed.pdf>
- Montero, F., Moreno, M., & Gutiérrez, L. C. (2009). Mariposas (Lepidoptera: Hesperioidea y papilionoidea) asociadas a fragmentos de bosque seco tropical en el departamento del Atlántico, Colombia. *Boletín Científico Centro de Museos de Historia Natural*, 13(2), 157-173.
- Montero, J., & Chacón, I. (2007). *Mariposas de Costa Rica / Butterflies and moths of Costa Rica*.
- Moreno, C. E. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad*. (Vol. 1). M&T-Manuales y Tesis SEA.
- Murillo, R. (2008). Clave dicotómica para la identificación de las familias de mariposas (Rhopalocera) pertenecientes a las superfamilias Papilionoidea y Hesperioidea. *MES*, 3, 6-11.
- Odum, E. P. (1971). *Fundamentals of Ecology* (3. edition). W. B. Saunders.
- Oliveira, I., Beggiato, F., Werneck, F., Zacca, T., & Haugaasen, T. (2021). Marked Differences in Butterfly Assemblage Composition between Forest Types in Central Amazonia, Brazil. *Forests*, 12(7), Article 7. <https://doi.org/10.3390/f12070942>
- Orta, C. (2023). *Diversidad de lepidópteros diurnos, su identificación como bioindicadores ambientales y propuesta de su uso sustentable en la reserva de la biosfera Sierra del Abra Tanchipa, SLP* [Programa

- Multidisciplinario de Posgrado en Ciencias Ambientales].
<https://repositorioinstitucional.uaslp.mx/xmlui/handle/i/8451>
- Ospina, L. A. (2004). *Mantenimiento, ampliación, determinación y sistematización de la Colección Zoológica de Referencia de Lepidópteros diurnos*. Universidad del Tolima.
- Palacios, M., & Constantino, L. (2006). Diversidad de lepidópteros Rhopalocera en un gradiente altitudinal en la Reserva Natural El Pangan, Nariño, Colombia. *Boletín Científico Centro de Museos, Universidad de Caldas*, 10, 258-278.
- Robinson, J. G. (1996). Hunting wildlife in forest patches: An ephemeral resource. En *Forest patches in tropical landscapes* (pp. 111-130). Island Press.
- Rydon, A. (1964). Notes on the use of butterfly traps in east Africa. *Journal of the Lepidopterists' Society*, 18(1), 51-58.
- Sánchez García, A., Sánchez Díaz, B., Santamaría Cuellar, M. del R., & Sánchez Nuñez, L. E. (2023). Impacto ambiental a partir de bioindicadores (microartrópodos y lepidoptera) en el municipio de texcoco, estado de México. *South Florida Journal of Development*, 4(2), 1012-1020.
<https://doi.org/DOI: 10.46932/sfjdv4n2-029>
- Valdés, L., Ortiz, O., & Medianero, E. (2023). *Diversidad y estructura de las comunidades de mariposas diurnas (Lepidoptera: Rhopalocera) en fragmentos de vegetación urbanas adyacentes a la Ciudad de Panamá* (pp. 23-71).
https://www.researchgate.net/publication/374778697_Diversidad_y_estructura_de_las_comunidades_de_mariposas_diurnas_Lepidoptera_Rhopalocera_en_fragmentos_de_vegetacion_urbanas_adyacentes_a_la_Ciudad_de_Panama
- Warren, A. D., K. J., D., E. M., S., J. P., P., K. R., W., & N. V., G. (2024). *Illustrated Lists of American Butterflies*.
<https://www.butterfliesofamerica.com/index.html>
- Willmott, K. R. (2003). *The Genus Adelpha: Its Systematics, Biology and Biogeography (Lepidoptera: Nymphalidae: Limenitidini)*. Scientific Publishers.

ANEXOS

Anexo 1. Abundancia relativa promedio de los taxones de lepidópteros diurnos en el circuito de cataratas del Centro Poblado de Catarata, La Convención, Cusco, 2018.

Género/especie	Abundancia relativa		
	Media	Mínimo	Máximo
<i>Nisoniades sp.</i>	0,17	0,00	25,00
<i>Mylon illineatus illineatus</i>	0,11	0,00	16,67
<i>Heliopetes alana</i>	0,23	0,00	33,33
<i>Arzecla tucumanensis</i>	0,24	0,00	22,22
<i>Strymon mulucha</i>	0,08	0,00	11,11
<i>Celmia celmus</i>	0,11	0,00	16,67
<i>Euselasia hahneli</i>	0,63	0,00	40,00
<i>Leucochimona icare subalbata</i>	0,09	0,00	12,50
<i>Necyria bellona ahrenholzi</i>	1,47	0,00	100,00
<i>Ancyluris meliboeus eudaemon</i>	1,56	0,00	50,00
<i>Ancyluris etias etias</i>	0,14	0,00	20,00
<i>Rhetus dysonii psecas</i>	7,87	0,00	100,00
<i>Rhetus periander laonome</i>	0,68	0,00	100,00
<i>Chorinea octavius</i>	0,34	0,00	50,00
<i>Brachyglenis esthema esthema</i>	0,76	0,00	50,00
<i>Monethe albertus albertus</i>	0,08	0,00	11,11
<i>Metacharis regalis regalis</i>	0,11	0,00	16,67
<i>Metacharis syloes</i>	0,09	0,00	12,50
<i>Crocozona coecias coecias</i>	0,11	0,00	16,67
<i>Amarynthys meneria</i>	0,42	0,00	50,00
<i>Melanis cinaron</i>	0,95	0,00	100,00
<i>Siseme neurodes caudalis</i>	0,23	0,00	33,33
<i>Emesis castigata</i>	0,52	0,00	25,00
<i>Emesis mandana mandana</i>	0,07	0,00	10,00
<i>Emesis spreta</i>	0,11	0,00	16,67
<i>Parides neophilus olivencius</i>	2,38	0,00	100,00
<i>Lieinix nemesis nemesis</i>	0,09	0,00	12,50
<i>Eurema albula espinosae</i>	0,14	0,00	20,00
<i>Melete leucanthe leucanthe</i>	0,14	0,00	20,00
<i>Leptophobia olympia potonie</i>	0,56	0,00	25,00
<i>Leptophobia tovaria gina</i>	0,31	0,00	33,33
<i>Pereute callinira callinira</i>	0,45	0,00	50,00
<i>Lycorea ilione phenarete</i>	0,11	0,00	16,67
<i>Tithorea harmonia neitha</i>	1,58	0,00	100,00
<i>Mechanitis lysimnia roqueensis</i>	0,34	0,00	50,00
<i>Mechanitis polymnia eurydice</i>	0,68	0,00	100,00
<i>Hyalyris coeno</i>	0,17	0,00	25,00
<i>Hyalyris oulita tricolor</i>	0,47	0,00	33,33
<i>Napeogenes larina otaxes</i>	0,68	0,00	100,00
<i>Ithomia salapia ardea</i>	0,68	0,00	100,00
<i>Oleria didymaea</i>	0,34	0,00	50,00
<i>Oleria tigilla</i>	1,12	0,00	100,00
<i>Callithomia lenea zellie</i>	0,14	0,00	20,00
<i>Dircenna dero</i>	0,68	0,00	50,00
<i>Dircenna loreta acreana</i>	0,23	0,00	33,33
<i>Godyris zavaleta huallaga</i>	1,33	0,00	50,00
<i>Hypoleria alema asellia</i>	0,11	0,00	16,67
<i>Heterosais nephele nephele</i>	0,51	0,00	50,00
<i>Pseudoscada timna timna</i>	1,73	0,00	100,00
<i>Antirrhea phasiana phasiana</i>	0,43	0,00	50,00
<i>Antirrhea philaretos avernus</i>	0,34	0,00	50,00
<i>Morpho achilles agamedes</i>	0,77	0,00	100,00
<i>Moprho helenor papirius</i>	1,04	0,00	50,00
<i>Morpho menelaus didius</i>	0,68	0,00	50,00
<i>Narope panniculus</i>	0,77	0,00	50,00
<i>Brassolis sophorae ardens</i>	1,59	0,00	100,00

<i>Oopoptera arsippe</i>	0,68	0,00	100,00
<i>Caligo eurilochus livius</i>	0,31	0,00	25,00
<i>Caligo idomeneus idomenides</i>	1,90	0,00	100,00
<i>Caligo oileus umbratilis</i>	1,37	0,00	100,00
<i>Caligo superbus superbus</i>	0,36	0,00	33,33
<i>Eryphanis gerhardi</i>	0,34	0,00	50,00
<i>Catoblepia berecynthia berecynthia</i>	1,08	0,00	50,00
<i>Opsiphanes invirae cassina</i>	0,35	0,00	20,00
<i>Opsiphanes merianae notanda</i>	0,11	0,00	16,67
<i>Opsiphanes mutatus farrago</i>	0,23	0,00	33,33
<i>Opsiphanes quiteria quirinalis</i>	1,58	0,00	50,00
<i>Opsiphanes tamarindi incolumis</i>	0,37	0,00	20,00
<i>Haetera piera negra</i>	0,65	0,00	50,00
<i>Eretris subpunctata</i>	0,31	0,00	33,33
<i>Lymanopoda acraeida</i>	0,17	0,00	25,00
<i>Lymanopoda ferruginosa ferruginosa</i>	0,76	0,00	28,57
<i>Oxeoschistus pronax pronax</i>	0,82	0,00	100,00
<i>Steroma modesta</i>	1,00	0,00	50,00
<i>Chloreuptychia herseis</i>	0,36	0,00	25,00
<i>Cissia penelope</i>	0,44	0,00	25,00
<i>Cissia proba</i>	0,31	0,00	20,00
<i>Euptychoides sp.</i>	0,68	0,00	100,00
<i>Forsterinaria proxima</i>	0,11	0,00	16,67
<i>Hermeuptychia 1</i>	0,23	0,00	33,33
<i>Hermeuptychia 2</i>	1,67	0,00	42,86
<i>Hermeuptychia 3</i>	1,38	0,00	100,00
<i>Magneuptychia ocypete</i>	0,14	0,00	20,00
<i>Pareuptychia 1</i>	1,22	0,00	40,00
<i>Pareuptychia 2</i>	1,29	0,00	50,00
<i>Pareuptychia 3</i>	2,79	0,00	100,00
<i>Pseudodebis valentina</i>	0,21	0,00	16,67
<i>Taygetis elegia</i>	0,45	0,00	33,33
<i>Taygetis laches</i>	0,68	0,00	100,00
<i>Taygetis oyapock</i>	0,70	0,00	33,33
<i>Taygetis rufomarginata ruformarginata</i>	0,68	0,00	100,00
<i>Taygetis thamyra</i>	0,57	0,00	50,00
<i>Yphthimoides renata</i>	0,23	0,00	33,33
<i>Oressinoma typhla boliviana</i>	1,08	0,00	100,00
<i>Consul fabius divisus</i>	0,68	0,00	100,00
<i>Memphis catinka</i>	0,91	0,00	33,33
<i>Memphis lineata</i>	0,11	0,00	16,67
<i>Memphis offa</i>	0,85	0,00	50,00
<i>Archaeoprepona amphimachus symaithus</i>	1,41	0,00	100,00
<i>Archaeoprepona chromus</i>	0,68	0,00	100,00
<i>Archaeoprepona demophon muson</i>	0,95	0,00	50,00
<i>Archaeoprepona demophoon andicola</i>	0,09	0,00	12,50
<i>Archaeoprepona licomedes licomedes</i>	0,17	0,00	25,00
<i>Prepona laertes demodice</i>	1,36	0,00	100,00
<i>Historis acheronta acheronta</i>	0,46	0,00	33,33
<i>Historis odius dious</i>	0,83	0,00	100,00
<i>Metamorphia elissa elissa</i>	0,56	0,00	50,00
<i>Siproeta epaphus epaphus</i>	0,68	0,00	100,00
<i>Siproeta stelenes meridionalis</i>	0,17	0,00	25,00
<i>Castilia perilla</i>	0,79	0,00	100,00
<i>Eresia actinote actinote</i>	0,09	0,00	12,50
<i>Eresia datis phaedima</i>	0,59	0,00	66,67
<i>Tegosa claudina</i>	0,11	0,00	16,67
<i>Tegosa etia</i>	0,11	0,00	16,67
<i>Telenassa berenice berenice</i>	0,32	0,00	33,33
<i>Telenassa jana</i>	0,68	0,00	100,00
<i>Marpesia corinna</i>	0,19	0,00	28,57
<i>Catonephele acontius acontius</i>	0,20	0,00	20,00
<i>Catonephele chromis chromis</i>	0,57	0,00	50,00
<i>Catonephele numilia numilia</i>	0,79	0,00	100,00

<i>Nessaea obrinus lesoudieri</i>	0,34	0,00	50,00
<i>Hamadryas feronia feronia</i>	0,23	0,00	33,33
<i>Epiphile boliviana boliviana</i>	0,56	0,00	50,00
<i>Epiphile orea negrina</i>	0,17	0,00	25,00
<i>Pyrrhogyra crameri hagnodorus</i>	0,34	0,00	25,00
<i>Pyrrhogyra edocla lysanias</i>	0,65	0,00	50,00
<i>Temenis laothoe laothoe</i>	0,68	0,00	100,00
<i>Temenis pulchra pallidior</i>	0,23	0,00	33,33
<i>Dynamine gisella</i>	0,17	0,00	25,00
<i>Dynamine setabis agnes</i>	0,21	0,00	16,67
<i>Dynamine sp.</i>	0,10	0,00	14,29
<i>Diaethria eluina lidwina</i>	0,08	0,00	11,11
<i>Diaethria neglecta neglecta</i>	0,50	0,00	33,33
<i>Adelpha alala negra</i>	0,56	0,00	40,00
<i>Adelpha cocala cocala</i>	1,07	0,00	100,00
<i>Adelpha cytherea cytherea</i>	0,11	0,00	16,67
<i>Adelpha delinita delinita</i>	0,68	0,00	100,00
<i>Adelpha epione agilla</i>	0,10	0,00	14,29
<i>Adelpha irmina tumida</i>	0,45	0,00	33,33
<i>Adelpha jordani</i>	0,14	0,00	20,00
<i>Adelpha justina valentina</i>	0,85	0,00	100,00
<i>Adelpha lycorias lara</i>	0,54	0,00	33,33
<i>Adelpha olynthia</i>	2,54	0,00	50,00
<i>Adelpha pollina</i>	0,10	0,00	14,29
<i>Adelpha saundersii saundersii</i>	0,87	0,00	66,67
<i>Adelpha sichaeus</i>	0,08	0,00	11,11
<i>Adelpha zina irma</i>	1,02	0,00	33,33
<i>Altinote alcione sodalis</i>	0,27	0,00	40,00
<i>Abananote erinome erinome</i>	0,85	0,00	75,00
<i>Altinote dicaeus callianira</i>	0,94	0,00	42,86
<i>Altinote negra demonica</i>	0,78	0,00	100,00
<i>Dione junio junio</i>	0,09	0,00	12,50
<i>Heliconius erato microclea</i>	0,07	0,00	10,00
<i>Heliconius hecale shanki</i>	0,27	0,00	20,00
<i>Heliconius melpomene xenoclea</i>	1,70	0,00	100,00
<i>Heliconius numata aristiona</i>	1,41	0,00	100,00
<i>Heliconius numata illustris</i>	0,23	0,00	33,33
<i>Heliconius wallacei flavescens</i>	0,34	0,00	50,00

Anexo 2. Abundancia promedio de los géneros-especies de lepidópteros diurnos por unidad de cobertura vegetal y por meses de muestreo en del circuito de cataratas del Centro Poblado de Catarata, La Convención, Cusco, 2018.

Género/especie	Unidad cobertura vegetal		Mes			
	ANO-BA	Bm-ba	Ago-18	Set-18	Oct-18	Nov-18
	Media	Media	Media	Media	Media	Media
<i>Nisoniades sp.</i>	0,34	0,00	0,00	0,54	0,00	0,00
<i>Mylon illineatus illineatus</i>	0,23	0,00	0,00	0,00	0,60	0,00
<i>Heliopetes alana</i>	0,45	0,00	0,00	0,00	1,19	0,00
<i>Arzecla tucumanensis</i>	0,00	0,48	0,69	0,00	0,00	0,00
<i>Strymon mulucha</i>	0,00	0,15	0,22	0,00	0,00	0,00
<i>Celmia celmus</i>	0,23	0,00	0,00	0,00	0,60	0,00
<i>Euselasia hahneli</i>	0,38	0,89	1,52	0,36	0,00	0,00
<i>Leucochimona icare subalbata</i>	0,00	0,17	0,00	0,27	0,00	0,00
<i>Necyria bellona ahrenholzi</i>	0,34	2,63	1,50	0,91	3,57	0,00
<i>Ancyluris meliboeus eudaemon</i>	0,90	2,23	0,00	1,36	0,60	6,52
<i>Ancyluris etias etias</i>	0,00	0,27	0,00	0,43	0,00	0,00
<i>Rhetus dysonii psecas</i>	2,95	12,86	2,13	13,24	2,68	15,94
<i>Rhetus periander laonome</i>	1,35	0,00	0,00	0,00	3,57	0,00
<i>Chorinea octauius</i>	0,68	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
<i>Brachyglenis esthema esthema</i>	0,34	1,19	0,83	0,43	0,00	2,17
<i>Monethe albertus albertus</i>	0,15	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00
<i>Metacharis regalis regalis</i>	0,00	0,23	0,33	0,00	0,00	0,00
<i>Metacharis syloes</i>	0,00	0,17	0,00	0,27	0,00	0,00
<i>Crocozona coecias coecias</i>	0,23	0,00	0,00	0,00	0,60	0,00
<i>Amarynthia meneria</i>	0,15	0,68	0,00	0,24	0,00	2,17
<i>Melanis cinaron</i>	1,89	0,00	0,80	0,00	3,57	0,00
<i>Siseme neurodes caudalis</i>	0,45	0,00	0,00	0,00	1,19	0,00
<i>Emesis castigata</i>	0,19	0,86	0,29	0,82	0,89	0,00
<i>Emesis mandana mandana</i>	0,14	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00
<i>Emesis spreta</i>	0,23	0,00	0,00	0,36	0,00	0,00
<i>Parides neophilus olivencius</i>	4,73	0,00	0,00	5,98	0,89	2,17
<i>Lieinix nemesis nemesis</i>	0,00	0,17	0,25	0,00	0,00	0,00
<i>Eurema albula espinosae</i>	0,00	0,27	0,40	0,00	0,00	0,00
<i>Melete leucanthe leucanthe</i>	0,00	0,27	0,40	0,00	0,00	0,00
<i>Leptophobia olympia potonie</i>	0,34	0,79	1,40	0,27	0,00	0,00
<i>Leptophobia tovaria gina</i>	0,00	0,63	0,25	0,00	0,00	1,45
<i>Pereute callinira callinira</i>	0,23	0,68	0,00	0,00	0,60	2,17
<i>Lycorea ilione phenarete</i>	0,23	0,00	0,00	0,00	0,60	0,00
<i>Tithorea harmonia neitha</i>	2,35	0,80	1,75	2,17	0,71	1,09
<i>Mechanitis lysimnia roqueensis</i>	0,68	0,00	0,00	0,00	1,79	0,00
<i>Mechanitis polymnia eurydice</i>	0,00	1,37	0,00	2,17	0,00	0,00
<i>Hyaliris coeno</i>	0,34	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00
<i>Hyaliris oulita tricolor</i>	0,60	0,34	1,14	0,27	0,00	0,00
<i>Napeogenes larina otaxes</i>	1,35	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00
<i>Ithomia salapia ardea</i>	1,35	0,00	0,00	0,00	3,57	0,00
<i>Oleria didymaea</i>	0,00	0,68	0,00	1,09	0,00	0,00
<i>Oleria tigilla</i>	2,22	0,00	0,29	0,00	0,00	6,52
<i>Callithomia lenea zellie</i>	0,27	0,00	0,00	0,00	0,71	0,00
<i>Dircenna dero</i>	1,35	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00
<i>Dircenna loreta acreana</i>	0,00	0,46	0,00	0,72	0,00	0,00
<i>Godyris zavaleta huallaga</i>	1,13	1,53	1,67	1,34	0,00	2,17
<i>Hypoleria alema asellia</i>	0,23	0,00	0,00	0,36	0,00	0,00
<i>Heterosais nephele nephele</i>	1,01	0,00	1,00	0,00	0,89	0,00
<i>Pseudoscada timna timna</i>	2,08	1,37	0,95	0,68	0,00	7,61
<i>Antirrhea phasiana phasiana</i>	0,00	0,86	0,25	0,00	1,79	0,00
<i>Antirrhea philaretos avernus</i>	0,00	0,68	0,00	0,00	0,00	2,17
<i>Morpho achilles agamedes</i>	1,35	0,17	2,25	0,00	0,00	0,00
<i>Morpho helenor papirius</i>	1,80	0,27	1,00	0,43	1,19	2,17
<i>Morpho menelaus didius</i>	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	4,35
<i>Narope panniculus</i>	1,35	0,17	0,25	2,17	0,00	0,00

<i>Brassolis sophorae ardens</i>	2,70	0,46	0,00	0,72	7,14	0,00
<i>Opoptera arsippe</i>	0,00	1,37	0,00	0,00	3,57	0,00
<i>Caligo eurilochus livius</i>	0,34	0,27	0,00	0,43	0,89	0,00
<i>Caligo idomeneus idomenides</i>	1,74	2,05	3,29	0,00	4,08	0,00
<i>Caligo oileus umbratilis</i>	2,45	0,27	0,00	4,06	0,51	0,00
<i>Caligo superbus superbus</i>	0,00	0,73	0,00	1,16	0,00	0,00
<i>Eryphanis gerhardi</i>	0,68	0,00	0,00	1,09	0,00	0,00
<i>Catoblepia berecynthia berecynthia</i>	0,68	1,48	0,00	2,36	1,79	0,00
<i>Opsiphanes invirae cassina</i>	0,00	0,70	0,62	0,43	0,00	0,00
<i>Opsiphanes merianae notanda</i>	0,23	0,00	0,00	0,36	0,00	0,00
<i>Opsiphanes mutatus farrago</i>	0,00	0,46	0,67	0,00	0,00	0,00
<i>Opsiphanes quiteria quirinalis</i>	1,58	1,59	0,58	3,33	0,00	2,17
<i>Opsiphanes tamarindi incolumis</i>	0,46	0,27	0,00	0,87	0,51	0,00
<i>Haetera piera negra</i>	0,68	0,63	0,67	0,27	0,00	2,17
<i>Eretris subpunctata</i>	0,00	0,63	0,67	0,27	0,00	0,00
<i>Lymanopoda acraeida</i>	0,00	0,34	0,50	0,00	0,00	0,00
<i>Lymanopoda ferruginosa ferruginosa</i>	0,34	1,18	2,22	0,00	0,00	0,00
<i>Oxeoschistus pronax pronax</i>	0,00	1,64	0,00	0,43	0,00	4,35
<i>Steroma modesta</i>	0,53	1,48	2,00	1,04	0,00	0,00
<i>Chloreuptychia herseis</i>	0,23	0,49	1,06	0,00	0,00	0,00
<i>Cissia penelope</i>	0,72	0,15	0,51	0,31	0,00	1,09
<i>Cissia proba</i>	0,19	0,43	0,62	0,00	0,51	0,00
<i>Euptychoides sp.</i>	0,00	1,37	2,00	0,00	0,00	0,00
<i>Forsterinaria proxima</i>	0,23	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00
<i>Hermeuptychia 1</i>	0,45	0,00	0,00	0,72	0,00	0,00
<i>Hermeuptychia 2</i>	2,74	0,58	2,88	1,84	0,60	0,00
<i>Hermeuptychia 3</i>	0,84	1,92	1,47	2,80	0,00	0,00
<i>Magneuptychia ocypete</i>	0,00	0,27	0,40	0,00	0,00	0,00
<i>Pareuptychia 1</i>	1,93	0,50	3,60	0,00	0,00	0,00
<i>Pareuptychia 2</i>	1,89	0,68	2,80	0,00	1,79	0,00
<i>Pareuptychia 3</i>	3,02	2,57	7,21	0,00	0,00	2,17
<i>Pseudodebis valentina</i>	0,00	0,42	0,62	0,00	0,00	0,00
<i>Taygetis elegia</i>	0,00	0,91	0,00	1,45	0,00	0,00
<i>Taygetis laches</i>	0,00	1,37	2,00	0,00	0,00	0,00
<i>Taygetis oyapock</i>	0,34	1,07	1,17	0,98	0,00	0,00
<i>Taygetis rufomarginata rufomarginata</i>	0,00	1,37	2,00	0,00	0,00	0,00
<i>Taygetis thamyra</i>	0,00	1,14	0,67	0,00	0,00	2,17
<i>Yphthimoides renata</i>	0,00	0,46	0,00	0,00	1,19	0,00
<i>Oressinoma typha boliviana</i>	2,15	0,00	0,40	0,54	4,08	0,00
<i>Consul fabius divisus</i>	0,00	1,37	0,00	0,00	3,57	0,00
<i>Memphis catinka</i>	0,87	0,96	0,62	1,52	1,19	0,00
<i>Memphis lineata</i>	0,00	0,23	0,33	0,00	0,00	0,00
<i>Memphis offa</i>	0,23	1,48	0,67	0,91	0,00	2,17
<i>Archaeoprepona amphimachus symaithus</i>	0,68	2,16	0,90	1,36	3,57	0,00
<i>Archaeoprepona chromus</i>	0,00	1,37	0,00	0,00	3,57	0,00
<i>Archaeoprepona demophon muson</i>	1,21	0,68	0,00	1,94	0,00	2,17
<i>Archaeoprepona demophoon andicola</i>	0,00	0,17	0,00	0,27	0,00	0,00
<i>Archaeoprepona licomedes licomedes</i>	0,34	0,00	0,00	0,54	0,00	0,00
<i>Prepona laertes demodice</i>	0,00	2,74	0,00	2,17	3,57	0,00
<i>Historis acheronta acheronta</i>	0,91	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00
<i>Historis odius dious</i>	1,49	0,17	0,45	0,00	3,57	0,00
<i>Metamorpho elissa elissa</i>	0,27	0,86	0,25	0,00	0,71	2,17
<i>Siproeta epaphus epaphus</i>	0,00	1,37	0,00	0,00	0,00	4,35
<i>Siproeta stelenes meridionalis</i>	0,34	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00
<i>Castilia perilla</i>	1,58	0,00	0,00	0,00	4,17	0,00
<i>Eresia actinote actinote</i>	0,00	0,17	0,25	0,00	0,00	0,00
<i>Eresia datis phaedima</i>	0,00	1,19	1,73	0,00	0,00	0,00

<i>Tegosa claudina</i>	0,23	0,00	0,00	0,36	0,00	0,00
<i>Tegosa etia</i>	0,23	0,00	0,00	0,00	0,60	0,00
<i>Telenassa berenice berenice</i>	0,45	0,20	0,29	0,00	1,19	0,00
<i>Telenassa jana</i>	1,35	0,00	0,00	0,00	3,57	0,00
<i>Marpesia corinna</i>	0,00	0,39	0,57	0,00	0,00	0,00
<i>Catonephele acontius acontius</i>	0,14	0,27	0,60	0,00	0,00	0,00
<i>Catonephele chromis chromis</i>	0,68	0,47	0,69	0,00	0,00	2,17
<i>Catonephele numilia numilia</i>	1,58	0,00	2,33	0,00	0,00	0,00
<i>Nessaea obrinus lesoudieri</i>	0,68	0,00	0,00	0,00	1,79	0,00
<i>Hamadryas feronia feronia</i>	0,45	0,00	0,00	0,00	1,19	0,00
<i>Epiphile boliviana boliviana</i>	0,00	1,13	0,00	0,71	0,00	2,17
<i>Epiphile orea negrina</i>	0,34	0,00	0,00	0,54	0,00	0,00
<i>Pyrrhogyra crameri hagnodorus</i>	0,34	0,34	0,00	1,09	0,00	0,00
<i>Pyrrhogyra edocla lysanias</i>	0,68	0,63	0,00	2,08	0,00	0,00
<i>Temenis laothoe laothoe</i>	1,35	0,00	0,00	2,17	0,00	0,00
<i>Temenis pulchra pallidior</i>	0,00	0,46	0,67	0,00	0,00	0,00
<i>Dynamine gisella</i>	0,34	0,00	0,00	0,00	0,89	0,00
<i>Dynamine setabis agnes</i>	0,42	0,00	0,00	0,00	1,11	0,00
<i>Dynamine sp.</i>	0,19	0,00	0,29	0,00	0,00	0,00
<i>Diaethria eluina lidwina</i>	0,15	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00
<i>Diaethria neglecta neglecta</i>	0,99	0,00	0,00	0,43	1,90	0,00
<i>Adelpha alala negra</i>	0,57	0,55	0,22	1,11	0,71	0,00
<i>Adelpha cocala cocala</i>	1,96	0,17	2,62	0,27	0,51	0,00
<i>Adelpha cytherea cytherea</i>	0,23	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00
<i>Adelpha delinita delinita</i>	1,35	0,00	0,00	2,17	0,00	0,00
<i>Adelpha epione agilla</i>	0,19	0,00	0,29	0,00	0,00	0,00
<i>Adelpha irmina tumida</i>	0,00	0,90	0,92	0,43	0,00	0,00
<i>Adelpha jordani</i>	0,00	0,27	0,40	0,00	0,00	0,00
<i>Adelpha justina valentina</i>	0,00	1,71	2,00	0,54	0,00	0,00
<i>Adelpha lycorias lara</i>	1,08	0,00	0,53	1,16	0,00	0,00
<i>Adelpha olynthia</i>	1,91	3,17	1,64	6,33	0,00	0,00
<i>Adelpha pollina</i>	0,19	0,00	0,29	0,00	0,00	0,00
<i>Adelpha saundersii saundersii</i>	0,30	1,45	2,07	0,54	0,00	0,00
<i>Adelpha sichaeus</i>	0,15	0,00	0,22	0,00	0,00	0,00
<i>Adelpha zina irma</i>	0,87	1,18	1,19	1,97	0,00	0,00
<i>Altinote alcione sodalis</i>	0,00	0,55	0,00	0,87	0,00	0,00
<i>Abananote erinome erinome</i>	1,69	0,00	0,00	0,00	0,00	5,43
<i>Altinote dicaeus callianira</i>	0,34	1,56	2,77	0,00	0,00	0,00
<i>Altinote negra demonica</i>	0,19	1,37	0,00	0,31	3,57	0,00
<i>Dione junio junio</i>	0,00	0,17	0,00	0,27	0,00	0,00
<i>Heliconius erato microclea</i>	0,14	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00
<i>Heliconius hecale shanki</i>	0,00	0,55	0,40	0,43	0,00	0,00
<i>Heliconius melpomene xenoclea</i>	2,86	0,51	1,08	3,88	0,60	0,00
<i>Heliconius numata aristiona</i>	1,80	1,00	2,13	0,00	0,00	4,35
<i>Heliconius numata illustris</i>	0,00	0,46	0,00	0,72	0,00	0,00
<i>Heliconius wallacei flavescens</i>	0,68	0,00	0,00	0,00	0,00	2,17

Anexo 3. Resultado de la prueba de Kruskal-Wallis que compara las abundancias relativas de los taxones de la comunidad lepidóptera con las dos unidades de cobertura vegetal encontradas en el circuito de cataratas del Centro Poblado de Catarata, distrito de Pichari, La Convención, Cusco 2018.

Género/especie	U de Mann-Whitney	W de Wilcoxon	Z	Sig. asin. (bilateral)
<i>Nisoniades sp.</i>	2664,500	5365,500	-0,993	0,321
<i>Mylon illineatus illineatus</i>	2664,500	5365,500	-0,993	0,321
<i>Heliopetes alana</i>	2664,500	5365,500	-0,993	0,321
<i>Arzecla tucumanensis</i>	2627,000	5402,000	-1,429	0,153
<i>Strymon mulucha</i>	2664,000	5439,000	-1,007	0,314
<i>Celmia celmus</i>	2664,500	5365,500	-0,993	0,321
<i>Euselasia hahneli</i>	2698,000	5473,000	-0,041	0,967
<i>Leucochimona icare subalbata</i>	2664,000	5439,000	-1,007	0,314
<i>Necyria bellona ahrenholzi</i>	2589,000	5364,000	-1,382	0,167
<i>Ancyluris meliboeus eudaemon</i>	2589,000	5364,000	-1,176	0,240
<i>Ancyluris etias etias</i>	2664,000	5439,000	-1,007	0,314
<i>Rhetus dysonii psecas</i>	2273,500	5048,500	-2,620	0,009
<i>Rhetus periander laonome</i>	2664,500	5365,500	-0,993	0,321
<i>Chorinea octavius</i>	2664,500	5365,500	-0,993	0,321
<i>Brachyglenis esthema esthema</i>	2627,000	5402,000	-1,017	0,309
<i>Monethe albertus albertus</i>	2664,500	5365,500	-0,993	0,321
<i>Metacharis regalis regalis</i>	2664,000	5439,000	-1,007	0,314
<i>Metacharis syloes</i>	2664,000	5439,000	-1,007	0,314
<i>Crocozona coecias coecias</i>	2664,500	5365,500	-0,993	0,321
<i>Amarynthys meneria</i>	2700,000	5475,000	-0,019	0,985
<i>Melanis cinaron</i>	2628,000	5329,000	-1,409	0,159
<i>Siseme neurodes caudalis</i>	2664,500	5365,500	-0,993	0,321
<i>Emesis castigata</i>	2626,000	5401,000	-1,031	0,303
<i>Emesis mandana mandana</i>	2664,500	5365,500	-0,993	0,321
<i>Emesis sprete</i>	2664,500	5365,500	-0,993	0,321
<i>Parides neophilus olivencius</i>	2445,500	5146,500	-2,683	0,007
<i>Lieinix nemesis nemesis</i>	2664,000	5439,000	-1,007	0,314
<i>Eurema albula espinosae</i>	2664,000	5439,000	-1,007	0,314
<i>Melete leucanthe leucanthe</i>	2664,000	5439,000	-1,007	0,314
<i>Leptophobia olympia potonie</i>	2627,500	5402,500	-1,010	0,312
<i>Leptophobia tovaria gina</i>	2627,000	5402,000	-1,429	0,153
<i>Pereute callinira callinira</i>	2700,000	5475,000	-0,019	0,985
<i>Lycorea ilione phenarete</i>	2664,500	5365,500	-0,993	0,321
<i>Tithorea harmonia neitha</i>	2595,000	5296,000	-1,113	0,266
<i>Mechanitis lysimnia roqueensis</i>	2664,500	5365,500	-0,993	0,321
<i>Mechanitis polymnia eurydice</i>	2664,000	5439,000	-1,007	0,314
<i>Hyaliris coeno</i>	2664,500	5365,500	-0,993	0,321
<i>Hyaliris oulita tricolor</i>	2700,000	5475,000	-0,014	0,989
<i>Napeogenes larina otaxes</i>	2664,500	5365,500	-0,993	0,321
<i>Ithomia salapia ardea</i>	2664,500	5365,500	-0,993	0,321
<i>Oleria didymaea</i>	2664,000	5439,000	-1,007	0,314
<i>Oleria tigilla</i>	2591,500	5292,500	-1,732	0,083
<i>Callithomia lenea zelia</i>	2664,500	5365,500	-0,993	0,321
<i>Dircenna dero</i>	2628,000	5329,000	-1,409	0,159
<i>Dircenna loreta acreana</i>	2664,000	5439,000	-1,007	0,314
<i>Godyris zavaleta huallaga</i>	2663,000	5438,000	-0,399	0,690
<i>Hypoleria alema asellia</i>	2664,500	5365,500	-0,993	0,321
<i>Heterosais nephele nephele</i>	2628,000	5329,000	-1,409	0,159
<i>Pseudoscada timna timna</i>	2522,000	5223,000	-1,879	0,060
<i>Antirrhea phasiana phasiana</i>	2627,000	5402,000	-1,429	0,153
<i>Antirrhea philaretus avernus</i>	2664,000	5439,000	-1,007	0,314
<i>Morpho achilles agamedes</i>	2701,000	5402,000	0,000	1,000
<i>Moprho helenor papirius</i>	2627,000	5328,000	-1,017	0,309

<i>Morpho menelaus didius</i>	2628,000	5329,000	-1,409	0,159
<i>Narope panniculus</i>	2664,000	5365,000	-0,585	0,558
<i>Brassolis sophorae ardens</i>	2664,000	5365,000	-0,585	0,558
<i>Opoptera arsippe</i>	2664,000	5439,000	-1,007	0,314
<i>Caligo eurilochus livius</i>	2701,000	5402,000	0,000	1,000
<i>Caligo idomeneus idomenides</i>	2667,000	5368,000	-0,419	0,675
<i>Caligo oileus umbratilis</i>	2592,000	5293,000	-1,345	0,179
<i>Caligo superbus superbus</i>	2627,000	5402,000	-1,429	0,153
<i>Eryphanis gerhardi</i>	2664,500	5365,500	-0,993	0,321
<i>Catoblepia berecynthia berecynthia</i>	2627,500	5402,500	-1,010	0,312
<i>Opsiphanes invirae cassina</i>	2590,000	5365,000	-1,756	0,079
<i>Opsiphanes merianae notanda</i>	2664,500	5365,500	-0,993	0,321
<i>Opsiphanes mutatus farrago</i>	2664,000	5439,000	-1,007	0,314
<i>Opsiphanes quiteria quirinalis</i>	2664,500	5439,500	-0,383	0,702
<i>Opsiphanes tamarindi incolumis</i>	2665,500	5366,500	-0,562	0,574
<i>Haetera piera negra</i>	2664,500	5439,500	-0,577	0,564
<i>Eretris subpunctata</i>	2627,000	5402,000	-1,429	0,153
<i>Lymanopoda acraeida</i>	2664,000	5439,000	-1,007	0,314
<i>Lymanopoda ferruginosa ferruginosa</i>	2590,000	5365,000	-1,369	0,171
<i>Oxeoschistus pronax pronax</i>	2627,000	5402,000	-1,429	0,153
<i>Steroma modesta</i>	2660,500	5435,500	-0,500	0,617
<i>Chloreuptychia herseis</i>	2663,500	5438,500	-0,593	0,553
<i>Cissia penelope</i>	2627,000	5328,000	-1,017	0,309
<i>Cissia proba</i>	2663,500	5438,500	-0,593	0,553
<i>Euptychoides sp.</i>	2664,000	5439,000	-1,007	0,314
<i>Forsterinaria proxima</i>	2664,500	5365,500	-0,993	0,321
<i>Hermeuptychia 1</i>	2664,500	5365,500	-0,993	0,321
<i>Hermeuptychia 2</i>	2448,500	5149,500	-2,144	0,032
<i>Hermeuptychia 3</i>	2628,000	5403,000	-0,825	0,409
<i>Magneuptychia ocypte</i>	2664,000	5439,000	-1,007	0,314
<i>Pareuptychia 1</i>	2589,500	5290,500	-1,171	0,242
<i>Pareuptychia 2</i>	2627,000	5328,000	-0,836	0,403
<i>Pareuptychia 3</i>	2632,000	5333,000	-0,612	0,540
<i>Pseudodebis valentina</i>	2627,000	5402,000	-1,429	0,153
<i>Taygetis elegia</i>	2627,000	5402,000	-1,429	0,153
<i>Taygetis laches</i>	2664,000	5439,000	-1,007	0,314
<i>Taygetis oyapock</i>	2626,500	5401,500	-1,024	0,306
<i>Taygetis ruformarginata ruformarginata</i>	2664,000	5439,000	-1,007	0,314
<i>Taygetis thamyra</i>	2627,000	5402,000	-1,429	0,153
<i>Ypthimoides renata</i>	2664,000	5439,000	-1,007	0,314
<i>Oressinoma typhla boliviana</i>	2555,000	5256,000	-2,007	0,045
<i>Consul fabius divisus</i>	2664,000	5439,000	-1,007	0,314
<i>Memphis catinka</i>	2699,000	5474,000	-0,023	0,982
<i>Memphis lineata</i>	2664,000	5439,000	-1,007	0,314
<i>Memphis offa</i>	2625,000	5400,000	-1,045	0,296
<i>Archaeoprepona amphimachus symaithus</i>	2590,500	5365,500	-1,363	0,173
<i>Archaeoprepona chromus</i>	2664,000	5439,000	-1,007	0,314
<i>Archaeoprepona demophon muson</i>	2629,500	5330,500	-0,983	0,326
<i>Archaeoprepona demophon andicola</i>	2664,000	5439,000	-1,007	0,314
<i>Archaeoprepona licomedes licomedes</i>	2664,500	5365,500	-0,993	0,321
<i>Prepona laertes demodice</i>	2627,000	5402,000	-1,429	0,153
<i>Historis acheronta acheronta</i>	2591,500	5292,500	-1,732	0,083
<i>Historis odius dious</i>	2665,000	5366,000	-0,569	0,569
<i>Metamorphia elissa elissa</i>	2663,500	5438,500	-0,593	0,553
<i>Siproeta epaphus epaphus</i>	2664,000	5439,000	-1,007	0,314
<i>Siproeta stelenes meridionalis</i>	2664,500	5365,500	-0,993	0,321
<i>Castilia perilla</i>	2628,000	5329,000	-1,409	0,159
<i>Eresia actinote actinote</i>	2664,000	5439,000	-1,007	0,314
<i>Eresia datis phaedima</i>	2627,000	5402,000	-1,429	0,153
<i>Tegosa claudina</i>	2664,500	5365,500	-0,993	0,321
<i>Tegosa etia</i>	2664,500	5365,500	-0,993	0,321

<i>Telenassa berenice berenice</i>	2701,000	5402,000	0,000	1,000
<i>Telenassa jana</i>	2664,500	5365,500	-0,993	0,321
<i>Marpesia corinna</i>	2664,000	5439,000	-1,007	0,314
<i>Catonephele acontius acontius</i>	2700,000	5475,000	-0,019	0,985
<i>Catonephele chromis chromis</i>	2664,500	5439,500	-0,577	0,564
<i>Catonephele numilia numilia</i>	2628,000	5329,000	-1,409	0,159
<i>Nessaea obrinus lesoudieri</i>	2664,500	5365,500	-0,993	0,321
<i>Hamadryas feronia feronia</i>	2664,500	5365,500	-0,993	0,321
<i>Epiphile boliviana boliviana</i>	2590,000	5365,000	-1,756	0,079
<i>Epiphile orea negrina</i>	2664,500	5365,500	-0,993	0,321
<i>Pyrrhogyra crameri hagnodorus</i>	2700,500	5475,500	-0,010	0,992
<i>Pyrrhogyra edocla lysanias</i>	2664,500	5439,500	-0,577	0,564
<i>Temenis laothoe laothoe</i>	2664,500	5365,500	-0,993	0,321
<i>Temenis pulchra pallidior</i>	2664,000	5439,000	-1,007	0,314
<i>Dynamine gisella</i>	2664,500	5365,500	-0,993	0,321
<i>Dynamine setabis agnes</i>	2628,000	5329,000	-1,409	0,159
<i>Dynamine sp.</i>	2664,500	5365,500	-0,993	0,321
<i>Diaethria eluina lidwina</i>	2664,500	5365,500	-0,993	0,321
<i>Diaethria neglecta neglecta</i>	2591,500	5292,500	-1,732	0,083
<i>Adelpha alala negra</i>	2630,000	5331,000	-0,976	0,329
<i>Adelpha cocala cocala</i>	2590,000	5291,000	-1,369	0,171
<i>Adelpha cytherea cytherea</i>	2664,500	5365,500	-0,993	0,321
<i>Adelpha delinita delinita</i>	2664,500	5365,500	-0,993	0,321
<i>Adelpha epione agilla</i>	2664,500	5365,500	-0,993	0,321
<i>Adelpha irmina tumida</i>	2590,000	5365,000	-1,756	0,079
<i>Adelpha jordani</i>	2664,000	5439,000	-1,007	0,314
<i>Adelpha justina valentina</i>	2627,000	5402,000	-1,429	0,153
<i>Adelpha lycorias lara</i>	2555,000	5256,000	-2,007	0,045
<i>Adelpha olynthia</i>	2623,000	5398,000	-0,692	0,489
<i>Adelpha pollina</i>	2664,500	5365,500	-0,993	0,321
<i>Adelpha saundersii saundersii</i>	2660,000	5435,000	-0,506	0,613
<i>Adelpha sichaeus</i>	2664,500	5365,500	-0,993	0,321
<i>Adelpha zina irma</i>	2696,000	5471,000	-0,049	0,961
<i>Altinote alcione sodalis</i>	2664,000	5439,000	-1,007	0,314
<i>Abananote erinome erinome</i>	2628,000	5329,000	-1,409	0,159
<i>Altinote dicaeus callianira</i>	2625,000	5400,000	-1,045	0,296
<i>Altinote negra demonica</i>	2700,000	5475,000	-0,019	0,985
<i>Dione juno juno</i>	2664,000	5439,000	-1,007	0,314
<i>Heliconius erato microclea</i>	2664,500	5365,500	-0,993	0,321
<i>Heliconius hecale shanki</i>	2627,000	5402,000	-1,429	0,153
<i>Heliconius melpomene xenoclea</i>	2553,500	5254,500	-1,454	0,146
<i>Heliconius numata aristiona</i>	2665,500	5440,500	-0,438	0,661
<i>Heliconius numata illustris</i>	2664,000	5439,000	-1,007	0,314
<i>Heliconius wallacei flavescens</i>	2664,500	5365,500	-0,993	0,321

a. Variable de agrupación: Unidad de cobertura vegetal

Anexo 4. Resultado de la prueba de Kruskal-Wallis que compara las abundancias relativas de los taxones de la comunidad lepidóptera con los meses de muestro en el circuito de cataratas del Centro Poblado de Catarata, distrito de Pichari, La Convención, Cusco 2018.

Género/especie	H de Kruskal-Wallis	gl	Sig. asin.
<i>Nisoniades sp.</i>	2,196	3	0,533
<i>Mylon illineatus illineatus</i>	4,250	3	0,236
<i>Helioptetes alana</i>	4,250	3	0,236
<i>Arzecla tucumanensis</i>	3,907	3	0,272
<i>Strymon mulucha</i>	1,940	3	0,585
<i>Celmia celmus</i>	4,250	3	0,236
<i>Euselasia hahneli</i>	3,504	3	0,320
<i>Leucochimona icare subalbata</i>	2,196	3	0,533
<i>Necyria bellona ahrenholzi</i>	0,973	3	0,808
<i>Ancyluris meliboeus eudaemon</i>	6,608	3	0,085
<i>Ancyluris etias etias</i>	2,196	3	0,533
<i>Rhetus dysonii psecas</i>	7,334	3	0,062
<i>Rhetus periander laonome</i>	4,250	3	0,236
<i>Chorinea octavius</i>	1,940	3	0,585
<i>Brachyglenis esthema esthema</i>	1,380	3	0,710
<i>Monethe albertus albertus</i>	2,196	3	0,533
<i>Metacharis regalis regalis</i>	1,940	3	0,585
<i>Metacharis syloes</i>	2,196	3	0,533
<i>Crocozona coecias coecias</i>	4,250	3	0,236
<i>Amarynthys meneria</i>	2,835	3	0,418
<i>Melanis cinaron</i>	2,125	3	0,547
<i>Siseme neurodes caudalis</i>	4,250	3	0,236
<i>Emesis castigata</i>	1,273	3	0,735
<i>Emesis mandana mandana</i>	1,940	3	0,585
<i>Emesis sprete</i>	2,196	3	0,533
<i>Parides neophilus olivencius</i>	4,955	3	0,175
<i>Lieinix nemesis nemesis</i>	1,940	3	0,585
<i>Eurema albula espinosae</i>	1,940	3	0,585
<i>Melete leucanthe leucanthe</i>	1,940	3	0,585
<i>Leptophobia olympia potoniei</i>	3,544	3	0,315
<i>Leptophobia tovaria gina</i>	2,708	3	0,439
<i>Pereute callinira callinira</i>	3,855	3	0,278
<i>Lycorea ilione phenarete</i>	4,250	3	0,236
<i>Tithorea harmonia neitha</i>	1,830	3	0,608
<i>Mechanitis lysimnia roqueensis</i>	4,250	3	0,236
<i>Mechanitis polymnia eurydice</i>	2,196	3	0,533
<i>Hyalyris coeno</i>	1,940	3	0,585
<i>Hyalyris oulita tricolor</i>	3,485	3	0,323
<i>Napeogenes larina otaxes</i>	1,940	3	0,585
<i>Ithomia salapia ardea</i>	4,250	3	0,236
<i>Oleria didymaea</i>	2,196	3	0,533
<i>Oleria tigilla</i>	6,682	3	0,083
<i>Callithomia lenea zellie</i>	4,250	3	0,236
<i>Dircenna dero</i>	3,907	3	0,272
<i>Dircenna loreta acreana</i>	2,196	3	0,533
<i>Godyris zavaleta huallaga</i>	1,840	3	0,606
<i>Hypoleria alema asellia</i>	2,196	3	0,533
<i>Heterosais nephele nephele</i>	2,094	3	0,553
<i>Pseudoscada timna timna</i>	5,189	3	0,158
<i>Antirrhea phasiana phasiana</i>	2,125	3	0,547
<i>Antirrhea philaretos avernus</i>	5,391	3	0,145
<i>Morpho achilles agamedes</i>	3,907	3	0,272
<i>Morpho helenor papirius</i>	0,468	3	0,926

<i>Morpho menelaus didius</i>	10,857	3	0,013
<i>Narope panniculus</i>	2,304	3	0,512
<i>Brassolis sophorae ardens</i>	5,203	3	0,158
<i>Opoptera arsippe</i>	4,250	3	0,236
<i>Caligo eurilochus livius</i>	2,252	3	0,522
<i>Caligo idomeneus idomenides</i>	4,617	3	0,202
<i>Caligo oileus umbratilis</i>	6,536	3	0,088
<i>Caligo superbus superbus</i>	4,421	3	0,219
<i>Eryphanis gerhardi</i>	2,196	3	0,533
<i>Catoblepia berecynthia berecynthina</i>	4,566	3	0,206
<i>Opsiphanes invirae cassina</i>	1,988	3	0,575
<i>Opsiphanes merianae notanda</i>	2,196	3	0,533
<i>Opsiphanes mutatus farrago</i>	1,940	3	0,585
<i>Opsiphanes quiteria quirinalis</i>	3,111	3	0,375
<i>Opsiphanes tamarindi incolumis</i>	3,063	3	0,382
<i>Haetera piera negra</i>	1,222	3	0,748
<i>Eretris subpunctata</i>	1,074	3	0,783
<i>Lymanopoda acraeida</i>	1,940	3	0,585
<i>Lymanopoda ferruginosa ferruginosa</i>	9,970	3	0,019
<i>Oxeoschistus pronax pronax</i>	2,835	3	0,418
<i>Steroma modesta</i>	2,942	3	0,401
<i>Chloreuptychia herseis</i>	5,900	3	0,117
<i>Cissia penelope</i>	1,371	3	0,712
<i>Cissia proba</i>	2,707	3	0,439
<i>Euptychoides sp.</i>	1,940	3	0,585
<i>Forsterinaria proxima</i>	1,940	3	0,585
<i>Hermeuptychia 1</i>	2,196	3	0,533
<i>Hermeuptychia 2</i>	5,573	3	0,134
<i>Hermeuptychia 3</i>	4,035	3	0,258
<i>Magneuptychia ocypete</i>	1,940	3	0,585
<i>Pareuptychia 1</i>	14,151	3	0,003
<i>Pareuptychia 2</i>	5,539	3	0,136
<i>Pareuptychia 3</i>	15,262	3	0,002
<i>Pseudodebis valentina</i>	3,907	3	0,272
<i>Taygetis elegia</i>	4,422	3	0,219
<i>Taygetis laches</i>	1,940	3	0,585
<i>Taygetis oyapock</i>	2,175	3	0,537
<i>Taygetis rufomarginata ruformarginata</i>	1,940	3	0,585
<i>Taygetis thamyra</i>	2,708	3	0,439
<i>Ypthimoides renata</i>	4,250	3	0,236
<i>Oressinoma typhla boliviana</i>	2,843	3	0,417
<i>Consul fabius divisus</i>	4,250	3	0,236
<i>Memphis catinka</i>	1,707	3	0,635
<i>Memphis lineata</i>	1,940	3	0,585
<i>Memphis offa</i>	1,550	3	0,671
<i>Archaeoprepona amphimachus symaithus</i>	0,976	3	0,807
<i>Archaeoprepona chromus</i>	4,250	3	0,236
<i>Archaeoprepona demophon muson</i>	4,866	3	0,182
<i>Archaeoprepona demophoon andicola</i>	2,196	3	0,533
<i>Archaeoprepona licomedes licomedes</i>	2,196	3	0,533
<i>Prepona laertes demodice</i>	2,238	3	0,524
<i>Historis acheronta acheronta</i>	5,900	3	0,117
<i>Historis odius dious</i>	2,701	3	0,440
<i>Metamorpha elissa elissa</i>	1,918	3	0,590
<i>Siproeta epaphus epaphus</i>	5,391	3	0,145
<i>Siproeta stelenes meridionalis</i>	1,940	3	0,585
<i>Castilia perilla</i>	8,558	3	0,036
<i>Eresia actinote actinote</i>	1,940	3	0,585
<i>Eresia datis phaedima</i>	3,907	3	0,272
<i>Tegosa claudina</i>	2,196	3	0,533
<i>Tegosa etia</i>	4,250	3	0,236

<i>Telenassa berenice berenice</i>	2,125	3	0,547
<i>Telenassa jana</i>	4,250	3	0,236
<i>Marpesia corinna</i>	1,940	3	0,585
<i>Catonephele acontius acontius</i>	3,907	3	0,272
<i>Catonephele chromis chromis</i>	3,098	3	0,377
<i>Catonephele numilia numilia</i>	3,907	3	0,272
<i>Nessaea obrinus lesoudieri</i>	4,250	3	0,236
<i>Hamadryas feronia feronia</i>	4,250	3	0,236
<i>Epiphile boliviana boliviana</i>	3,439	3	0,329
<i>Epiphile oreo negrina</i>	2,196	3	0,533
<i>Pyrrhogyra crameri hagnodorus</i>	4,422	3	0,219
<i>Pyrrhogyra edocla lysanias</i>	6,678	3	0,083
<i>Temenis laothoe laothoe</i>	2,196	3	0,533
<i>Temenis pulchra pallidior</i>	1,940	3	0,585
<i>Dynamine gisella</i>	4,250	3	0,236
<i>Dynamine setabis agnes</i>	8,558	3	0,036
<i>Dynamine sp.</i>	1,940	3	0,585
<i>Diaethria eluina lidwina</i>	2,196	3	0,533
<i>Diaethria neglecta neglecta</i>	5,169	3	0,160
<i>Adelpha alala negra</i>	1,289	3	0,732
<i>Adelpha cocala cocala</i>	2,110	3	0,550
<i>Adelpha cytherea cytherea</i>	1,940	3	0,585
<i>Adelpha delinita delinita</i>	2,196	3	0,533
<i>Adelpha epione agilla</i>	1,940	3	0,585
<i>Adelpha irmina tumida</i>	2,013	3	0,570
<i>Adelpha jordani</i>	1,940	3	0,585
<i>Adelpha justina valentina</i>	1,074	3	0,783
<i>Adelpha lycorias lara</i>	2,188	3	0,534
<i>Adelpha olynthia</i>	9,158	3	0,027
<i>Adelpha pollina</i>	1,940	3	0,585
<i>Adelpha saundersii saundersii</i>	5,140	3	0,162
<i>Adelpha sichaeus</i>	1,940	3	0,585
<i>Adelpha zina irma</i>	4,501	3	0,212
<i>Altinote alcione sodalis</i>	2,196	3	0,533
<i>Abananote erinome erinome</i>	10,856	3	0,013
<i>Altinote dicaeus callianira</i>	7,921	3	0,048
<i>Altinote negra demonica</i>	2,252	3	0,522
<i>Dione junio junio</i>	2,196	3	0,533
<i>Heliconius erato microclea</i>	1,940	3	0,585
<i>Heliconius hecale shanki</i>	1,075	3	0,783
<i>Heliconius melpomene xenoclea</i>	2,594	3	0,459
<i>Heliconius numata aristiona</i>	5,786	3	0,123
<i>Heliconius numata illustris</i>	2,196	3	0,533
<i>Heliconius wallacei flavescens</i>	5,391	3	0,145

a. Prueba de Kruskal Wallis

b. Variable de agrupación: Mes

Anexo 5. Resumen del número de especies bioindicadoras categorizadas en relación a las unidades de cobertura vegetal.

Categorías	Unidades de cobertura vegetal	
	ANO-BA	Bm-ba
I	1	1
II	9	18
III	41	30

Anexo 6. Promedio y desviación estándar del número de taxa y el Índice de Shannon-Weaver por trampa y por unidad de cobertura vegetal del circuito de cataratas del Centro Poblado de Catarata, distrito de Pichari, La Convención, Cusco 2018.

Estadísticos de prueba^a

	U de Mann- Whitney	W de Wilcoxon	Z	Sig. asin. (bilateral)
Taxa (n°)	2686,000	5387,000	-0,060	0,952
Índice Shannon-Weaver	2672,000	5373,000	-0,115	0,909

a. Variable de agrupación: Unidad de cobertura vegetal

Anexo 7. Promedio y desviación estándar del número de taxa y el Índice de Shannon-Weaver por trampa y por mes de muestreo del circuito de cataratas del Centro Poblado de Catarata, distrito de Pichari, La Convención, Cusco 2018.

Estadísticos de prueba^{a,b}

	H de Kruskal-Wallis	gl	Sig. asin.
Taxa (n°)	20,048	3	0,000
Índice Shannon-Weaver	18,909	3	0,000

a. Prueba de Kruskal Wallis

b. Variable de agrupación: Mes

Anexo 8. Registro fotográfico del proceso de toma de muestras en el circuito de cataratas del Centro Poblado de Catarata, distrito de Pichari, La Convención, Cusco 2018.



Vista panorámica de las zonas de muestreo que corresponde al circuito de cataratas.



Colocación de las trampas Van Someren Rydon y cebo atrayente en los puntos de muestreo en el circuito de cataratas del Centro Poblado de Catarata, distrito de Pichari, La Convención, Cusco 2018.



Toma de muestras de la comunidad lepidóptera en el circuito de cataratas del Centro Poblado de Catarata, distrito de Pichari, La Convención, Cusco 2018.



Muestras de lepidópteros posados en el cebo atrayente dentro de las trampas Van Someren Rydon en el circuito de cataratas del Centro Poblado de Catarata, distrito de Pichari, La Convención, Cusco 2018.

Anexo 9. Registro fotográfico del proceso de montaje de muestras en el Laboratorio de Biodiversidad y Sistema de Información Geográfica (BioSIG) y en la División de Entomología del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.



Proceso de ablandamiento de las muestras en la cámara húmeda



Proceso de montaje de las muestras de lepidópteros



Proceso de secado de las muestras de lepidópteros



Muestras agrupadas por morfotipo ingresadas a la colección del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Anexo 10. Identificación de muestras de la comunidad lepidóptera del circuito de cataratas del Centro Poblado de Catarata, distrito de Pichari, La Convención, Cusco 2018.

Familia HesperIIDae

Subfamilia Pyrginae



Nisoniades sp.



Mylon illineatus illineatus



Heliopetes alana

Familia Lycaenidae

Subfamilia Theclinae



Arzecla tucumanensis



Strymon mulucha



Celmia celmus

Familia Riodinidae

Subfamilia Euselasiinae



Euselasia hahneli

Subfamilia Riodininae



Leucochimona icare subalbata



Necyria bellona ahrenholzi



Ancylyuris meliboeus eudaemon



Ancylyuris etias etias



Rhetus dysonii psecas



Rhetus periander laonome



Chorinea octavius ssp.



Brachyglenis esthema esthema



Monethe albertus albertus



Metacharis regalis regalis



Metacharis syloes



Crocozona coecias coecias



Amarynthis meneria



Melanis cinaron



Siseme neurodes caudalis



Emesis castigata



Emesis mandana mandana



Emesis sprete

Familia Papilionidae

Subfamilia Papilioninae



Parides neophilus olivencius

Familia Pieridae

Subfamilia Dismorphiinae



Lieinix nemesis nemesis

Subfamilia Coliadinae



Eurema albula espinosae

Subfamilia Pierinae



Leptophobia olympia potonieii



Leptophobia tovaria gina



Melete leucanthe leucanthe



Pereute callinira callinira

Familia Nymphalidae

Subfamilia Danainae



Lycorea ilione phenarete

Subfamilia Ithomiinae



Tithorea harmonia neitha



Mechanitis lysimnia roqueensis



Mechanitis polymnia eurydice



Hyaliris coeno ssp.



Hyaliris oulita tricolor



Napeogenes larina otaxes



Ithomia salapia ardea



Oleria didymaea ssp.



Oleria tigilla ssp.



Callithomia lenea zelia



Dircenna dero ssp.



Dircenna loreta acreana



Godyris zavaleta huallaga



Hypoleria alema asellia



Heterosais nephele nephele



Pseudoscada timna timna

Subfamilia Satyrinae

Morphini



Antirrhea phasiana phasiana



Antirrhea philaretes avernus



Morpho achilles agamedes



Moprho helenor papius



Morpho menelaus didius

Brassolini



Narope panniculus



Brassolis sophorae ardens



Opoptera arsippe ssp.



Caligo eurilochus livius



Caligo idomeneus idomenides



Caligo oileus umbratilis



Caligo superbus superbus



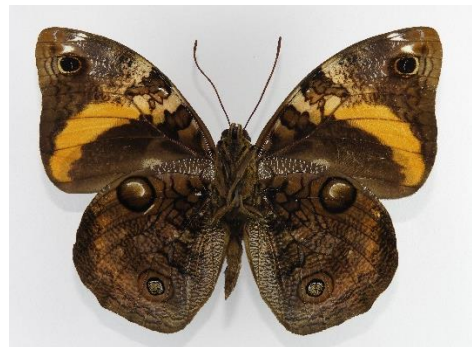
Eryphanis gerhardi



Catoblepia berecynthia berecynthia



Opsiphanes invirae cassina



Opsiphanes merianae notanda



Opsiphanes mutatus farrago



Opsiphanes quiteria quirinalis



Opsiphanes tamarindi incolumis

Haeterini



Haetera piera negra

Satyrini



Eretris subpunctata



Lymanopoda acraeida ssp.



Lymanopoda ferruginosa ferruginosa



Oxeoschistus pronax pronax



Steroma modesta



Chloreuptychia herseis



Cissia penelope



Cissia proba



Euptychoides sp.



Forsterinaria proxima



Hermeuptychia 1



Hermeuptychia 2



Hermeuptychia 3



Magneuptychia ocypete



Pareuptychia 1



Pareuptychia 2



Pareuptychia 3



Pseudodebis valentina



Taygetis elegia



Taygetis laches ssp.



Taygetis oyapock



Taygetis rufomarginata rufomarginata



Taygetis thamyra



Ypthimoides renata



Oressinoma typhla boliviana

Subfamilia Charaxinae



Consul fabius divisus



Memphis catinka



Memphis lineata



Memphis offa



Archaeoprepona amphimachus symaithus



Archaeoprepona chromus



Archaeoprepona demophon muson



Archaeoprepona demophoon andicola



Archaeoprepona licomedes licomedes



Prepona laertes demodice

Subfamilia Nymphalinae



Historis acheronta acheronta



Historis odius dious



Metamorpha elissa elissa



Siproeta stelenes meridionalis



Siproeta epaphus epaphus



Castilia perilla



Eresia actinote actinote



Eresia datis phaedima



Tegosa claudina



Tegosa etia



Telenassa berenice berenice



Telenassa jana

Subfamilia Cyrestinae



Marpesia corinna

Subfamilia Biblidinae



Catonephele acontius acontius



Catonephele chromis chromis



Catonephele numilia numilia



Nessaea obrinus lesoudieri



Hamadryas feronia feronia





Epiphile boliviana boliviana



Epiphile oreo negra



Pyrrhogyra crameri hagnodorus



Pyrrhogyra edocla lysanias



Temenis laothoe laothoe



Temenis pulchra pallidior



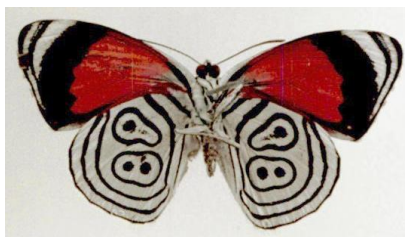
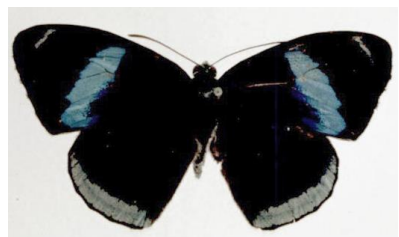
Dynamine gisella



Dynamine setabis agnes



Dynamine sp.



Diaethria eluina lidwina



Diaethria neglecta neglecta

Subfamilia Limenitidinae



Adelpha alala negra



Adelpha cocala cocala



Adelpha cytherea cytherea



Adelpha delinita delinita



Adelpha epione agilla



Adelpha irmina tumida



Adelpha jordani



Adelpha justina valentina



Adelpha lycorias lara



Adelpha olynthia



Adelpha pollina



Adelpha saundersii saundersii



Adelpha sichaeus



Adelpha zina irma

Subfamilia Heliconiinae



Abananote erinome erinome



Altinote alcione sodalis



Altinote dicaeus callianira



Altinote negra demonica



Dione juno juno



Heliconius erato microclea



Heliconius hecale shanki



Heliconius melpomene xenoclea



Heliconius numata aristiona



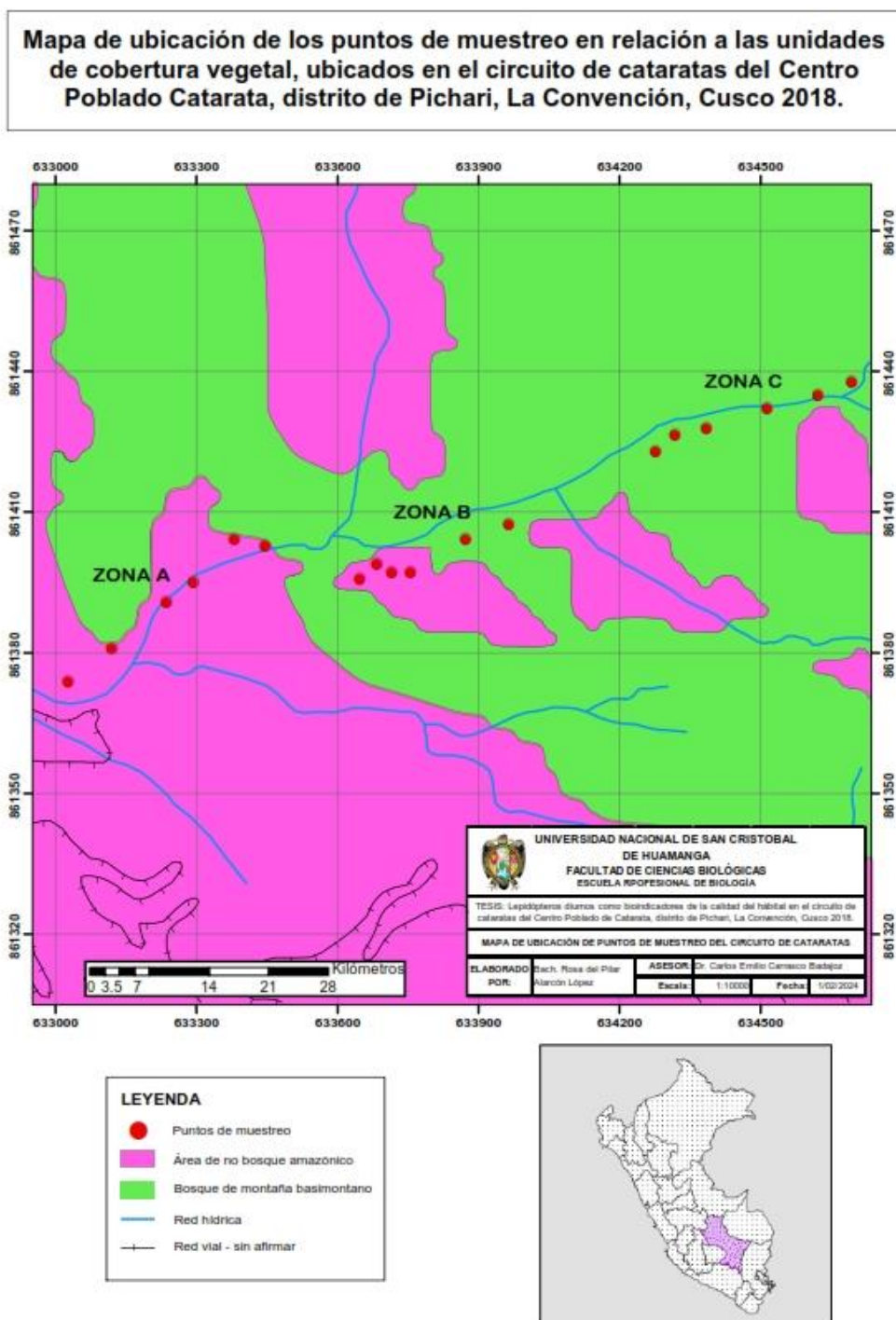
Heliconius numata illustris



Heliconius wallacei flavescens

*Observación: La línea de tamaño referencial equivale a 1 cm.

Anexo 11. Mapa de ubicación de los puntos de muestreo en relación a las unidades de cobertura vegetal, ubicados en el circuito de cataratas del Centro Poblado Catarata, distrito de Pichari, La Convención, Cusco 2018.



Anexo 12. Permiso de colecta R.A. N° 125-2018-MINAGRI-SERFOR-ATFFS-CUSCO.



RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA
N° 125-2018-MINAGRI-SERFOR-ATFFS-CUSCO

Cusco, 08 AGO 2018

VISTO:

La solicitud s/n, ingresada el 20 de junio del 2018, por la señorita Rosa del Pilar Alarcon López, identificada con Documento Nacional de Identidad N° 70050684, quien solicita autorización con fines de investigación científica de fauna silvestre, para el proyecto titulado: *"Inventario de Lepidopteros diurnos en el circuito de cataratas del Centro Poblado de Catarata, distrito de Pichari, La Convención, Cusco 2018"*, y;

CONSIDERANDO:



Que, el artículo 66° de la Constitución Política del Perú, establece que los recursos naturales, renovables y no renovables, son patrimonio de la Nación. El Estado es soberano en su aprovechamiento; asimismo, en su artículo 68° establece que es obligación del Estado promover la conservación de la diversidad biológica;

Que, la Ley N° 26821, Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales, establece en su artículo 9°, referido a la investigación científica, que el Estado promueve la investigación científica y tecnológica sobre la diversidad, calidad, composición, potencialidad y gestión de los recursos naturales. Asimismo, promueve la información y el conocimiento sobre los recursos naturales. Para estos efectos, podrán otorgarse permisos para investigación en materia de recursos naturales;

Que, mediante Decreto Legislativo N° 997, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Agricultura, ahora Ministerio de Agricultura y Riego, modificado por la Ley N° 30048, dispone que este Ministerio es el órgano rector del Sector Agrario, el cual comprende entre otras: las tierras de uso agrícola, de pastoreo, las tierras forestales, las eriazas con aptitud agraria; los recursos forestales y su aprovechamiento; la flora y fauna; las actividades de producción, transformación y de comercialización de cultivos y crianzas; asimismo, dispone, entre otros, que este Ministerio diseña, establece, ejecuta y supervisa las políticas nacionales y sectoriales en materia agraria; ejerce la rectoría en relación con ella y vigila su obligatorio cumplimiento por los tres niveles de gobierno;

Que, el artículo 13° de la Ley N° 29763, crea el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre-SERFOR, como organismo público técnico especializado, con personería jurídica de derecho público interno, como pliego presupuestal adscrito al Ministerio de Agricultura y Riego. Asimismo, se señala que el SERFOR es la autoridad nacional forestal y de fauna silvestre, ente rector del Sistema Nacional de Gestión Forestal y de Fauna Silvestre (SINAFOR), y se constituye en su autoridad técnico normativa a nivel nacional, encargada de dictar las normas y establecer los procedimientos relacionados a su ámbito;

Que, el Reglamento de Organización y Funciones del Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre-SERFOR, aprobado mediante Decreto Supremo N° 007-2013-MINAGRI, y modificado mediante el D.S. N° 016-2014-MINAGRI, establece en su primera Disposición Complementaria Transitoria que, las Administraciones Técnicas Forestales y de Fauna



Silvestre se incorporan al SERFOR, como órganos desconcentrados de actuación local del SERFOR, con pliego presupuestal adscrita al Ministerio de Agricultura y Riego;

Que, el Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI, aprueba la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas;



Que, mediante Decreto Supremo N° 019-2015-MINAGRI, se aprobó el Reglamento para la Gestión de la Fauna Silvestre, el mismo que en el numeral 134.1 del artículo 134°, señala que la investigación científica del Patrimonio se aprueba mediante autorizaciones, salvaguardando los derechos del país, respecto a su patrimonio genético nativo; así mismo en el numeral 134.2° señala que las ARFFS¹ otorgan autorizaciones con fines de investigación científica, que impliquen la utilización de métodos directos e indirectos para especies no categorizadas como amenazadas, no listadas en los Apéndices CITES y que en ningún caso otorgue el acceso a los recursos genéticos o sus productos derivados, de acuerdo con los lineamientos aprobados por el SERFOR para la evaluación de las solicitudes, así como los criterios para la verificación de cumplimiento de los compromisos de los investigadores.

Que, mediante Resolución de Dirección Ejecutiva N° 060-2016-SERFOR/DE, del 01 de abril del 2016, se aprueban los: *"Lineamientos para el otorgamiento de la autorización con fines de investigación científica de flora y/o fauna silvestre."*;

Que, mediante solicitud s/n, presentada el 20 de junio del 2018, la señorita Rosa del Pilar Alarcon López, identificada con DNI N° 70050684, solicita² autorización con fines de investigación científica de fauna silvestre, para el proyecto titulado: *"Inventario de Lepidopteros diurnos en el circuito de cataratas del Centro Poblado de Catarata, distrito de Pichari, La Convención, Cusco 2018"*, por el periodo comprendido entre el mes de junio de 2018 al mes de abril de 2019;

Que, mediante Memorandum N° 249-2018-MINAGRI-SERFOR/DGGSPFFS-DGSPFS, la Dirección de Gestión Sostenible del Patrimonio de Fauna Silvestre del SERFOR, en fecha 05 de julio de 2018, remite a esta Administración el expediente de solicitud de autorización de investigación con fines de investigación científica presentada por la Señorita Rosa del Pilar Alarcon López;

Que, el Informe Técnico N° 399-2018-MINAGRI-SERFOR-ATFFS CUSCO, de fecha 24 de julio de 2018, concluye que la investigación presentada reviste de importancia debido a que brindará información relevante sobre inventarios de lepidopteros diurnos. Los datos generados serán de utilidad al SERFOR en la toma de decisiones relacionadas a la conservación de dicho orden taxonomico de fauna silvestre. Asimismo, recomienda autorizar la solicitud presentada;

Que, de conformidad a lo establecido en la Ley Forestal y de Fauna Silvestre, Ley N° 29763; el Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre, aprobado por Decreto Supremo N° 019-2015-MINAGRI; lo establecido en el Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado mediante Decreto Supremo N° 006-2017-JUS; el Decreto Supremo N° 007-2013- MINAGRI, que aprueba el Reglamento de Organización y Funciones del Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre - SERFOR, modificado mediante Decreto Supremo N°016-2014- MINAGRI;

¹ Representando para el caso concreto por la Administración Técnica Forestal y de Fauna Silvestre de Cusco

² Cabe indicar que el procedimiento fue presentada en la sede central del SERFOR



SE RESUELVE:

Artículo 1°.- Otorgar la autorización con fines de investigación científica de fauna silvestre a la señorita Rosa del Pilar Alarcón López identificada con DNI N° 70050684, correspondiéndole el Código de Autorización N° 08-CUS-AUT-IFS-2018-005.

Artículo 2°.- La autorización indicada en el artículo precedente permite realizar la investigación científica en fauna silvestre, fuera de Áreas Naturales Protegidas, con colecta de diez (10) ejemplares por especie de las familias *Nymphalidae*, *Herperiidae*, *Pieridae*, *Papilionidae*, *Lycanidae* y *Riodinidae* del Orden *Lepidoptera*, solicitada como parte del proyecto titulado: "Inventario de Lepidopteros diurnos en el circuito de cataratas del Centro Poblado de Catarata, distrito de Pichari, La Convención, Cusco 2018", por el periodo de once (11) meses, contados a partir del día siguiente de la notificación de la presente Resolución, y en el que participarán los siguientes investigadores:

NOMBRE	FUNCIÓN	NACIONALIDAD	DOCUMENTO	N°
Rosa del Pilar Alarcón López	Investigadora Principal	Peruana	DNI	70050684
Carlos Emilio Carrasco Badajoz	Investigador Colaborador	Peruana	DNI	28273851
Victor Jassmani Vargas Garcia	Investigador Colaborador	Peruana	DNI	41432276
José Alfredo Cerdeña Gutiérrez	Investigador Colaborador	Peruana	DNI	41583701
Nilsa Yuliana Gómez Fernandez	Investigadora Colaboradora	Peruana	DNI	47023305
Jhon Rolé Ricra Sanchez	Investigador Colaborador	Peruana	DNI	46865469

Artículo 3°.- El titular de la autorización, y sus colaboradores, tienen las siguientes obligaciones:

- Capturar y coleccionar únicamente los especímenes y las muestras autorizadas, respectivamente.
- No ceder el material colectado a terceros, ni utilizarlo para fines distintos a lo autorizado.
- Si por razones científicas acotadas, se requiere enviar al extranjero parte del material colectado, los interesados deberán gestionar el correspondiente Permiso para la Exportación ante la Dirección General de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre del SERFOR, así como pasar el control respectivo.
- No contactar, ni ingresar a los territorios comunales sin contar con la autorización expresa de la comunidad, mediante acta de asamblea comunal, en caso requiera realizar la investigación científica dentro de tierras de comunidades campesina o nativas. En caso requiera el ingreso a predios privados, necesita el consentimiento escrito del propietario.
- La constancia de depósito del material colectado en una Institución Científica Nacional Depositaria de Material Biológico, debe ser entregada a la autoridad que otorgó la autorización.
- Entregar a la Administración Técnica Forestal y de Fauna Silvestre Cusco, una (01) copia del Informe anual (incluyendo versión digital) como resultado de la autorización otorgada, copias del material fotográfico y/o slides que puedan ser utilizadas para difusión. Asimismo, entregar una (01) copia de las publicaciones producto de la investigación realizada en formato impreso y digital.



- g) El Informe Final debe de ser entregado de acuerdo al formato que se encuentra en el Anexo 1 de la presente resolución.
- h) La entrega por parte de la señorita Rosa del Pilar Alarcon López de lo indicado en el literal f), no deberá exceder los sesis (06) meses de vencimiento del periodo de autorización.
- i) Indicar el número de la Resolución en las publicaciones generadas a partir de la autorización concedida.
- j) El reconocimiento al investigador(a) nacional, en las publicaciones, se realiza de acuerdo a la participación que este ha tenido en el desarrollo de la investigación.

Artículo 4°.- La investigadora y su equipo deberán tomar las medidas de bioseguridad necesarias durante la captura temporal y colecta de fauna silvestre, así como tener en consideración el bienestar animal en los individuos sometidos a los procedimientos de inmovilización y a los que irán a ser colectados.

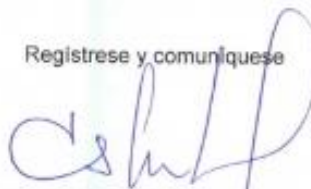
Artículo 5°.- La Administración Técnica Forestal y de Fauna Silvestre Cusco del SERFOR, no se responsabiliza por accidentes o daños sufridos por la solicitante de esta autorización durante la ejecución del proyecto; asimismo, se reserva el derecho de demandar el proyecto de investigación, los cambios a que hubiese lugar en los casos en que se dicten nuevas disposiciones legales o se formulen ajustes sobre la presente autorización.

Artículo 6°.- El incumplimiento de los compromisos adquiridos podrá ser causal para denegar futuras autorizaciones a nivel institucional.

Artículo 7°.- Notificar la presente Resolución a la señora Rosa del Pilar Alarcon López y a la Dirección General de Información y Ordenamiento Forestal y de Fauna Silvestre del SERFOR.

Artículo 8°.- Disponer la publicación de la presente Resolución en el Portal Web del Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre: www.serfor.gob.pe.

Regístrese y comuníquese



Miguel Ángel Escalante Molina
ADMINISTRADOR TÉCNICO
SERVICIO NACIONAL FORESTAL Y
DE FAUNA SILVESTRE - SERFOR
ATFFS - CUSCO



ANEXO 1

FORMATO DE INFORME DE INVESTIGACIÓN (PARCIAL o FINAL)

Al término del primer año, y una vez culminada la investigación autorizada, el investigador responsable deberá revisar el cumplimiento de las obligaciones indicadas en su autorización, teniendo en cuenta lo siguiente:

- 1) Entregar a la ATFFS Cusco del SERFOR una (01) copia del informe parcial o final en idioma español, como resultado de la autorización otorgada, en formato impreso y soporte digital (CD), para ello adjunto el formato de informe a presentar:

a.	Título del Proyecto.
b.	Área estudiada (indicando coordenadas geográficas para todas las zonas de colecta).
c.	Nº de Autorización.
d.	Autores.
e.	Institución.
f.	Resumen para ser publicado en la web del SERFOR (donde se deberá señalar los resultados y la relevancia de lo encontrado en forma sintetizada)
g.	Marco teórico.
h.	Material y Métodos.
i.	Resultados.
j.	Discusión.
k.	Conclusiones.
l.	Bibliografía.
m.	Anexos

- 2) Entregar copias del material fotográfico y/o slides que puedan ser utilizadas para difusión institucional no comercial.
- 3) Entregar copia de la(s) publicación(es), producto de la investigación realizada en formato impreso y digital, o de lo contrario señalar que no cuenta con publicación alguna en la remisión de su carta.
- 4) Además, se deberá adjuntar copias de las constancias de depósito del material biológico y de ser el caso, copias de los permisos de exportación otorgados (para el caso de autorización con colecta).

Anexo 13. Constancia de identificación de especies de lepidópteros colectados en el circuito de cataratas del Centro Poblado Catarata, distrito de Pichari, La Convención, Cusco 2018.



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
MUSEO DE HISTORIA NATURAL



Lima, 3 de marzo de 2023

CONSTANCIA DE IDENTIFICACION MUSM-ENT-001-2023

Por medio de la presente, dejo constancia que las muestras colectadas por la Srta. Rosa Del Pilar Alarcón López como parte de su tesis titulada "Lepidópteros diurnos como bioindicadores de la calidad del hábitat en el circuito de cataratas del Centro Poblado de Catarata, distrito de Pichari, La Convención, Cusco 2018" y bajo el amparo del permiso de colecta Nro. 125-2018-MINAGRI-SERFOR-ATFFS-CUSCO han sido identificadas y se encuentran listadas en el Anexo 1.

Se expide la presente constancia a solicitud de la interesada para los fines que considere pertinente.

Atentamente,

Dr. Gerardo Lamas Müller
Jefe del Departamento de Entomología
Museo de Historia Natural -UNMSM

Anexo 14. Constancia de depósito de muestras de lepidópteros, colectados en el circuito de cataratas del Centro Poblado Catarata, distrito de Pichari, La Convención, Cusco 2018, en el Museo de Historia Natural de la Universidad Mayor de San Marcos.



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
MUSEO DE HISTORIA NATURAL



Lima, 3 de marzo de 2023

CONSTANCIA MUSM-ENT-025-2023

Por medio de la presente, dejo constancia que la Srta. ROSA DEL PILAR ALARCON LÓPEZ ha depositado un total de 264 especímenes de mariposas (Insecta: Lepidoptera) (Anexo), recolectadas entre agosto y octubre del año 2018; procedentes del Centro Poblado Catarata, distrito de Pichari, provincia de La Convención, departamento de Cusco.

El material, determinado por el Dr. Gerardo Lamas Müller, investigador de este museo, proviene de los estudios con fines de investigación científica de fauna silvestre para el proyecto titulado: "Inventario de Lepidópteros diurnos en el circuito de cataratas del Centro Poblado de Catarata, distrito de Pichari, La Convención, Cusco 2018", según la Resolución Administrativa N° 125-2018-MINAGRI-SERFOR-ATFFS-CUSCO.

Se expide la presente constancia a solicitud del interesado para los fines que considere pertinentes y para el conocimiento de SERFOR.

Atentamente,

 Firmado digitalmente por SILVIA DÁVILA Diana Fernanda FAU 2018092202 eSfM
Módulo: Soy el autor del documento
Fecha: 03.03.2023 17:30:37 -05:00

Dra. Diana Silva Dávila
Jefe (e)
Departamento de Entomología

Anexo 15. Matriz de consistencia.

TÍTULO	PROBLEMA	OBJETIVO	MARCO TEÓRICO	VARIABLES E INDICADORES	METODOLOGÍA
Lepidópteros diurnos como bioindicadores de la calidad del hábitat en el circuito de cataratas del Centro Poblado de Catarata, distrito de Pichari, La Convención, Cusco 2018.	¿Qué especies de lepidópteros diurnos se comportan como bioindicadores de la calidad de hábitat en el circuito de cataratas del Centro Poblado de Catarata, distrito de Pichari, La Convención, Cusco 2018?	Objetivo general Evaluar las especies de lepidópteros diurnos que se comportan como bioindicadores de la calidad del hábitat en el circuito de cataratas del Centro Poblado de Catarata, distrito de Pichari, La Convención, Cusco 2018. Objetivos específicos a) Determinar la composición de lepidópteros diurnos presentes en el circuito de cataratas a nivel de género o especie. b) Medir la abundancia relativa de lepidópteros diurnos presentes en el circuito de cataratas a nivel de género o especie. c) Determinar las especies de lepidópteros diurnos que podrían comportarse como bioindicadores en el circuito de cataratas. d) Cuantificar los índices de diversidad alfa mediante los Índices de Shannon-Weaver y Número de taxa de lepidópteros diurnos del circuito de cataratas. e) Cuantificar los índices de diversidad beta mediante el Índice Dice-Sorensen de lepidópteros diurnos del circuito de cataratas. f) Determinar el estado actual de las especies de lepidópteros diurnos, según la normatividad nacional e internacional (Decreto Supremo N° 004-2004-MINAGRI, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza – UICN y el Convenio Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre CITES).	Antecedentes Marco conceptual a) Lepidópteros o mariposas b) Bioindicadores c) Cobertura vegetal d) Unidades de cobertura vegetal e) Bosque de montaña basimontano f) Área de no bosque amazónico g) Trampas Van Someren Rydon h) Jama o red entomológica i) Índices de diversidad alfa j) Índices de diversidad beta k) Estado de conservación y categorización de especies de fauna silvestre.	Comunidad de lepidópteros diurnos Indicadores: - Composición (especie o morfoespecie) - Abundancia relativa (%) - Especies bioindicadoras (Análisis de Componentes Principales) - Índice de diversidad alfa (Shannon-Weaver, Riqueza de taxones) - Índice de diversidad beta (Dice-Sorensen) - Estado actual de conservación de las especies de lepidópteros diurnos (según la normatividad nacional e internacional) Unidades de cobertura vegetal Indicadores: Mapa de cobertura vegetal (MINAM, 2015) - Área de no bosque amazónico. - Bosque de Montaña Basimontano.	Investigación Básica Tipo de Investigación Descriptivo Muestreo Aleatorio Técnicas Observación Determinación Identificación Instrumentos Trampas Van Someren Rydon Red entomológica Cámara húmeda Cámara seca Estereoscopio

**UNSCH**FACULTAD DE
CIENCIAS BIOLÓGICAS

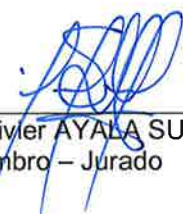
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS
Bach. Rosa del Pilar ALARCON LOPEZ
RESOLUCIÓN DECANAL N° 117-2024-UNSCH-FCB-D

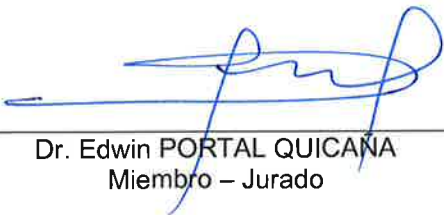
En la ciudad de Ayacucho, siendo las cuatro de la tarde del dieciocho de marzo del año dos mil veinticuatro; se reunieron los miembros del Jurado Evaluador en el Auditorio de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, presidido por el Dr. Saturnino Martín TENORIO BAUTISTA; Dr. Yuri Olivier AYALA SULCA (Miembro-Jurado); Dr. Edwin PORTAL QUICANA (Miembro-Jurado); Dr. Carlos Emilio CARRASCO BADAJOZ (Miembro-Asesor); Dr. Raúl Antonio MAMANI AYCACHI (Miembro-4to. Jurado), actuando como secretario docente encargado el Blgo. Lusber OSCCO CCORAHUA mediante Memorando N°. 107-UNSCH-FCB-D, con fecha 18 de marzo del dos mil veinticuatro; para presenciar la sustentación de tesis titulada: **Lepidópteros diurnos como bioindicadores de la calidad del hábitat en el circuito de cataratas del Centro Poblado de Catarata, distrito de Pichari, La Convención, Cusco 2018**; presentado por la Bach. Rosa del Pilar ALARCON LOPEZ; el Presidente luego de verificar la documentación presentada, indicó al secretario docente dar lectura a la documentación generada que refrenda el presente acto académico, luego de ello dispuso el inicio al acto de sustentación, indicando a la sustentante que dispone de cuarenta y cinco minutos para exponer su trabajo de investigación tal como establece el Reglamento de Grados y Títulos de la Escuela Profesional de Biología. Culminada la exposición, el Presidente invitó a cada uno de los Miembros del Jurado a participar con sus observaciones, sugerencias y preguntas a la sustentante. Culminada esta etapa, el presidente invitó a la sustentante y al público asistente a abandonar momentáneamente el Auditorio para que los miembros del jurado evaluador puedan realizar las deliberaciones y calificaciones; cuyos resultados son los que se consignan a continuación:

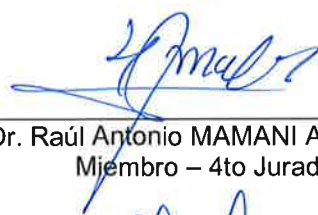
Miembros del Jurado Evaluador	Exposición	Respuesta a preguntas	Promedio
Dr. Yuri Olivier AYALA SULCA	18	17	18
Dr. Edwin PORTAL QUICANA	18	17	18
Dr. Raúl Antonio MAMANI AYCACHI	18	17	18
		PROMEDIO	18

La sustentante alcanzó el promedio de 18 aprobatorio. Acto seguido, el presidente autorizó el ingreso de la sustentante y el público al Auditorio dando a conocer los resultados e indicando que de este modo se da por finalizado el presente acto académico, siendo las seis y veinte de la tarde; firmando al pie del presente en señal de conformidad.


Dr. Saturnino Martín TENORIO BAUTISTA
Presidente


Dr. Yuri Olivier AYALA SULCA
Miembro – Jurado


Dr. Edwin PORTAL QUICANA
Miembro – Jurado


Dr. Raúl Antonio MAMANI AYCACHI
Miembro – 4to Jurado


Dr. Carlos Emilio CARRASCO BADAJOZ
Miembro – Asesor


Blgo. Lusber OSCCO CCORAHUA
Secretario – Docente (e)



FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA

DECANATURA - ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA

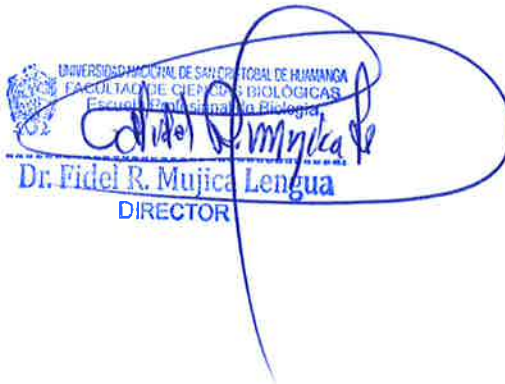
CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE TESIS

Nº 34-2024-FCB-D

Yo, FIDEL RODOLFO MUJICA LENGUA, Director de la Escuela Profesional de Biología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional De San Cristóbal De Huamanga; autoridad encargada de verificar la tesis titulada: **Lepidópteros diurnos como bioindicadores de la calidad del hábitat en el circuito de cataratas del Centro Poblado de Catarata, distrito de Pichari, La Convención, Cusco 2018**, por ROSA DEL PILAR ALARCON LOPEZ; he constatado por medio del uso de la herramienta TURNITIN, procesado CON DEPÓSITO, una similitud de 23%, grado de coincidencia, menor a lo que determina la ausencia de plagio definido por el Reglamento de Originalidad de Trabajos de Investigación de la UNSCH, aprobado con Resolución del Consejo Universitario N° 039-2021-UNSCH-C.

En consecuencia, la tesis cumple con las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Se acompaña el INFORME FINAL DE TURNITIN correspondiente.

Ayacucho, 06 de abril de 2024.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
Escuela Profesional de Biología
Dr. Fidel R. Mujica Lengua
DIRECTOR

Lepidópteros diurnos como bioindicadores de la calidad del hábitat en el circuito de cataratas del Centro Poblado de Catarata, distrito de Pichari, La Convención, Cusco 2018

por Rosa del Pilar ALARCON LOPEZ

Fecha de entrega: 06-abr-2024 08:33a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2341538125

Nombre del archivo: ALARCON-LOPEZ-Rosa-del-Pilar-pregrado_Tesis-2024_TURNITIN.pdf (602.52K)

Total de palabras: 12205

Total de caracteres: 69374

Lepidópteros diurnos como bioindicadores de la calidad del hábitat en el circuito de cataratas del Centro Poblado de Catarata, distrito de Pichari, La Convención, Cusco 2018

INFORME DE ORIGINALIDAD

23%

INDICE DE SIMILITUD

22%

FUENTES DE INTERNET

7%

PUBLICACIONES

6%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

Submitted to Universidad Nacional de San
Cristóbal de Huamanga

Trabajo del estudiante

3%

2

www.researchgate.net

Fuente de Internet

3%

3

repositorio.unsch.edu.pe

Fuente de Internet

2%

4

repositorio.unapiquitos.edu.pe

Fuente de Internet

2%

5

hdl.handle.net

Fuente de Internet

1%

6

nanopdf.com

Fuente de Internet

1%

7

www.zonacharrua.com

Fuente de Internet

1%

8

www.coursehero.com

Fuente de Internet

1%

9	pdffox.com Fuente de Internet	1 %
10	cdn.www.gob.pe Fuente de Internet	1 %
11	repositorio.unicauca.edu.co:8080 Fuente de Internet	1 %
12	www.accefyn.org.co Fuente de Internet	1 %
13	www.buenastareas.com Fuente de Internet	1 %
14	vsip.info Fuente de Internet	1 %
15	docplayer.es Fuente de Internet	<1 %
16	doczz.es Fuente de Internet	<1 %
17	CESEL S A. "EIA-D del Proyecto Enlace 500 kV Nueva Yanango - Nueva Huánuco y Subestaciones Asociadas-IGA0011521", R.D. N° 00085-2020-SENACE-PE/DEIN, 2021 Publicación	<1 %
18	fr.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
19	FC INGENIERIA Y SERVICIOS AMBIENTALES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA. "EIA-SD del	<1 %

Proyecto Industrial de Oleaginosas - Servicios Agrarios de Pucallpa-IGA0015737", R.D. N° 0300-2019-PRODUCE/DVMYPE-I/DGAAMI, 2022

Publicación

20

www.minem.gob.pe

Fuente de Internet

<1 %

21

SNC LAVALIN PERU S.A.. "Tercera MEIA-D de la Unidad Minera las Bambas-IGA0001512", R.D. N° 016-2018-SENACE-PE/DEAR, 2020

Publicación

<1 %

22

portafolioinfo.cnbv.gob.mx

Fuente de Internet

<1 %

23

ladyotaku.pe

Fuente de Internet

<1 %

24

repositorioinstitucional.uaslp.mx

Fuente de Internet

<1 %

25

Submitted to Universidad de las Islas Baleares

Trabajo del estudiante

<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 30 words

Excluir bibliografía

Activo