

TRABAJOS ORIGINALES

Plantas alimenticias de 19 especies de mariposas diurnas (Lepidoptera) en Loreto, Perú

Food Plants of 19 butterflies species (Lepidoptera) from Loreto, Peru

Joel Vásquez Bardales ^{*1,2}, Ricardo Zárate Gómez ^{1,3}, Percy Huiñapi Canaquiri ^{1,2}, Julio Pinedo Jiménez ⁴, Juan José Ramírez Hernández ⁵, Gerardo Lamas ⁵, Pedro Vela García ^{1,2}

1 Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP). Av. A. Quiñones km 2.5, Iquitos, Loreto, Perú

2 Programa de Investigación en Biodiversidad Amazónica (PIBA).

3 Programa de Investigación en Cambio Climático, Desarrollo Territorial y Ambiente (PROTERRA).

4 Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Facultad de Agronomía. Calle Pevas s/n, Iquitos Perú

5 Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Museo de Historia Natural. Av. Arenales 1256, Jesús María, Lima, Perú.

*Autor para correspondencia

Email Joel Vásquez Bardales: jvasquez@iiap.org.pe

Email Ricardo Zárate Gómez: rzarate@iiap.org.pe

Email Percy Huiñapi Canaquiri: pasadolinathus@yahoo.es

Email Julio Pinedo Jiménez: jupiji_61@hotmail.com

Email Juan José Ramírez Hernández: macrodontia@hotmail.com

Email Gerardo Lamas: glamasm@unmsm.edu.pe

Email Pedro Vela García: pvelacaligo@gmail.com

Resumen

El presente trabajo informa sobre las plantas alimenticias utilizadas por 19 especies de mariposas diurnas (Lepidoptera) que ocurren en el Centro de Investigaciones Allpahuayo-Mishana y la Comunidad Campesina de San Rafael, Loreto, Perú. Se reportan 23 especies y 1 híbrido de angiospermas empleadas por las mariposas investigadas. Veintiún plantas eran hospedadoras de las larvas y 5 nectaríferas de los adultos; *Passiflora coccinea* Aubl. y *Passiflora edulis* Sims eran a la vez hospedadoras y nectaríferas. Las familias de plantas más utilizadas por las mariposas en estado larval fueron Solanaceae, Passifloraceae, Fabaceae y Aristolochiaceae.

Palabras clave: Biocomercio; plantas hospederas; plantas nectaríferas; relaciones planta-animal; sustentabilidad.

Abstrac

This work reports the food plants utilized by 19 species of butterflies from Allpahuayo-Mishana Research Center and the Community of San Rafael, Loreto, Peru. We report 23 plant species and one hybrid of angiosperms used by the butterflies. Larval host plants were 21 species and five were adult nectar sources. Two species were both host plant and nectar source: *Passiflora coccinea* Aubl. and *Passiflora edulis* Sims. The most frequently used plant families were Solanaceae, Passifloraceae, Fabaceae and Aristolochiaceae.

Keywords: Biotrade; host plants; nectar sources; plant-animal relationships; sustainability.

Citación:

Vásquez Bardales J., R. Zárate Gómez, P. Huiñapi Canaquiri, J. Pinedo Jiménez, J.J. Ramírez Hernández, G. Lamas, P. Vela García. 2017. Plantas alimenticias de 19 especies de mariposas diurnas (Lepidoptera) en Loreto, Perú. Revista peruana de biología 24(1): 035 - 042 (Abril 2017). doi: <http://dx.doi.org/10.15381/rpb.v24i1.13109>

Presentado: 30/11/2015

Aceptado: 25/01/2017

Publicado online: 20/03/2017

Información sobre los autores:

JVB, RZG, diseño de la presente investigación. JVB, evaluación de plantas y crianza en cautiverio. RZG y PVG colecta e identificación de las muestras botánicas. PHC, realizó observaciones y muestreo en campo. JJRH y GLM realizaron la identificación taxonómica de las mariposas. JVB, RZG, JPJ la redacción de gran parte del presente manuscrito. Todos los autores revisaron y aprobaron el manuscrito.

Los autores no incurrir en conflictos de intereses.

Fuentes de financiamiento: El presente trabajo se realizó gracias al financiamiento del Programa Nacional de Innovación para la Competitividad y Productividad, Innóvate-Perú.

Journal home page: <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/rpb/index>

© Los autores. Este artículo es publicado por la Revista Peruana de Biología de la Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>), que permite el uso no comercial, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citadas. Para uso comercial, por favor póngase en contacto con editor.revperubiol@gmail.com.

Introducción

Las mariposas diurnas son los insectos mejor conocidos taxonómicamente y mejor descritos (Lamas 2000); además, por su estrecha relación con las plantas, su abundancia, diversidad, y facilidad de observación son excelentes indicadores biológicos (Brown 1991, Beccaloni & Gaston 1994). Son de gran importancia agrícola, ya que sus larvas, usualmente herbívoras, pueden constituir ocasionalmente plagas de cultivos (Triplehorn & Johnson 2005, Vásquez et al. 2012). También, tienen relevancia en la industria y ecoturismo por su extraordinaria belleza, colores y formas; siendo reproducidas en cautiverio para su avistamiento (mariposarios) y la obtención de pupas con fines de exportación (New et al. 1995). Aunque, la crianza comercial de mariposas tropicales es una potencial actividad para bionegocios por sus resultados en el manejo y uso sustentable de bosques tropicales (Salazar et al. 2010), la mayoría de mariposas que se comercializan en el Perú son capturadas del medio natural para artesanías y cuadros, sin criterios sustentables (Mulanovich 2007). La mejor alternativa para remediar esta situación es llevar a cabo la crianza de dichas especies en condiciones de cautiverio o semi-cautiverio. Para realizar estas actividades de crianza, es esencial conocer las relaciones de las mariposas con las plantas hospederas de sus larvas y nectaríferas de los adultos. Tales conocimientos son fundamentales para desarrollar estudios bioecológicos (comportamiento de cortejo, cópula, oviposición, capacidad reproductiva y alimentación) que permitan efectuar ensayos de adaptación reproductiva y alimentaria en condiciones controladas.

Para el Perú existen pocas publicaciones dedicadas a la relación de las plantas con las mariposas, si bien existe una extensa compilación de las mariposas y sus plantas hospederas en el neotropico (Beccaloni et al. 2008) donde se encuentra valiosa información. Específicamente para el Perú, Lamas (1985) publicó una lista de mariposas de las familias Papilionidae, Pieridae y Nymphalidae de la Reserva Tambopata, en Madre de Dios, Perú, y enumeró diversas plantas hospederas que se presume puedan servir de alimento a las larvas de tales especies, muchas de ellas reportadas a nivel de género. Racheli y Callegari (1988), para Satipo (Junín), reportaron una especie de *Aristolochia* (Aristolochiaceae) como planta hospedera del papilionido *Parides neophilus*. Tákács y Tello (1993a, 1993b, 1994) registraron *Erythroxylum* sp. como planta hospedera de *Agrias amydon boliviensis*, y dos especies de plantas hospederas para dos especies de *Morpho*. Mulanovich (2007) presentó una lista de 35 especies comerciales de mariposas y sus plantas hospederas, de los más de 4300 lepidópteros registrados hasta ahora para Perú (Lamas 2000 y datos inéditos). Vásquez et al. (2007, 2010, 2012) enumeraron las plantas hospederas de seis especies de mariposas del departamento de Loreto. Finalmente, Gallusser et al. (2010) y Ramírez et al. (2014) presentaron estudios detallados sobre el ciclo de vida y ecología de dos especies de *Morpho* del departamento de San Martín (Perú).

En este estudio damos a conocer las especies de plantas hospederas y nectaríferas utilizadas por 19 especies comerciales de mariposas del departamento de Loreto, con miras a efectuar futuros ensayos de adaptación reproductiva y alimentaria en condiciones de cautiverio y semicautiverio.

Material y métodos

Área de estudio. El presente estudio se realizó de febrero del 2010 a diciembre del 2014 en dos localidades: (1) Comunidad Campesina San Rafael, río Amazonas, distrito de Indiana

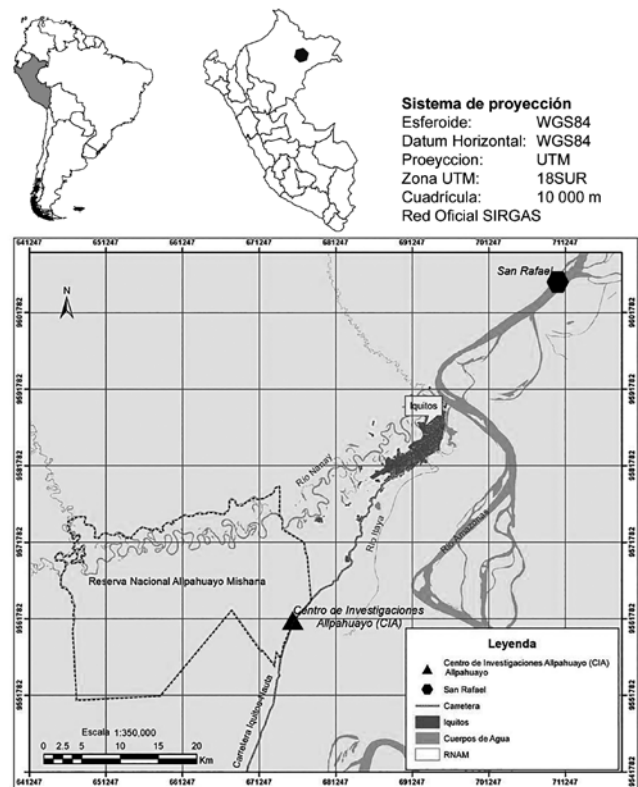


Figura 1. Mapa de ubicación de los lugares del estudio, en Allpahuayo-Mishana y San Rafael, Loreto, Perú.

(3°33'40.21"S; 73°07'07.17"W, 110 m); y (2) Centro de Investigaciones Allpahuayo (CIA, en la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana), distrito de San Juan (3°38'01.99"S; 73°25'08.86"W, 160 m), ambas localizadas en la provincia de Maynas, Región Loreto (Fig. 1).

San Rafael presenta una temperatura anual media de 26 °C, con una precipitación promedio anual de 2900 mm, siendo los meses de mayor pluviosidad enero y febrero. La zona tiene características de bosque húmedo tropical, sus suelos son de baja fertilidad, y el terreno es relativamente llano.

El Centro de Investigaciones Allpahuayo presenta temperatura media anual mayores a 24 °C y precipitaciones promedio anuales mayores a 2400 mm, distribuidas sin una estación seca definida; no obstante, la estación más lluviosa se presenta de noviembre a mayo.

Especies consideradas. Los 19 taxa de mariposas estudiadas fueron: *Archaeoprepona demophon muson* (Fruhstorfer, 1905); *Caligo idomeneus idomenides* Fruhstorfer, 1903; *Dione juno* (Cramer, 1779); *Dryadula phaetusa* (Linnaeus, 1758); *Dryas iulia alcionea* (Cramer, 1779); *Heliconius erato* (Linnaeus, 1758); *Heliconius numata* Cramer, 1780; *Heliconius sara sara* (Fabricius, 1793); *Heraclides anchisiades* (Esper, 1788); *Heraclides thoas cinyras* (Ménétriés, 1857); *Mechanitis polymnia* (Linnaeus, 1758); *Memphis acidalia acidalia* (Hubner, 1819); *Methona confusa psamathe* (Godman & Salvin, 1898); *Morpho belenor theodorus* Fruhstorfer, 1907; *Morpho marcus intermedia* Kaye, 1917; *Morpho menelaus occidentalis* (C. Felder & R. Felder, 1862); *Parides aeneas* (Linnaeus, 1758); *Parides pizarro pizarro* (Staudinger, 1884); y *Philaethria dido* (Linnaeus, 1763).

Mariposas relacionadas a las plantas hospederas y nectaríferas.- Para reconocer las plantas nectaríferas asociadas a las mariposas, en el medio natural se observaron a los adultos que visitaban las flores, estos fueron capturados con una red entomológica cuando estaban alimentándose, y colocados en sobres entomológicos para su transporte al laboratorio, donde fueron montadas para su posterior identificación. Para el caso de las plantas hospederas, se observó el comportamiento de oviposición de las hembras, en el hábitat natural, después de producida, se recolectó los huevos. También se realizó búsquedas de huevos y larvas de mariposas en plantas hospederas potenciales, que luego se llevaron al laboratorio para confinarlas en envases de crianza. Las larvas recolectadas y las emergidas de los huevos fueron alimentadas con su planta de origen hasta la obtención de los adultos.

Solamente en el caso específico de las mariposas *Morpho menelaus occidentalis*, *M. helenor theodorus* y *Archaeoprepona demophon muson* se registraron algunas plantas hospederas en condiciones de cautiverio; para ello se utilizó un mariposario de 250 m² con 6 m de altura cubierta con una malla "raschell" de 65% de sombra que contenía diversas plantas, luego se recolectaron hembras del bosque y se colocaron en el interior del mariposario, las que fueron alimentadas con frutos maduros de plátano (*Musa x paradisiaca* L.) fermentado en jugo del tallo de caña (*Saccharum officinarum* L.) debido al hábito frugívoro que presentan estos géneros (De Vries, 1988; Takacs & Tello, 1993; Mulanovich, 2007; Guerra-Serrudo y Ledezma-Arias 2008, Ruiz et. al. 2015). Los huevos y las larvas encontrados fueron recolectados y se criaron en el laboratorio hasta la obtención de los adultos. Las muestras botánicas detectadas fueron colectadas y transportadas al laboratorio para su respectiva herborización de acuerdo a Judd et al. (1999).

Muestreo de las plantas.- Las especies de plantas fueron herborizadas siguiendo lo recomendado por Judd et al. (1999). Para su identificación se empleó las publicaciones de Spichiger et al. (1989, 1990), Gentry (1993), Vásquez (1997), Ribeiro et al. (1999), Vásquez y Rojas (2004), y Zárate et al. (2015). También fueron consultadas fotografías de *exsiccata* del Missouri Botanical Garden, St. Louis, Missouri, EE.UU. y del Field Museum of Natural History, Chicago, EE.UU. El sistema de clasificación utilizado fue el propuesto por APG III (2009).

Tratamiento de las especies de mariposas.- Los ejemplares de mariposas fueron preparados siguiendo las técnicas usuales (v.g. Andrade et al. 2013). La identificación de las especies se efectuó utilizando claves especializadas y comparación directa con muestras depositadas en el Museo de Historia Natural, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima (Perú).

Resultados y discusión

Reportamos 23 especies (más 1 híbrido) de angiospermas (incluidas en 12 familias y 17 géneros), asociadas a 19 especies (algunas subespecies) de mariposas diurnas (Tabla 1). Las familias Fabaceae, Solanaceae, Passifloraceae y Aristolochiaceae presentaron la mayor cantidad de especies utilizadas, tanto en el estado de larva como en adulto. Las especies de plantas asociadas al mayor número de especies de mariposas adultas son: *Lantana camara* (7 especies), *Passiflora edulis* (2), *Clibadium peruvianum* (2), *Heliotropium indicum* (1), y otras.

Las plantas nectaríferas cumplen un rol fundamental en la reproducción de las mariposas, atraen principalmente a los machos (Boggs & Gilbert 1979), debido a que en ella se encuentran nutrientes (alcaloides) como la pyrrolizidina precursores de feromonas sexuales que se encuentra en el néctar de las flores como la de *Heliotropium indicum* y varias especies de Asteraceae (Boppré 1978, Edgar 1982, Masters 1968, Lamas & Pérez 1981, Stengelmeier 2011). Estos alcaloides son transferidos por los machos a las hembras a través de su esperma para la producción de sus huevos principalmente en Ithomiinae (Boggs & Gilbert 1979). Las mariposas del género *Heliconius* combinan su alimentación con polen y néctar (Boggs & Gilbert 1979) ya que sin estos nutrientes su tasa de reproducción y su longevidad disminuyen drásticamente (Mulanovich 2007). Para su reproducción es importante la utilización de flores de *Passiflora edulis* por que poseen abundante néctar y liberan polen (Peña 2003). La propagación de *P. edulis* es través de semillas mientras que *Passiflora coccinea* es muy difícil encontrarlas en fructificación. *Lantana camara* contiene abundante néctar, posee flores adaptadas para lepidópteros, los mismos que son sus polinizadores (Aguilar 1965), su presencia es necesario para la crianza de mariposas, su mejor propagación es por estacas y su enraizamiento en agua se da entre una y dos semanas.

Las especies de plantas asociadas al mayor número de especies de mariposas en estado larval fueron: *Passiflora foetida* (2), *Passiflora edulis* (2), *Piper aduncum* (2), y *Vigna candida* aff. (2).

El 69.6% de plantas (16 spp.) provinieron de áreas deforestadas, donde la vegetación se encuentra en proceso de recuperación; el 21.7% (5 spp.) provino del bosque no intervenido fuertemente (ver Tabla 1).

Nuestros resultados muestran una relación entre grupos discretos de lepidópteros con grupos discretos de plantas, como el enfatizado en el trabajo clásico de Ehrlich y Raven (1965). Así, las especies *Parides aeneas* y *P. pizarro pizarro* tienen como hospederos a *Aristolochia acutifolia* y *A. ruiziana* respectivamente, lo que corrobora la estrecha dependencia de especies de *Parides* con *Aristolochia* mencionada por Lamas (1985) y DeVries (1987), quienes indican que las larvas de *Parides* están relacionadas a las Aristolochiaceae, constituyéndose en especies oligófagas. Adicionalmente, Tyler et al. (1994) y Beccaloni et al. (2008) registran a *A. acutifolia* como hospederos de *P. aeneas*, *P. anchises*, *P. echemon*, *P. lysander*, *P. neophilus*, *P. panthonus*, *P. sesostris* y *P. vertumnus* en Brasil. Sin embargo, Racheli y Callegari (1988) indican que *A. ruiziana* es utilizada por *P. neophilus* en Satipo (Perú). Por lo tanto, *P. pizarro* y *P. neophilus* pueden alimentarse, en su fase larval, del mismo hospederos en diferentes lugares (una en Brasil y otra en Perú).

De las tres especies de *Morpho* investigadas, la mayor cantidad de hospederos pertenecen a Fabaceae. Sin embargo también se encontró a *Morpho menelaus occidentalis* ovipositando en hojas de *Maripa peruviana* (Convolvulaceae); así como Gallusser et al. (2010) y Ramírez et al. (2014) quienes reportaron a las larvas de *Morpho telemachus martini* y *M. cisseis phanodemus* alimentándose de *Abuta grandifolia* (Menispermaceae); lo que indica que las larvas de *Morpho* pueden ser polífagas; estos datos son confirmados por Lamas (1985), Tákacs y Tello (1993a, 1994), Constantino (1997), Constantino y Corredor (2004), Guerra-Serrudo y Ledezma-Arias (2008), Beccaloni et al. (2008), Montero y Ortiz (2010), Gallusser et al. (2010).

Tabla 1. Especies de plantas asociadas a especies de mariposas en Allpahuayo-Mishana (AM) y San Rafael (SR) y según tipo de vegetación: 1. Bosque no intervenido fuertemente; y 2. Áreas deforestadas.

Id	Plantas		Mariposa diurna		Lugar y hábitat
	Familia	Especie	Familia/ Subfamilia	Especie	
Hospederas					
Papilionidae					
1	Aristolochiaceae	<i>Aristolochia ruiziana</i> (Klotzsch) Duch.	Papilioninae	<i>Parides pizarro pizarro</i> (Staudinger, 1884)	AM (1)
2	Aristolochiaceae	<i>Aristolochia acutifolia</i> Duch.	Papilioninae	<i>Parides aeneas</i> (Linnaeus, 1758)	AM, SR (1)
3	Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.	Papilioninae	<i>Heraclides thoas cinyras</i> (Ménétriés, 1857)	AM, SR (2)
4	Rutaceae	<i>Citrus medica</i> L.	Papilioninae	<i>Heraclides anchisiades</i> (Esper, 1788)	AM, SR (2)
Nymphalidae					
5	Fabaceae	<i>Inga auristellae</i> Harms	Morphinae	<i>Morpho marcus intermedia</i> Kaye, 1917	AM (2)
6	Fabaceae	<i>Vigna candida</i> (Vell.) Marechal & al. aff.	Morphinae	<i>Morpho menelaus occidentalis</i> (Felder & Felder, 1862)	AM (2)
7	Fabaceae	<i>Bauhinia brachycalyx</i> Ducke	Morphinae	<i>Morpho menelaus occidentalis</i> (Felder & Felder, 1862)	AM (1)
8	Convolvulaceae	<i>Maripa peruviana</i> Ooststr.	Morphinae	<i>Morpho menelaus occidentalis</i> (Felder & Felder, 1862)	AM (1)
9	Fabaceae	<i>Platymiscium stipulare</i> Benth.	Morphinae	<i>Morpho helenor theodorus</i> Fruhstorfer, 1907	AM, SR (1)
10	Fabaceae	<i>Canavalia ensiformis</i> (L.) DC.	Morphinae	<i>Morpho helenor theodorus</i> Fruhstorfer, 1907	AM (2)
11	Fabaceae	<i>Vigna candida</i> (Vell.) Marechal & al. aff.	Morphinae	<i>Morpho helenor theodorus</i> Fruhstorfer, 1907	AM (2)
12	Heliconiaceae	<i>Heliconia caribaea</i> x <i>Heliconia bihai</i>	Morphinae	<i>Caligo idomeneus idomenides</i> Fruhstorfer, 1903	AM (2)
13	Passifloraceae	<i>Passiflora edulis</i> Sims	Heliconiinae	<i>Heliconius numata</i> Cramer, 1780	SR (2)
14	Passifloraceae	<i>Passiflora punctata</i> L.	Heliconiinae	<i>Heliconius erato</i> (Linnaeus, 1758)	SR (2)
15	Passifloraceae	<i>Passiflora punctata</i> L.	Heliconiinae	<i>Dryadula phaetusa</i> (Linnaeus, 1758)	SR (2)
16	Passifloraceae	<i>Passiflora coccinea</i> Aubl.	Heliconiinae	<i>Heliconius sara sara</i> (Fabricius, 1793)	SR (2)
17	Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i> L.	Heliconiinae	<i>Dryadula phaetusa</i> (Linnaeus, 1758)	SR (2)
18	Passifloraceae	<i>Passiflora edulis</i> Sims	Heliconiinae	<i>Dione junio</i> (Cramer, 1779)	AM (2)
19	Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i> L.	Heliconiinae	<i>Dryas iulia alcionea</i> (Cramer, 1779)	SR (2)
20	Passifloraceae	<i>Passiflora edulis</i> Sims	Heliconiinae	<i>Philaethria dido</i> (Linnaeus, 1763)	SR (2)
21	Solanaceae	<i>Solanum jamaicense</i> Mill.	Itomiinae	<i>Mechanitis polymnia</i> (Linnaeus, 1758)	SR (2)
22	Solanaceae	<i>Solanum appressum</i> K.E. Roe	Itomiinae	<i>Mechanitis polymnia</i> (Linnaeus, 1758)	SR (2)
23	Solanaceae	<i>Solanum sessiliflorum</i> Dunal	Itomiinae	<i>Mechanitis polymnia</i> (Linnaeus, 1758)	SR (2)
24	Solanaceae	<i>Solanum kionotrichum</i> Bitter ex J.F. Macbr.	Itomiinae	<i>Mechanitis polymnia</i> (Linnaeus, 1758)	SR (2)
25	Solanaceae	<i>Brunfelsia grandiflora</i> D. Don	Itomiinae	<i>Methona confusa psamathe</i> (G & S., 1898)	AM, SR (2)
26	Siparunaceae	<i>Siparuna bifida</i> (Poep. & Endl.) A. DC.	Charaxinae	<i>Archaeoprepona demophon muson</i> (Fruhstorfer, 1905)	SR (2)
27	Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.	Charaxinae	<i>Memphis acidalia acidalia</i> (Hubner, 1819)	AM, SR (2)
Nectaríferas					
Nymphalidae					
1	Boraginaceae	<i>Heliotropium indicum</i> L.	Ithomiinae	<i>Mechanitis polymnia</i> (Linnaeus, 1758)	SR (2)
2	Verbenaceae	<i>Lantana camara</i> L.	Ithomiinae	<i>Mechanitis polymnia</i> (Linnaeus, 1758)	SR (2)
3	Asteraceae	<i>Clibadium peruvianum</i> Poepp. ex DC.	Ithomiinae	<i>Mechanitis polymnia</i> (Linnaeus, 1758)	SR (2)
4	Verbenaceae	<i>Lantana camara</i> L.	Heliconiinae	<i>Heliconius numata</i> Cramer, 1780	SR (2)
5	Verbenaceae	<i>Lantana camara</i> L.	Heliconiinae	<i>Heliconius erato</i> (Linnaeus, 1758)	SR (2)
6	Verbenaceae	<i>Lantana camara</i> L.	Heliconiinae	<i>Heliconius sara sara</i> (Fabricius, 1793)	SR (2)
7	Verbenaceae	<i>Lantana camara</i> L.	Heliconiinae	<i>Dryadula phaetusa</i> (Linnaeus, 1758)	SR (2)
8	Passifloraceae	<i>Passiflora edulis</i> Sims	Heliconiinae	<i>Heliconius numata</i> Cramer, 1780	SR (2)
9	Passifloraceae	<i>Passiflora edulis</i> Sims	Heliconiinae	<i>Heliconius erato</i> (Linnaeus, 1758)	SR (2)
10	Passifloraceae	<i>Passiflora coccinea</i> Aubl.	Heliconiinae	<i>Heliconius sara sara</i> (Fabricius, 1793)	SR (2)
11	Asteraceae	<i>Clibadium peruvianum</i> Poepp. ex DC.	Heliconiinae	<i>Dryadula phaetusa</i> (Linnaeus, 1758)	SR (2)
Papilionidae					
12	Verbenaceae	<i>Lantana camara</i> L.	Papilioninae	<i>Heraclides thoas cinyras</i> (Ménétriés, 1857)	AM, SR (2)
13	Verbenaceae	<i>Lantana camara</i> L.	Papilioninae	<i>Heraclides anchisiades</i> (Esper, 1788)	AM, SR (2)

El mejor hospedero en cautiverio para *Morpho helenor theodorus* fue *Platymiscium stipulare* y para *Morpho menelaus occidentalis* *Vigna candida* aff.; el primero se reproduce por semilla y por estacas en cambio la segunda su mejor propagación se da por semilla.

Reportamos aquí a *Passiflora edulis* como hospedero de tres especies: *Heliconius numata*, *Dione junio* y *Philaethria dido*; resultados similares fueron reportados por Beccaloni et al. (2008)

para Brasil, Belize, Colombia, Costa Rica, El Salvador y Venezuela. Mientras que a *Passiflora punctata* lo encontramos como hospedero de *Heliconius erato* y *Dryadula phaetusa*. Resultados similares encontraron Beccaloni et al. (2008) en Colombia y Panamá, y para *Heliconius erato cyrbia* en Ecuador. Sin embargo Beccaloni et al. (2008) reportan a *P. punctata* como hospedero de *Dryadula phaetusa* en cautiverio, en cambio nosotros lo encontramos como hospedero natural.

Estos resultados concuerdan con lo publicado por Beccaloni et al. (2008) para varios países neotropicales como Trinidad y Tobago, Venezuela, Costa Rica y El Salvador. Todas estas especies de Heliconiinae en estado larval tiene habito alimenticio de tipo oligófago, sin embargo existe especificidad con las especies de mariposa que utilizan como hospedero a *Passiflora* para su reproducción en cautiverio, como es el caso de *Dryas iulia alcionea* que utiliza solo *Passiflora foetida*; y *Dryadula phaetusa*, que en el medio natural se reproduce en *Passiflora foetida* y *Passiflora punctata*, mientras que en cautiverio solo tuvimos éxito reproductivo utilizando *P. punctata*. Sin embargo, en condiciones de cautiverio, *Dryadula phaetusa* puede utilizar *P. biflora* como hospedero en Colombia (Acosta Guio & Blanco Martínez 2009) en cambio las *Heliconius erato*, *Heliconius numata* y *Dione juno* se pueden reproducir en cautiverio sobre *P. edulis*. Todas las especies de *Passiflora* se propagan con éxito a partir de semilla, la única plaga encontrada que retarda el crecimiento de *P. punctata* es un Lepidóptero nocturno de la familia Pyralidae que barrena el tallo y mata la parte aérea de la planta.

Entre los Ithomiinae, *Mechanitis polymnia* y *Methona confusa psamathe* en estado larval utilizan como hospederos a especies de Solanaceae, tales como *Solanum jamaicense*, *S. appressum*, *S. sessiliflorum*, y *S. kioniotrichum* para *Mechanitis polymnia*, y *Brunfelsia grandiflora* para *Methona* constituyéndose en especies oligófagas, siendo *M. polymnia* la especie con mayor número de hospederas y *Methona confusa psamathe* con un solo hospedero y no usa las especies que utiliza *M. polymnia*, siendo las especies de *Solanum jamaicense* y *S. sessiliflorum* las mejores hospederas para *M. polymnia* en condiciones de cautiverio. Resultados similares fueron reportados por Lamas (1975) para *Mechanitis polymnia dorissides* en Perú, Beccaloni et al. (2008) para *M. p. isthmia* en Costa Rica, *M. p. dorissides* y *M. p. casabranca* en Brasil, *M. p. dorissides* en Ecuador, *M. p. veritabilis* en Venezuela, y *Methona confusa psamathe* en Ecuador y Venezuela. La propagación de estas especies hospederas es por semilla.

Las especies de mariposas, al menos las del presente estudio, tienden claramente a asociarse a la misma especie o grupos de especies del mismo género o familia de plantas en diferentes lugares del neotrópico, tal como lo expresan Beccaloni et al. (2008).

Siete especies de mariposas están asociadas a cinco especies de plantas nectaríferas (Tabla 1), lo que está indicando que hay especies de plantas que son nectaríferas de más de una especie de mariposa. Las especies más importantes de plantas, por la cantidad de especies de mariposas que las utilizan, corresponden a *Lantana camara* (7 especies), *Clibadium peruvianum* (2) y *Passiflora edulis* (2). *Lantana camara* se relaciona con siete especies de mariposas, entonces posiblemente todas estas mariposas sean sus polinizadores tal como indica Aguilar (1965) quien precisando que el 95% de sus polinizadores está constituido por lepidópteros, y además las especies de *Heliconius* están utilizando el néctar y el polen para su proceso reproductivo (Mulanovich 2007).

La ocurrencia de especies de mariposas depende de sus plantas alimenticias, en Allpahuayo Mishana se ha observado la mayor presencia de mariposas indicadoras de bosque de baja intervención (bosque primario) como es el caso de los Morphinae. En cambio San Rafael es una zona deforestada con fines agrícolas en proceso de recuperación (purmas) donde ocurre la mayoría de mariposas de la sub familia Heliconiinae cuyas plantas alimenticias se desarrollan en estos tipos de hábitat.

Adicionalmente podemos mencionar que, los cladogramas filogenéticamente más basales de las mariposas diurnas, de acuerdo a la clasificación de Jong et al. (1996) están asociados a los cladogramas más basales de las angiospermas, de acuerdo al sistema de clasificación del APG III (2009). Así, *Heracles thoas cinyras*, *Parides pizarro pizarro* y *P. aeneas* (Papilioninae), formando un grupo basal de las mariposas diurnas, están asociadas a *Piper aduncum*, *Aristolochia ruiziana* y *A. acutifolia*, plantas consideradas en el grupo basal de las angiospermas. En el otro extremo evolutivo sucede lo mismo: *Mechanitis polymnia*, ubicada entre los cladogramas más recientes de las mariposas diurnas, está relacionada a *Solanum jamaicense*, *S. appressum*, *S. sessiliflorum*, *S. kioniotrichum*, *Heliotropium indicum*, *Lantana camara* y *Clibadium peruvianum*, que corresponden a grupos recientes de angiospermas, como también ocurre con *Methona confusa psamathe* y *Brunfelsia grandiflora*. Esta información ayuda a comprender que las mariposas están coevolucionando con las plantas.

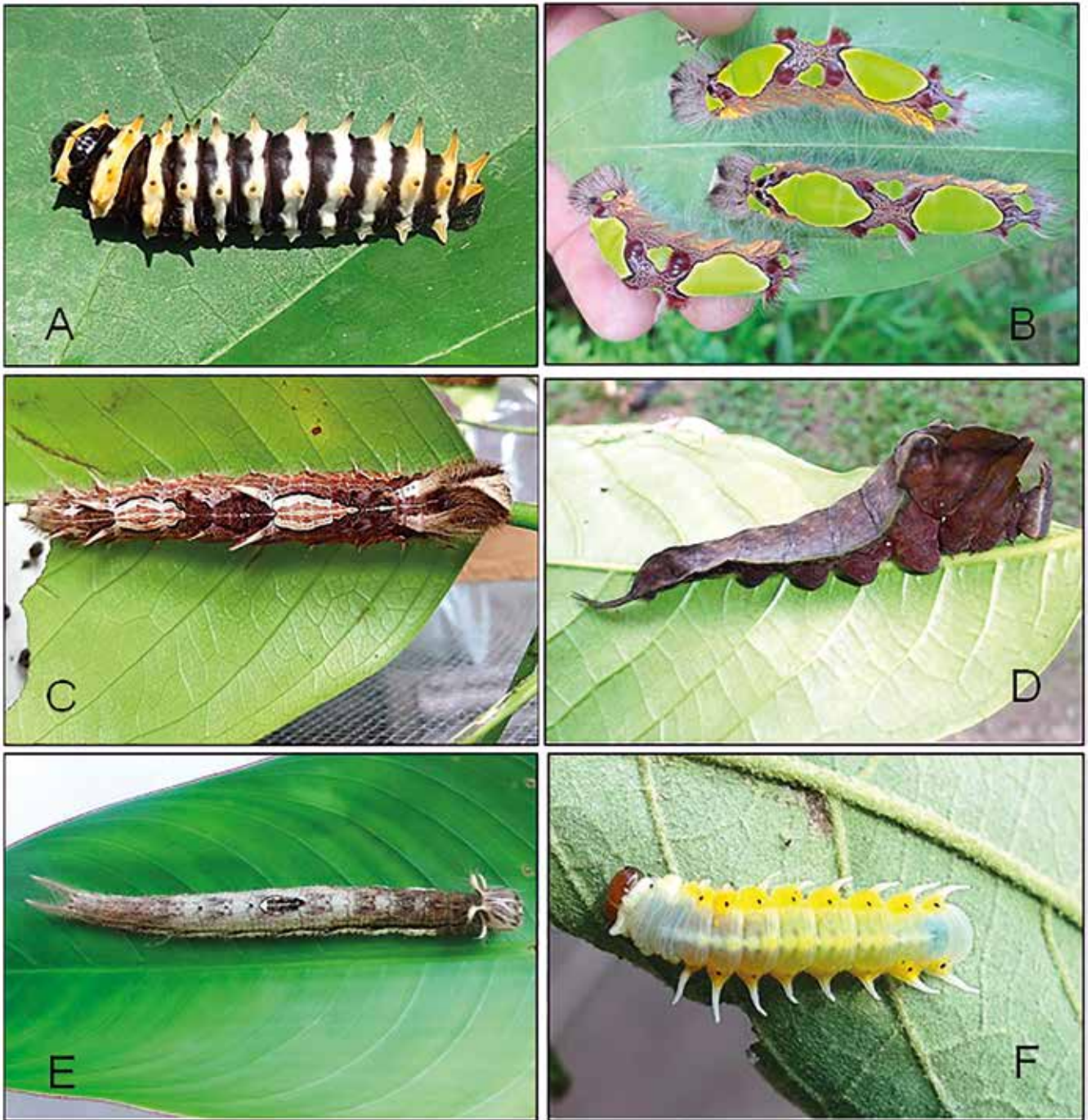
Agradecimientos

Este trabajo fue financiado por el “Programa Nacional de Innovación para la Competitividad y Productividad, Innóvate-Perú” a través del sub-proyecto “Modelos tecnológicos de crianza de 10 especies de mariposas diurnas para su aprovechamiento en bionegocios en la Región Loreto”, conducido por el Programa de Investigación en Biodiversidad Amazónica, Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, Iquitos. Los autores agradecen a Juan José Bellido Collahuacho y un revisor anónimo por la revisión y comentarios que enriquecieron los resultados. A George P. Gallardo Gonzales por la ayuda en el sistema de información geográfica.

Literatura citada

- Acosta Guio M.A. & M.A. Blanco Martínez. 2009. Establecimiento y adaptación de dos especies de lepidópteros de trópico bajo y medio, a condiciones controladas en la sabana de Bogotá. Tesis (Zootecnista). Universidad de La Salle. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Programa de Zootecnia. 104pp. URI: <http://hdl.handle.net/10185/6173> (Acceso 18/10/15).
- Andrade M.G., E.R. Henao & P. Triviño. 2013. Técnicas y procesamiento para la recolección, preservación y montaje de mariposas en estudios de biodiversidad y conservación. (Lepidoptera: Hesperioidea – Papilionoidea). Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales 37(144): 311-325.
- Aguilar P.G. 1965. Algunas Consideraciones Sobre los Insectos Polinizadores en los Alrededores de Lima. Revista Peruana de Entomología 8 (1): 138-145.
- APG III (Angiosperm Phylogeny Group). 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. Botanical Journal of the Linnean Society 161 (2): 105-121. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1095-8339.2009.00996.x>
- Beccaloni G.W. & K.J. Gaston 1994. Predicting the species richness of Neotropical forest butterflies: Ithomiinae (Lepidoptera: Nymphalidae) as indicators. Biological Conservation 71(1): 77-86. [http://dx.doi.org/10.1016/0006-3207\(94\)00023-J](http://dx.doi.org/10.1016/0006-3207(94)00023-J)
- Beccaloni G., A. Vilorio, S. Hall & G. Robinson. 2008. Catálogo de las plantas huésped de las mariposas neotropicales. Zaragoza, Sociedad Entomológica Aragonesa. (m3m-Monografías Tercer Milenio, Volumen 8). 536pp.
- Boggs C.L. & L.E. Gilbert. 1979. Male contribution to egg production: first evidence for transfer of nutrients at mating in butterflies. Science 206: 83-84. <http://dx.doi.org/10.1126/science.206.4414.83>
- Boppré M. 1978. Chemical communication, plant relationships, and mimicry in the evolution of danaid butterflies. Entomologia Experimentalis et Applicata 24: 264-277. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1570-7458.1978.tb02782.x>

- Brown K.S. 1991. Conservation of Neotropical environments: Insects as indicators, pp. 349-404. In: Collins N.M. & J. A. Thomas (Eds.), *The Conservation of Insects and their Habitats*. London, Academic Press.
- Brown K.S. & F. Fernández. 1985. Los Heliconiini (Lepidoptera, Nymphalidae) de Venezuela. *Boletín de Entomología Venezolana* 3(4):29-73.
- Constantino L.M. 1997. Natural history, immature stages and hostplants of *Morpho amathonte* from western Colombia (Lepidoptera: Nymphalidae: Morphinae). *Tropical Lepidoptera*, 8(2): 75-80.
- Constantino L.M. & Corredor G. 2004. The biology, and morphology of the early stages of *Morpho macrophthalmus* and *Morpho peleides telamon* (Nymphalidae: Morphinae) from Western Colombia. *Boletín Científico. Museo de Historia Natural. Universidad de Caldas* 8: 201-209.
- DeVries P.J. 1987. The butterflies of Costa Rica and their natural history. Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae. Princeton, Princeton University Press. 327pp.
- Edgar J.A. 1982. Pyrrolizidines alkaloids sequestered by Solomon Island Danaine butterflies. The feeding preferences of the Danainae and Ithomiinae. *Journal of Zoology* (London) 196: 385-399. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-7998.1982.tb03510.x>
- Ehrlich P.R. & P.H. Raven. 1965. Butterflies and plants: a study in coevolution. *Evolution* 18(4):586-608. Stable URL: <http://www.jstor.org/stable/2406212>
- Gallusser S., C. Ramírez & P. Blandin. 2010. Observaciones sobre el desarrollo y polimorfismo de *Morpho* (Iphimedeia) *telemachus* (Linnaeus, 1758) en el noreste Peruano (Lepidoptera, Nymphalidae, Morphinae). *Bulletin de la Société entomologique de France* 115(1):5-15.
- Gentry A. 1993. A Field Guide to the families and genera of woody plants of Northwest South America (Colombia, Ecuador, Peru) with supplementary notes on herbaceous taxa. Washington, DC, Conservation International. 895pp.
- Guerra-Serrudo J. & J. Ledezma-Arias. 2008. Biología y morfología de *Morpho menelaus godartii* (Lepidoptera: Nymphalidae: Morphinae) en el Parque Nacional Cotapata (Bolivia). *Ecología en Bolivia* 43(1):40-52.
- Jong R., R.I. Vane-Wright, P.R. Ackery. 1996. The higher classification of butterflies (Lepidoptera): problems and prospects. *Insect Systematics & Evolution* 27(1):65-101. <https://doi.org/10.1163/187631296X00205>
- Judd W.S., C.S. Campbell, E.A. Kellogg, P.F. Stevens. 1999. *Plant Systematics. A phylogenetic approach*. Sunderland, Sinauer Associates. 464pp.
- Lamas G. 1975. Mariposas diurnas (Lepidoptera, Rhopalocera) que atacan plantas de interés agrícola en el Perú. *Revista Peruana de Entomología* 18(1):2-5.
- Lamas G. 1985. Los Papilionoidea (Lepidoptera) de la Zona de Reserva de Tambopata, Madre de Dios, Perú. I. Papilionidae, Pieridae y Nymphalidae (en parte). *Revista Peruana de Entomología* 27:59-73.
- Lamas G. 2000. Estado actual del conocimiento de la sistemática de los lepidópteros, con especial referencia a la Región Neotropical, pp. 253-260. In: Martín-Piera, F., J. J. Morrone & A. Melic (Eds.), *Hacia un Proyecto CYTED para el Inventario y Estimación de la Diversidad Entomológica en Iberoamérica*: PrIBES 2000. Zaragoza, Sociedad Entomológica Aragonesa.
- Lamas G., J.E. Pérez. 1981. Danainae e Ithomiinae (Lepidoptera: Nymphalidae) atraídos por *Heliotropium* (Boraginaceae) en Madre de Dios, Peru. *Revista Peruana Entomologica* 24: 59-62.
- Masters J. H. 1968. Collecting Ithomidae with *Heliotrope*. *Journal of the Lepidopterists' society* 22 (2): 108-110.
- Montero F. & M. Ortiz. 2010. Descripción de los estados inmaduros de *Morpho rhodopteron nevadensis* (Lepidoptera: Nymphalidae: Morphinae). *Tropical Lepidoptera Research* 20(2):71-76.
- Mulanovich A.J. 2007. *Mariposas. Guía para el manejo sustentable de las mariposas del Perú*. Lima, Comisión para la Promoción de Exportaciones-PROMPEX, Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana-IIAP, Cooperación Técnica Alemana-GTZ. 98pp.
- New T.R., R.M. Pyle, J.A. Thomas et al. 1995. Butterfly conservation management. *Annual Review of Entomology* 40: 57-83.
- Peña J. E. 2003. Insectos polinizadores de frutales tropicales: no solo las abejas llevan la miel al panal. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología* (Costa Rica) 69: 6-20. URI <http://hdl.handle.net/11554/6417>
- Racheli T. & M.C. Callegari. 1988. Notes of the life history of *Parides neophilus* (Geyer, 1837) in Peru (Lepidoptera, Papilionidae). *Fragmenta entomologica* 21(1): 67-74.
- Ramírez C., S. Gallusser, G. Lachaume et al. 2014. The ecology and life cycle of the Amazonian *Morpho cisseis phanodemus* Hewitson, 1869, with a comparative review of early stages in the genus *Morpho* (Lepidoptera: Nymphalidae: Morphinae). *Tropical Lepidoptera Research* 24(2): 67-80.
- Ribeiro J.E., M.J. Hopkins, A. Vicentini et al. 1999. *Flora da Reserva Ducke. Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central*. Manaus, INPA. 799pp.
- Ruiz E., J. Vásquez, R. Zárate et al. 2015. Aspectos biológicos de *Morpho helenor theodorus* (Fruhstorfer) (Lepidoptera: Nymphalidae; Morphinae) y *Mechanitis polymnia* (Linnaeus), (Lepidoptera: Nymphalidae; Ithomiinae), en la Amazonia baja de Perú. *Folia Amazónica* 24 (1):45-54.
- Salazar J.A., J.I. Vargas, A.M. Mora et al. 2010. Identificación preliminar de los Rhopalocera que habitan el Centro Experimental Amazónico (C.E.A.) Mocoa-Putumayo – y algunas especies aptas para criar en cautiverio (Insecta: Lepidoptera). *Boletín científico. Museo de Historia natural. Universidad de Caldas* 14(1):150-188.
- Spichiger R., J. Méroz, P. Loizeau et al. 1989. Contribución a la Flora de la Amazonia Peruana. Los Árboles del Arbolétum Jenaro Herrera. Volumen I. Moraceae a Leguminosae. Boissiera, 43:1-359.
- Spichiger R., J. Méroz, P. Loizeau et al. 1990. Contribución a la Flora de la Amazonia Peruana. Los Árboles del Arbolétum Jenaro Herrera. Volumen II. Linaceae a Palmae. Boissiera, 44:1-565.
- Stegelmeier B.L. 2011. Pyrrolizidine Alkaloid- Containing Toxic Plants (Senecio, Crotalaria, Cynoglossum, Amsinckia, Heliotropium, and Echium spp.). *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice* 27 (2): 419-428. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cvfa.2011.02.013>
- Tákács M. & C. Tello. 1993a. Notas sobre la biología de *Morpho deidamia* Hubner, 1819 (Lepidoptera: Nymphalidae). *Revista Peruana de Entomología* 35: 37-40.
- Tákács M. & C. Tello. 1993b. Notas sobre la biología de *Agrias amydon boliviensis* Fruhstorfer, 1915 (Lepidoptera: Nymphalidae). *Revista Peruana de Entomología* 35: 41-44.
- Tákács M. & C. Tello. 1994. Notas sobre la biología de *Morpho rhetenor* f. *cacica* Staudinger, 1875 (Lepidoptera; Nymphalidae). *Revista Peruana de Entomología* 36: 31-34.
- Triplehorn C.A. & N.F. Johnson. 2005. *Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects*. Ed. 7. Belmont, Thomson Brooks/Cole. 864pp.
- Tyler H.A., K.S. Brown & K.H. Wilson. 1994. *Swallowtail butterflies of the Americas. A study in biological dynamics, ecological diversity, biosystematics, and conservation*. Gainesville, Scientific Publishers. 376pp.
- Vásquez J., G. Lamas, G. Couturier et al. 2012. Aspectos biológicos de *Panacea prola amazonica* (Fruhstorfer) (Lepidoptera: Nymphalidae), en la Amazonia peruana. *Folia Amazónica* 21(1/2): 71-76.
- Vásquez J., K. Mejía, A. Gonzales et al. 2010. Sistema de crianza comunal de 06 especies de mariposas diurnas con alto potencial de exportación, en la Región Loreto. Informe técnico final IIAP – INCAGRO. 55pp.
- Vásquez J., E. Rengifo & G. Couturier. 2007. Ciclo biológico de *Battus polydamas* (Linnaeus) (Lepidoptera: Papilionidae) en la Amazonia de Perú. *Revista Peruana de Entomología* 45: 101-103.
- Vásquez R. 1997. *Flórula de las Reservas Biológicas de Iquitos, Perú*. St. Louis, Missouri Botanical Garden Press. 1046pp.
- Vásquez R. & R. Rojas. 2004. *Plantas de la Amazonía peruana. Clave para identificar las familias de Gymnospermae y Angiospermae*. Arnaldoa (Edición especial). 261pp.
- Zárate R., T. J. Mori, F. F. Ramírez et al. 2015. Lista actualizada y clave para la identificación de 219 especies arbóreas de los bosques sobre arena blanca de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana, Perú. *Revista Acta Amazonica* 45 (2): 133 – 156.



Apéndice 1. A) Larva de *Parides pizarro pizarro* sobre hojas de *Aristolochia ruiziana*; B) Larva *Morpho menelaus occidentalis* sobre hoja de *Bauhinia brachycalyx*; C) Larva de *Morpho helenor theodorus* sobre hoja de *Platymiscium stipulare*; D) Larva de *Archaeoprepona demophon muson* sobre hoja de *Siparuna bifida*; E) Larva de *Caligo idomeneus idomenides* sobre hoja de *Heliconia caribaea* x *Heliconia bihai*; F) Larva de *Mechanitis polymnia* sobre hoja de *Solanum appressum*.



Apéndice 3. A) Larva de *Heliconius numata* sobre hojas de *Passiflora edulis*; B) Larva *Philaethria dido* sobre hoja de *P. edulis*; C) Larva de *Dryas iulia alcionea* sobre hoja de *P. foetida*; D) Larva de *Dryadula phaetusa* sobre hoja de *P. foetida*; E) Larva de *Heraclides anchisiades* sobre hoja de *Citrus medica*; F) Larva de *Methona confusa psamathe* sobre hoja de *Brunfelsia grandiflora*.