

Artículo Original

Lista preliminar de los lepidópteros diurnos (Lepidoptera: Papilionoidea) presentes en el bosque El Pelejo, San Martín, Perú

Preliminary list of diurnal lepidoptera (Lepidoptera: Papilionoidea) present in El Pelejo forest, San Martín, Peru

Renzo Seminario-Córdova^{1,3*}  y Enrique Baquero² 

¹Universidad Nacional de Piura, Escuela profesional de Biología, Facultad de Ciencias, Urb. Miraflores S/N, Castilla, 20002, Piura, Perú. ²Universidad de Navarra, Facultad de Ciencias, Departamento de Biología ambiental, Campus Universitario, 31080, Pamplona, España. ✉ *rseminario@alumni.unav.es

ZooBank: urn:lsid:zoobank.org:pub:59B3581F-9571-414A-A390-DBF016A7CE25
<https://doi.org/10.35249/rche.48.1.22.07>

Resumen. La amazonia peruana, conocida por ser hábitat de un gran número de especies, ha sido objeto de innumerables investigaciones con la finalidad de comprender mejor su biodiversidad. Uno de los grupos más estudiados en esta parte del Perú es el de los lepidópteros. Sin embargo, a pesar de que hay algunos trabajos en zonas como Loreto, Tingo María e incluso el mismo San Martín, aún quedan muchas partes de la selva por explorar y evaluar. En ese sentido, se considera muy importante la realización de investigaciones como la presente, que tuvo como objetivo determinar las especies de lepidópteros diurnos que habitan el bosque El Pelejo, San Martín, Perú. Los muestreos se llevaron a cabo en un área conservada ubicada dentro de la propiedad de Agroganadera Huallaga S. A. C. Se registraron 31 especies de lepidópteros correspondientes a cinco familias, siendo Nymphalidae la que presentó mayor riqueza de especies. Asimismo, todas las especies registradas en la presente investigación se encuentran en la categoría de Preocupación Menor de acuerdo con la lista roja de especies de la IUCN. Este estudio representa el primer listado de lepidópteros para el Bosque El Pelejo, siendo la base para futuras investigaciones sobre mariposas diurnas en este importante bosque de la Amazonia peruana.

Palabras clave: Amazonía; biodiversidad; conservación; mariposas diurnas.

Abstract. The Peruvian Amazon, known for being the habitat of a large number of species, has been the subject of innumerable investigations in order to better understand its biodiversity. One of the most studied groups in this part of Peru is the Lepidoptera. However, despite the fact that there are some jobs in areas such as Loreto, Tingo María and even San Martín itself, there are still many parts of the jungle to be explored and evaluated. In this sense, it is considered very important to carry out research such as this one, which aimed to determine the diurnal lepidopteran species that inhabit the El Pelejo forest, San Martín, Peru. The samplings were carried out in a conserved area located within the property of Agroganadera Huallaga S. A. C. 31 species of Lepidoptera corresponding to five families were recorded, with Nymphalidae the one that presented the highest species richness. Likewise, all the species registered in the present investigation are in the Least Concern category according to the IUCN red list of species. This study represents the first list of lepidoptera for the El Pelejo Forest, being the basis for future research on diurnal butterflies in this important forest of the Peruvian Amazon.

Recibido 23 Noviembre 2021 / Aceptado 11 Enero 2021 / Publicado online 31 Enero 2022
Editor Responsable: José Mondaca E.

Key words: Amazon; biodiversity; conservation; daytime butterflies.

Introducción

Los artrópodos, organismos que reúnen aproximadamente a los dos tercios de los organismos vivos en el planeta, son utilizados frecuentemente como bioindicadores del estado de los ecosistemas alterados, debido a que responden rápidamente a los cambios del entorno (An y Choi 2021). Dentro de este grupo se encuentran los lepidópteros, o comúnmente llamados mariposas, los cuales albergan alrededor del 9% del total de especies a nivel mundial con aproximadamente 20.400 especies (Theivaprakasham 2020). Así mismo, los lepidópteros, en unión con los dípteros, himenópteros y coleópteros, son reconocidos como los cuatro órdenes con mayor riqueza de especies entre la clase Insecta, con aproximadamente 650.000 especies (Llorente-Bousquets *et al.* 2014).

Para el caso de Perú, que es considerado mundialmente como el país que alberga la mayor cantidad de especies de lepidópteros diurnos, se han identificado más de 4.000 especies (Farfán 2018). No obstante, año tras año, gracias al esfuerzo de muchos investigadores peruanos y extranjeros, se describen y registran nuevas especies de lepidópteros en el Perú (Mulanovich 2007).

Los lepidópteros son considerados como excelentes bioindicadores gracias a múltiples características especiales como su gran diversidad y taxonomía bien conocida (Cárdenas *et al.* 2017; Couto *et al.* 2020), alta sensibilidad a parámetros como el clima, luminosidad, temperatura y humedad (Montero *et al.* 2009) y, a causa de su dependencia hacia sus plantas hospedantes, a los cambios en la cobertura vegetal (Sánchez *et al.* 2014). Finalmente, al estar en muchos casos restringidas a microhábitats en áreas relativamente pequeñas, cualquier cambio en sus zonas de distribución podría condicionar la presencia o disminución de estos organismos (Ihobe 2011). Son estas características las que permiten que el monitoreo de las poblaciones de lepidópteros ayude a determinar el estado de un ecosistema, facilitando a su vez el establecimiento de estrategias de manejo.

Por otro lado, además de ser especies indicadoras, las mariposas tienen funciones importantes en los ecosistemas tropicales (González-Valdivia *et al.* 2016). Esta importancia radica en que, las mariposas adultas, cumplen un papel fundamental en la polinización de muchas especies vegetales (Mukherjee y Hossain 2020), además de componer, en cualquiera de sus estadios, el primer eslabón de la cadena alimentaria de muchas especies (Levi *et al.* 2017). Por estas razones, los lepidópteros son concebidos como un grupo importante en temas de biodiversidad y ecología, convirtiéndose en elementos claves dentro de los proyectos de investigación y conservación (Schlegel y Hofstetter 2021).

Por otro lado, a los lepidópteros, también se les ha relacionado con fines ecoturísticos, debido a su característica belleza, forma y color. Esto ha llevado a que sean reproducidos en cautiverio con fines de avistamiento en mariposarios, industria e importación (Vásquez *et al.* 2017).

No obstante, a pesar de ser considerados uno de los grupos más diversos a nivel mundial, sobre todo en la zona de las selvas tropicales (Brito *et al.* 2016), los lepidópteros se ven constantemente amenazados por una serie de actividades de carácter antropogénico, como la destrucción y degradación de su hábitat (Moreno y Acuña-Vargas 2015). En ese sentido, el aumento de las zonas de cultivo y de las zonas urbanas ha generado un cambio en el uso del suelo, con lo cual la vegetación típica de la selva se ha visto afectada lo cual ha ocasionado, en muchos casos, que la riqueza de estas especies se vea afectada (Martínez-Noble *et al.* 2015).

Para la zona de evaluada existen solamente, hasta el momento, dos tesis sobre insectos, uno sobre coleópteros (Robledo 2012) y otro sobre lepidópteros (Seminario-Córdova 2013), no existiendo hasta la fecha otros trabajos relacionados a insectos. Por lo tanto, el objetivo de la presente investigación es elaborar el primer listado oficial de lepidópteros diurnos que habitan el bosque El Pelejo, departamento de San Martín, Perú.

Material y Métodos

Zona de estudio. El presente trabajo se ejecutó en el predio de la Agrogranadera Huallaga S. A. C., dentro del Bosque El Pelejo, sector bajo del valle Huallaga, distrito El Porvenir y Papaplaya, jurisdicción de la región San Martín, en el extremo noreste de la misma, dentro de la provincia biogeográfica de la Amazonía tropical. Se ubica a una altitud entre los 164 a 200 m y abarca una superficie de 4.500 ha. En esta área se incluye 1.093 ha con fines de conservación (Seminario-Córdova 2013) (Fig. 1).

La zona presenta una topografía muy variada, entre plana y ondulada. Con respecto a su fisiografía, presenta terrazas medianas y altas con una temperatura promedio de 28 °C. La zona colinda por el norte con áreas privadas pertenecientes al distrito de Papaplaya; por el este con zonas privadas del distrito de Chipurana y Papaplaya; por el sur con zonas tituladas del distrito de Chipurana y por el oeste con la unidad de aprovechamiento N. 39 – TIMBERLAN D – S. A. C. Presenta árboles de gran tamaño, entre los 20 a 30 m de altura, con fuste liso y ramificación apical hasta conformar una cúpula (Fig. 2) (Robledo 2012).

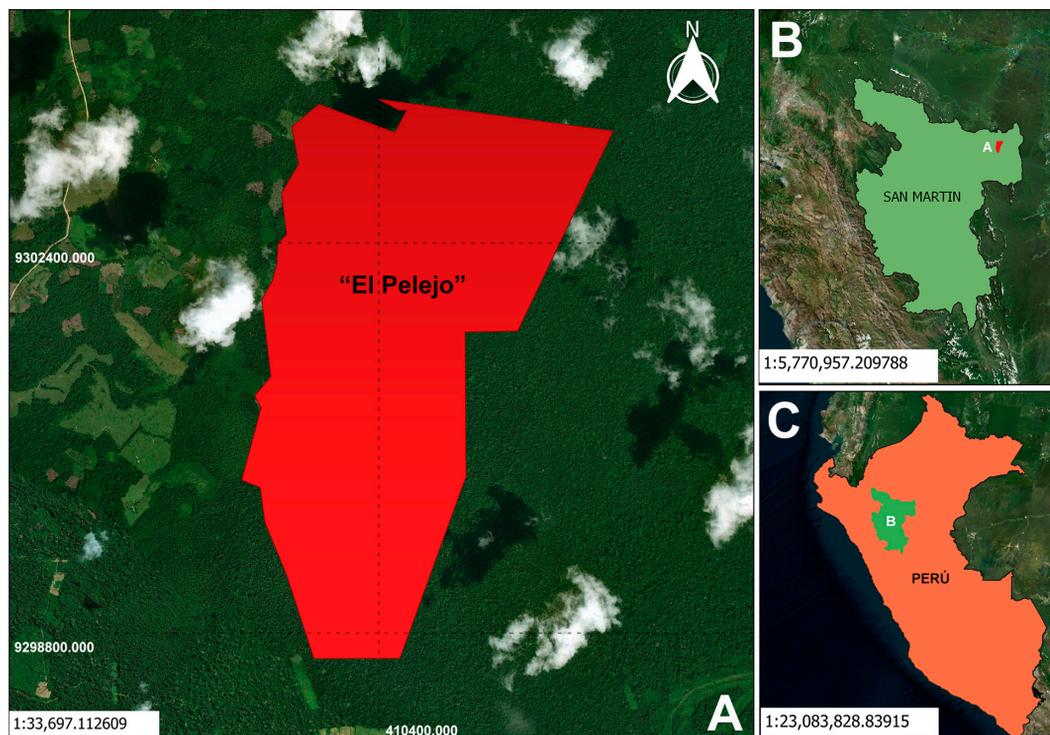


Figura 1. (A) Localización de la zona de estudio situada al noreste del departamento de San Martín (B), en el Perú (C). / (A) Location of the study area located northeast of the department of San Martín (B), in Peru (C).



Figura 2. Aspecto de la zona de muestreo, mostrando su vegetación característica (foto de R. Seminario). / Aspect of the sampling area, showing its characteristic vegetation (photo by R. Seminario).

Son características especies como *Mauritia flexuosa* Linnaeus (aguaje), *Calycophyllum spruceanum* Benth. (capirona), *Heliconia bihai* Linnaeus (bijao), *Solanum sessiliflorum* Dunal (cocona), *Copaifera* sp. (copaiba), *Swietenia* spp. (caoba), entre otros. Con respecto a la fauna característica, se encuentran peces como *Terygoplichthys multiradiatus* Hancock (carachama) y *Pseudoplatistoma fasciatum* Linnaeus (doncella); entre los mamíferos se tiene a *Dasyprocta punctata* Gray (añuje), *Tayassu tajacu* Linnaeus (sajino), *Mazama americana* Erxleben (venado colorado), entre muchos más. Entre las aves más resaltantes de la zona se encuentran los psittácidos (loros, pericos y guacamayos). Por otro lado, entre los reptiles, destacan la *Geochelone denticulata* Linnaeus (motelo), el *Bothrops* spp. (jergón), *Boa constrictor constrictor* Linnaeus (boa amarilla), entre muchos más (Robledo 2012).

Para la realización de la presente investigación, se utilizó un muestreo de tipo cualitativo. Se llevó a cabo el estudio entre junio a diciembre del 2013, e incluyó cuatro muestreos que comprendieron la temporada de menor precipitación, también llamada temporada seca, y la temporada con alta precipitación (temporada húmeda). En el caso de la temporada seca, los muestreos estuvieron comprendidos entre junio y septiembre, mientras que, en la temporada húmeda, entre los dos últimos meses (septiembre y diciembre).

Se realizaron caminatas diurnas o transectos sin una longitud definida, tanto en los claros del bosque como en su interior. Esta actividad se inició a las 8:00 h y se prolongó hasta las 18:00 h. El horario se mantuvo en todos los muestreos en función de las condiciones climáticas del momento. Esta técnica tipo “patrullaje” sin la delimitación de transectos, la cual es llevada a cabo durante los periodos de mayor luz, permitió cubrir varios gremios de mariposas con diferentes hábitos de vuelo (Montero *et al.* 2009). Por otro lado, también se realizaron, esporádicamente en lugares con vegetación secundaria, capturas mientras se realizaban las caminatas. Para la recolección se utilizó como herramienta una red caza mariposas de aproximadamente 2 m de alto con un diámetro de abertura de 50 cm (Hena-Bañol y Gantiva 2020). Esta actividad se realizó solamente durante los días soleados y nublados, debido a que durante los periodos de lluvia intensa la colecta se dificultó debido a la inundación de la zona de muestreo.

Los individuos que no pudieron ser identificados *in situ* fueron sacrificados utilizando la técnica llamada *pinching* o sujeción torácica (Montero *et al.* 2009). Las muestras se colocaron en sobres entomológicos de papel *glassine* (Mulanovich 2007) y a su vez en contenedores de plástico.

El trabajo taxonómico para la identificación de las muestras obtenidas se realizó con ayuda de las siguientes guías de mariposas: Carter (1993), Miller y Miller (2009), Pinzón (2009a, b, c, d, e, f, g, h). También se realizaron comparaciones con muestras depositadas en la colección de entomología del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.

Análisis de datos. Dado el carácter preliminar del presente inventario, así como el relativamente bajo esfuerzo de colecta empleado (menos de 150 horas/persona) en la zona de estudios, no se ha efectuado el análisis de la curva de acumulación de especies.

Resultados

Se recolectaron 295 ejemplares correspondientes a 31 especies de lepidópteros diurnos, algunos de los cuales aparecen en la Fig. 3. Las especies identificadas están agrupadas en cinco familias y doce subfamilias. Nymphalidae fue la familia más diversa con 23 especies (Tab. 1).

Tabla 1. Especies de lepidópteros recolectados en el bosque El Pelejo, San Martín, Perú. / Lepidopteran species collected in El Pelejo forest, San Martín, Peru.

Familia	Subfamilia	Género	Especie
Hesperiidae	<i>Pyrginae</i>	<i>Myscelus</i>	<i>Myscelus nobilis</i> (Cramer, 1777)
Nymphalidae	Biblidinae	<i>Catonephele</i>	<i>Catonephele acontius</i> (Linnaeus, 1771)
		<i>Diatheria</i>	<i>Diatheria clymena</i> (Cramer, 1775)
		<i>Temenis</i>	<i>Temenis laothoe</i> (Cramer, 1779)
	Cyrestinae	<i>Marpesia</i>	<i>Marpesia berania</i> (Hewitson, 1852)
			<i>Marpesia chiron marius</i> (Cramer, 1780)
	Danainae	<i>Danaus</i>	<i>Danaus plexippus</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Hypoleria</i>	<i>Hypoleria sarepta</i> (Hewitson, 1852)
		<i>Hyposcada</i>	<i>Hyposcada kezia</i> (Hewitson, 1868)
		<i>Oleria</i>	<i>Oleria priscilla</i> (Hewitson, 1858)
	Heliconiinae	<i>Eueides</i>	<i>Eueides aliphera</i> (Godart, 1819)
		<i>Heliconius</i>	<i>Heliconius melpomene aglaope</i> (Felder, 1862)
			<i>Heliconius wallacei</i> (Reakirt, 1866)
	<i>Philaethria</i>	<i>Philaethria dido</i> (Linnaeus, 1763)	
	Limenitidinae	<i>Adelpha</i>	<i>Adelpha thoasa</i> (Hewitson, 1850)
			<i>Adelpha malea</i> (Felder, 1861)
	Nymphalinae	<i>Historis</i>	<i>Historis odius dious</i> (Lamas, 1995)
		<i>Junonia</i>	<i>Junonia evarete</i> (Cramer, 1782)
	Satyrinae	<i>Morpho</i>	<i>Morpho achilles</i> (Butler, 1866)
			<i>Morpho menelaus</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Caligo</i>	<i>Caligo idomeneus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Haetera</i>		<i>Haetera piera</i> (Linnaeus, 1758)	
<i>Pareuptychia</i>		<i>Pareuptychia</i> sp.	
<i>Taygetis</i>	<i>Taygetis</i> sp.		
Papilionidae	Papilioninae	<i>Heraclides</i>	<i>Heraclides thoas cinyras</i> (Ménétriés, 1857)
		<i>Parides</i>	<i>Parides</i> sp.
Pieridae	Coliadinae	<i>Anteos</i>	<i>Anteos menippe</i> (Hübner, 1818)
		<i>Phoebis</i>	<i>Phoebis philea philea</i> (Linnaeus, 1763)
	Pierinae	<i>Itaballia</i>	<i>Itaballia demophile lucania</i> (Fruhstorfer, 1907)
		<i>Perrhybris</i>	<i>Perrhybris pamela</i> (Stoll, 1780)
Riodinidae	Riodininae	<i>Detritivora</i>	<i>Detritivora cleonus</i> (Felder y Felder, 1861)

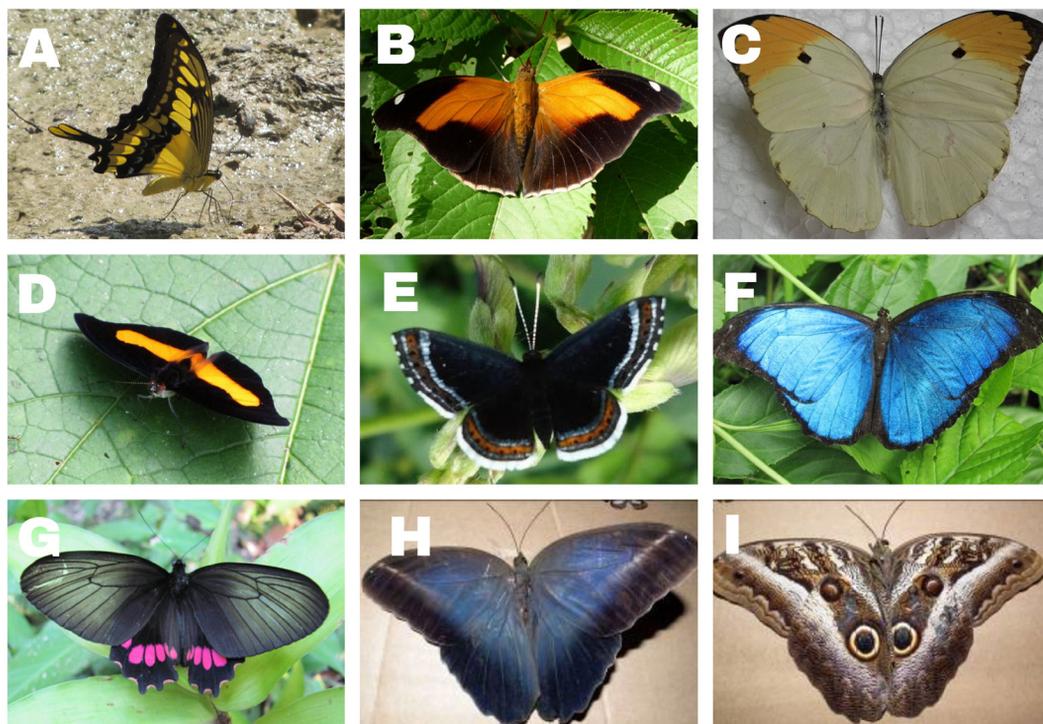


Figura 3. Algunas especies de lepidópteros identificados: A. *Heraclides thoas cinyras*. B. *Historis oidus dious*. C. *Anteos menippe*. D. *Catonephele acontius*. E. *Detritivora cleonus*. F. *Morpho menelaus*. G. *Parides* sp. H-I. *Caligo idomeneus*, vistas dorsal y ventral (fotos de R. Seminario). / Some identified lepidopteran species: A. *Heraclides thoas cinyras*. B. *Historis oidus dious*. C. *Anteos menippe*. D. *Catonephele acontius*. E. *Detritivora cleonus*. F. *Morpho menelaus*. G. *Parides* sp. H-I. *Caligo idomeneus*, dorsal and ventral view (photos by R. Seminario).



Figura 4. Ejemplares de Lepidoptera en busca de sales minerales en una zona lodosa. Un individuo de *Heliconius wallacei* (parte inferior izquierda), uno de *Perrhybris pamela* (parte superior izquierda) y cuatro de *Itaballia demophile* (parte superior derecha) (foto de R. Seminario). / Lepidoptera specimens in search of mineral salts in a muddy area. One individual of *Heliconius wallacei* (bottom left), one of *Perrhybris pamela* (top left) and four of *Itaballia demophile* (top right) (photo by R. Seminario).

Discusión

De los resultados obtenidos se determinó que la familia Nymphalidae fue la que presentó mayor riqueza de especies (Tab. 1). Estos resultados se asemejan a los encontrados por otros autores en ecosistemas similares al evaluado (Martínez-Noble *et al.* 2015; Cahuich-Castillo y Yam-Chin 2019; García 2018; Aguirre y Cadena 2019) que identificaron a esta familia como la más diversa en sus investigaciones. Esta predominancia en cuanto al número de especies se debería a que la zona evaluada es un área con fines de conservación ya que, de acuerdo con lo descrito por Sánchez-Jasso *et al.* (2019), mientras exista conectividad de la vegetación en el paisaje y niveles bajos de contaminación, algunas familias como Nymphalidae logran adaptarse con éxito a estos ecosistemas.

Debido a que la zona de estudio comprende un área de conservación, la presencia de especies pertenecientes a las subfamilias Satyrinae y Morphinae fue bastante común. En este sentido cabe mencionar que especies como *Morpho achilles* y *Haetera piera* que, de acuerdo con Quispe (2018), son consideradas como buenos bioindicadores de un ecosistema poco alterado, fueron vistas con bastante frecuencia. Además, con respecto a lo descrito por el autor y en concordancia con esta evaluación, se podría afirmar que la presencia y riqueza de especies de estas subfamilias en la zona reservada dentro del bosque El Pelejo, es directamente proporcional al buen estado de conservación de la zona. Por lo tanto, debido a que el presente inventario es el primer recuento de mariposas para el área de estudio, los resultados obtenidos servirán como puerta de inicio para futuras investigaciones.

Siguiendo esta misma línea, Apaza (2005), también hace referencia a especies como *Heraclides thoas* (Papilionidae), *Marpesia chiron* (Nymphalidae: Cyrestinae), *Heliconius wallacei*, *Philaethria dido*, *Eueides aliphera* y *Heliconius melpomene aglaope* (Nymphalidae: Heliconiinae), todas reportadas en la presente investigación, son indicadoras de actividad antrópica. Esta situación se sustenta en el hecho que en los alrededores de la zona de estudio se encuentran zonas de cultivo agrícola. En ese sentido, continuar con las evaluaciones de lepidópteros en esta zona es de mucha importancia sobre todo porque estas especies guardan gran relación con la estructura, diversidad, y composición del paisaje (Marín *et al.* 2014), ayudando a conocer su estado de conservación.

Con respecto a la familia Pieridae, una característica típica de esta fue su gran capacidad gregaria. Esto pudo evidenciarse durante toda la investigación. Siempre se les encontró formando grandes grupos, sobre todo en zonas fangosas, posiblemente en busca de minerales. Con respecto a lo mencionado, Hernández-Mejía *et al.* (2008) afirman que las especie de Pieridae se observan con frecuencia alimentándose en flores e inflorescencias de leguminosas, frutos en estado de descomposición, formando pequeños grupos alrededor de estiércol de vaca o caballo, y en charcos de lodo buscando sales minerales esenciales para su desarrollo (Fig. 4).

Conclusiones

El presente trabajo corresponde a una investigación preliminar, cuya finalidad es brindar a la comunidad científica información sobre la fauna de mariposas diurnas presentes en la zona del bosque El Pelejo. Se logró identificar un total de 31 especies de lepidópteros. Por último, es de gran importancia el llamado a los investigadores nacionales y extranjeros a realizar más estudios sobre la diversidad de mariposas y demás especies de fauna presente en esta región, así como de sus hábitos alimenticios, de reproducción y distribución, entre otros. En ese sentido se recomienda la aplicación de nuevos métodos de recolección que permitan complementar la presente lista de especies.

Agradecimientos

Al Dr. Gerardo Lamas Müller miembro del departamento de entomología del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos por su valioso apoyo en la determinación de las especies. Al Ing. Hernán Velázquez Castañeda por las facilidades brindadas para la realización de la presente investigación en los predios de la agrogranada Huallaga.

Información sobre conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.

Literatura Citada

- Aguirre, M. y Cadena, R. (2019)** Evaluación de la diversidad de lepidópteros diurnos para manejo y conservación ex situ en la comunidad El Baboso Carchi. Facultad de ingeniería en ciencias agropecuarias y ambientales. Universidad Técnica del Norte. Ibarra. Ecuador. 157 pp.
- An, J.S. y Choi, S.W. (2021)** Butterflies as an indicator group of riparian ecosystem assessment. *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 24(1): 195-200. <https://doi.org/10.1016/j.aspen.2020.12.017>
- Apaza, M. (2005)** Evaluación del grado de amenaza al hábitat a través de bioindicadores (lepidópteros) en dos comunidades dentro del área de influencia del Parque nacional Anni Madidi. Trabajo Dirigido, Título de Ingeniero en agronomía. Facultad de agronomía Universidad Mayor de San Andrés. Disponible en: <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/6068/TD-888.pdf>
- Brito, R., De Prins, J., De Prins, W., Mielke, O.H.H., Gonçalves, G.L. y Moreira, G.R.P. (2016)** Extant diversity and estimated number of Gracillariidae (Lepidoptera) species yet to be discovered in the Neotropical region. *Revista Brasileira de Entomologia*, 60(4): 275-283. <https://doi.org/10.1016/j.rbe.2016.06.002>
- Cahuich-Castillo, M. y Yam-Chin, C. (2019)** Lepidópteros diurnos como indicadores ecológicos en agroecosistemas y ecosistemas. Agroecosistemas tropicales: conservación de recursos naturales y seguridad alimentaria Yucaba, Yucatán. (ed. Cetzal-Ix, W., Casanova-Lugo, F., Chay-Canul, A. y Martínez-Pue, J.), p. 183. Tecnológico Nacional de México, México.
- Cárdenas, G., Mora, M., Murrieta, M., Quiñonez, B. y Véliz, B. (2017)** Caracterización de lepidópteros diurnos presentes en tres áreas de la hacienda experimental múltile. *Gestión Ambiental*, 14: 5-14.
- Carter, D. (1993)** Manuales de identificación Mariposas Diurnas y Nocturnas. Ediciones Omega. Barcelona, España. 304 pp.
- Couto, A., Wainwright, J.B., Morris, B.J. y Montgomery, S.H. (2020)** Linking ecological specialization to adaptations in butterfly brains and sensory systems. Current opinion in *Insect Science*, 42: 55-60. <https://doi.org/10.1016/j.cois.2020.09.002>
- 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. <https://doi.org/10.15381/rpb.v25i4.15536>
- García, I. (2018)** Diversidad de lepidópteros diurnos en un gradiente altitudinal del Parque Nacional Montecristo, Metapan, Santa Ana, El Salvador. Tesis, Licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias Naturales y Matemática Universidad del Salvador. Disponible en: <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/19528/>

- González-Valdivia, N.A., Pozo, C., Ochoa-Gaona, S., Gordon-Ferguson, B., Cambranis, E., Lara, O., Pérez-Hernández, I., Ponce-Mendoza, A. y Kampichler, C. (2016)** Nymphalidae frugívoras (Lepidoptera: Papilionoidea) asociadas a un ecosistema agropecuario y de bosque tropical lluvioso en un paisaje del sureste de México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 87(2): 451-464. <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2016.04.003>
- Hernández-Mejía, C., Vargas-Fernández, I., Luis-Martínez, A. y Llorente-Bousquets, J. (2008)** Distribución de las mariposas diurnas (Lepidoptera: Hesperioidea y Papilionoidea) del Estado de México, México. *Revista de Biología Tropical*, 56(3): 1309-1341. <https://doi.org/10.15517/rbt.v56i3.5712>
- Henao-Bañol, E. y Gantiva, C. (2020)** Butterflies (Lepidoptera: Hesperioidea-Papilionoidea) from the tropical dry forest in Colombia. Knowing diversity in a threatened ecosystem. *Boletín Científico del Centro de Museos*, 24(1): 150-196.
- Ihobe** [Sociedad Pública del Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco] (2011) Programa de seguimiento de mariposas diurnas del País Vasco, 2010. Bilbao, 68 pp. Disponible en: https://www.euskadi.eus/contenidos/documentacion/mariposas/es_doc/adjuntos/2010.pdf
- Levi, Y., Ríos, W., Cáceres, Z. y Cáceres, E. (2017)** Mariposas diurnas (Lepidoptera: Rhopalocera) en áreas cultivadas y bosques intervenidos en Tingo María, Perú. *Investigación y Amazonía*, 7(4): 14-21.
- Llorente-Bousquets, J., Vargas-Fernández, I., Luis-Martínez, A., Trujano-Ortega, M., Hernández-Mejía, B. y Warren, A. (2014)** Biodiversidad de Lepidoptera en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85: 353-371.
- Marín, M., Álvarez, C., Giraldo, C., Pyrcz, T., Uribe, S. y Vila, R. (2014)** Mariposas en un bosque de niebla andino periurbano en el valle de Aburrá, Colombia. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85(1): 200-208.
- Martínez-Noble, J., Meléndez-Ramírez, V., Delfín-González, H. y Pozo, C. (2015)** Mariposas de la selva mediana subcaducifolia de Tzucacab, con nuevos registros para Yucatán, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 86(2): 348-357. <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2015.04.010>
- Miller, J. y Miller, L. (2009)** Butterfly Handbook. Editorial Chartwell Books. New York, Estados Unidos. 256 pp.
- Montero, F., Moreno, M. y Gutiérrez, L. (2009)** Butterflies (Lepidoptera: Hesperioidea and Papilionoidea) associated with dry tropical forest fragments in the department of Atlántico, Colombia. *Boletín Científico. Centro de Museos. Museo de Historia Natural*, 13(2): 157-173.
- Moreno, G. y Acuña-Vargas, J. (2015)** Caracterización de lepidópteros diurnos en dos sectores del Santuario de flora y fauna Los Flamencos (San Lorenzo de Camarones, La Guajira). *Boletín Científico del Centro de Museos*, 19(1): 221-234. <https://doi.org/10.17151/bccm.2015.19.1.16>
- Mukherjee, S. and Hossain, A. (2020)** Role of morphological variables of the visitor butterfly species in relation to their foraging behaviour on *Lantana camara*: Implication for conservation. *Acta Ecologica Sinica*, 11: 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.chnaes.2020.11.003>
- Mulanovich, J. (2007)** Mariposas: guía para el manejo sustentable de las mariposas del Perú. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Lima, Perú. 99 pp.
- Pinzón, J. (2009a)** Mariposas del Bajo Río Caquetá y Apaporis (Amazonia Colombiana) – Nymphalidae: Biblinae. Conservación Internacional Colombia. Disponible en: https://fieldguides.fieldmuseum.org/sites/default/files/rapid-color-guides-pdfs/206_AmCol-BIBLIDINAE_v1_2.pdf
- Pinzón, J. (2009b)** Mariposas del Bajo Río Caquetá y Apaporis (Amazonia Colombiana) – Nymphalidae: Brassolinae y Morphinae. Conservación Internacional Colombia. Disponible en: https://fieldguides.fieldmuseum.org/sites/default/files/rapid-color-guides-pdfs/201_AmCol-BRASS-MORPH_v1_0.pdf

- Pinzón, J. (2009c)** Mariposas del Bajo Río Caquetá y Apaporis (Amazonia Colombiana) – Nymphalidae: Heliconiinae e Ithomiinae. Conservación Internacional Colombia. Disponible en: https://fieldguides.fieldmuseum.org/sites/default/files/rapid-color-guides-pdfs/223_AmCol-HELI-ITHOM_0.pdf
- Pinzón, J. (2009d)** Mariposas del Bajo Río Caquetá y Apaporis (Amazonia Colombiana) – Nymphalidae: Limenitidinae y Charaxinae. Conservación Internacional Colombia. Disponible en: https://fieldguides.fieldmuseum.org/sites/default/files/rapid-color-guides-pdfs/207_AmCol-LIMEN-CHARAX_v1_0.pdf
- Pinzón, J. (2009e)** Mariposas del Bajo Río Caquetá y Apaporis (Amazonia Colombiana) – Nymphalidae: Nymphalinae Apaturinae y Danainae. Conservación Internacional Colombia. Disponible en: https://fieldguides.fieldmuseum.org/sites/default/files/rapid-color-guides-pdfs/208_AmCol-NYMPH_v1_0.pdf
- Pinzón, J. (2009f)** Mariposas del Bajo Río Caquetá y Apaporis (Amazonia Colombiana) – Nymphalidae: Satyrinae. Conservación Internacional Colombia. Disponible en: https://fieldguides.fieldmuseum.org/sites/default/files/rapid-color-guides-pdfs/250_AmCol-Satyrinae_0.pdf
- Pinzón, J. (2009g)** Mariposas del Bajo Río Caquetá y Apaporis (Amazonia Colombiana) – Papilionidae. Conservación Internacional Colombia. Disponible en: https://fieldguides.fieldmuseum.org/sites/default/files/rapid-color-guides-pdfs/190_AmCol-PAPILION_v1_0.pdf
- Pinzón, J. (2009h)** Mariposas del Bajo Río Caquetá y Apaporis (Amazonia Colombiana) – Pieridae. Conservación Internacional Colombia. Disponible en: https://fieldguides.fieldmuseum.org/sites/default/files/rapid-color-guides-pdfs/202_AmCol-PIERIDAE_v1_0.pdf
- Quispe, K. (2018)** Riqueza y abundancia de lepidópteros como indicadores del estado de conservación del bosque, en el centro de producción e investigación Pabloyacu de la Provincia de Moyobamba - 2017. Tesis, Título Ingeniero Ambiental, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ecología Universidad Nacional de San Martín. Disponible en: <http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/2786/AMBIENTAL%20-%20Kelita%20Quispe%20Guerrero.pdf>
- Robledo, J. (2012)** Diversidad de escarabajos coprófagos, necrófagos y copronecrófagos (Coleoptera: Scarabaeidae) de ambientes conservados y alterados del bosque "Pelejo"-San Martín. Tesis, Título de Biólogo, Escuela de Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Universidad Nacional de Piura. Disponible en: <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1764/CIE-ROB-VAL-2012.pdf>
- Sánchez, N., Vargas-Castro, L., Sánchez, A. y Amador, M. (2014)** Riqueza y abundancia de mariposas diurnas, escarabajos coprófagos y plantas en cultivos orgánicos y convencionales de tres regiones de Costa Rica. *UNED Research Journal*, 5(2): 249-259.
- Sánchez-Jasso, J., Estrada-Álvarez, J., Medina, J. y Estrada-Fernández, B. (2019)** Diversidad de mariposas diurnas (Lepidoptera: Papilionoidea y Hesperioidea) en el paisaje urbano del municipio de Metepec, Estado de México, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 90(1): 1-12. <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2019.90.2659>
- Schlegel, J. and Hofstetter, A. (2021)** Butterflies of fragmented wet grassland in Western European lowland forests: Effects of vegetation, connectivity and plot size. *Acta Oecologica*, 110: 103691. <https://doi.org/10.1016/j.actao.2020.103691>
- Seminario-Córdova, R. (2013)** Lepidópteros diurnos del bosque "El Pelejo"-San Martín. Tesis, Título de Biólogo. Facultad de Ciencias Universidad Nacional de Piura.
- Theivaprakasham, H. (2020)** Identification of Indian butterflies using Deep Convolutional Neural Network. *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 24(1): 329-340. <https://doi.org/10.1016/j.aspen.2020.11.015>

Vásquez, J., Zárate, R., Huiñapi, P., Pinedo, J., Ramírez, J., Lamas, G. y Vela, P. (2017)
Plantas alimenticias de 19 especies de mariposas diurnas (Lepidoptera) en Loreto, Peru.
Revista Peruana de Biología, 24(1): 35-42. <https://doi.org/10.15381/rpb.v24i1.13109>