



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE AGRONOMÍA

TÍTULO

Inventario de mariposas diurnas (Lepidoptera: Papilionoidea) en un área de bosque tropical en la provincia de Zarumilla, departamento de Tumbes, Perú

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR

Br. Euder Javier Juárez Nima
EJECUTOR

TUMBES, PERÚ

2021



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE AGRONOMÍA

TÍTULO


Inventario de mariposas diurnas (Lepidoptera: Papilionoidea) en un área de bosque tropical en la provincia de Zarumilla, departamento de Tumbes, Perú

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO

RESPONSABLES:


.....
Br. Euder Javier Juárez Nima
EJECUTOR


.....
Dr. Pedro Saúl Castillo Carrillo
ASESOR

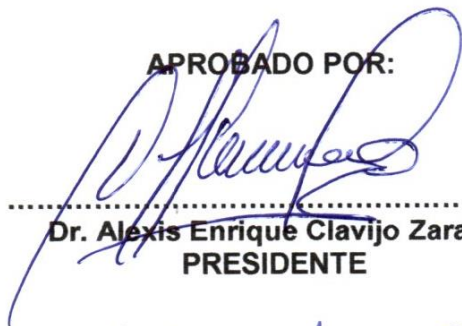

.....
Dr. Gerardo Lamas Müller
CO-ASESOR
TUMBES, PERÚ

2021



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE AGRONOMÍA

APROBADO POR:


.....
Dr. Alexis Enrique Clavijo Zarate
PRESIDENTE


.....
M. Sc. Jorge Echevarría Flores
SECRETARIO


.....
M. Sc. Jaimer Fidel Campaña Olaya
VOCAL

TUMBES, PERÚ

2021

DEDICATORIA

A mis padres Abelardo y Santos Irene por la educación brindaba y los valores inculcados en mi persona durante todos estos años.

A mis hermanos Evelyn Deyanira, Joselito y Chris Oliver por expresar cada día el amor entre hermanos.

A toda aquella persona que a pesar de las adversidades que se presentan en cada uno de nuestras vidas, siempre hay oportunidad para levantarse, aprender de las lecciones otorgadas por la mejor maestra, la vida, y cumplir nuestras metas. A todos ellos dedico este trabajo.

AGRADECIMIENTO

A mí apreciado mentor Dr. Pedro Saúl Castillo Carrillo por depositar en mí su confianza durante el desarrollo del presente trabajo de investigación.

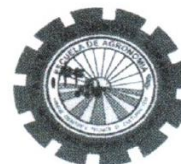
A mi co asesor, el Dr. Gerardo Lamas Müller, especialista en mariposas diurnas a nivel nacional e internacional de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos por su apoyo en la identificación de las especies colectadas.

A mi amigo Tec. Agrop. Cristhian Orlando Sernaque Clavijo por su apoyo en el trabajo de campo.

A todos ellos eternamente agradecidos.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



.....
CAMPUS UNIVERSITARIO S/N "LA CRUZ"
SECRETARIA ACADÉMICA
TUMBES - PERU

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

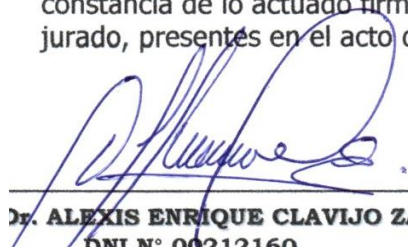
En Tumbes, a los veintisiete día (s) del mes de noviembre de dos mil veintiuno, se reunieron de manera virtual, los integrantes del jurado designados, según Resolución N° 021-2020/UNTUMBES-VRACAD-FCA-D (04-03-2020), Resolución N° 036-2020/UNTUMBES-VRACAD-FCA-D (13-07-2020) donde se aprueba el Proyecto de Tesis y ratifica el jurado; con el objeto de evaluar la sustentación de la tesis denominada: **Inventario de mariposas diurnas (*Lepidoptera: Papilionoidea*) en un área de bosque tropical en la provincia de Zarumilla, departamento de Tumbes, Perú, para optar el Título de Ingeniero Agrónomo. Cuyo Asesor de la mencionada tesis es el Dr. Pedro Saúl Castillo Carrillo.**

A las diez horas con treinta minutos y, de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento respectivo, el presidente del jurado dio por iniciado el acto.

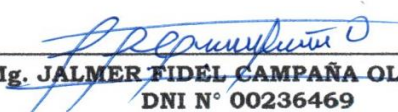
Luego de la exposición del trabajo, la formulación de preguntas y la deliberación del jurado lo declararon aprobado por unanimidad con el calificativo de muy bueno.

Por lo tanto el Bachiller: **JUAREZ NIMA EUDER JAVIER**, queda apto para que el Consejo Universitario de la Universidad Nacional de Tumbes, le expida el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo de conformidad con lo estipulado en el Artículo 90 del Estatuto de la Universidad Nacional de Tumbes y a lo normado en el Reglamento de Grados y Títulos.

Siendo las once horas con cincuenta y cinco minutos, el presidente del jurado dió por concluido el presente acto académico y para mayor constancia de lo actuado firman en señal de conformidad todos los integrantes de este jurado, presentes en el acto de sustentación.


Dr. ALEXIS ENRIQUE CLAVIJO ZARATE
 DNI N° 00212160
 Presidente


Mg. JORGE OSWALDO ECHEVARRIA FLORES
 DNI N° 02645807
 Secretario


Mg. JALMER FIDEL CAMPAÑA OLAYA
 DNI N° 00236469
 Vocal

ÍNDICE GENERAL

	Pag.
RESUMEN	I
ABSTRACT	II
CAPITULO I	14
INTRODUCCIÓN	14
CAPITULO II	16
REVISIÓN DE LA LITERATURA O ESTADO DEL ARTE	16
2.1. Antecedentes latinoamericanos	16
2.2. Antecedentes a nivel regional	20
2.3. Generalidades del orden Lepidóptera	21
2.4. Ciclo biológico de las mariposas	21
2.5. Importancia de las mariposas diurnas	25
2.6. Métodos de colecta de mariposas diurnas	26
2.6.1. Red entomológica	26
2.6.2. Trampa Van Someren Rydon.....	27
CAPITULO III	28
MATERIALES Y MÉTODOS	28
2.7. Lugar de ejecución.....	28
2.8. Duración del proyecto	29
2.9. Materiales, herramientas y equipo	29
2.9.1. De campo.....	29
2.9.2. De laboratorio.....	29
2.9.3. Equipos	30
2.10. Metodología	30
2.10.1. Reconocimiento de campo	30
2.10.2. Instalación de trampas	30
2.10.3. Preparación de cebos atrayentes.....	31
2.10.4. Captura de ejemplares con red entomológica	32
2.10.5. Colecta y registro de ejemplares	32
2.10.6. Registro de temperatura y humedad relativa	33
2.11. Fase de laboratorio	33
2.11.1. Preparación de muestras	33
2.11.2. Montaje	33

2.11.3. Identificación	34
2.12. Variables y operacionalización.....	34
2.12.1. Diversidad de familias (F).....	34
2.12.2. Abundancia relativa (ni).....	34
2.12.3. Riqueza de especies (S)	35
2.12.4. Índices de diversidad.....	35
CAPITULO IV	37
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	37
4.1. Diversidad de familias.....	37
4.2. Abundancia relativa (Fa)	38
4.3. Riquezas de especies	46
4.4. Índice de diversidad de Shannon (H) y de Simpson	55
CAPITULO V	57
CONCLUSIONES	57
CAPITULO VI	59
RECOMENDACIONES	59
VII.REFERENCIASBIBLIOGRÁFICAS	59

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema del ciclo de vida de una mariposa tomado de Mulanovich Diez Canseco, 2007.	25
Figura 2. Vista satelital de los sectores intervenidos en las evaluaciones de mariposas diurnas.	29
Figura 3. Instalación de trampas Van Someren - Rydon alrededor de la Laguna Lamederos, sector La Coja.....	31
Figura 4. Insumos para la preparación de cebo atrayente.	32
Figura 5. Presión dactilar torácica en ejemplar de mariposa diurna y sobre triangular donde se depositaba los ejemplares capturados.	33
Figura 6. Montaje de ejemplares de mariposas diurnas.	34
Figura 7. Familias, número de especies y porcentaje de mariposas diurnas colectadas durante el estudio, mayo 2020- abril 2021.	38
Figura 8. Especies de mariposas diurnas de la familia Hesperidae encontradas en un área de bosque tropical en la provincia de Zarumilla, departamento de Tumbes, Perú.	50
Figura 9. Especies de mariposas diurnas de la familia Hesperidae encontradas en un área de bosque tropical en la provincia de Zarumilla, departamento de Tumbes, Perú. (Continuación).	50
Figura 10. Especies de mariposas diurnas de la familia Lycaenidae encontradas en un área de bosque tropical en la provincia de Zarumilla, departamento de Tumbes, Perú.	51
Figura 11. Especies de mariposas diurnas de la familia Nymphalidae encontradas en un área de bosque tropical en la provincia de Zarumilla, departamento de Tumbes, Perú.	52
Figura 12. Especies de mariposas diurnas de la familia Nymphalidae encontradas en un área de bosque tropical en la provincia de Zarumilla, departamento de Tumbes, Perú. (Continuación).	53
Figura 13. Especies de mariposas diurnas de la familia Papilionidae encontradas en área de bosque tropical en la provincia de Zarumilla, departamento de Tumbes, Perú.	54
Figura 14. Especies de mariposas diurnas de la familia Pieridae encontradas en un área de bosque tropical en la provincia de Zarumilla, departamento de Tumbes, Perú.	55
Figura 15. Especies de mariposas diurnas de la familia Riodinidae encontradas en un área de bosque tropical en la provincia de Zarumilla, departamento de Tumbes, Perú. el presente trabajo de investigación.	55

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Sectores de evaluación, lugares específicos, temperatura, humedad relativa, altitud y coordenadas sexagesimales	28
Tabla 2. Clasificación de abundancia relativa (Lamas, 1984)	35
Tabla 3. Familias, número de especies y porcentaje de mariposas diurnas colectadas durante el estudio, mayo 2020- abril 2021.....	38
Tabla 4. Abundancia relativa de mariposas diurnas colectadas en los sectores de Matapalo, Quiñonez, Lechugal, La Coja, Papayal, Uña de Gato y Los Manglares desde mayo del 2020 - abril de 2021 en la provincia de Zarumilla.	41
Tabla 5. Riqueza de especies de mariposas diurnas colectadas en los sectores Matapalo, Quiñonez, Lechugal, La Coja, Papayal, Uña de Gato y Los Manglares desde mayo del 2020 - abril de 2021 en la provincia de Zarumilla	47
Tabla 6. Índices de diversidad de mariposas diurnas por familia colectadas en los sectores Matapalo, Quiñonez, Lechugal, La Coja, Papayal, Uña de Gato y Los Manglares desde mayo del 2020 - abril de 2021 en la provincia de Zarumilla	56

RESUMEN

Las mariposas diurnas son parte de los insectos que indican bienestar ambiental de los bosques y son símbolo de belleza, colorido y de emociones en los seres humanos, pese a esta importancia el conocimiento de este grupo en la región Tumbes es incipiente. El estudio se desarrolló durante mayo del 2020 a abril de 2021, en los sectores de Matapalo, José Abelardo Quiñonez, Lechugal, La Coja, Papayal, Uña de Gato y los Manglares. El objetivo fue conocer la diversidad de mariposas diurnas a nivel de familias, abundancia relativa, riqueza de especies e índices de diversidad de Shannon (H) y Simpson (λ) en los sectores indicados. Las evaluaciones fueron quincenales utilizando red entomológica y trampas Van Someren - Rydon utilizando como cebo atrayente, una mezcla de frutas, chicha de jora, melaza o azúcar en proporciones de 70, 20 y 10% respectivamente; además se usó cebos a base de pescado en estado de descomposición. Los ejemplares colectados se depositaron en sobres de papel y, por motivos de la Pandemia del Covid – 19, fueron llevados a casa del autor para su montaje respectivo. La identificación de las especies se realizó con ayuda del especialista en mariposas diurnas a nivel mundial Dr. Gerardo Lamas y la página web <https://www.butterfliesofamerica.com>. Se colectó un total de 323 ejemplares distribuidos en seis familias de mariposas diurnas: Nymphalidae (39,13%), Hesperidae (27,54%), Pieridae (15,94%), Lycaenidae (10,14%), Papilionidae (2,90%) y Riodinidae (4,35%). Una abundancia relativa por familia: Hesperidae (13,31%); Lycaenidae (4,02%); Nymphalidae (60,68%); Papilionidae (1,86%); Pieridae (17,03%) y Riodinidae (3,41%). Se obtuvo una riqueza de 69 especies de mariposa, distribuidas: En la familia Hesperidae (19), Lycaenidae (7), Nymphalidae (27), Papilionidae (2), Pieridae (11) y Riodinidae (tres). El índice de diversidad de Shannon (H) mayor a tres se encontró en el sector de Uña de Gato con un valor de 3,21. Valores entre dos y tres fueron para los sectores de Matapalo, Papayal y Los Manglares con valores de 2,88; 2,61 y 2,18 respectivamente. Valores a uno, se obtuvo en los sectores La coja, Lechugal y Quiñonez con 1,95; 1,91 y 0,64 respectivamente. El índice de diversidad de Simpson (λ), con valores cercanos a uno se obtuvo en los sectores de Matapalo,

Uña de Gato, Papayal, Lechugal, Manglares y La Coja con 0,93; 0,93; 0,91; 0,82; 0,82 y 0,69 respectivamente. El valor cercano a cero fue para el sector Quiñonez con 0,44.

Palabras claves. Mariposas, diversidad, Nymphalidae, Riodinidae, Manglares

ABSTRACT

The diurnal butterflies are part of the insects that indicate environmental well-being of the forests and are a symbol of beauty, color and emotions in human beings, despite this importance, the knowledge of this group in the Tumbes region is incipient. The study was carried out from May 2020 to April 2021, in the sectors of Matapalo, José Abelardo Quiñonez, Lechugal, La Coja, Papayal, Uña de Gato and Los Mangroves. The objective was to know the diversity of diurnal butterflies at the family level, relative abundance, species richness and Shannon (H) and Simpson (λ) diversity indices in the indicated sectors. The evaluations were fortnightly using entomological net and Van Someren - Rydon traps using as attractant bait, a mixture of fruits, chicha de jora, molasses or sugar in proportions of 70, 20 and 10% respectively; In addition, baits based on fish in a state of decomposition were used. The collected specimens were deposited in paper envelopes and, due to the Covid-19 Pandemic, were taken to the author's home for their respective assembly. The species identification was carried out with the help of the global diurnal butterfly specialist Dr. Gerardo Lamas and the website <https://www.butterfliesofamerica.com>. A total of 323 specimens were collected distributed in six families of diurnal butterflies: Nymphalidae (39,13%), Hesperidae (27,54%), Pieridae (15,94%), Lycaenidae (10,14%), Papilionidae (2,90%) and Riodinidae (4,35%). A relative abundance per family: Hesperidae (13,31%); Lycaenidae (4,02%); Nymphalidae (60,68%); Papilionidae (1,86%); Pieridae (17,03%) and Riodinidae (3,41%). A richness of 69 species was obtained from, distributed: In the family Hesperidae (19), Lycaenidae (7), Nymphalidae (27), Papilionidae (2), Pieridae (11) and Riodinidae (3). The Shannon diversity index (H) greater than three was found in the Cat's Claw sector with a value of 3.21. Values between two and three were for the Matapalo, Papayal and Los Mangroves sectors with values of 2,88; 2,61 and 2,18 respectively. Values at one, were obtained in the La Coja, Lechugal and Quiñonez sectors with 1,95; 1,91 and 0,64 respectively. The Simpson diversity index (λ), with values close to one, was obtained in the Matapalo, Uña de Gato, Papayal, Lechugal, Mangroves and La Coja sectors with 0,93; 0,93; 0,91; 0,82; 0,82 and 0,69 respectively. The value close to zero was for the Quiñonez sector with 0.44. **Keywords.** Butterflies, diversity, Nymphalidae, Riodinidae, Mangroves

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

El departamento de Tumbes por su ubicación geográfica, es una región diversa en fauna y flora, contando con áreas naturales protegidas por el estado peruano como son: El Parque Nacional Cerros de Amotape, Santuario Nacional Los Manglares de Tumbes, Reserva Nacional de Tumbes, Área de Conservación Angostura Faical y el Área de Conservación Privada Bosque Seco Amotape (SERNANP 2019).

Estas áreas naturales protegidas, tienen una gran importancia por poseer una biodiversidad muy valiosa, como es la entomofauna. Pero, con el transcurrir de los años, estos escenarios naturales que cumplen la función de albergar y servir de alimento de muchas especies, han venido siendo alterados por la acción antrópica para ampliar la frontera agrícola y urbana. Esto se reafirma con las diferentes visitas de campo que se ha realizado anteriormente con fines diferentes y con testimonios propios de pobladores de los sectores de Coja, Lechugal, Quebrada Seca, Matapalo y El Tutumo.

Ante esas perturbaciones, las diferentes especies de insectos como por ejemplo las mariposas, se ven obligados a migrar a nuevas áreas de bosque, o por lo contrario, migrar a los nuevos campos de cultivos, considerándose así perjudiciales económicamente.

En muchos estudios de impacto ambiental las mariposas diurnas han sido utilizadas como indicadoras del estado de conservación de ecosistemas y de diversidad de otros grupos biológicos debido a que tienen ciclos de vida cortos (DeVries et al. 1999), son sensibles a factores abióticos como la humedad, radiación solar y temperatura (Brown y Freitas 2000, Kremen et al. 1993), fáciles de hacerles seguimiento y poder manipular en condiciones de campo (DeVries et al. 1997, DeVries 1999). Por otro lado, son un grupo taxonómico muy estudiado (Andrade 1998, Kremen et al. 1993). Adicionalmente, los estados adultos de las mariposas tienden a concentrarse en áreas donde las larvas pueden alimentarse de sus plantas hospederas (DeVries & Walla 2001, Willmott & Freitas 2006; Vásquez et al., 2017), por lo cual han sido propuestas como buenas indicadoras de la calidad del hábitat (Andrade-C 1998).

Para la región de Tumbes, Lamas (1976) reportó 121 especies de mariposas diurnas todas ellas distribuidas en las familias Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae, Libytheidae, Lycaenidae, Riodinidae y Hesperiiidae; estando representada esta última con 39 especies. Después de ese trabajo, no se conoce de la realización de otros trabajos de investigación sobre diversidad de mariposas diurnas en la región.

Por tal razón, es que se consideró importante realizar el trabajo de investigación y realizar nuevas colectas en otras zonas de bosque seco tropical en la provincia de Zarumilla de la región Tumbes, diferentes a las del estudio realizado por Lamas (1967), con la finalidad de corroborar la presencia de las especies de mariposas diurnas de las familias citadas u otras que aún no han sido identificadas.

CAPITULO II

REVISIÓN DE LA LITERATURA O ESTADO DEL ARTE

2.1. Antecedentes latinoamericanos

Henao y Stiles (2018) en una investigación de cinco años realizada en las reservas alto andinas Las Tominejas y Saltagatos en el municipio de Tabio del departamento de Cundinamarca, Colombia; a través de colectas esporádicas con red entomológica, capturaron mariposas diurnas, donde registraron 241 individuos de 55 especies, distribuidas en cuatro familias, 13 sub familias y 35 géneros. Las familias con mayores abundancias fueron Nymphalidae representando 42,5% (24 especies) del total reportadas, seguido de HesperIIDae con el 31,5% (17 especies), Pieridae y Lycaenidae con 13,0% (7 especies) respectivamente.

Montero-A et al (2009) realizaron un estudio sobre mariposas diurnas asociadas a fragmentos de bosque seco tropical en el departamento Atlántico en Colombia, reportaron la presencia de 123 especies distribuidas en seis familias, de las cuales las más representativas fueron HesperIIDae con la sub familia Pyrginae, Nymphalidae con la sub familia Biblidinae y Lycaenidae con la sub familia Theclinae por su mayor riqueza. Asimismo, las especies con mayor riqueza fueron: *Parides anchises*, *Mechanitis lysimnia*, *Callicore pitheas*, *Typhedanus undulatus*, *Chlosyne lacinia* y *Heliconius erato* con una representación del 27,72% de las poblaciones.

Andrade y Reinel (2017) dan a conocer una lista preliminar de mariposas diurnas en tres sectores del Parque Nacional Natural Serranía de Chiribiquete y lograron coleccionar un total 221 especímenes agrupados en 120 especies, distribuidas en 70 géneros y seis familias (HesperIIDae, Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae, Lycaenidae y Riodinidae).

Ospina y Reinoso (2009) realizaron un trabajo con el propósito de determinar la composición, riqueza y la estructura de mariposas diurnas en el jardín botánico Alejandro von Humboldt de la Universidad del Tolima, en Ibagué, Colombia, y encontraron 84 especies de las 350 mariposas

diurnas reportadas para el departamento del Tolima, distribuidas en seis familias y 20 sub familias.

Vargas et al., (2011) en estudios sobre la riqueza y abundancia de mariposas Papilionoidea y Hesperioidea de la Reserva Natural Las Delicias, en Santa Marta, Colombia reportan haber capturado 432 especímenes adultos correspondientes a 52 géneros y 66 especies, distribuidas en seis familias, siendo Nymphalidae con mayor riqueza (42 especies) y una abundancia de 236 individuos. Además, mencionan que, con el incremento de las lluvias, hubo una mayor floración y fructificación de la vegetación de la zona de estudio, incrementando así la disposición de la lepidopterofauna, y por lo tanto, los valores de riqueza y abundancia se incrementaron.

Araque et al., (2016) con la finalidad de estudiar la abundancia y diversidad de lepidópteros diurnos en Samulati, Matagalpa, Nicaragua; encontraron mariposas diurnas de las familias Nymphalidae, Papilionidae, Hesperidae y Pieridae; con un total de 115 individuos en 28 especies. Asimismo, resaltan que la especie más representativa fue *Eunica monima* ssp. *modesta* Bates 1864.

Palacios y Constantino (2006) muestran la diversidad de Lepidoptera Rhopalocera en tres puntos altitudinales (700; 1100 y 1500 msnm) en la Reserva Natural El Pangan, Nariño en Colombia, durante diciembre de 2004 hasta mayo de 2005, registraron 402 individuos, agrupados en 94 especies, representadas por siete familias, 18 sub familias y 67 géneros. Asimismo, resaltan que la familia Nymphalidae fue la más representativa.

Camero y Calderón (2007) en estudios realizados sobre composición, riqueza, diversidad, estructura de la comunidad de mariposas diurnas en un gradiente altitudinal en la cuenca del río Combeima (1800 hasta 3000 msnm), en Colombia, registraron 101 especies de mariposas, distribuidas en 59 géneros y cinco familias. La familia Nymphalidae representó el 77,70% de las especies encontradas.

Hernández-Mejía (2008) en el Estado de México presentaron una lista de las dos superfamilias Hesperioidea y Papilionoidea. Estas incluyen seis familias, 22 subfamilias, 197 géneros y 325 especies (95 HesperIIDae, 19 Papilionidae, 35 Pieridae, 54 Lycaenidae, 20 Riodinidae y 102 Nymphalidae).

Orozco et al., (2009) en un área de bosque seco tropical del occidente antioqueño, Colombia, estudiaron la diversidad de mariposas diurnas, donde colectaron 933 individuos, que representaron 117 especies y seis familias: Nymphalidae (78 especies), Pieridae (18 especies), HesperIIDae (seis especies), Riodinidae (seis especies), Papilionidae (cinco especies) y Lycaenidae (cuatro especies). Asimismo, mencionan que las especies nectarívoras más abundantes fueron: *Anartia amathea*, *Anartia jatrophae* y *Mechanitis menapis*, de las especies frugívoras capturadas, la única abundante fue *Pareuptychia hesione*. Un 23% de las especies pertenecen a subfamilias relacionadas con paisajes poco intervenidos y la diversidad esperada fue de 158 especies.

Brito (2013) reporta un total de mariposas colectadas de 520 individuos presentes en un Bosque Seco de la Costa ecuatoriana. En el Bosque Protector Cerro Blanco fue de 77 especies, de éstas se colectaron 23 especies con trampas Van Someren-Rydon (V.S.R.) de las cuales dos especies son únicas de subdosel, cinco únicas de sotobosque y 16 son compartidas en ambos estratos, siendo el primer trabajo realizado de distribución espacial en Bosque Seco de Ecuador.

2.1. Antecedentes a nivel nacional

Vásquez et al., (2017) para Allpahuayo – Mishana Loreto, Perú reportaron la existencia de 19 especies de mariposas diurnas, con una distribución de las familias Papilionidae con la sub familia Papilioninae y la familia Nymphalidae con las sub familias Ithomiinae, Heliconiinae, Morphinae y Charaxinae y destacan su estrecha relación con plantas de las familias Fabaceae, Solanaceae, Passifloraceae y Aristolochiaceae que son utilizadas como fuentes de alimentación en sus estados larvales o como fuentes de néctar en estado de adulto.

Farfán (2018) presenta una lista preliminar de 74 especies de mariposas diurnas en el departamento de Arequipa, Perú; pertenecientes a cinco familias y 40 géneros, de las cuales dos de ellas son nuevos registros para el país *Strymon flavaria* (Ureta 1956) e *Hylephila herrerae* MacNeill 2002, ambas descritas del norte de Chile.

Cerdeña et al., (2014) presentan una contribución al conocimiento de mariposas alto andinas en la puna xerofítica de Cusco, pertenecientes a familia Nymphalidae de la subfamilia Satyrinae. Los autores describen una nueva especie, *Pampasatyrus gorkyi* sp. nov., y una nueva subespecie, *Argyrophorus lamna cuzcoensis* ssp. nov.; además, confirman por primera vez para Perú las especies *Argyrophorus gustavi* Staudinger, *Faunula euripides* (Weymer) y *Faunula eleates* (Weymer), anteriormente reportadas de Chile y Bolivia.

Zelada (2004) presenta una lista de 46 especies de mariposas diurnas en el Bosque de Cuyas, provincia de Ayabaca, Piura, Perú; distribuidas en cuatro familias y 37 géneros. Las familias con mayor riqueza específica son Nymphalidae (54,34%), con 25 especies, y Pieridae (21,74%) con diez especies. Aquellas con menor riqueza fueron HesperIIDae (17,39%), con ocho especies, y Lycaenidae (6,52%).

Lamas et al., (1999) para el Santuario Histórico de Machu Picchu, Cuzco, Perú; presenta una lista preliminar de mariposas diurnas en relación a un transector altitudinal entre 1800 y 3600 msnm con un total de 252 especies distribuidas en las familias HesperIIDae con las sub familias Pyrrhopyginae, Pyrginae, Heteropterinae y HesperIIDae; Papilionidae con la sub familia Papilioninae; Pieridae con las sub familias Dismorphiinae, Coliadinae y Pierinae; Lycaenidae con las sub familias Theclinae y Polyommatainae; Riodinidae con la sub familia Riodininae; Nymphalidae con las sub familias Ithomiinae, Danainae, Morphinae, Brassolinae, Satyrinae, Charaxinae, Apaturinae, Nymphalinae, Biblidinae y Heliconiinae.

Lamas (1997) describe cinco especies de Papilionidae como nuevos registros para Perú, siendo las especies: *Battus madyes buechei*, de

Huánuco; *Battus polydamas renani* y *Parides erithalion racheliorum*, de Huancavelica; *Battus polydamas weyrauchi*, de Cuzco; *Parides phosphorus zopyron*, de Loreto.

Escalante (1993) presenta una lista de mariposas del Ato Urubamba, La Convencion, Cuzco; con 77 especies y subespecies pertenecientes a 51 géneros comprendidos en cinco familias: Nymphalidae (42), Pieridae (20) Hesperidae (cinco), Papilionidae (siete) y Lycaenidae (tres).

Lamas (1984) presenta un registro de mariposas diurnas de 1122 especies en la Zona Reservada de Tambopata, Madre de Dios, Perú. Son colectas realizadas entre los años 1979 – 1984, de las cuales 151 especies fueron tratadas por el autor para estudios de taxonomía, abundancia relativa en el área de estudio, posibles plantas hospederas de sus larvas y los ambientes en que frecuentan los adultos; distribuidas en las familias Papilionidae, Pieridae y Nymphalidae.

Lamas et al., (1996) presentan la fauna de mariposas en tres localidades de la cuenca del alto Río Napo, en Perú frontera con el vecino país del Ecuador. Un total de 673 especies fueron registradas en la zona entre los años 1993 – 94, describiendo factores de biodiversidad y biogeografía.

Lamas y Grados (1996) dan a conocer una lista de 293 especies de mariposas presentes en la Cordillera del Sira, ubicada entre los departamentos de Huánuco, Pasco y Ucayali, Perú.

2.2. Antecedentes a nivel regional

Lamas (1976) para el departamento de Tumbes, reporta 121 especies de mariposas diurnas como parte de su trabajo denominado “relaciones zoogeográficas de las mariposas de la costa árida occidental de América del Sur (sur del Ecuador al norte de Chile)” en ese entonces. Del reporte de las mariposas encontradas, estas están distribuidas en las familias Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae, Libytheidae, Lycaenidae, Riodinidae y Hesperidae; siendo la última familia con mayor número de especies colectadas (39 especies).

2.3. Generalidades del orden Lepidóptera

Medina, (2009) menciona que las primeras mariposas, probablemente nocturnas y con mandíbulas con las que comían polen, se remontan a 140 millones de años, época en que se desarrollaron sobre la superficie terrestre las primeras plantas con flor. Las mariposas diurnas aparecieron hace sólo 40 millones de años y han cambiado muy poco desde entonces. Son un grupo muy numeroso dentro de los insectos que ha producido fascinación en todas las culturas. Su nombre es una palabra compuesta de origen griego que significa: lepido “escama” y ptero “ala”.

Las mariposas y las polillas forman parte del orden Lepidóptera, considerado el segundo más diverso después del orden Coleóptera, poseyendo aproximadamente 146 000 especies descritas (Heppner, 1991; Brown & Freitas, 1999; citados por Barros de Morais et al., 2007).

Sim embargo, Amad-G et al (2007) mencionan que en el mundo 162 000 especies son polillas y mariposas 18 000 especies, de las cuales en el Neotrópico existen 7 500 especies de mariposas.

Estos insectos han sabido adaptarse perfectamente a múltiples nichos ecológicos, lo que nos da una idea bastante nítida del potencial adaptativo de estos insectos alados. Los lepidópteros más populares son las mariposas diurnas, las más diversas son las mariposas nocturnas, conocidas popularmente como polillas. Los adultos de los lepidópteros son muy conocidos por su curiosa estructura bucal, llamada espiritrompa, que permite a las mariposas libar el preciado néctar de las flores (Estévez, 2020).

2.4. Ciclo biológico de las mariposas

Las mariposas pasan por una fase de desarrollo que inicia desde huevo, oruga, pupa y el estado de adulto. El ciclo de vida es corto. En promedio, los adultos de mariposas en promedio llegan a vivir entre uno a dos meses, y en caso excepcionales hasta ocho meses como el género *Heliconius*. Desde huevo a crisálida puede llegar a durar desde 30 y 60

días, en función de la especie (Amad-G et al., 2007). Lo descrito se puede detallar en la Fig. 01.

Medina (2009); Tamayo-Vélez y Ortiz (2021) proporcionan información sobre la metamorfosis por la que pasa una mariposa y que se describen a continuación:

Huevo

Después de la fecundación, la mariposa hembra busca una planta o un lugar apropiado para depositar los huevos. Estos miden entre 0,5 y 3 milímetros de diámetro y la puesta suele realizarse sobre los brotes tiernos de la planta que le servirá de alimento a las orugas cuando salgan del corion. A veces, los huevos están en grupos de 10 a 20 unidos por una sustancia pegajosa. En estos casos, las orugas viven juntas hasta las últimas fases larvarias en que se dispersan para hacer la crisálida.

El número de huevos de cada puesta varía entre las decenas y los centenares en las mariposas diurnas. Algunas nocturnas llegan a poner hasta un millar de huevos. La duración del huevo es muy variable según la especie, aunque lo normal es un periodo de varios días (5-7) a lo largo de los cuales se observan cambios de coloración que indica la proximidad de la eclosión.

Los huevos de las mariposas, al igual que en el resto de los insectos, son muy variables. Los hay cilíndricos, estrellados, poliédricos, aplastados, elipsoidales; blancos, amarillos, verdes, rojos, grises, negros. La capa externa (corion) tiene dibujos y ornamentaciones característicos para cada especie en forma de crestas, granos, puntos, orificios, pelos. Son las “huellas dactilares” de los lepidópteros y aspectos importantes para su clasificación (Medina, 2009; Tamayo-Vélez y Ortiz, 2021).

Larva

Cuando la oruga rompe el corion mide sólo unos milímetros y lo primero que hace es comerse la envoltura del huevo. Este apetito desenfrenado lo tiene durante toda su vida y le lleva a comer diariamente una cantidad

de hojas que supone más de dos veces su peso. La oruga es la única fase del ciclo que crece y, a veces, también la única que come. Son muy activas y la mayoría herbívoras. Es la única fase que tiene como prioridad la alimentación y el crecimiento.

La vida de la oruga está dividida en cuatro o cinco fases que corresponden a sucesivas mudas de la piel. En cada una de ellas, la oruga se desprende de la piel vieja que se le había quedado pequeña y la sustituye por otra más ajustada a su nuevo tamaño. Este crecimiento se prolonga durante dos o tres semanas hasta transformarse en crisálida, a lo largo de las cuales puede aumentar su longitud hasta veinte veces y multiplicar su peso hasta por cinco mil. Su finalidad es acumular reservas que le serán necesarias para llevar a cabo la siguiente fase del ciclo biológico: la crisálida y la mariposa.

Es muy frecuente que las orugas tengan coloraciones parecidas al ambiente en el que viven, así como ornamentaciones, pelos, etc. que las confunden con la planta que le sirve de alimento. Otras, sin embargo, almacenan sustancias tóxicas en su cuerpo y evitan, de esta forma ser comidas por sus depredadores.

Por muy diferentes que sean las orugas, todas tienen una cabeza dura y resistente donde se encuentran las mandíbulas y los ojos, un tronco con tres pares de patas verdaderas en la parte ventral y un abdomen con un número variable de tres a cinco pares de falsas patas en forma de ventosa para agarrarse mejor a las ramas y hojas de la planta nutricia.

Pupa

Esta es una etapa inmóvil en la que no se ingiere alimento y donde se lleva a cabo la transformación en mariposa adulta (la metamorfosis). Cuando la oruga ha llegado a su última fase de muda se prepara para formar la crisálida o pupa. Emprende una pequeña migración buscando un lugar o planta apropiada (que puede ser otra planta distinta a la nutricia) donde hace una última muda y se cuelga de una rama, se entierra en el suelo o se envuelve en hojas secas. La crisálida tiene muy marcada en su

superficie los órganos de la futura mariposa: boca, antenas, abdomen, alas, etc.

Los movimientos de esta fase están muy reducidos y se limitan a contorsiones del abdomen. Esta aparente inactividad contrasta con las transformaciones que se producen en su interior, donde se destruyen todos los tejidos e la antigua oruga y se construyen los órganos y tejidos del insecto adulto.

El tamaño de la crisálida oscila entre varios milímetros y 7 cm, mientras que la duración de esta fase va de días a años, en casos extremos. En las mariposas tropicales como las que puedes ver aquí, que viven en condiciones ambientales muy constantes a lo largo de todo el año y siempre con plantas nutricias disponibles, la etapa de crisálida tiene una duración de varias semanas.

Las formas de las pupas son muy variadas. Las hay ovoides, alargadas, cilíndricas, cónicas, angulosas, puntiagudas. Dependiendo del sustrato del que se cuelguen pueden ser verdes, grises, amarillas, pardas, negras. Las hay incluso con reflejos metálicos, puntos dorados y brillantes.

Adulto

Al salir del capullo, la nueva mariposa, que ya tiene las alas pero plegadas, permanece quieta mientras su cuerpo se va endureciendo y a través de las venas de sus alas va inyectando su sangre, denominada hemolinfa, logrando que éstas se desplieguen y la mariposa pueda volar. Este ciclo que siempre es igual para todas las mariposas, varía en su duración con la especie y con la generación dentro de una misma especie y de un mismo año, ya que, por ejemplo, hay lepidópteros que pasan el invierno en forma de oruga y otras que lo hacen en forma de mariposas en lugar de como huevo. Esquema típico del ciclo de vida de las mariposas se muestra en la Fig. 1 (García y López, 1998).

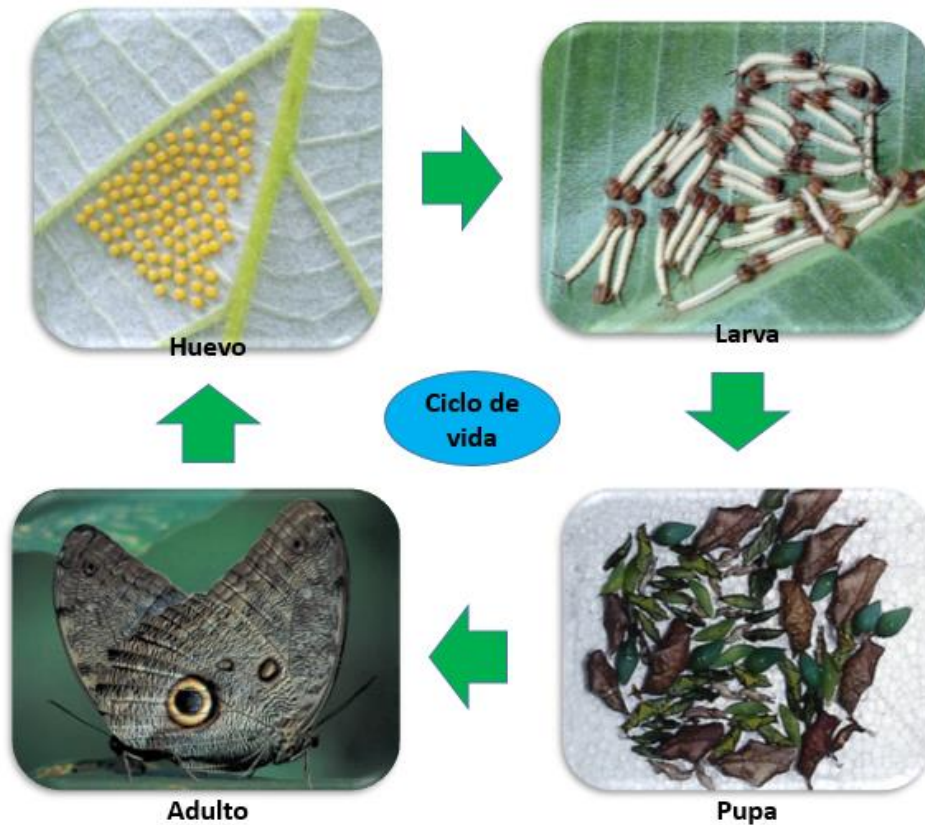


Figura 1. Esquema del ciclo de vida de una mariposa tomado de Mulanovich Diez Canseco, 2007.

2.5. Importancia de las mariposas diurnas

Su importancia hace referencia a que muchas especies actúan como polinizadoras de plantas y forman parte de la cadena trófica de los seres vivos. Las mariposas representan apenas el 11% de todas las especies animales conocidas en el planeta (Amat-García, Andrade-C., & Amat-García, 2007). Además, son indicadoras de buen estado de conservación de los bosques (Ramos-Artunduaga, Londoño-Carvajal, & Marín-Urbe, 2021; Coral-Acosta & Pérez-Torres, 2017; Castillo, Cabrera, & Lombana, 2011)

Existe una estrecha relación desde la evolución de los lepidópteros y la de los vegetales que han seguido caminos paralelos debido a los fenómenos de simbiosis que existen entre ambos y los han llevado a una coevolución. Estos insectos se alimentan del néctar de las flores mientras

que los vegetales utilizan a las mariposas para favorecer la polinización. Esta estrecha relación llega a tal extremo que con la alteración de un ecosistema, plantas y mariposas pueden seguir la misma suerte desapareciendo una si lo hace la otra (Medina, 2009).

Por otro lado, Ospina y Reinoso (2009) manifiestan que las mariposas diurnas han sido ampliamente estudiadas a nivel mundial, ya que poseen un potencial bioindicador de la calidad de los ecosistemas y son sensibles a cambios de temperatura, humedad y radiación solar, factores que ocasionan disturbios en sus hábitats.

En el campo de la ingeniería dan a conocer la importancia de estudiar las características de las alas de las mariposas y la complejidad de la disposición de sus escamas, flexibilidad, impermeabilidad, resistencia, peso liviano, auto limpieza, suavidad, capacidad de termorregulación para disipación y/o absorción del calor, entre otras; de las especies *Anarthia amathea* y *Leptophobia aripa*, utilizando técnicas de caracterización como la fuerza atómica y la microscopia de barrido electrónico para diseñar prototipos para ecodiseño y bioconstrucción (Gasca, Tovar, Ávila Cubillos, Viveros Mafla, & Beltrán Solano, 2015).

2.6. Métodos de colecta de mariposas diurnas

Andrade-C et al (2013) mencionan que para la captura de mariposas en medio silvestre hay dos técnicas básicas de recolección:

2.6.1. Red Entomológica

Conocida también como red lepidopterológica o jama. Está construida por un aro de 40 cm de diámetro, tiene un cono en tela de tul muy suave, el largo del cono es de 100 cm y la punta de este cono debe terminar de manera redondeada, para evitar daño alar al ingresar las mariposas en la red; el mango de la red, está conformado de varias secciones, máximo 6, de 60 cm cada una, que se unen entre sí; el aro con la red se sujeta a la primera sección con un tornillo, una vez unido este aro a las secciones se tendrá

una red de 4 m de largo. Esta red se utiliza para la captura de ejemplares en cualquier tipo de ecosistema.

2.6.2. Trampa Van Someren-Rydon

Este tipo de trampa consiste en un cono de tela tul suave, generalmente de color negro o verde, el cual tiene tapado la parte superior, hacia la mitad del cono debe tener un sistema de apertura y cierre rápido para poder sacar los ejemplares, la parte inferior del cono no debe estar cerrada, en este debe haber una base con un plato en donde se coloca el cebo, la distancia entre la parte inferior de la trampa y la base no debe superar 2,5 cm.

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

2.7. Lugar de ejecución

Los lugares a intervenir en el muestreo de mariposas diurnas se desarrollaron en el sector de Matapalo hasta el límite del bosque de los manglares de Tumbes, además, de algunos sectores de la margen izquierda del río Zarumilla y de las lagunas Lamederos y Senegal ubicadas en los caseríos de La Coja y Papayal. En cada uno de los sectores se menciona los lugares específicos evaluados, la temperatura registrada, humedad relativa, altitud y las coordenadas sexagesimales (tabla 1) y una vista satelital de todos los sectores intervenidos (Fig. 2).

Tabla 1. Sectores de evaluación, lugares específicos, temperatura, humedad relativa, altitud y coordenadas sexagesimales

Sectores de evaluación	Lugares específicos	T°	HR%	Altitud (msnm)	Coordenadas	
					Latitud (S)	Longitud (W)
Matapalo	Quebrada Faical	29,00	52,00	53	3° 41' 17.04"	80° 12' 2.41"
José Abelardo Quiñonez	Laguna de quiñonez	27,97	63,33	34	3° 37' 26.07"	80° 12' 08.04"
Lechugal	Orilla del río Zarumilla	35,10	49,00	33	3° 36' 50.23"	80° 11' 45.06"
La Coja	Laguna Lamederos	27,41	68,86	29	3° 36' 45.03"	80° 11' 45.06"
Papayal	Laguna Senegal	29,20	60,00	24	3° 34' 33.10"	80° 13' 44.50"
Uña de Gato	Orilla del río Zarumilla	30,60	52,00	21	3° 32' 3.51"	80° 13' 48.57"
Manglares	Entrada a Puerto 25	30,67	6733	14	3° 28' 2.10"	80° 15' 45.80"



Figura 2. Vista satelital de los sectores intervenidos en las evaluaciones de mariposas diurnas.

2.8. Duración del proyecto

Fase de campo

La fase de campo se inició en mayo del 2020 y culminó en abril de 2021.

Fase de gabinete

Esta fase se inició de mayo y culminó en octubre del 2021.

2.9. Materiales, herramientas y equipo

2.9.1. De campo

Red entomológica, trampas Van Someren-Rydon, platos descartables, sobres para la conservación de ejemplares, cartillas de registros.

2.9.2. De laboratorio

Alfileres entomológicos, agujas de colores, pinzas, extensor de alas, etiquetas.

2.9.3. Equipos

GPS, cámara celular, cámara fotográfica, termohidrógrafo, baño de María.

2.10. Metodología

Con la información recogida de las recolectas en campo y la identificación de las especies de mariposas diurnas en laboratorio; se realizaron las tabulaciones, procesamiento, la discusión de todos los resultados obtenidos, así como la redacción y presentación del informe final

2.10.1. Reconocimiento de campo

Como actividad principal previa a los muestreos respectivos, se realizó el reconocimiento de campo, siendo los lugares donde se realizarán las colectas de mariposas diurnas y los lugares para las instalaciones de las trampas Van Someren--Rydon.

2.10.2. Instalación de trampas

Las trampas Van Someren-Rydon fueron instaladas entre 2 a 4 m de altura con respecto al nivel del suelo y según la vegetación presente, y a una distancia de aproximadamente 50 m una de la otra (Fig. 3). Para el presente trabajo se utilizaron tres trampas de este tipo.



Figura 3. Instalación de trampas Van Someren-Rydon alrededor de la Laguna Lamederos, sector La Coja.

2.10.3. Preparación de cebos atrayentes

Se utilizó cebos atrayentes a base de frutas, chicha de jora, melaza o azúcar con proporciones de 70, 20 y 10% respectivamente (Fig. 4). También se usaron cebos a base de pescado en estado de descomposición. Los cebos fueron colocados en los platos descartables en cada trampa Van Someren-Rydon.



Figura 4. Insumos para la preparación de cebo atrayente.

2.10.4. Captura de ejemplares con red entomológica

Con ayuda de la red entomológica se complementó la captura de ejemplares de mariposas diurnas en los diferentes sitios a muestrear, incluyendo aquellos donde se instalaron las trampas.

2.10.5. Colecta y registro de ejemplares

Para el caso de las trampas Van Someren-Rydon, los especímenes capturados fueron extraídos delicadamente y se les dio muerte haciendo uso de la técnica de la presión dactilar torácica en cada uno de los ejemplares (Fig. 5a). Algo similar se realizó en los individuos capturados con la red entomológica. Posterior a ello, fueron colocados en sobres de forma triangular de papel milano o de manteca para evitar deteriorar alguna parte de sus cuerpos, como patas, antenas, alas y la pérdida de escamas (Fig. 5b). Una vez depositado el ejemplar en su sobre, se rotulaba con los datos de colección: fecha, lugar de colecta y colector; luego los sobres depositaron en un recipiente hermético para su traslado a la vivienda del autor.



A

B

Figura 5. Presión dactilar torácica en ejemplar de mariposa diurna y sobre triangular donde se depositaba los ejemplares capturados.

2.10.6. Registro de temperatura y humedad relativa

Se efectuaron registros de temperatura y humedad relativa en condiciones de campo en cada sector y fecha que se evaluó entre las 8 a.m. y 12 p.m., mediante el uso de un higrómetro digital.

2.11. Fase de laboratorio

2.11.1. Preparación de muestras

Las muestras colectadas en campo fueron llevadas a casa del autor del siguiente proyecto. Una vez aquí, se procedía a realizar el montaje de los diferentes ejemplares, y de aquellos que no se avanzaba a realizar el montaje, se preservaban en frío en la parte baja de la refrigeradora para ser trabajados el día siguiente.

2.11.2. Montaje

Con ayuda del extensor de alas, alfileres entomológicos y agujas; se realizó el montaje respectivo, evitando dañar las alas y los diferentes apéndices del cuerpo de cada ejemplar de mariposa (Fig. 6).



Figura 6. Montaje de ejemplares de mariposas diurnas.

2.11.3. Identificación

La identificación se realizó con la ayuda del especialista en mariposas diurnas a nivel mundial y co asesor, Dr. Gerardo Lamas Müller de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, además de contar con el soporte de guías y por comparación con ejemplares en la página web <https://www.butterfliesofamerica.com> recomendada por el co asesor.

2.12. Variables y operacionalización

2.12.1. Diversidad de familias (F)

Se determinó el número de familias correspondientes a las especies encontradas en las diferentes zonas de estudio.

2.12.2. Abundancia relativa (n_i)

Esta variable considera el número de individuos recolectados por especie descrita. Se determinó según la metodología establecida por Lamas (1984) donde clasifica a las mariposas diurnas en cinco clases de abundancia observadas o colectadas en cierto periodo de muestreo, tal como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Clasificación de abundancia relativa (Lamas, 1984)

Clases de abundancia	Descripción
Especies muy raras (RR)	Especies muy raras, con menos de seis individuos
Especies raras (R)	Especies raras, con 6 a 20 individuos.
Especies frecuentes (F)	Especies frecuentes, con 21 a 50 individuos.
Especies comunes (C)	Especies comunes, con 51 a 100 individuos.
Especies muy comunes (CC):	especies muy comunes, con más de 100 individuos registrados

2.12.3. Riqueza de especies (S)

En este caso la riqueza se considera al número de especies de mariposas descritas.

2.12.4. Índices de diversidad

Se utilizaron los índices de Shannon-Wiener y el índice de Simpson.

Índice de Shannon (H)

Es uno de los índices más comunes para medir la diversidad y se define como la relación existente entre el número de especies (riqueza) en la comunidad y la abundancia relativa de cada especie. Presenta valores que generalmente oscilan entre 1,5 y 3,5 y tiene la ventaja de distribuirse normalmente, lo que permite realizar comparaciones entre diferentes hábitats, especialmente cuando se trabaja con réplicas [Sheibler, s.a.: 20]

La fórmula del índice de Shannon es la siguiente:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

Donde;

S = número de especies (la riqueza de especies)

p_i = proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie i) (n_i/N)

n_i = número de individuos de la especie i

N = número de todos los individuos de todas las especies

De esta forma, el índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia).

Índice de Simpson (λ)

Mide la relación entre riqueza y abundancia relativa de las especies de una muestra. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$(\lambda) = \frac{1}{\sum (n_i^2/N^2)} = \sum p_i^2$$

Donde;

p_i = abundancia proporcional de la especie i , lo cual implica obtener el número de individuos de la especie " i " dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Sin embargo, este valor obtenido así puede presentar algunos sesgos y se debería utilizar la siguiente fórmula

$$D = \frac{(n_i^2 - n_i)}{(N^2 - N)}$$

Donde;

n_i = Número de individuos en la i ésima especie

N = Número total de individuos en la muestra

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Diversidad de familias

Se identificaron un total de seis familias de mariposas diurnas (Tabla 3) correspondientes al suborden Papilionoidea del orden Lepidoptera y que corresponden a Nymphalidae (39,13%), Hesperiiidae (27,54), Pieridae (15,94%), Lycaenidae (10,14%), Papilionidae (2,90%) y Riodinidae (4,35%). Esto se puede apreciar gráficamente en la Fig. 7.

La diversidad de familias de mariposas diurnas encontradas en el presente trabajo de investigación durante el periodo de evaluación desde mayo del 2020 hasta febrero del 2021 son similares a las reportadas por Cárdenas-Lugo et al. (2015) para México en lo que corresponde a número de familias; ellos encontraron cinco familias distribuidas en Nymphalidae (53,85%), Pieridae (32,69%), Papilionidae (7,69%), Lycaenidae (3,85%) y Hesperiiidae (1,92%) y en el caso nuestro seis, ya que ellos no reportan a la familia Riodinidae, pero hay diferencias en cuanto a los porcentajes por familias, en el caso del estudio realizado tenemos a Nymphalidae con 38,57%, Hesperiiidae (30,00%), Pieridae (15,71%), Lycaenidae (10%), Papilionidae y Riodinidae con 2,86%. Sin embargo, son similares en número de familias y porcentajes a los que reporta Gaviria y Henao (2011) para Colombia, ya que ellos encontraron lo siguiente: Nymphalidae (45,54%), Hesperiiidae (23,47%), Pieridae (10,33%), Lycaenidae (9,86%), Riodinidae (7,98%) y por último Papilionidae (2,82%).

Tabla 3. Familias, número de especies y porcentaje de mariposas diurnas colectadas durante el estudio, mayo 2020- abril 2021.

Familias	Número de especies	%
1. Nymphalidae	27	39,13
2. Hesperidae	19	27,54
3. Pieridae	11	15,94
4. Lycaenidae	7	10,14
5. Papilionidae	2	2,90
6. Riodinidae	3	4,35
Total general	69	100,00

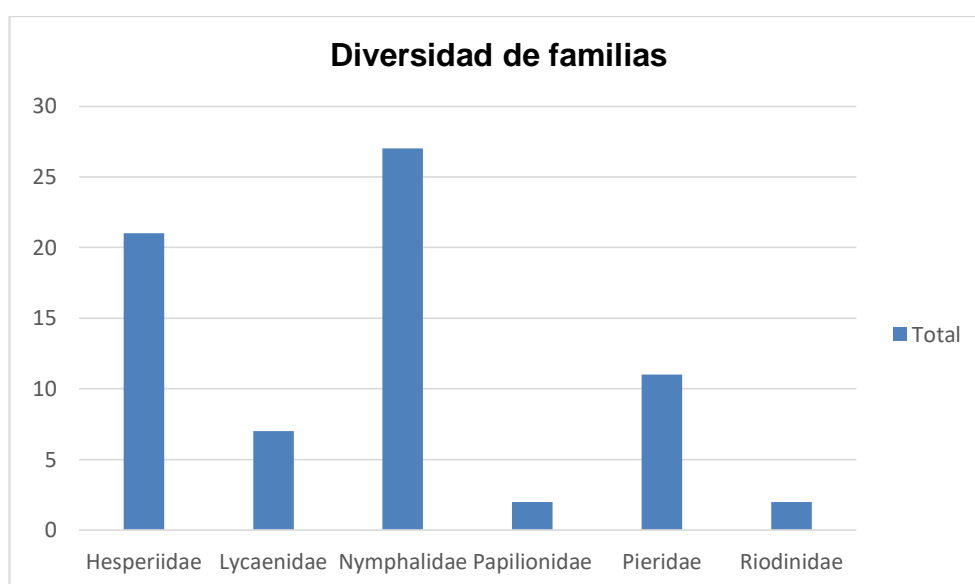


Figura 7. Familias, número de especies y porcentaje de mariposas diurnas colectadas durante el estudio, mayo 2020- abril 2021.

4.2. Abundancia relativa (Fa)

En la Tabla 4 se aprecia la abundancia relativa de cada una de las especies colectadas. En total se colectó 323 ejemplares de mariposas diurnas distribuidas en 69 especies; en los sectores evaluados: Matapalo, Quiñonez, Lechugal, La Coja, Papayal, Uña de Gato y Manglares.

Con respecto a la clasificación de la abundancia relativa se logró encontrar 57 especies que corresponden a la clase “muy raras” (RR), 12 especies a la clase “raras” (R) y una especie que representa la clase “común” (C).

En la familia HesperIIDae tuvo un 13,31% de abundancia del total, y con la especie más abundante *Heliopetes marginata* Hayward, 1940 con un porcentaje de abundancia de 2,79% clasificándola como una especie rara.

La familia Lycaenidae tuvo un 4,02% de abundancia del total, y la especie que resultó abundante fue *Strymon daraba* (Hewitson, 1867) con un 1,55% de abundancia, clasificándose como una especie muy rara.

En la familia Nymphalidae, la abundancia que se logró determinar fue de 60,68% del total, siendo la especie *Hamadryas amphichloe amphichloe* (Boisduval, 1870) una especie de mariposa común, con un porcentaje de abundancia de 27,86%.

En la familia Papilionidae, el porcentaje de abundancia es 0,93% para las dos únicas especies de *Heraclides paeon thrason* (C. Felder & R. Felder, 1865) y *Heraclides anchisiades lamasi* Brown, 1994 respectivamente, clasificándose como especies de mariposas diurnas muy raras. La abundancia para esta familia fue de 1,86%.

En la familia Pieridae, la especie abundante fue *Ascia monuste suasa* (Boisduval, 1836) con 4,33% clasificándose como una especie rara. El porcentaje de abundancia para esta familia fue de 17,03%.

En la familia Riodinidae, las dos únicas especies fueron *Calephelis argyrodines* (Bates, 1866) y *Lasaia agesilas agesilas* (Latreille, 1809) con porcentaje de abundancia de 1,86% y 1,24% respectivamente. Su clasificación para la primera especie corresponde a rara y muy rara para la segunda especie de mariposa diurna. La abundancia para esta familia fue de 3,10%.

Las clases de abundancia relativas que se logró encontrar en el presente trabajo de investigación según clasificación propuesta Lamas (1984) corresponden a 57 especies ubicadas en la clase de "muy raras" (RR), 12 especies a la clase "raras" (R) y una especie que representa la clase "común" (C). La especie común según los resultados obtenidos es *Hamadryas amphichloe amphichloe* (Boisduval, 1870) (Nymphalidae: Biblinae) conocida comúnmente como "mariposa tronadora). En las veces

que se instaló las trampas Van Someren-Rydon, en los distintos sectores evaluados, era una de las especies que frecuentemente eran atraídas al cebo y, posteriormente en las evaluaciones y revisión de las trampas estaba presente.

Tabla 4. Abundancia relativa de mariposas diurnas colectadas en los sectores de Matapalo, Quiñonez, Lechugal, La Coja, Papayal, Uña de Gato y Los Manglares desde mayo del 2020 - abril de 2021 en la provincia de Zarumilla

Familia	Sub familia	Especie	Sectores de evaluación						Total por especie	% abundancia	Clasificación	
			Matapalo	Quiñonez	Lechugal	La Coja	Papayal	Uña de Gato				Manglares
Hesperiidae	Eudaminae	<i>Chioides catillus jethira</i> (Butler, 1870)	1	0	0	0	0	0	1	0,31	RR	
Hesperiidae	Eudaminae	<i>Cecropterus (Thorybes) dorantes dorantes</i> (Stoll, 1790)	1	0	0	0	0	0	1	0,31	RR	
Hesperiidae	Eudaminae	<i>Spicauda procne</i> (Plötz, 1881)	0	0	0	2	2	0	4	1,24	RR	
Hesperiidae	Eudaminae	<i>Proteides mercurius mercurius</i> (Fabricius, 1787)	0	0	0	0	0	1	1	0,31	RR	
Hesperiidae	Eudaminae	<i>Codattractus (Caudattractus) apulia</i> Evans, 1952	0	0	0	0	0	1	1	0,31	RR	
Hesperiidae	Hesperiinae	<i>Hedone vibex praeceps</i> Scudder, 1872	0	0	0	0	0	2	1	3	0,93	RR
Hesperiidae	Hesperiinae	<i>Pompeius pompeius</i> (Latreille, 1824)	0	0	0	0	1	0	1	0,31	RR	
Hesperiidae	Hesperiinae	<i>ejemplar no ID</i>	0	0	0	0	0	1	1	0,31	RR	
Hesperiidae	Hesperiinae	<i>Cyamenes limae</i> (Lindsey, 1925)	0	0	0	0	0	0	1	0,31	RR	
Hesperiidae	Hesperiinae	<i>Niconiades nikko</i> Hayward, 1948	0	0	0	0	0	2	0	2	0,62	RR
Hesperiidae	Pyrginae	<i>Xenophanes tryxus</i> (Stoll, 1780)	1	0	0	0	0	0	1	0,31	RR	
Hesperiidae	Pyrginae	<i>Heliopetes marginata</i> Hayward, 1940	2	0	1	3	0	3	9	2,79	R	

Hesperiidae	Pyrginae	<i>Gorgythion begga begga</i> (Prittwitz, 1868)	0	0	0	1	0	0	0	1	0,31	RR
Hesperiidae	Pyrginae	<i>Burnsius brenda</i> (Evans, 1942)	0	0	1	0	1	2	0	4	1,24	RR
Hesperiidae	Pyrginae	<i>Nisoniades prob. mimas</i> (Cramer, 1775)	0	0	0	0	0	1	0	1	0,31	RR
Hesperiidae	Pyrginae	<i>Timochares trifasciata trifasciata</i> (Hewitson, 1868)	0	0	0	0	0	3	1	4	1,24	RR
Hesperiidae	Pyrginae	<i>Nisoniades rubescens</i> (Moschler, 1877)	0	0	1	0	0	0	0	1	0,31	RR
Hesperiidae	Pyrginae	<i>Paches loxus loxus</i> (Westwood, 1852)	0	2	0	0	0	0	0	2	0,62	RR
Hesperiidae	Pyrginae	<i>Xenophanes tryxus</i> (Stoll, 1780)	0	0	0	0	1	0	0	1	0,31	RR
Hesperiidae	Pyrginae	<i>Eantis thraso</i> (Hübner, 1807)	0	0	0	0	0	1	1	2	0,62	RR
sub total por familia			5	2	3	7	5	17	4		13,00	
Lycaenidae	Polyommatae	<i>Zizula cyna</i> (Edwards, 1881)	0	0	0	2	0	0	0	2	0,62	RR
Lycaenidae	Theclinae	<i>Calycopis lerbela</i> Field, 1967	1	0	0	0	0	0	0	1	0,31	RR
Lycaenidae	Theclinae	<i>Arawacus lincoides</i> (Draudt, 1917)	1	0	0	0	0	0	0	1	0,31	RR
Lycaenidae	Theclinae	<i>Strymon daraba</i> (Hewitson, 1867)	0	0	0	2	2	0	1	5	1,55	RR
Lycaenidae	Theclinae	<i>Siderus parvinotus</i> Kaye, 1904	0	0	0	0	0	1	0	1	0,31	RR
Lycaenidae	Theclinae	<i>Calycopis bactra</i> (Hewitson, 1877)	0	0	0	0	0	1	0	1	0,31	RR
Lycaenidae	Theclinae	<i>Pseudolycaena nellyae</i> Lamas, 1981	0	0	0	0	0	2	0	2	0,62	RR
sub total por familia			2	0	0	4	2	4	1		4,02	
Nymphalidae	Biblidinae	<i>Dynamine postverta postverta</i> (Cramer, 1779)	2	0	0	0	0	1	0	3	0,93	RR
Nymphalidae	Biblidinae	<i>Hamadryas amphichloe amphichloe</i> (Boisduval, 1870)	1	0	0	54	2	21	12	90	27,86	C

Nymphalidae	Biblidinae	<i>Mestra dorcas latimargo</i> (Hall, 1929)	0	0	1	0	0	3	0	4	1,24	RR
Nymphalidae	Biblidinae	<i>Hamadryas feronia farinulenta</i> (Fruhstorfer, 1916)	0	0	0	6	2	0	0	8	2,48	R
Nymphalidae	Biblidinae	<i>Hamadryas amphinome fumosa</i> (Fruhstorfer, 2015)	0	0	0	1	0	1	0	2	0,62	RR
Nymphalidae	Biblidinae	<i>Dynamine haenschi</i> Hall, 1917	0	0	0	0	1	0	0	1	0,31	RR
Nymphalidae	Charaxinae	<i>Archaeoprepona amphimachus amphiktion</i> (Fruhstorfer, 1916)	0	0	0	1	0	0	0	1	0,31	RR
Nymphalidae	Charaxinae	<i>Fountainea ryphea ecuadoralis</i> (Johnson & Comstock, 1941)	0	1	0	11	3	0	0	15	4,64	R
Nymphalidae	Cyrestinae	<i>Marpesia petreus rheophila</i> Lamas, 1995	0	0	0	0	0	3	0	3	0,93	RR
Nymphalidae	Danainae	<i>Danaus eresimus erginus</i> (Godman & salvin, 1897)	0	0	0	0	0	1	0	1	0,31	RR
Nymphalidae	Heliconiinae	<i>Heliconius peruviana</i> C. Felder & R. Felder, 1859	4	0	0	0	1	2	0	7	2,17	R
Nymphalidae	Heliconiinae	<i>Eueides isabella ecuadorensis</i> Strand, 1912	1	0	0	0	0	1	0	2	0,62	RR
Nymphalidae	Heliconiinae	<i>Euptoieta hegesia meridiania</i> Stichel, 1938	0	0	0	1	0	1	0	2	0,62	RR
Nymphalidae	Heliconiinae	<i>Dione vanillae forbesi</i> (Michener, 1942)	0	0	0	0	1	3	3	7	2,17	R
Nymphalidae	Heliconiinae	<i>Dione junio andicola</i> (Bates, 1864)	0	0	0	0	0	3	0	3	0,93	RR
Nymphalidae	Heliconiinae	<i>Dryas iulia moderata</i> (Riley, 1926)	0	0	0	0	0	1	0	1	0,31	RR
Nymphalidae	Heliconiinae	<i>Heliconius erato cyrbia</i> Godart, 1819 x <i>Heliconius himerra</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	0,31	RR
Nymphalidae	Morphinae	<i>Morpho helenor cormieri</i> Blandin, 2007	0	0	0	1	0	0	0	1	0,31	RR
Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Anartia amathea sticheli</i> Fruhstorfer, 1907	4	0	4	1	6	0	0	15	4,64	R
Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Eresia eunice drypetis</i> Godman & Salvin, 1878	1	0	0	0	0	0	0	1	0,31	RR
Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Anthanassa frisia taeniata</i> (Röber, 1913)	1	0	0	1	1	4	0	7	2,17	R

Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Junonia genoveva infuscata</i> C. Felder & R. Felder, 1867	0	0	1	2	6	1	1	11	3,41	R
Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Anartia jatrophae jatrophae</i> (Linnaeus, 1763)	0	0	0	2	3	0	0	5	1,55	RR
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Taygetis virgilia</i> (Cramer, 1776)	1	0	0	0	0	0	0	1	0,31	RR
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Ypthimoides renata</i> (Stoll, 1780)	1	0	0	0	0	0	0	1	0,31	RR
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Hermeuptychia hermes</i> (Fabricius, 1775)	0	0	0	1	0	0	0	1	0,31	RR
Nymphalidae	Satyrinae	<i>Malaveria</i> sp.	0	0	0	2	0	0	0	2	0,62	RR
sub total por familia			16	1	6	84	26	47	16		60,68	
Papilionidae	Papilioninae	<i>Heraclides paeon thrason</i> (C. Felder & R. Felder, 1865)	3	0	0	0	0	0	0	3	0,93	RR
Papilionidae	Papilioninae	<i>Heraclides anchisiades lamas</i> Brown, 1994	0	0	0	0	0	3	0	3	0,93	RR
sub total por familia			3	0	0	0	0	3	0		1,86	
Pieridae	Coliadae	<i>Pyrisitia proterpia</i> (Fabricius, 1775)	3	0	0	0	0	0	0	3	0,93	RR
Pieridae	Coliadae	<i>Phoebis marcellina</i> (Cramer, 1777)	1	0	0	0	0	0	1	2	0,62	RR
Pieridae	Coliadae	<i>Eurema elathea ella</i> (Röber, 1909)	1	0	0	0	3	4	3	11	3,41	R
Pieridae	Coliadae	<i>Pyrisitia nise stygma</i> (Boisduval, 1836)	1	0	1	0	1	2	3	8	2,48	R
Pieridae	Coliadae	<i>Abaeis (Lucidia) albula totora</i> (Lamas, 1981)	0	0	2	0	0	0	0	2	0,62	RR
Pieridae	Coliadae	<i>Abaeis (Sphaenogona) arbela angulata</i> (Wallengren, 1860)	0	0	0	3	0	0	0	3	0,93	RR
Pieridae	Coliadae	<i>Phoebis agarithe tumbesina</i> Lamas, 1981	0	0	0	2	0	2	1	5	1,55	RR
Pieridae	Coliadae	<i>Phoebis argante larra</i> (Fabricius, 1798)	0	0	0	0	0	2	0	2	0,62	RR
Pieridae	Coliadae	<i>Phoebis bourkei</i> (Dixey, 1933)	0	0	0	0	0	0	1	1	0,31	RR

Pieridae	Coliadinae	<i>Anteos maerula</i> (Fabricius, 1775)	0	0	0	0	0	4	0	4	1,24	RR
Pieridae	Pierinae	<i>Ascia monuste suasa</i> (Boisduval, 1836)	0	0	0	1	1	10	2	14	4,33	R
sub total por familia			6	0	3	6	5	24	11		17,03	
Riodinidae	Riodininae	<i>Calephelis argyrodines</i> (Bates, 1866)	3	0	0	0	0	3	0	6	1,86	R
Riodinidae	Riodininae	<i>Lasaia agesilas agesilas</i> (Latreille, 1809)	0	0	0	0	0	4	0	4	1,24	RR
Riodinidae	Riodininae	<i>Melanis leucophlegma</i> (Stichel, 1910)	0	0	0	0	0	1	0	1	0,31	RR
sub total por familia			3	0	0	0	0	7	0		3,41	
Total por sector evaluado			35	3	12	101	38	102	32	323	100,0	

4.3. Riquezas de especies

La riqueza de mariposas diurnas colectadas e identificadas en la siguiente investigación fueron 69 especies; de las cuales 37 están identificadas a nivel de sub especie, 29 a nivel de especie, 1 a nivel de género, 1 a nivel de familia y 1 a correspondiente a un híbrido.

En la Tabla 5 se muestra detalladamente la lista de la riqueza de mariposas diurnas. En la familia Hesperidae se encontró 19 especies distribuidas en las sub familias Eudaminae, Hesperinae, Pyrginae (Figs. 8 y 9); en la familia Lycaenidae se identificaron 7 especies distribuidas en las sub familias Polyommatae y Theclinae (Fig. 10); en la familia Nymphalidae se encontró 27 especies repartidas en las sub familias Biblidinae, Charaxinae, Cyrestinae, Danaeinae, Heliconiinae, Morphinae, Nymphalinae, Satyrinae (Figs. 11 y 12); en la familia Papilionidae se encontró dos especies distribuida en una sola sub familia Papilioninae Fig. 13); en la familia Pieridae se encontró 11 especies distribuidas en las sub familias Coliadinae y Pierinae (Fig. 14) y en la familia Riodinidae se encontró tres especies correspondiente a la sub familia Riodininae (Fig. 15).

En una colección efectuada por Lamas (1975) en el departamento de Tumbes, en los alrededores de la ciudad de Tumbes, en el Salto, Hualtaco y la Titora, da a conocer una relación de 121 especies de mariposas diurnas distribuidas en las familias Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae, Lycaenidae, Riodinidae y Hesperidae; siendo la familia Nymphalidae con mayores riquezas de especies, de los cuales de los sectores evaluados fueron El Salto y la Titora. En los sectores mencionados, el autor citado encuentra un total de 85 especies, coincidiendo en gran parte con el número de especies encontradas en la presente investigación con un total de 69 especies colectadas en los sectores de Matapalo, Quiñonez, Lechugal, La Coja, Papayal, Uña de Gato y Manglares correspondiente a la provincia de Zarumilla. Aun así, los resultados concuerdan con respecto al número de familias que predomina en la provincia de Zarumilla, siendo la familia Nymphalidae con mayor representatividad en tanto a los

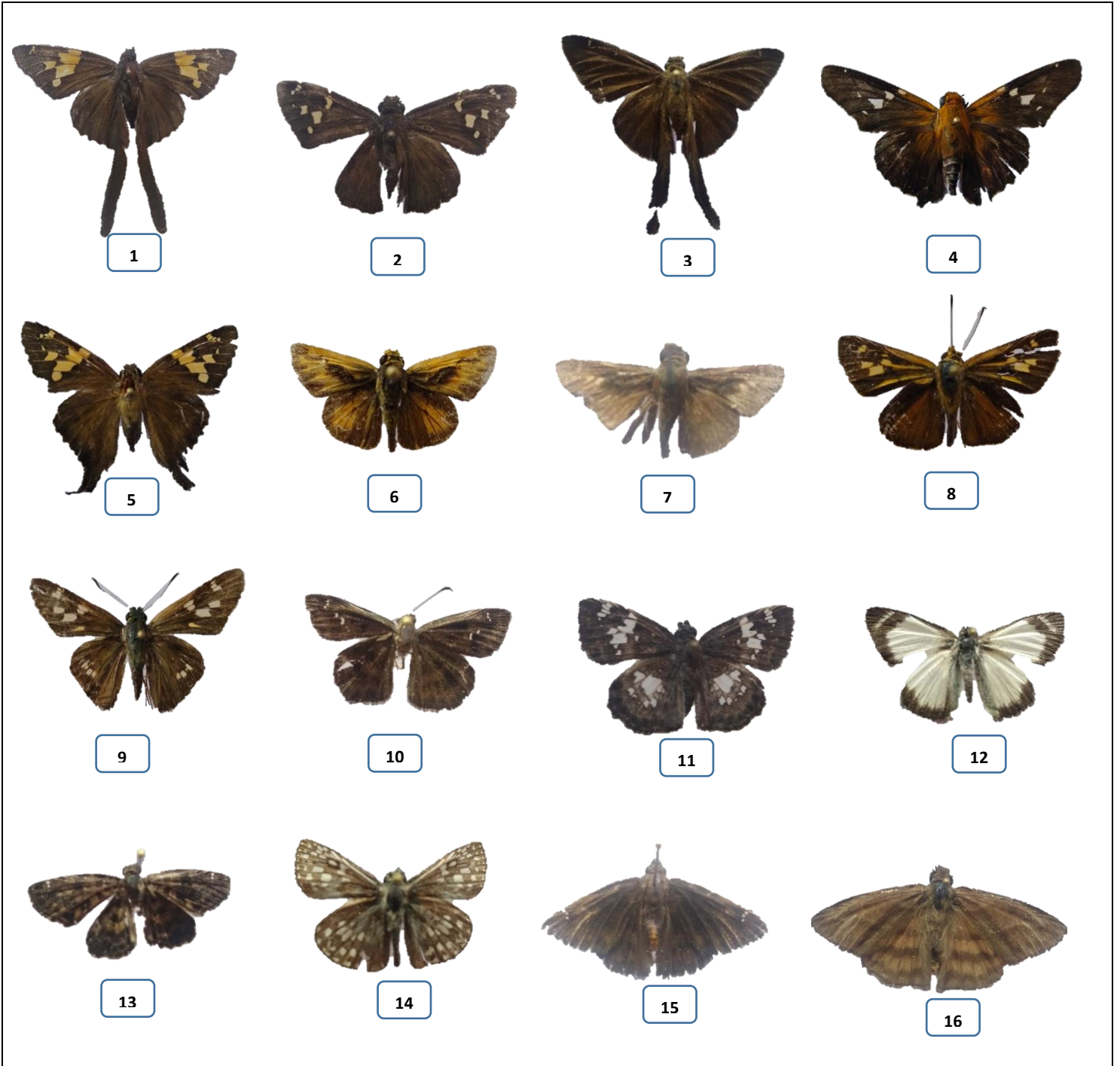
resultados obtenidos por el autor citado como en la presente investigación.

Tabla 5. Riqueza de especies de mariposas diurnas colectadas en los sectores Matapalo, Quiñonez, Lechugal, La Coja, Papayal, Uña de Gato y Los Manglares desde mayo del 2020 - abril de 2021 en la provincia de Zarumilla

N°	Familia	Sub familia	Especie de mariposa diurna
1	Hesperiidae	Eudaminae	<i>Chioides catillus jethira</i> (Butler, 1870) (Mat)
2	Hesperiidae	Eudaminae	<i>Cecropterus (Thorybes) dorantes dorantes</i> (Stoll, 1790) (Mat)
3	Hesperiidae	Eudaminae	<i>Spicauda procne</i> (Plötz, 1881) (LaC, Pap)
4	Hesperiidae	Eudaminae	<i>Proteides mercurius mercurius</i> (Fabricius, 1787) (Uña)
5	Hesperiidae	Eudaminae	<i>Codattractus (Caudattractus) apulia</i> Evans, 1952 (Uña)
6	Hesperiidae	Hesperiinae	<i>Hedone vibex praeceps</i> Scudder, 1872 (Uña, Man)
7	Hesperiidae	Hesperiinae	<i>Pompeius pompeius</i> (Latreille, 1824) (Pap)
8	Hesperiidae	Hesperiinae	<i>Cyamenes limae</i> (Lindsey, 1925) (Man)
9	Hesperiidae	Hesperiinae	<i>Niconiades nikko</i> Hayward, 1948 (Uña)
10	Hesperiidae	Pyrginae	<i>ejemplar por ID</i> (Uña)
11	Hesperiidae	Pyrginae	<i>Xenophanes tryxus</i> (Stoll, 1780) (Mat)
12	Hesperiidae	Pyrginae	<i>Heliopetes marginata</i> Hayward, 1940 (Mat, Lec, LaC, Uña)
13	Hesperiidae	Pyrginae	<i>Gorgythion begga begga</i> (Prittwitz, 1868) (LaC)
14	Hesperiidae	Pyrginae	<i>Burnsius brenda</i> (Evans, 1942) (Lec, Pap, Uña)
15	Hesperiidae	Pyrginae	<i>Nisoniades prob. mimas</i> (Cramer, 1775) (Uña)
16	Hesperiidae	Pyrginae	<i>Timochares trifasciata trifasciata</i> (Hewitson, 1868) (Uña, Man)
17	Hesperiidae	Pyrginae	<i>Nisoniades rubescens</i> (Moschler, 1877) (Lec)
18	Hesperiidae	Pyrginae	<i>Paches loxus loxus</i> (Westwood, 1852) (Qui)
19	Hesperiidae	Pyrginae	<i>Eantis thraso</i> (Hübner, [1807]) (Uña, Man)
20	Lycaenidae	Polyommatae	<i>Zizula cyna</i> (Edwards, 1881) (LaC)
21	Lycaenidae	Theclinae	<i>Calycopis lerbela</i> Field, 1967 (Mat)
22	Lycaenidae	Theclinae	<i>Arawacus lincoides</i> (Draudt, 1917) (Mat)
23	Lycaenidae	Theclinae	<i>Strymon daraba</i> (Hewitson, 1867) (LaC, Pap, Man)
24	Lycaenidae	Theclinae	<i>Siderus parvnotus</i> Kaye, 1904 (Uña)
25	Lycaenidae	Theclinae	<i>Calycopis bactra</i> (Hewitson, 1877) (Uña)
26	Lycaenidae	Theclinae	<i>Pseudolycaena nellyae</i> Lamas, 1981 (Uña)
27	Nymphalidae	Biblidinae	<i>Dynamine postverta postverta</i> (Cramer, 1779) (Mat, Uña)
28	Nymphalidae	Biblidinae	<i>Hamadryas amphichloe amphichloe</i> (Boisduval, 1870) (Mat, LaC, Pap, Uña, Man)
29	Nymphalidae	Biblidinae	<i>Mestra dorcas latimargo</i> (Hall, 1929) (Lec, Uña)
30	Nymphalidae	Biblidinae	<i>Hamadryas feronia farinulenta</i> (Fruhstorfer, 1916) (LaC, Pap)

31	Nymphalidae	Biblidinae	<i>Hamadryas amphinome fumosa</i> (Fruhstorfer, 2015) (LaC, Uña)
32	Nymphalidae	Biblidinae	<i>Dynamine haenschi</i> Hall, 1917 (Pap)
33	Nymphalidae	Charaxinae	<i>Archaeoprepona amphimachus amphiktion</i> (Fruhstorfer, 1916) (LaC)
34	Nymphalidae	Charaxinae	<i>Fountainea ryphea ecuadoralis</i> (Johnson & Comstock, 1941) (Qui, LaC, Pap)
35	Nymphalidae	Cyrestinae	<i>Marpesia petreus rheophila</i> Lamas, 1995 (Uña)
36	Nymphalidae	Danainae	<i>Danaus eresimus erginus</i> (Godman & salvin, 1897) (Uña)
37	Nymphalidae	Heliconiinae	<i>Heliconius peruviana</i> C. Felder & R. Felder, 1859 (Mat, Pap, Uña)
38	Nymphalidae	Heliconiinae	<i>Eueides isabella ecuadorensis</i> Strand, 1912 (Mat, Uña)
39	Nymphalidae	Heliconiinae	<i>Euptoieta hegesia meridiania</i> Stichel, 1938 (LaC, Uña)
40	Nymphalidae	Heliconiinae	<i>Dione vanilla forbesi</i> (Michener, 1942) (Pap, Uña, Man)
41	Nymphalidae	Heliconiinae	<i>Dione junio andicola</i> (Bates, 1864) (Uña)
42	Nymphalidae	Heliconiinae	<i>Dryas iulia moderata</i> (Riley, 1926) (Uña)
43	Nymphalidae	Heliconiinae	<i>Heliconius erato cyrbia</i> Godart, 1819 x <i>Heliconius himerra</i> (Uña)
44	Nymphalidae	Morphinae	<i>Morpho helenor cormieri</i> Blandin, 2007 (LaC)
45	Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Anartia amathea sticheli</i> Fruhstorfer, 1907 (Mat, Lec, Lac, Pap)
46	Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Eresia eunice drypetis</i> Godman & Salvin, 1878 (Mat)
47	Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Anthanassa frisia taeniata</i> (Röber, 1913) (Mat, LaC, Pap, Uña)
48	Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Junonia genoveva infuscata</i> C. Felder & R. Felder, 1867 (Lec, LaC, Pap, Uña, Man)
49	Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Anartia jatrophae jatrophae</i> (Linnaeus, 1763) (LaC, Pap)
50	Nymphalidae	Satyrinae	<i>Taygetis virgilia</i> (Cramer, 1776) (Mat)
51	Nymphalidae	Satyrinae	<i>Ypthimoides renata</i> (Stoll, 1780) (Mat)
52	Nymphalidae	Satyrinae	<i>Hermeuptychia hermes</i> (Fabricius, 1775) (LaC)
53	Nymphalidae	Satyrinae	<i>Malaveria</i> sp. (LaC)
54	Papilionidae	Papilioninae	<i>Heraclides paeon thrason</i> (C. Felder & R. Felder, 1865) (Mat)
55	Papilionidae	Papilioninae	<i>Heraclides anchisiades lamasi</i> Brown, 1994 (Uña)
56	Pieridae	Coliadae	<i>Pyrisitia proterpia</i> (Fabricius, 1775) (Mat)
57	Pieridae	Coliadae	<i>Phoebis marcellina</i> (Cramer, 1777) (Mat, Man)
58	Pieridae	Coliadae	<i>Eurema elathea ella</i> (Röber, 1909) (Mat, Pap, Uña, Man)
59	Pieridae	Coliadae	<i>Pyrisitia nise stygma</i> (Boisduval, 1836) (Mat, Lec, Pap, Uña, Man)
60	Pieridae	Coliadae	<i>Abaeis (Lucidia) albula totora</i> (Lamas, 1981) (Lec)
61	Pieridae	Coliadae	<i>Abaeis (Sphaenogona) arbela angulata</i> (Wallengren, 1860) (LaC)
62	Pieridae	Coliadae	<i>Phoebis agarithe tumbesina</i> Lamas, 1981 (LaC, Uña, Man)
63	Pieridae	Coliadae	<i>Phoebis argante larra</i> (Fabricius, 1798) (Uña)
64	Pieridae	Coliadae	<i>Phoebis bourkei</i> (Dixey, 1933) (Man)
65	Pieridae	Coliadae	<i>Anteos maerula</i> (Fabricius, 1775) (Uña)

66	Pieridae	Pierinae	<i>Ascia monuste suasa</i> (Boisduval, 1836) (LaC, Pap, Uña, Man)
67	Riodinidae	Riodininae	<i>Calephelis argyrodines</i> (Bates, 1866) (Mat, Uña)
68	Riodinidae	Riodininae	<i>Lasaia agesilas agesilas</i> (Latreille, [1809]) (Uña)
69	Riodinidae	Riodininae	<i>Melanis leucophlegma</i> (Stichel, 1910) (Uña)



1. *Chioides catillus jethira* (Butler, 1870); 2. *Cecropterus (Thorybes) dorantes dorantes* (Stoll, 1790); 3. *Spicauda procne* (Plötz, 1881); 4. *Proteides mercurius mercurius* (Fabricius, 1787); 5. *Codatractus (Caudatractus) apulia* Evans, 1952; 6. *Hedone vibex praeceps* Scudder, 1872; 7. *Pompeius pompeius* (Latreille, 1824); 8. *Cyamenes limae* (Lindsey, 1925); 9. *Niconiades nikko* Hayward, 19481; 10. Especie por ID; 11. *Xenophanes tryxus* (Stoll, 1780); 12. *Heliopetes marginata* Hayward, 1940; 13. *Gorgythion begga begga* (Prittwitz, 1868); 14. *Burnsius brenda* (Evans, 1942); 15. *Nisoniades prob. mimas* (Cramer, 1775); 16. *Timochares trifasciata trifasciata* (Hewitson, 1868).

Figura 8. Especies de mariposas diurnas de la familia HesperIIDae encontradas en un área de bosque tropical en la provincia de Zarumilla, departamento de Tumbes, Perú.

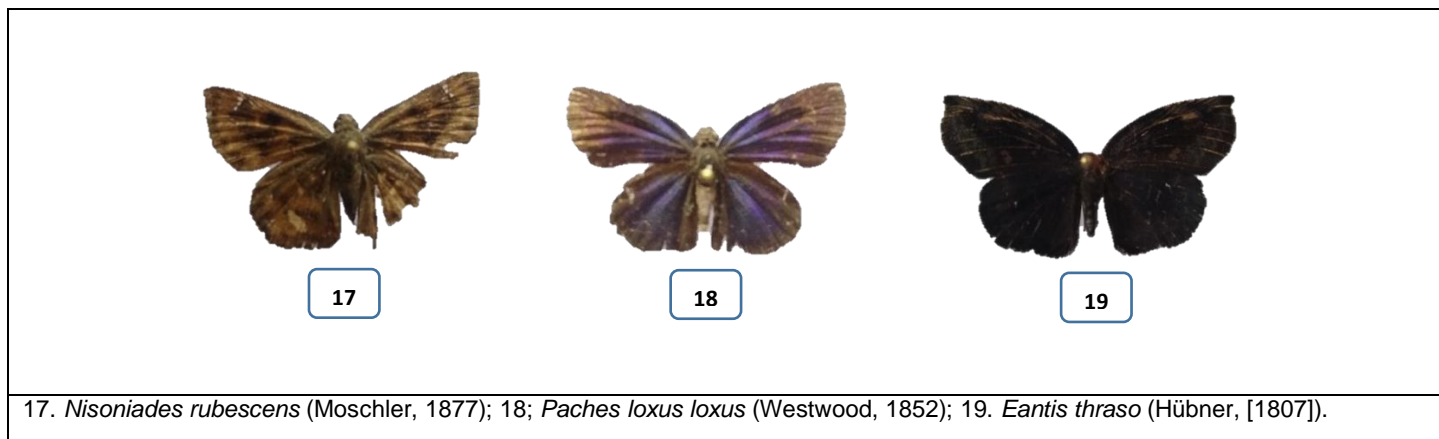
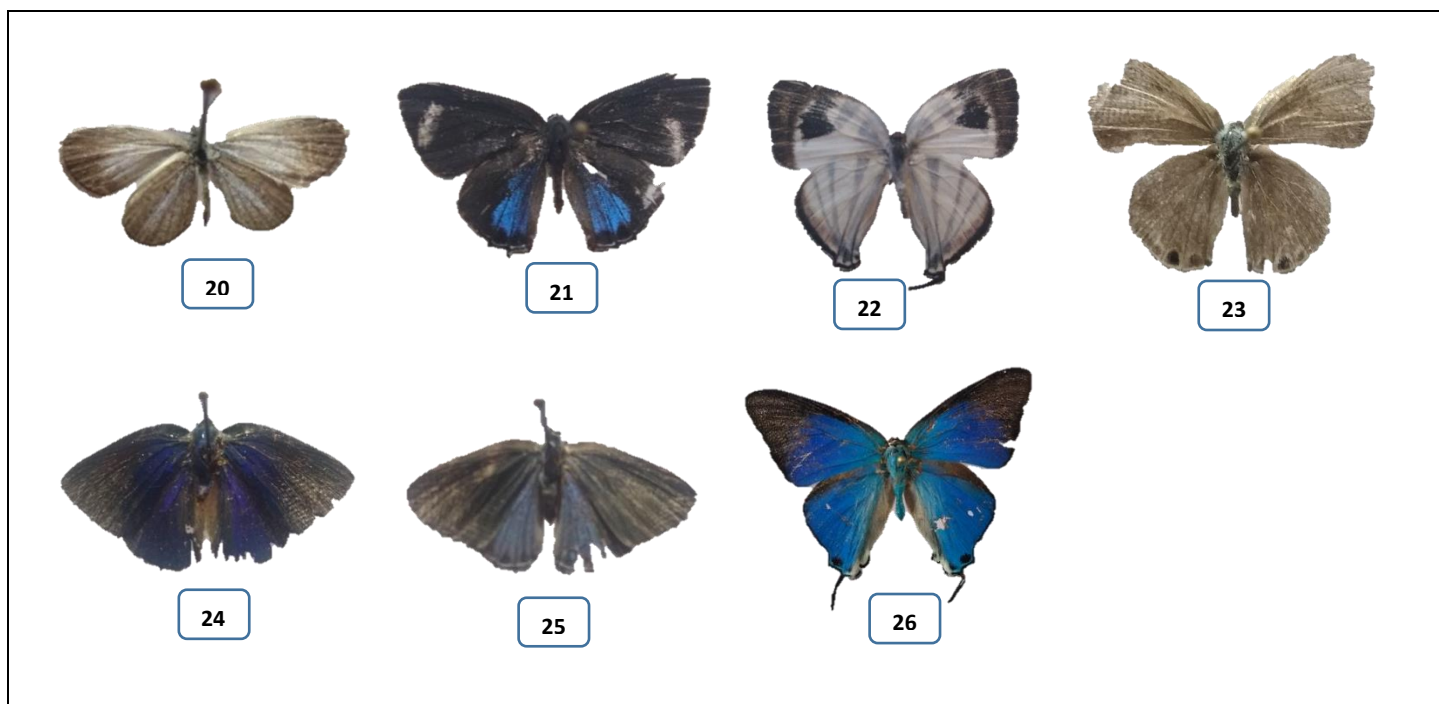
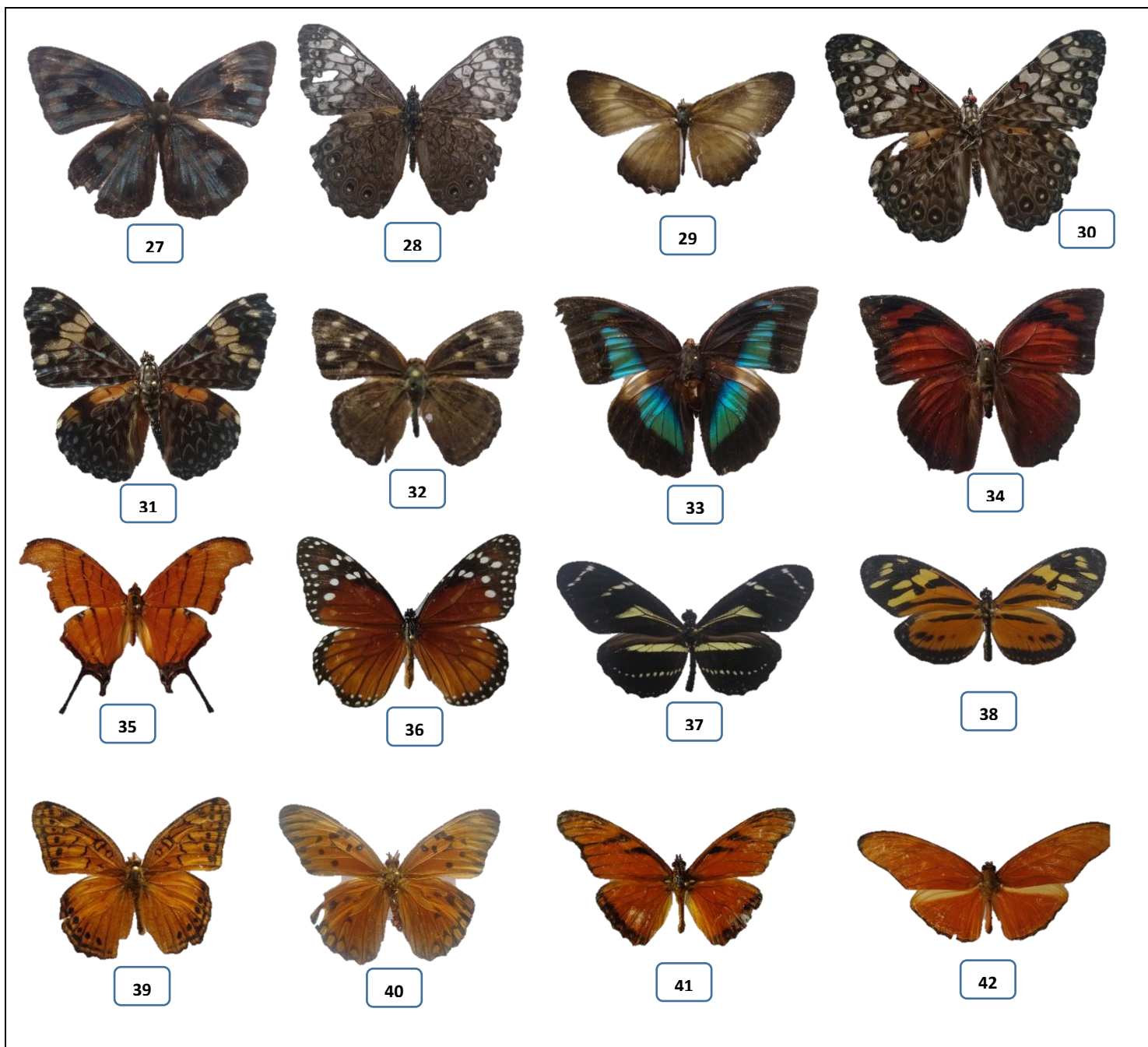


Figura 9. Especies de mariposas diurnas de la familia HesperIIDae encontradas en un área de bosque tropical en la provincia de Zarumilla, departamento de Tumbes, Perú. (Continuación).



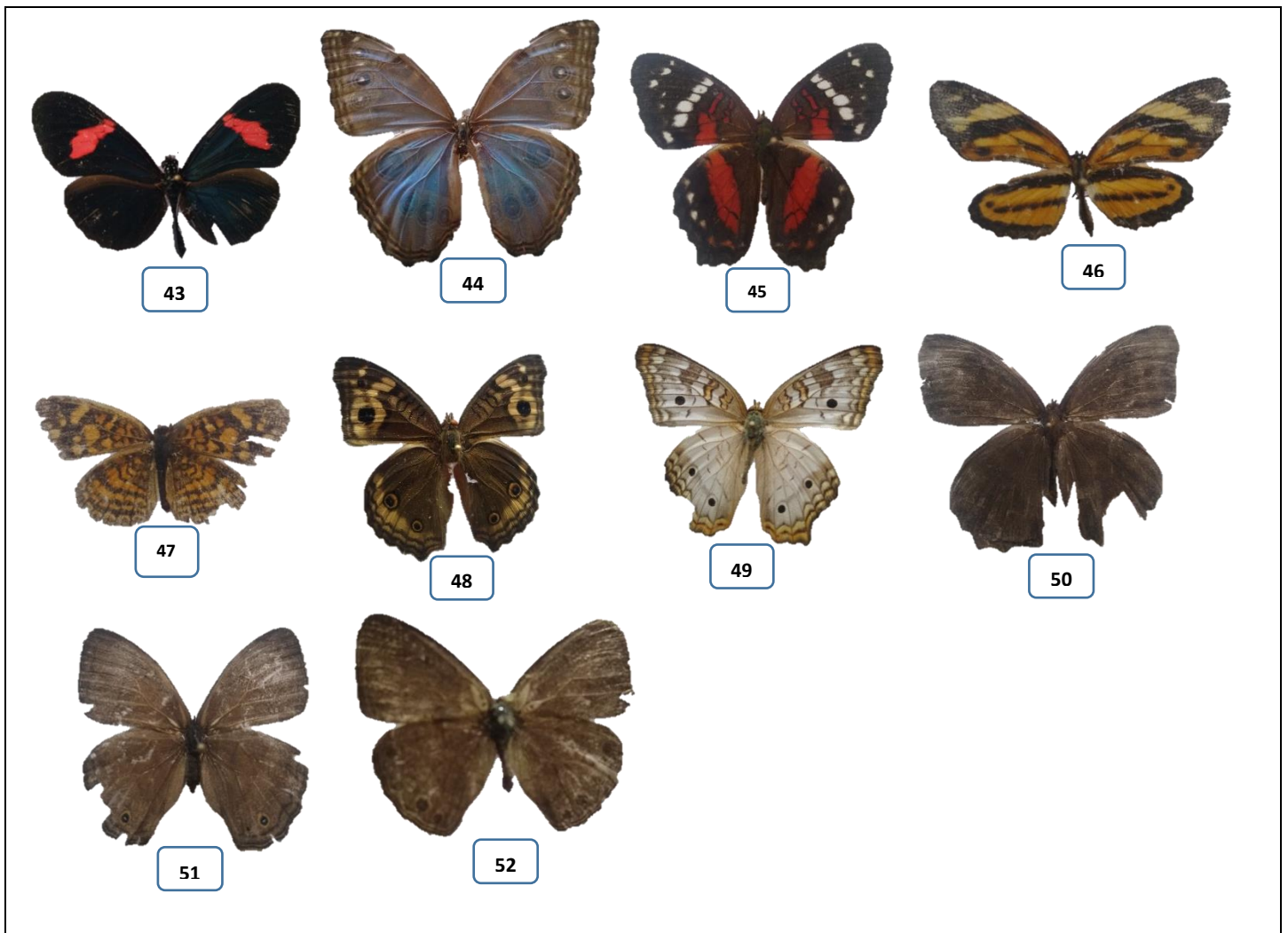
20. *Zizula cyna* (Edwards, 1881); 21. *Calycopis lerbela* Field, 1967; 22. *Arawacus lincoides* (Draudt, 1917); 23. *Strymon daraba* (Hewitson, 1867); 24. *Siderus parvinotus* Kaye, 1904; 25. *Calycopis bactra* (Hewitson, 1877); 26. *Pseudolycaena nellyae* Lamas, 1981.

Figura 10. Especies de mariposas diurnas de la familia Lycaenidae encontradas en un área de bosque tropical en la provincia de Zarumilla, departamento de Tumbes, Perú.



27. *Dynamine postverta postverta* (Cramer, 1779); 28. *Hamadryas amphichloe amphichloe* (Boisduval, 1870); 29. *Mestra dorcas latimargo* (Hall, 1929); 30. *Hamadryas feronia farinulenta* (Fruhstorfer, 1916); 31. *Hamadryas amphinome fumosa* (Fruhstorfer, 2015); 32. *Dynamine haenschi* Hall, 1917; 33. *Archaeoprepona amphimachus amphiktion* (Fruhstorfer, 1916); 34. *Fountainea ryphea ecuadoralis* (Johnson & Comstock, 1941); 35. *Marpesia petreus rheophila* Lamas, 1995; 36. *Danaus eresimus erginus* (Godman & salvin, 1897); 37. *Heliconius peruviana* C. Felder & R. Felder, 1859; 38. *Eueides isabella ecuadorensis* Strand, 1912; 39. *Euptoieta hegesia meridiania* Stichel, 1938; 40. *Dione vanillae forbesi* (Michener, 1942); 41. *Dione junio andicola* (Bates, 1864); 42. *Dryas iulia moderata* (Riley, 1926).

Figura 11. Especies de mariposas diurnas de la familia Nymphalidae encontradas en un área de bosque tropical en la provincia de Zarumilla, departamento de Tumbes, Perú.



43. *Heliconius erato cyrbia* Godart, 1819 x *Heliconius himerra*; 44. *Morpho helenor cormieri* Blandin, 2007; 45. *Anartia amathea sticheli* Fruhstorfer, 1907; 46. *Eresia eunice drypetis* Godman & Salvin, 1878; 47. *Anthanassa frisia taeniata* (Röber, 1913); 48. *Junonia genoveva infuscata* C. Felder & R. Felder, 1867; 49. *Anartia jatrophae jatrophae* (Linnaeus, 1763); 50. *Taygetis virgilia* (Cramer, 1776); 51. *Ypthimoides renata* (Stoll, 1780); 52. *Hermeuptychia hermes* (Fabricius, 1775); 53. *Malaveria* sp. (sin foto)

Figura 12. Especies de mariposas diurnas de la familia Nymphalidae encontradas en un área de bosque tropical en la provincia de Zarumilla, departamento de Tumbes, Perú. (Continuación).

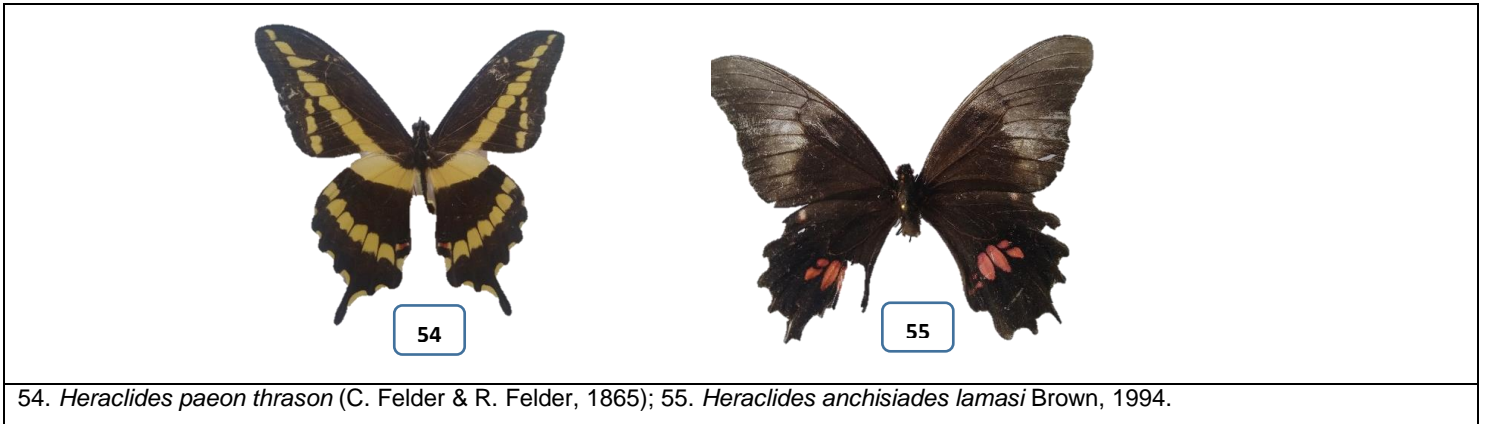
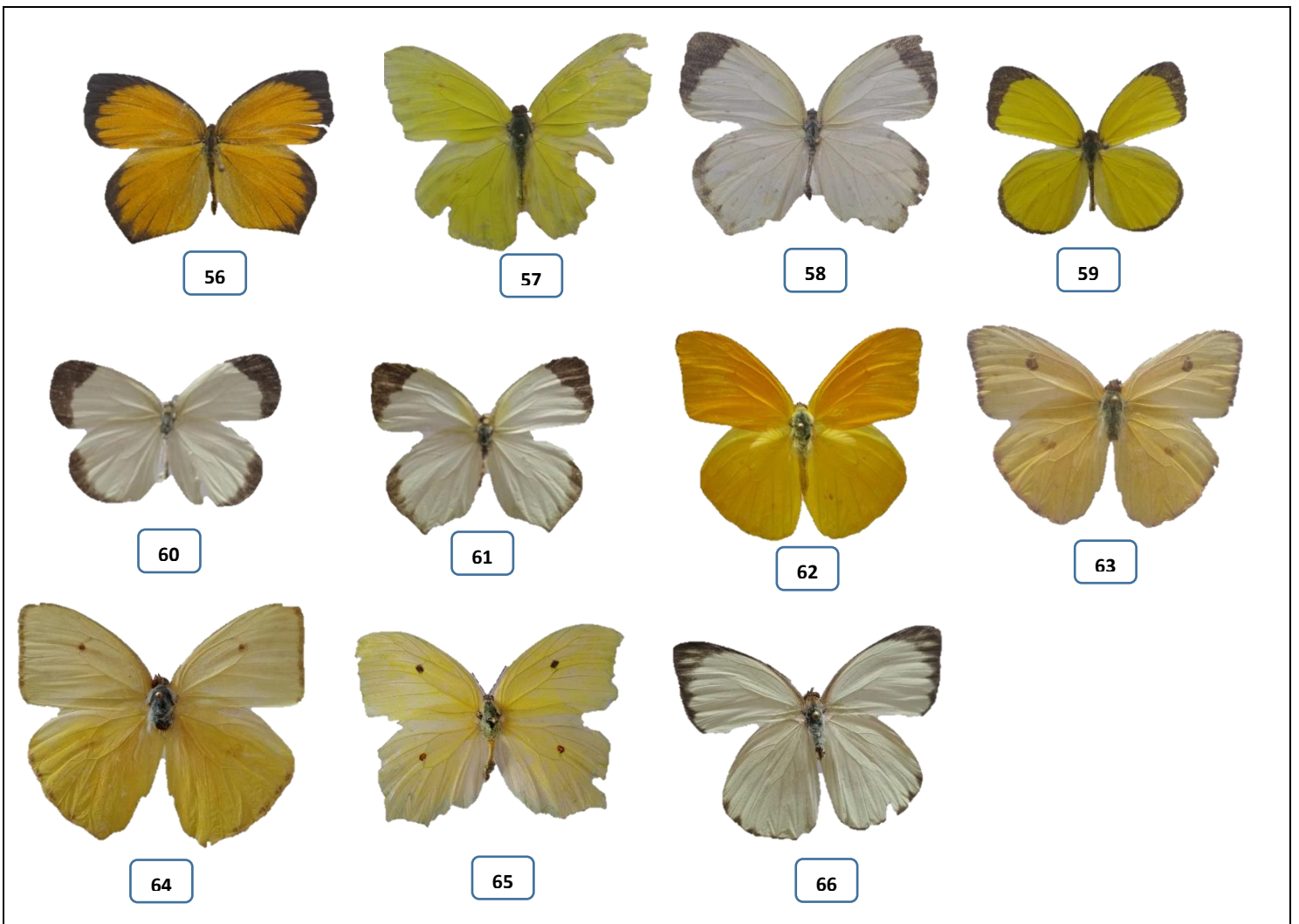
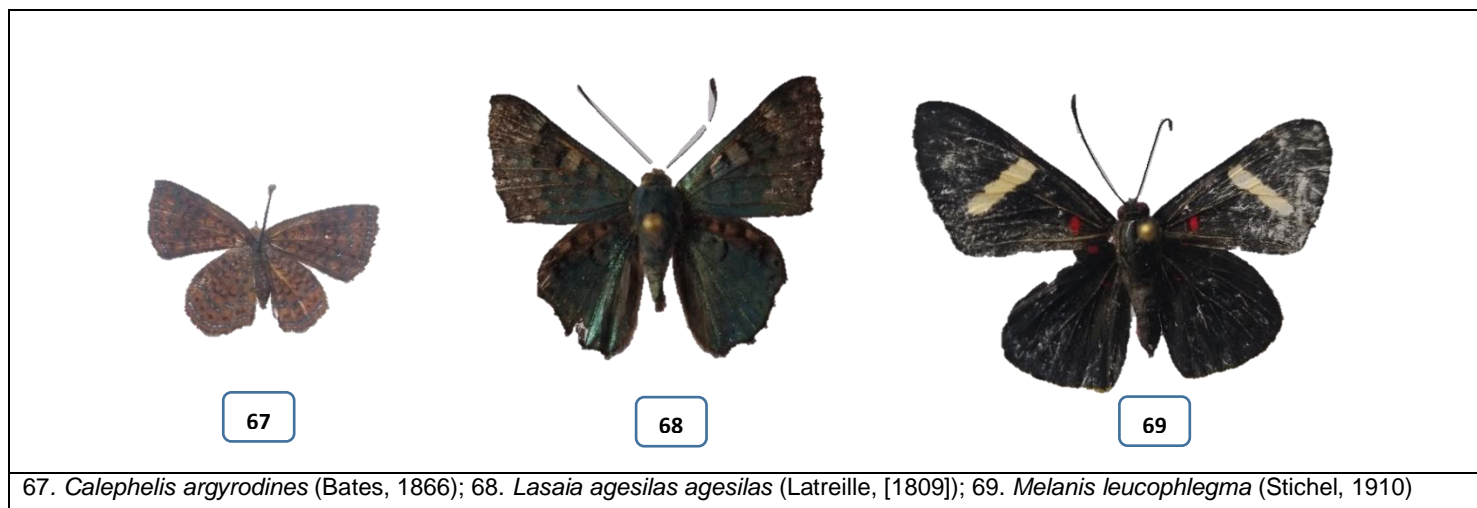


Figura 13. Especies de mariposas diurnas de la familia Papilionidae encontradas en área de bosque tropical en la provincia de Zarumilla, departamento de Tumbes, Perú.



56. *Pyrisitia proterpia* (Fabricius, 1775); 57. *Phoebis marcellina* (Cramer, 1777); 58. *Eurema elathea ella* (Röber, 1909); 59. *Pyrisitia nise stygma* (Boisduval, 1836); 60. *Abaeis (Lucidia) albula totora* (Lamas, 1981); 61. *Abaeis (Sphaenogona) arbela angulata* (Wallengren, 1860); 62. *Phoebis agarithe tumbesina* Lamas, 1981; 63. *Phoebis argante larra* (Fabricius, 1798); 64. *Phoebis bourkei* (Dixey, 1933); 65. *Anteos maerula* (Fabricius, 1775); 66. *Ascia monuste suasa* (Boisduval, 1836).

Figura 14. Especies de mariposas diurnas de la familia Pieridae encontradas en un área de bosque tropical en la provincia de Zarumilla, departamento de Tumbes, Perú.



67. *Calephelis argyrodines* (Bates, 1866); 68. *Lasaia agesilas agesilas* (Latreille, [1809]); 69. *Melanis leucophlegma* (Stichel, 1910)

Figura 15. Especies de mariposas diurnas de la familia Riodinidae encontradas en un área de bosque tropical en la provincia de Zarumilla, departamento de Tumbes, Perú. el presente trabajo de investigación.

4.4. Índice de diversidad de Shannon (H) y de Simpson

En la tabla 6 se muestra los índices de diversidad de Shannon (H) y Simpson (λ). Para ello se presenta un resumen de los diferentes ejemplares de mariposas diurnas colectados por familia y por sector de evaluación para fines de cálculos.

Según el índice de Shannon (H), los valores que se obtuvieron en los sectores de Uña de Gato con 3,21; en Matapalo con 2,88; en Papayal 2,61; en Los Manglares con 2,18; en la Coja con 1,95; en Lechugal con 1,91 y en Quiñonez con 0,64. Esto indica que valores superiores a tres, la diversidad de especies es alta que corresponde al sector Uña de Gato. En el caso de los sectores de Matapalo, Papayal y Los Manglares sus valores se encuentran en el rango de dos y tres indicando que la diversidad se encuentra en equilibrio. Y finalmente, en los sectores de La Coja, Lechugal y Quiñonez poseen valores menores a dos indicando que

la diversidad de mariposas diurnas es baja. Esto posiblemente se deba a la presencia de cultivos perennes predominantes como lo son el banano y limón que utilizan pesticidas y la deforestación de nuevas áreas para la ampliación de la frontera agrícola.

Para el índice λ , los mayores valores cercanos a uno corresponden a los sectores de Matapalo, Uña de Gato, Papayal, Lechugal, Manglares y La Coja con 0,93; 0,93; 0,91; 0,82; 0,82 y 0,69 respectivamente; indicando que son sectores con mayor diversidad de especies y que no hay especie de mariposa diurna que predomine sobre las demás; sin embargo, en el sector de Quiñonez se obtuvo un valor de 0,44 cercano a cero expresando un sector con menor diversidad y una dominancia relativamente regular de especies de mariposas diurnas.

Tabla 6. Índices de diversidad de mariposas diurnas por familia colectadas en los sectores Matapalo, Quiñonez, Lechugal, La Coja, Papayal, Uña de Gato y Los Manglares desde mayo del 2020 - abril de 2021 en la provincia de Zarumilla

Familias	Sectores de evaluación						
	Matapalo	Quiñonez	Lechugal	La Coja	Papayal	Uña de Gato	Manglares
Hesperiidae	5	2	3	7	4	17	4
Lycaenidae	2	0	0	4	2	4	1
Nymphalidae	16	1	6	84	26	47	16
Papilionidae	3	0	0	0	0	3	0
Pieridae	6	0	3	6	5	24	11
Riodinidae	3	0	0	0	0	8	0
Número total de individuos	35	3	12	101	37	103	32
Número de especies	21	2	8	22	18	37	14
Diversidad específica	5,63	0,91	2,82	4,55	4,71	7,77	3,75
Índice de SHANON (H)	2,88	0,64	1,91	1,95	2,61	3,21	2,18
Índice de SIMPSON (λ)	0,93	0,44	0,82	0,69	0,91	0,93	0,82

CAPITULO V

CONCLUSIONES

1. En el presente trabajo de investigación se logró determinar en un área de bosque tropical en la provincia de Zarumilla, departamento de Tumbes, Perú, cinco familias de mariposas diurnas del suborden Papilionoidea: Nymphalidae (38,57%), Hesperiiidae (30,00%), Pieridae (15,71%), Lycaenidae (10,00%), Papilionidae (2,86%) y Riodinidae (2,86%).
2. La abundancia relativa en Hesperiiidae alcanzó valores de 13,31%; en Lycaenidae (4,02%); en Nymphalidae (60,68%); Papilionidae (1,86%); Pieridae (17,03%) y Riodinidae (3,41%). Todo ello distribuido en 323 ejemplares de mariposas diurnas capturadas en los sectores evaluados de Matapalo, Quiñonez, Lechugal, La Coja, Papayal, Uña de Gato y Manglares pertenecientes al área de bosque citado.
3. La riqueza de mariposas diurnas en los sectores evaluados fue de 69 especies; de las cuales 37 se identificaron a nivel de sub especie, 29 a nivel de especie y, una a nivel de género, una a nivel de familia y una a nivel de híbrido. En la familia Hesperiiidae se encontró 19 especies, Lycaenidae siete, Nymphalidae 27, Papilionidae dos, Pieridae 11 y Riodinidae con tres.
4. El índice de diversidad de Shannon (H) con valores mayores a tres fue el sector de Uña de Gato con un valor de 3,21. Los sectores con una diversidad en equilibrio fueron en Matapalo, Papayal y Los Manglares con valores de 2,88; 2,61 y 2,18 respectivamente. Y, por último, los sectores con una diversidad baja fueron La coja, Lechugal y Quiñonez 1,95; 1,91 y 0,64 respectivamente.
5. El índice de diversidad de Simpson (λ), los sectores de Matapalo, Uña de Gato, Papayal, Lechugal, Manglares y La Coja se obtuvo los siguientes valores de 0,93; 0,93; 0,91; 0,82; 0,82 y 0,69 respectivamente; indicando que son sectores con mayor diversidad de especies y que no hay especie de mariposa diurna que predomine sobre las demás. El sector Quiñonez su valor fue de 0,44 cercano a cero expresando un lugar con

menor diversidad y una dominancia relativamente regular de especies de mariposas diurnas.

CAPITULO VI

RECOMENDACIONES

1. Se sugiere ampliar los estudios de estos insectos a nivel de región para actualizar las especies presentes o determinar la presencia de nuevas especies para la región.
2. Elaborar un manual de identificación de las mariposas diurnas descritas hasta el momento, contribuyendo a difundir el conocimiento de nuestra lepidopterofauna en la región y en el desarrollo de trabajos similares a futuro o para cualquier persona que necesite conocer sobre estos maravillosos insectos nativos de nuestra región Tumbes.
3. Realizar estudios con respecto a la identificación de las plantas hospederas de los estados inmaduros de las mariposas diurnas mencionadas en el presente trabajo de investigación, que permita a futuro implementar zocriaderos con un manejo sustentable de las especies que vienen siendo más afectadas en sus poblaciones.
4. Realizar trabajos similares, utilizando el cebo atrayente en porcentajes diferentes de cada uno de los insumos utilizados en el presente trabajo.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amat-García, G., Andrade-C., M. G., & Amat-García, E. (2007). Libro Rojo de los invertebrados terrestres de Colombia. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Andrade-C, M. G. (1998). Utilización de las mariposas como bioindicadoras del tipo de hábitat y su biodiversidad. Colombia. *Rev. Acad. Colomb. Cienc.*, 22(84), 407-421.
- Andrade-C, M. & Reinel, E. (2017). Mariposas diurnas (HESPERIIDAE, PAPILIONIDAE) en el Parque Nacional Natural Serranía del Chiribiquete. *Colombia Amazonica* N° 10, 191-204.
- Andrade-C., Hernao, E. y Triviño, P. . (2013). Técnicas y procesamiento para la recolección, preservación y montaje de Mariposas en estudios de biodiversidad y conservación. (Lepidoptera: Hesperioidea – Papilionoidea). *Rev. Acad. Colomb. Cienc.* 37 (144), 311-325.
- Araque, U.; Castillo, M.; y Gunera, J. (2016). Diversidad de Lepidópteros rhopaloceros en la finca CEPANA, Samulali, Matagalpa, 2015. *Revista Nicaraguense de Entomología*. N° 98, 1-23.
- Barros de Morais, A. B. et al. (2007). Mariposas del sur de suramérica (Lepidoptera: Hesperioidea y Papilionoidea). *Ciencia & Ambiente* N° 35, 29-46.
- Brito, G. (2013). Diversidad y distribución de lepidópteros diurnos rhopaloceros en cinco categorías de vegetación y dos estratos de bosque (Sotobosque - subdosel) en el bosque protector Cerro Blanco Guayaquil - Ecuador. Guayaquil, Ecuador: Tesis de grado. Escuela de biología. Facultad de Ciencias Naturales. Universidad de Guayaquil.
- Brown, K. S. & Freitas, A. V. L. (2000). Atlantic forest butterflies: indicators for landscape conservation. *Biotropica*, 32(4b), 934-956.
- Castillo, R., Cabrera, D., & Lombana, E. (2011). Caracterización preliminar de la Lepidopterofauna (Insecta: Rhopalocera) presente en la reserva privada refugio del oso de anteojos (Calvario - Meta), Colombia . *Cultura Científica*, 28-35.
- Camero, E. y Calderón, A. (2007). Comunidad de mariposas diurnas (Lepidoptera:Rhopalocera) en un gradiente altitudinal del cañón del Río Combeima - Tolima, Colombia. *Acta biol. Colomb.*, Vol. 12 N°. 1, 95-110.
- Cerdeña, J., Wilhelm, T. y Zacca, T. (2014). Mariposas altoandinas del sur del Perú, I. Satyrinae de la puna xerofítica, con la descripción de dos nuevos taxones y tres nuevos registros para Perú (Lepidoptera: Nymphalidae). *Revista peruana de Biología* 21(3), 213 - 222.
- Coral-Acosta, N., & Pérez-Torres, J. (2017). Diversidad de mariposas diurnas (Lepidoptera: Papilionoidea) asociadas a un agroecosistema cafetero de

- sombra (Cuturí, Santander). *Revista Colombiana de Entomología* 43 (1):, 91-99.
- DeVries, P. J., Walla, T. R. y Greeney, H. (1999). Species diversity in spatial and temporal dimensions of fruit feeding butterflies from two Ecuadorian rainforests. *Biol. J. Linn. Soc.*, 68, 333-353.
- DeVries, P. J. (1997). *The Butterflies of Costa Rica and their Natural History. Vol. II: Riodinidae*. New Jersey: Princeton University Press.
- DeVries, P. J. & Walla, T. R. (2001). Species diversity and community structure in Neotropical fruitfeeding butterflies. *Biological Journal of the Linnean Society*, 74, 1-15.
- Escalante, J. (1993). Nota sobre las mariposas del Alto Urubamba, la Convención, Cusco. *Rev. per. Ent.* Vol 36, 59-60.
- Estévez, V. (2020). Tras la pista de los primeros Lepidópteros. *Mundo Artrópodo* 7, 7-13.
- Farfán, J. (2018). Mariposas (Lepidoptera: Papilionoidea) de Arequipa, Perú: Lista preliminar con dos nuevos registros para Perú. *Revista peruana de Biología* 25(4), 357 - 370 .
- García, A. y López, J. (1998). Guía de mariposas diurnas de la zona norte del Parque del Sureste. Cuadernos del Parque del Sureste N°01. España: Asociación Ecologista del Jarama El Soto.
- Gasca, J., Tovar, M., Ávila Cubillos, C., Viveros Mafla, J., & Beltrán Solano, Y. A. (Julio, 2015). Análisis de la microestructura de dos especies de lepidópteras para modelos de prototipo en la construcción. *Agroecol. Cienc. Tecnol. Vol. 3 No. 1*, 7-12.
- Henao, E. y Stiles, F. (2018). Un inventario de las mariposas diurnas (Lepidoptera: Hesperioidea-Papilionoidea) de dos reservas altoandinas de la Cordillera Oriental de Colombia. *Rev. Fac. Cienc. Univ. nac. Colombia*, 7(1), 71–87.
- Hernández-Mejía, C. (2008). Distribución de las mariposas diurnas (Lepidoptera: Hesperioidea y Papilionoidea) del Estado de México, México. *Rev. Biol. Trop.* Vol. 56 (3), 1309-1341.
- Kremen, C. R. K., Colwell, T. L., Erwin, D. D., Murphy, R. F., Noss, R. & Saujayan, M. (1993). Terrestrial arthropod assemblages: their use as indicators in conservation planning. *Conservation Biology*, 7(4), 796-808
- Lamas, G. (1976). Notas sobre mariposas peruanas (LEPIDOPTERA). III. Sobre una colección efectuada en el departamento de Tumbes. *Rev. per. Ent.* Vol. 19, N° 1, 8-12.

- Lamas, G. (1984). Los Papilionoidea (Lepidoptera) en la Zona Reservada de Tambopata, Madre de Dios, Peru. I: Papilionidae, Pieridae y Nymphalidae (En parte). *Rev. per. Ent.* Vol 27, 59-73.
- Lamas, G. (1997). Cinco papiliónidos nuevos del Perú (Lepidoptera: Papilionidae). *Rev. Per. Ent.* Vol 40, 127-131.
- Lamas, G. y Grados, J. (1996). Mariposas de la Cordillera del Sira, Perú (Lepidoptera: Papilionoidea y Hesperioidea). *Rev. per. Ent.* Vol 39, 55-61.
- Lamas, G.; Grados, J. y Valencia, G. (1999). Las mariposas de Machu Picchu, Cuzco, Perú: Un inventario preliminar (Lepidoptera: Rhopalocera). *Rev. Per. Ent.* Vol 41, 1-8.
- Lamas, G.; Robbins, R. y Harvey, D. (1996). Mariposas del alto Río Napo, Loreto, Perú (Lepidoptera: Papilionoidea y Hesperioidea). *Rev. per. Ent.* Vol 39, 63-74.
- Medina, J. (2009). Guía didáctica Las Mariposas. Granada, España: Parques de las Ciencias.
- Montero-A, F.; Moreno-P, M y Gutiérrez-M, L. (2009). Mariposas (Lepidoptera: Hesperioidea y Papilionoidea) asociadas a fragmentos de bosque seco tropical en el departamento del Atlántico, Colombia. *Bol. cient. mus. hist. nat.* 13 (2), 157 - 173 .
- Mulanovich Diez Canseco, A. J. (2007). Guía para el Manejo Sustentable de las Mariposas del Perú. Lima, Perú: Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana - Comité Editorial y Comisión para la Promoción de Exportaciones.
- Orozco, S; Muriel, S. y Palacio, J. (2009). Diversidad de Lepidópteros diurnos en un área de Bosque Seco Tropical del Occidente Antioqueño. *Actual Biol* 31 (90), 31-41.
- Ospina, I. y Reinoso, G. (2009). Mariposas diurnas (Lepidoptera: Papilionoidea y Hesperioidea) del jardín botánico Alejandro von Humboldt de la Universidad del Tolima (Ibagué – Colombia). *Revista Tumbaga* (4), 135-148.
- Palacios, M. y Constantino, L. (2006). Diversidad de Lepidópteros Rhopalocera en un gradiente altitudinal en la Reserva Natural El Pangan, Nariño, Colombia. *Boletín científico. Museo de Historia Natural.* Vol. 10, 258-278.
- Ramos-Artunduaga, J., Londoño-Carvajal, C. A., & Marín-Urbe, M. A. (2021). Mariposas asociadas a bosques en Solano, Caquetá, Amazonia Colombiana (Lepidoptera; Papilionoidea). *Biota Colombiana*, 56 - 69.
- Servicio Nacional de Áreas Protegidas por el Estado. (2019). Sistemas de áreas naturales protegidas del Perú. Perú.

- Tamayo-Vélez, Y. y Ortiz, M. A. (2021). Ciclo de vida de *Hamadryas chloe chloe* (Stoll, 1787) (Nymphalidae: Biblidinae) en la Reserva Natural Paway-Mocoa, Putumayo. Bol. Cient. Mus. Hist. Nat. U. de Caldas, 25(1): 123-130. <https://doi.org/10.17151/bccm.2021.25.1.8>
- Vargas-Zapata, M.; Martínez-Hernández, N.; Gutiérrez-Moreno, L.; Prince-Chacón, S. y Herrera-Colon, V. (2011). Riqueza y abundancia de Hesperioidea y Papilionoidea (Lepidoptera) en la Reserva Natural Las Delicias, Santa Marta, Magdalena, Colombia. Acta Biológica Colombiana, Vol. 16, Núm. 1, 1-10.
- Vásquez, J.; Zárate, R.; Huiñapi, P.; Pinedo, P.; Ramírez, J.; Lamas, G. y Vela, P. (2017). Plantas alimenticias de 19 especies de mariposas diurnas (Lepidoptera) en Loreto, Perú. *Revista peruana de Biología* 24(1), 35-42.
- Willmott, K. R. & Freitas, A. V. L. (2006). Higherlevel phylogeny of the Ithomiinae (Lepidoptera: Nymphalidae): classification, patterns of larval hostplant colonization and diversification. *Cladistics*, 22(4), 297-368.
- Zelada, W. (2004). Las mariposas diurnas (Lepidoptera: Hesperioidea y Papilionoidea) del Bosque de Cuyas, Ayabaca, Piura, Perú. *Rev. per. Ent.* 44:, 37-41.