

CICLO DE VIDA, PLANTAS ALIMENTICIAS Y POTENCIAL DE REPRODUCCIÓN EN CAUTIVERIO DE *Morpho menelaus* *occidentalis* EN LA AMAZONÍA PERUANA

Joel VÁSQUEZ^{1*}, Stephanie GALLUSSER², Cesar RAMÍREZ-GARCÍA², Juan José RAMÍREZ-HERNÁNDEZ³, Rodil TELLO-ESPINOZA¹, Segundo CÓRDOVA-HORNA¹, Jorge SOLIGNAC-RUIZ¹, Alberto GARCÍA-RUIZ⁴, Ricardo ZÁRATE-GÓMEZ⁵, César CHAPPA-SANTA MARÍA⁶, Camila Yolanda CHAPPA-CHU⁷, Gerardo LAMAS³

¹ Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Facultad de Ciencias Forestales, Puerto Almendra S/N. Iquitos, Perú.

² Centro de Interpretación Wayrasacha, calle La Merced, 237, sector Punta del Este, Tarapoto, San Martín, Perú.

³ Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Museo de Historia Natural, Av. Arenales 1256, Lima-11, Perú.

⁴ Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Facultad de Ciencias Biológicas, Iquitos, Perú.

⁵ Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), Dirección de Investigación en Sociedades Amazónicas (SOCIODIVERSIDAD), Av. Quiñónez km 2.5, Iquitos, Perú.

⁶ Universidad Nacional de San Martín, Facultad de Ciencias Agrarias, Jr. Amorarca N° 334 Morales, Tarapoto, Perú.

⁷ Universidad Nacional de San Martín, Facultad de Ecología, Jr. Amorarca N° 334 Morales, Tarapoto, Perú.

* Correo electrónico: joel.vasquez@unapiquitos.edu.pe

RESUMEN

Estudiamos la preferencia de oviposición, las plantas alimenticias, el ciclo biológico de *Morpho menelaus occidentalis* y sus enemigos naturales. Se construyeron tres mariposarios con plantas hospederas representativas del bosque. Hembras silvestres fueron colectadas e introducidas en los recintos, donde se alimentaron con plátano maduro fermentado. En estos ambientes se registró la oviposición por especie hospedera, el número de larvas y la presencia de enemigos naturales. En el bosque natural se documentaron las plantas consumidas por los adultos. El ciclo vital se evaluó en condiciones controladas de laboratorio (24–30 °C, 86% de humedad relativa y fotoperíodo de 14L:100) utilizando 20 larvas recién emergidas alimentadas con *Arachis pintoi*. Se registró diariamente su crecimiento, las mudas y la morfometría de cada estadio, y se construyó una curva de Kaplan-Meier para estimar la supervivencia. Los adultos ovipositaron con mayor frecuencia en *Vigna aff. candida*, *Platymiscium stipulare* y *Piper aduncum*, y consumen el jugo de frutos fermentados de ocho especies vegetales. El ciclo biológico presentó cinco estadios larvales y una duración total de 97,6 días, con una supervivencia acumulada cercana al 80%.

siendo el estadio larval el de mayor mortalidad. Se identificaron dos enemigos naturales: una avispa parasitoide de huevos (Scelionidae), responsable del 47% del parasitismo, y la hormiga *Crematogaster* sp., que depredó el 35% de las larvas. Este estudio constituye la primera caracterización completa del ciclo de vida de *M. m. occidentalis*, evidencia su comportamiento polífago selectivo y subraya la necesidad de medidas de bioseguridad y manejo para su crianza y conservación.

PALABRAS CLAVE: Caracterización larval, mariposa azul, plantas alimenticias, Loreto, San Martín.

LIFE CYCLE, FOOD PLANTS, AND REPRODUCTIVE POTENTIAL IN CAPTIVITY OF *Morpho menelaus occidentalis* IN THE PERUVIAN AMAZON

ABSTRACT

We studied the oviposition preference, food plants, life cycle of *Morpho menelaus occidentalis*, and its natural enemies. Three butterfly gardens were constructed with host plants representative of the forest, previously confirmed as suitable for the species. Wild females were collected and introduced into the enclosures, where they were fed fermented ripe bananas. In these environments, oviposition by host species, the number of larvae, and the presence of natural enemies were recorded. In the natural forest, the plants consumed by adults were documented. The life cycle was evaluated under controlled laboratory conditions (24–30 °C, 86% relative humidity, and a photoperiod of 14L:100) using 20 newly emerged larvae fed with *Arachis pintoi*. Growth, molting, and morphometry of each stage were recorded daily, and a Kaplan–Meier curve was constructed to estimate survival. Adults laid eggs most frequently on *Vigna* aff. *candida*, *Platymiscium stipulare*, and *Piper aduncum*, and consumed the juice of fermented fruits from eight plant species. The biological cycle had five larval stages and a total duration of 97.6 days, with a cumulative survival rate of nearly 80%, with the larval stage having the highest mortality rate. Two natural enemies were identified: an egg parasitoid wasp (Scelionidae), responsible for 47% of parasitism, and the ant *Crematogaster* sp., which preyed on 35% of the larvae. This study is the first complete characterization of the life cycle of *M. m. occidentalis*, evidencing its selective polyphagous behavior and highlighting the need for biosecurity and management measures for its breeding and conservation.

KEYWORDS: Larval characterization, blue butterfly, food plants, Loreto, San Martín.

INTRODUCCIÓN

El género *Morpho* Fabricius, 1807 (Lepidoptera: Nymphalidae) incluye algunas de las mariposas más notables de los bosques tropicales neotropicales. Entre ellas, *Morpho menelaus occidentalis* C. Felder & R. Felder, 1862, conocida comúnmente como “morfo azul”, se distribuye en Colombia, Ecuador, Perú y Brasil (Checa *et al.*, 2009; Rodríguez & Miller, 2013). Se destaca por su intenso color azul metálico, su vuelo conspicuo y su gran tamaño, estas características lo han posicionado como una de las mariposas más emblemáticas de las selvas tropicales sudamericanas (Blandin *et al.*, 2022).

Desde el punto de vista taxonómico, las subespecies de *Morpho menelaus* (Linnaeus, 1758) se caracterizan por su amplia variabilidad morfológica y su capacidad de adaptación a distintos hábitats tropicales; las larvas de estas mariposas se alimentan de plantas de diversas familias botánicas, considerándose polífagas, lo que sugiere una plasticidad ecológica importante durante su desarrollo (Beccaloni *et al.*, 2008).

Investigaciones previas sobre *M. menelaus occidentalis* son escasas y se concentran en aspectos parciales de su biología. Entre ellas destacan estudios sobre la reflectividad estructural de las alas (Berthier *et al.*, 2003), patrones de abundancia temporal en Ecuador (Checa *et al.*, 2009), variación morfológica de las larvas (Blandin *et al.*, 2022) y sobre dietas vegetales en su desarrollo larval, su periodo de su ciclo biológico y su supervivencia (Vásquez *et al.*, 2017c). Investigaciones sobre especies cercanas (*M. menelaus godartii*, *M. amathonte*) han descrito sus ciclos biológicos y hábitos alimenticios (Constantino, 1997; Guerra-Serrudo & Ledezma-Arias, 2008; Córdoba & Gómez, 2017) pero estos antecedentes no cubren la variabilidad ecológica de las poblaciones amazónicas de *M. menelaus occidentalis*.

En la actualidad, las poblaciones del género *Morpho* enfrentan presiones asociadas a la pérdida y fragmentación de hábitats debido a la deforestación. El cambio ambiental causado por la tala de los bosques afecta drásticamente a la comunidad de mariposas; la riqueza de especies de mariposas tiende a ser menor en áreas alteradas que en aquellas con vegetación conservada, y el mantenimiento de bosques tanto abiertos como densos resulta crucial para preservar su diversidad (Cabette *et al.*, 2026; Mahata *et al.*, 2023). Estas amenazas refuerzan la necesidad de ampliar el conocimiento biológico básico de la especie, en particular sobre su relación con las plantas alimenticias, su frecuencia de vuelo y su ciclo biológico, información esencial para orientar estrategias efectivas de conservación.

Hipotetizamos que *M. menelaus occidentalis* presenta plasticidad en la selección de plantas hospederas y en sus parámetros de desarrollo, lo que le permite adaptarse a condiciones variables en la Amazonía peruana.

En este estudio nos planteamos los siguientes objetivos específicos: 1. Identificar las especies de plantas alimenticias utilizadas por adultos y larvas, 2. Describir las características morfológicas y la duración de cada estadio del ciclo biológico y 3. Identificar los enemigos naturales asociados a las diferentes etapas de desarrollo.

Este estudio busca aportar información fundamental sobre la biología de *M. menelaus occidentalis* que sirva de base para su conservación y manejo sostenible en los bosques amazónicos del Perú.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se desarrolló entre febrero de 2014 y julio de 2024 en cinco localidades representativas de las regiones de Loreto y San Martín, en la Amazonía peruana (Figura 1, Tabla 1). Los sitios fueron seleccionados por su variabilidad

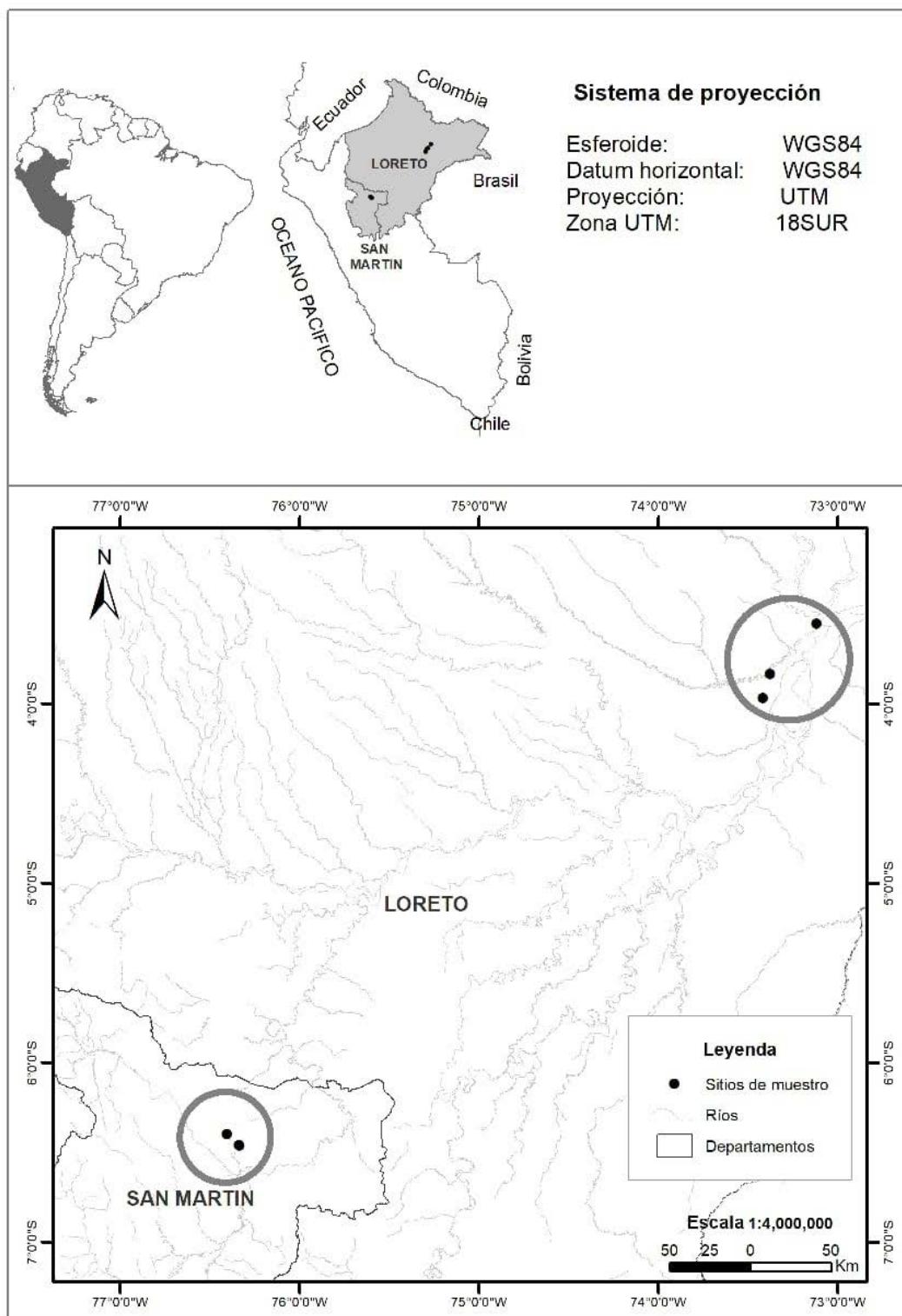


Figura 1. Área de estudio: Centro de Investigaciones Allpahuayo (CIA), Comunidad de San Rafael, Bosque “El Huayo”. Fundo Wayrasacha y Catarata de Huacamaillo Región San Martín.

Tabla 1. Localidades de estudio y características ambientales generales de las regiones Loreto y San Martín.

Región	Sitio	Coordinadas (S, W)	Altitud (m s.n.m.)	Temp. media (°C)	Precipitación anual (mm)	Tipo de vegetación / condición del hábitat
Loreto	Centro de Investigaciones Allpahuayo (CIA)	3°58'12.6" S; 73°25'10.4" W	123	26.9	3000	Bosque húmedo tropical, con mariposario experimental
Loreto	Comunidad de San Rafael	3°33'21" S; 73°07'07.1" W	110	26.0	2900	Bosque secundario y reserva comunal (128 ha)
Loreto	Bosque "El Huayo"	3°50'10.4" S; 73°22'41" W	92	27.4	2979	Bosque de terraza baja, con vivero de hospederas
San Martín	Fundo Wayrasacha (Banda de Shilcayo)	6°27'46.3" S; 76°20'10.8" W	762	27.1	1480	Bosque de piedemonte, zona de amortiguamiento Cordillera Escalera
San Martín	Catarata de Huacamillo	6°23'58.1" S; 76°24'21.7" W	467	27.1	2025	Bosque secundario ribereño, hábitat natural sin manejo

ambiental, su estado de conservación y la presencia confirmada de poblaciones naturales de *M. menelaus occidentalis*. En Loreto se incluyeron bosques primarios y secundarios de planicie aluvial, así como áreas manejadas con mariposarios experimentales; en San Martín, se trabajó en zonas de piedemonte andino con diferente altitud y cobertura vegetal. Esta selección permitió comparar condiciones ecológicas contrastantes, desde bosques húmedos de baja altitud hasta ecosistemas de transición más secos y elevados.

EVALUACIÓN DE LA PREFERENCIA DE OVIPOSICIÓN Y PLANTAS ALIMENTICIAS

Para conocer la preferencia de oviposición se construyeron tres mariposarios: dos en la comunidad de San Rafael, uno de 250 m² con 7 m de altura y otro de 80 m² con 6 m de altura; un tercero en el CIA de 250 m² con 5 m de altura cubiertos con malla raschell siguiendo el diseño de mariposarios y condiciones óptimas

de Vásquez *et al.* (2017d) y se sembraron en su interior 3 individuos de 7 especies de plantas hospederas reportadas por estudios anteriores por Vásquez *et al.* 2017a, así como también otras especies potencialmente hospederas basadas en el comportamiento polífago de *M. menelaus occidentalis* (Beccaloni *et al.*, 2008) (Tabla 2). Las preferencias de oviposición de la mariposa se evaluaron mediante un diseño completamente aleatorizado. Debido a la rareza de encontrar hembras de esta especie en el medio natural, se realizaron los esfuerzos de captura durante un periodo de tres años utilizando un transecto lineal de 100 metros dentro del bosque (Campos & Ramírez, 2005). En ese periodo se encontraron 12 hembras que fueron introducidas en los tres mariposarios (4 hembras x mariposario), de acuerdo a su ubicación y momento de captura y se observó su comportamiento de oviposición bajo las mismas condiciones experimentales. Cada planta fue revisada cuidadosamente usando el control visual para registrar el número total de

Tabla 2. Especies de plantas hospederas de *Morpho menelaus occidentalis* sembradas en los mariposarios del Centro de Investigaciones Alpahuayo (CIA) y San Rafael (SR), Loreto, Perú

Species	Familia	Lugar
<i>Vigna candida</i> (Vell.) Marechal & al. aff.	Fabaceae	CIA, SR
<i>Bauhinia brachycalyx</i> Ducke	Fabaceae	CIA, SR
<i>Platymiscium stipulare</i> Benth.	Fabaceae	CIA, SR
<i>Heliconia caribaea</i> x <i>Heliconia bihai</i>	Heliconiaceae	CIA, SR
<i>Piper aduncum</i> L.	Piperaceae	CIA, SR
<i>Catyodendron orinocense</i> H. Karst	Euphorbiaceae	CIA, SR
<i>Pourouma cecropiifolia</i>	Urticaceae	CIA, SR

huevos depositados en un lapso de 8 a 13 días tiempo que vivían las hembras del bosque con una frecuencia diaria de 7 a 16 h.

Dado que la variable de respuesta correspondió al conteo de huevos y los datos mostraron sobredispersión, se empleó un Modelo Lineal Generalizado (GLM) con distribución binomial negativa y enlace logarítmico. Esta estructura fue adecuada para modelar varianzas superiores a la media, lo cual se confirmó mediante la evaluación de la desviación y del estadístico de Pearson ajustado por los grados de libertad. Tras el ajuste del GLM, las diferencias entre especies se evaluaron mediante comparaciones múltiples basadas en las Medias Marginales Estimadas, utilizando la prueba LSD (Diferencia mínima significativa) y las comparaciones se realizaron sobre la escala original del número de huevos, con un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$.

Durante las observaciones en el bosque, también se registró el comportamiento alimenticio de los adultos, que se alimentaban de frutos, tallos e inflorescencias fermentados caídos al suelo. Se recolectaron las muestras botánicas de las plantas alimenticias para su identificación taxonómica.

CARACTERIZACIÓN DEL CICLO BIOLÓGICO

El ciclo biológico fue registrado en condiciones de laboratorio con una temperatura que fluctuó entre 24 y 30 °C, humedad relativa promedio de 86 %, y un fotoperíodo de 14L:100. El estudio se inició con la colecta de los huevos, los cuales fueron retirados inmediatamente después de su deposición sobre hojas de *Vigna* aff. *candida* dentro del mariposario del CIA. Los huevos fueron caracterizados y medidos mediante un estereoscopio equipado con regla micrométrica, y se registró su periodo de incubación (días).

PREPARACIÓN DE ALIMENTO Y MANTENIMIENTO DE LARVAS

Para la evaluación de los estadios larvales se prepararon floreros con hojas frescas de *Arachis pintoi* colocadas en envases de vidrio pequeños. Las hojas se recolectaron en áreas adyacentes al mariposario y fueron sometidas a un proceso de limpieza consistente en un lavado inicial y una desinfección posterior con agua y lejía al 2 %, para evitar el ingreso de patógenos (virus, bacterias y hongos). Posteriormente, 20 larvas recién eclosionadas fueron transferidas individualmente con un pincel fino sobre las hojas de *A. pintoi*. Cada florero fue introducido dentro de un envase plástico

transparente de 1 L cuya tapa presentaba un orificio circular cubierto con tela organza fijada con pegamento, permitiendo la adecuada ventilación y evitando el ingreso de depredadores. El recambio del alimento y del agua de los floreros se realizó cada dos días, la limpieza diaria de los envases consistió en retirar excretas y restos de alimento para evitar acumulación excesiva de humedad. Tras cada limpieza, los envases fueron lavados con agua y lejía al 2 % para controlar la presencia de patógenos.

REGISTRO DE MUDAS Y MEDICIÓN DE CÁPSULAS CEFÁLICAS

La determinación del número de estadios se realizó mediante la revisión diaria de las cápsulas cefálicas que ocurría en los envases después de cada muda. Las cápsulas encontradas fueron recolectadas y medidas utilizando un estereoscopio con regla micrométrica. En cada estadio larval, las larvas fueron caracterizadas morfológicamente, medidas con un vernier digital (mm) y se registró el día en el que ocurrió cada muda.

FASE DE PREPUPA

La fase de prepupa fue identificada a partir del cambio de coloración de la larva hacia tonalidades verdosas. En esta etapa únicamente se registró la duración (días), ya que constituye la fase más crítica del ciclo biológico y la manipulación puede afectar el desarrollo normal, provocando mortalidad; por ello no se tomaron medidas morfométricas en este estadio.

ESTADOS DE PUPA Y ADULTO

La pupa fue caracterizada considerando su coloración, forma, tamaño y rasgos externos distintivos. Asimismo, se registró la duración del periodo comprendido entre la formación

de la pupa y la emergencia del adulto. Los adultos emergidos fueron caracterizados, medidos, liberados en el mariposario y alimentados con rodajas de plátano maduro macerado en jugo de *Saccharum officinarum* (caña de azúcar) y se registró el día en que ocurría cada muerte de los adultos por sexo.

SUPERVIVENCIA

La evaluación de la supervivencia se realizó a lo largo de todo el ciclo biológico. Se registró diariamente el número de individuos vivos en cada fase de desarrollo (larva, prepupa y pupa), con el fin de determinar los patrones de supervivencia por estadio. Con estos datos se construyó un gráfico de supervivencia basado en la curva de Kaplan-Meier, lo que permitió visualizar la probabilidad de supervivencia acumulada a lo largo del desarrollo y detectar los períodos críticos del ciclo.

EVALUACIÓN DE ENEMIGOS NATURALES

Los enemigos naturales como parasitoides se obtuvieron a través de la recolección de huevos, larvas y pupas en el mariposario. Estas muestras fueron confinadas en envases herméticos de plástico en condiciones de laboratorio para su crianza en cautiverio y durante el proceso de cría se recuperó los parasitoides que emergían en los diferentes estados de desarrollo. En cambio, los depredadores fueron recolectados dentro de los mariposarios al momento que consumían a las larvas de *M. menelaus occidentalis*. Las muestras obtenidas fueron conservadas en etanol al 70% para su posterior identificación y caracterización.

DETERMINACIÓN TAXONÓMICA

La determinación taxonómica de las mariposas fue realizada a través de comparación directa

con muestras depositadas en el Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú (MUSM). Los enemigos naturales se determinaron a nivel de familia y género; las muestras entomológicas están depositadas en el Laboratorio de Entomología de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP). La identificación de las plantas hospederas se realizó con las claves taxonómicas de Gentry (1993), Vásquez (1997), Ribeiro *et al.* (1999), Vásquez & Rojas (2006), y Zárate *et al.* (2015). Las muestras están depositadas en el Herbario Herrerense del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP).

RESULTADOS

PREFERENCIA DE OVIPOSICIÓN Y PLANTAS ALIMENTICIAS

Se obtuvo 194 huevos de los cuales nacieron 102 larvas. Se registró un total de 84 observaciones, con conteos de oviposición que variaron entre 0 y 35 huevos por planta (Media = 2,31; DE = 6,82), la distribución de los recuentos presentó una fuerte asimetría y sobredispersión. El efecto de la especie de planta fue estadísticamente significativo (Wald $\chi^2 = 27,55$, gl = 6, $p < 0,001$), indicando que la elección de la planta hospedera influye de manera sobresaliente en el número de huevos depositados. El modelo utilizó a *Vigna aff. candida* como categoría de referencia, ya que fue la especie con mayor número promedio de huevos y representó la base de comparación para las demás especies. Los coeficientes estimados mostraron que varias especies presentaron cantidades significativamente menores de huevos en comparación con *Vigna aff. candida*. En particular: *Bauhinia brachycalyx* ($B = -2,74$; $p < 0,001$); *Caryodendron orinocense* ($B = -1,08$; $p = 0,024$); *Heliconia caribaea × H. bihai* ($B = -1,42$; $p = 0,004$); *Pourouma cecropiifolia* ($B = -1,29$;

$p = 0,008$). Estas especies recibieron significativamente menos huevos que la referencia. En cambio, *Piper aduncum* y *Platymiscium stipulare* no mostraron diferencias estadísticamente significativas respecto a la planta de referencia. Las medias marginales estimadas también reforzaron este patrón. *Vigna aff. candida* presentó la mayor media esperada de oviposición (5,17 huevos; IC95%: 2,78–9,59), seguida por *Platymiscium stipulare* (3,33), *Piper aduncum* (2,92) y *Pourouma cecropiifolia* (1,42).

En contraste, *Bauhinia brachycalyx* mostró la media más baja (0,33 huevos). Los resultados de las comparaciones por pares, a través de la prueba de diferencia mínima significativa (LSD), indicaron que *Vigna aff. candida* presentó consistentemente mayores valores de oviposición en comparación con la mayoría de especies ($p < 0,05$), destacándose su rol como una de las hospederas más preferidas.

En conjunto, los patrones observados confirman que la mariposa no deposita sus huevos de manera aleatoria, sino que selecciona preferentemente plantas como *Vigna aff. candida*, *Platymiscium stipulare* y *Piper aduncum*, mientras evita hospederas como *Bauhinia brachycalyx* y *Heliconia caribaea × H. bihai*.

Respecto a la alimentación de los adultos es frugívora, consumen jugo de frutos, inflorescencias y tallos fermentados caídos al suelo, además los machos suelen succionar sustancias minerales del suelo húmedo. El horario de alimentación de los machos ocurre entre las 9:00 y 13:00 h (N=25), y de las hembras entre las 12:00 y 15:00 h (N=9). En la Tabla 3 se muestran las familias, especies de plantas y el órgano que consumen los adultos de *M. meneaus occidentalis*.

CARACTERÍSTICAS DEL CICLO BIOLÓGICO

Los huevos (Figura 2A) son semiesféricos, de textura lisa, color verde y se encuentran

Tabla 3. Especies de plantas alimenticias de adultos de *Morpho menelaus occidentalis* en Loreto: Centro de Investigaciones Allpahuayo (CIA), San Rafael (SR), Bosque “El Huayo” (BH) y San Martín: Wayrasacha (WS) y Catarata Huacamaillo (CH), Amazonía peruana.

Especies	Familia	Ubicación	Órgano que consume	Lugar
<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M.Perry	Myrtaceae	Suelo	Frutos fermentados	CIA, BH
<i>Genipa americana</i> L.	Rubiaceae	Suelo	Frutos fermentados	WS, CH
<i>Parahancornia peruviana</i> Monarch	Apocynaceae	Suelo	Frutos fermentados	CIA, WS
<i>Simarouba amara</i> AUBL.	Simaroubaceae	Suelo	Frutos fermentados	CIA
<i>Cecropia</i> sp. Loefl	Urticaceae	Suelo	Flores fermentados	CIA, WS, BH
<i>Sacharum officinarum</i>	Poaceae	Suelo	Tallos fermentados	CIA, BH
<i>Theobroma bicolor</i> Humb. & Bonpl.	Malvaceae	Suelo	Frutos fermentados	WS, CH
<i>Garcinia macrophylla</i> Mart.	Clusiaceae	Suelo	Frutos fermentados	CIA, WS

dispuestos de manera dispersa sobre la superficie foliar.

La larva atraviesa cinco estadios, cuyos valores de duración de los estadios, medidas morfológicas, cápsulas cefálicas, tamaño de muestra (N) se presentan en la Tabla 4.

En el primer estadio, la larva es de color rojo vino y muestra dos manchas amarillas de forma rómbica en el dorso. A los costados del cuerpo se observan manchas amarillas irregulares que se extienden por casi toda la zona pleural. La cabeza está cubierta de setas negras y rojas; en el dorso predominan setas negras y en la región pleural, setas blancas. Las setas más largas se ubican en los segmentos T1, T2 y T3, curvadas hacia adelante. En el extremo posterior se aprecia una pequeña cola hialina.

En el segundo estadio (Figura 2B), la larva conserva la coloración general del estadio anterior,

pero se añaden dos mechones rojizos prominentes en el segmento A5. La mayoría de las setas negras dorsales desaparecen, excepto en la región posterior del cuerpo. La cabeza presenta setas rojas y blancas; estas últimas forman una “V” invertida bien definida en el centro. Las setas curvas de T1-T3 se tornan blancas, al igual que la mayoría de las setas del cuerpo. La cola continúa siendo hialina, pero más evidente.

En el tercer estadio, la larva mantiene los patrones de coloración previos. Los mechones del segmento A5 aumentan de tamaño y aparecen tres pares de mechones finos y rojos: el primero en A4, el segundo en A7 y el tercero en A8. Las setas de la cabeza y del cuerpo incrementan notablemente su longitud. La cola sigue siendo hialina y se hace más prominente.

En el cuarto estadio (Figura 2C), las manchas amarillas dorsales adquieren una tonalidad verde

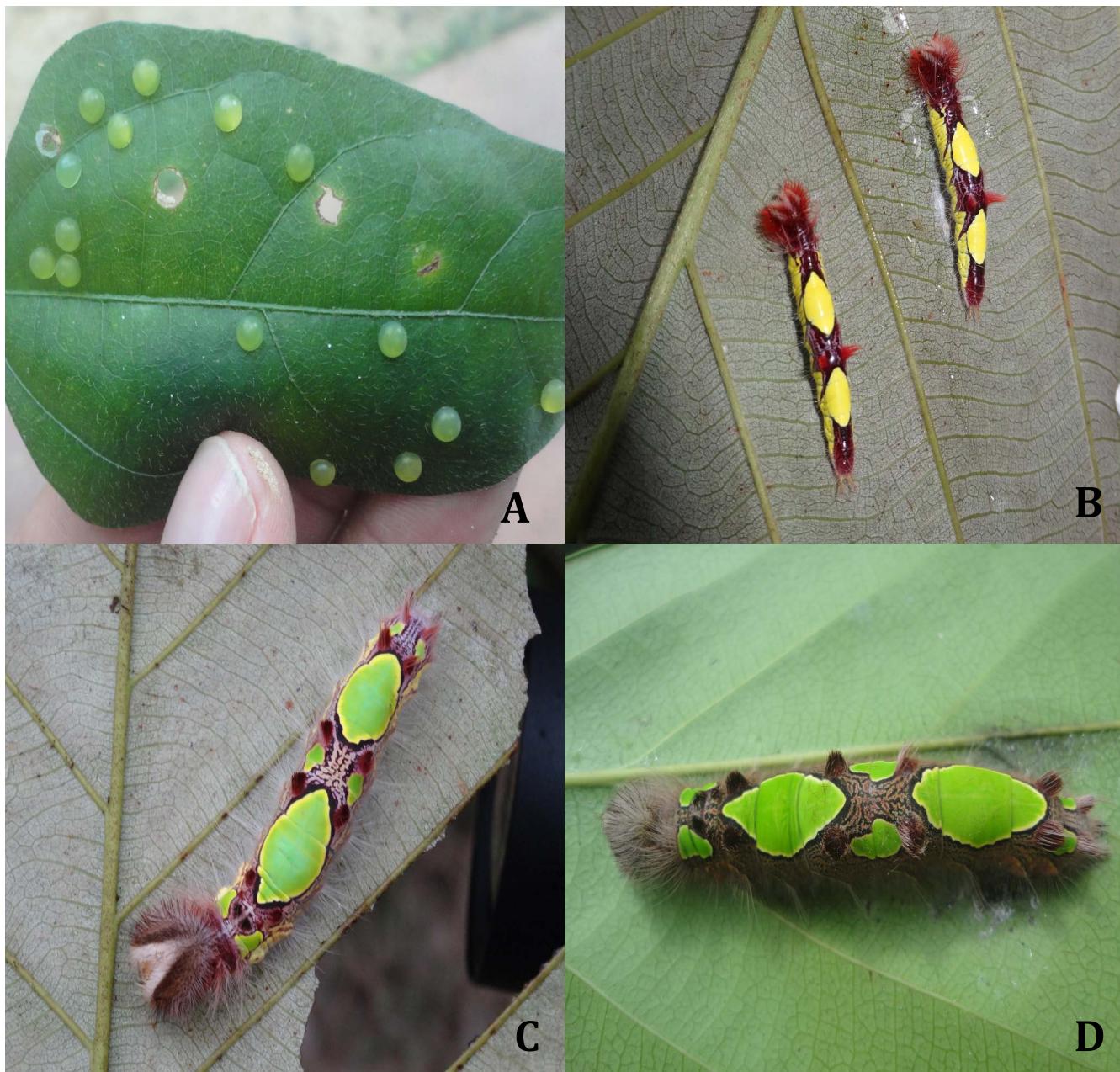


Figura 2. A) Huevos de *M. menelaus occidentalis* sobre hoja de *Vigna* aff. *candida*, B) Segundo estadío, C) Cuarto estadío, D) Quinto estadío.

tenue y el dorso del cuerpo se observa moteado de blanco. Las manchas amarillas de la pleura presentan también moteado rojizo. La mancha rómbica dorsal se mantiene, mientras que la segunda se torna elíptico-ovovada. Además, aparecen tres pares de manchas amarillo verdosas en el dorso: el primer par en A1, el segundo entre los mechones de A4-A5 y el tercero entre los

mechones de A7-A8. En A1 se observan las glándulas de aseo, acompañadas de dos pequeños mechones oscuros; en A2 se aprecia un par de mechones rojo oscuro. La "V" invertida de setas blancas en la cabeza se torna más nítida. La cola aumenta de tamaño y adquiere una tonalidad rojiza en las puntas.

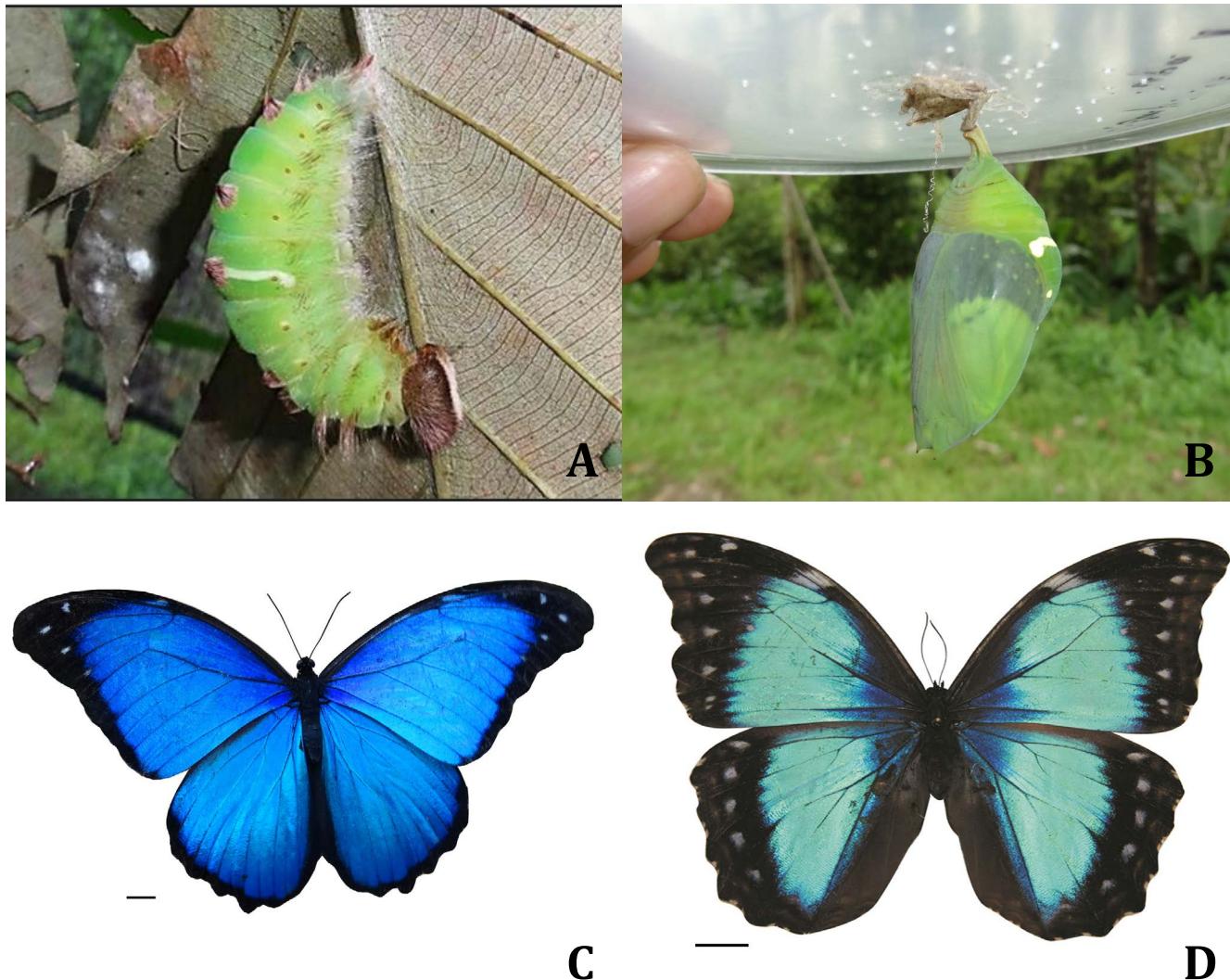


Figura 3. A) Prepupa, B) Pupa (hembra), C) Macho de *M. menelaus occidentalis* escala 1 cm, D) Hembra de *M. menelaus occidentalis* escala 1 cm.

En el quinto estadío (Figura 2D), se mantienen las características previas, pero todas las manchas dorsales adquieren un color verde fosforecente. El cuerpo es más robusto y las setas de la cabeza se acortan. La cola se torna de un marrón intenso.

La prepupa es de color verde. Durante el primer día, las manchas dorsales se vuelven blancas y las setas comienzan a desprenderse. En esta fase la larva se adhiere firmemente al sustrato, se hincha y se curva (Figura 3A). El color verde se intensifica y surge una línea blanca en A4 acompañada de dos pares de puntos blancos.

La pupa presenta una coloración verde olivo. La línea blanca transversal y los dos pares de puntos blancos característicos de la prepupa se observan bien definidos. Exhibe pequeñas prominencias similares a cuernos. Hacia el final de la fase pupal, y próximo a la emergencia, es posible observar al adulto a través de la exuvia, pudiéndose determinar el sexo por la coloración alar (Figura 3B). La emergencia de los adultos ocurre entre las 9:00 y 11:00 h; los machos emergen primero que las hembras y existe un marcado dimorfismo sexual: la hembra (Figura 3D) presenta color azul con bordes negros anchos provistos de puntos

Tabla 4. Duración de los estadios (días), longevidad de adultos, mínimo, máximo y tamaño de muestra (N) de *Morpho menelaus occidentalis* criadas bajo condiciones de cautiverio en el Centro de Investigaciones Alpahuayo, Loreto, Perú

Estado	Estadío	Promedio (dias)	SD	Mínimo (días)	Máximo (días)	N
	Huevo	8.4	0.5	8	9	20
	Larva I	9.5	0.6	9	11	20
	Larva II	10.3	1.3	8	12	19
	Larva III	11.6	1.0	11	14	18
	Larva IV	16.2	1.2	16	18	18
	Larva V	23.9	1.5	23	27	17
	Pre pupa	3.1	0.5	3	4	16
	Pupa	14.6	0.8	14	16	16
	Adulto macho	6.8	0.8	6	8	9
	Adulto hembra	14.4	0.73	14	16	7
	Total macho	104.4		98	119,0	
	Total hembra	112		106	127	

Tabla 5. Parámetros de las medidas morfológicas, cápsulascefálicas y tamaño de muestra (N) de *Morpho menelaus occidentalis* criadas bajo condiciones de cautiverio en el Centro de Investigaciones Alpahuayo, Loreto, Perú

Estado	Estadío	Longitud (mm)	SD	Cápsulacefálica (mm)	SD	N
	Huevo	3	0			20
	Larva I	6	0	9	0	20
	Larva II	11.5	0.5	8	0.1	19
	Larva III	17.6	0.6	11	0.1	18
	Larva IV	26.7	0.7	16	0.1	18
	Larva V	45.1	0.5	23	0.1	17
	Pre pupa	35.3	0.5			16
	Pupa	28.7	0.5			16
	Adulto macho	13.9	0.4			9
	Adulto hembra	15.7	1.3			7



Figura 4. Curva de Kaplan-Meier iniciada a partir de larvas de *Morpho menelaus occidentalis* criadas bajo condiciones de cautiverio en el Centro de Investigaciones Allpahuayo, Loreto, Perú.

laterales blancos y una pequeña banda blanca en el borde costal, conectada con la zona azul de las alas anteriores. El macho (Figura 3C) es completamente azul metálico, con bordes negros finos. Los datos de la longevidad de los adultos se muestran en la Tabla 4 y la morfometría de los adultos se presentan en la Tabla 5.

SUPERVIVENCIA

La supervivencia a lo largo del desarrollo mostró un patrón diferenciado por fases, con una alta supervivencia durante el estadio larval (días 1-82), donde ocurrieron las primeras y escasas muertes, reflejadas en descensos discretos, pero manteniendo la probabilidad por encima del 90%. En la fase de prepupa (días 83-86), la supervivencia se mantuvo casi estable,

solo se logró registrar un evento letal, lo que indica una transición fisiológica robusta pese al cambio de estadio. Finalmente, durante la fase de pupa (días 87-102) no ocurrió mortalidad y la curva se mantuvo estable, resultando en una supervivencia final cercana al 80% (Figura 4). En conjunto, el análisis por fases revela que la mortalidad se concentra mayormente en el estadio larval y en menor medida en la prepupa, mientras que la pupa no representa un periodo crítico, evidenciando un desarrollo ontogenético altamente exitoso bajo condiciones experimentales controladas

ENEMIGOS NATURALES

Se ha encontrado dos enemigos naturales de *M. menelaus occidentalis*. El primero es una

avispa de la familia Scelionidae (Hymenoptera), negra, con alas transparentes. Sus patas son hialinas, las antenas acodadas con once artejos, la hembra es más grande que el macho y presenta el abdomen más ensanchado. En el interior del huevo parasitado, se puede observar varias larvas desarrolladas que se mueven. Así mismo, cuando empupan son visibles dentro del huevo a través de la cáscara, todas empupan al mismo tiempo de forma ordenada y los adultos emergen uno detrás del otro por el mismo orificio. El 47% de huevos fueron parasitados por esta avispa (N=194) El segundo enemigo es la hormiga depredadora negra *Crematogaster* sp. con abdomen en forma de corazón; se alimenta de las larvas de la mariposa cuando éstas se encuentran en los primeros estadios de desarrollo y se registró un 35% de las larvas que fueron consumidas por esta hormiga (N=102).

DISCUSIÓN

La mariposa *M. menelaus occidentalis* depositó sus huevos en las siete especies de plantas evaluadas, pertenecientes a distintas familias botánicas, lo que confirma su comportamiento polífago, en concordancia con lo señalado para el género por Beccaloni *et al.* (2008), Blandin *et al.* (2022) y Zola-Solis *et al.* (2025). Esta plasticidad fenotípica de tipo conductual observada en Nymphalidae (Nylin *et al.*, 2013) podría facilitar su adaptación de *M. menelaus occidentalis* a nuevas plantas hospederas, aspecto que a su vez contribuye a su capacidad para ocupar ambientes diversos, desde bosques pantanosos y tierras bajas hasta montañas bajas y bosques nubosos. Tal flexibilidad ecológica ha sido considerada un factor clave en la diversificación del género (Blandin & Purser, 2013).

Las plantas con mayor incidencia de oviposición fueron *Vigna* aff. *candida*, *Platymiscium stipulare* y *Piper aduncum*, aunque estas especies

son de crecimiento lento y requieren varios años para alcanzar alturas óptimas (3 a 4 m) y proporcionar suficiente follaje para la cría de *M. menelaus occidentalis*. Por lo tanto, *Arachis pintoi* puede servir como una dieta alternativa ya que posee 16,2% de proteína (Rincón, 1999) y que ya fue comprobado en ensayos dietéticos en larvas de *Morpho* spp. (Young, 1974; Ruiz *et al.* 2015 y Vásquez *et al.*, 2017c).

La alimentación de los adultos es predominantemente frugívora, y se ha observado que los machos también succionan el suelo, un comportamiento común en diversas especies de la familia Nymphalidae (Vásquez *et al.*, 2012; Ruiz *et al.*, 2015; Vásquez *et al.*, 2017a, b; Vásquez-Bardales *et al.*, 2021). Los frutos fermentados son preferidos por las mariposas Nymphalidae debido principalmente a la presencia de isobutirato de isobutilo, acetato de butilo, butanoato de etilo y butanoato de butilo que se forma a partir de la fermentación y semioquímicos del fruto (Sourakov *et al.*, 2014). Estas combinaciones de azúcares y alcoholes que encuentran las mariposas en los frutos les permite prolongar su vida y su reproducción (Mollendo *et al.*, 2005).

Los huevos de *M. menelaus occidentalis* son de mayor tamaño que los de *M. menelaus godartii* (2 mm), según Guerra-Serrudo & Ledezma-Arias (2008), y de *M. amathonte* (1,3 a 1,4 mm) según Constantino (1997) y Córdova & Gómez (2017). Las larvas de *M. menelaus occidentalis* pasan por cinco estadios, un comportamiento observado también en *M. menelaus godartii* en Bolivia (Guerra-Serrudo & Ledezma-Arias, 2008), *M. amathonte* en Colombia (Constantino, 1997) y *M. amathonte* en Costa Rica (Córdova & Gómez, 2017). Las características de las larvas de *M. menelaus occidentalis* son muy similares a las de *M. menelaus godartii* y *M. amathonte*, con la única diferencia en el color de la pupa de *M. menelaus godartii*, que presenta una línea horizontal

blanco-amarillenta, mientras la pupa de *M. amathonte* es verde opaco (Constantino, 1997).

El ciclo biológico de *M. menelaus occidentalis* es relativamente más corto (24 a 30°C) que el de *M. menelaus godartii*, cuyo ciclo dura entre 187 y 218 días a temperaturas de 18 a 22°C (Guerra-Serrudo & Ledezma-Arias, 2008), y de *M. amathonte*, cuyo ciclo es de 118 días a temperaturas de 26 a 27°C (Córdova & Gómez, 2017). La duración del ciclo biológico de los Lepidoptera depende estrechamente de la temperatura: a menor temperatura el desarrollo se prolonga y a temperaturas altas se acorta (Zola-Solis *et al.*, 2025). Dicha aseveración lo demuestra Hurtado (2009) reportando que *Utetheisa ornatrix venusta* (Lepidoptera: Arctiinae) redujo su ciclo de 36,15 días a 28 °C a 26,15 días a 31 °C, del mismo modo Marquina-Bazán y Carbajal (2017) observaron en *Galleria mellonella* (Lepidoptera: Pyralidae) un desarrollo más largo a 21 °C (87,8 días) y más corto a 33 °C (45,85 días).

Respecto a la supervivencia nuestros resultados muestran una alta supervivencia (80%) bajo condiciones de cautiverio, en estudios similares en cautiverio donde probaron diferentes dietas que incluye *A. pintoi* reportan una supervivencia de 80% de supervivencia larval y 75% en estado de pupa (Vásquez *et al.* 2017c), del mismo modo ocurrió con *Morpho helenor theodorus* estudiado bajo cautiverio por Ruiz *et al.* (2015) quienes reportan 80% de supervivencia durante su ciclo biológico. En cambio, cuando las larvas son criadas en el medio natural existe una presión por los enemigos naturales (parásitos, depredadores y hongos) que disminuyen su población tal como lo demuestra Zola-Solis *et al.* (2025) quienes registraron el 33,3% de larvas que llegaron a adulto en grupos protegidos en el bosque, mientras que en los grupos no protegidos solo el 7,4% lograron alcanzar la etapa adulta de *Morpho helenor peleides*.

En cuanto a los enemigos naturales. En este estudio registramos una avispa Scelionidae (46%) y una hormiga del género *Crematogaster* sp. (35%). Existe reportes en que la mayoría de enemigos naturales de los *Morpho* spp. se alimentan de sus huevos. Por ejemplo, Heredia y Alvarez-Lopez (2007) reportan 80% de parasitismo de huevos de *Morpho sulkowskyi* por una avispa del género *Ooencyrtus* sp. en Antioquia Colombia. Ruiz *et al.* (2015) registraron una avispa Scelionidae parasitando los huevos de *Morpho helenor theodorus* en Perú. Por su parte Zola-Solis *et al.* (2025) encontraron cuatro morfoespecies de arañas de la familia Salticidae y hormigas de los géneros *Solenopsis* y *Pheidole*, así como hongos entomopatógenos que se alimentaron principalmente de los huevos. Es necesario darles mayor atención a los enemigos naturales, la presencia de parasitoides en los mariposarios genera una alta mortalidad en huevos y larvas, reduciendo de manera directa la producción de mariposas adultas. Cuando los huevos parasitados eclosionan, dan origen a avispas en lugar de orugas, disminuyendo significativamente el rendimiento reproductivo (Valdés, 2024).

CONCLUSIÓN

Este estudio proporciona la primera caracterización completa del ciclo de vida de *Morpho menelaus occidentalis* en condiciones controladas. El comportamiento polífago de sus larvas y de los adultos evidencia una notable plasticidad en la selección de plantas alimenticias, lo que facilita su adaptación a condiciones variables en la Amazonía peruana y respalda la hipótesis planteada. La duración del ciclo (97.6 días), junto con las altas tasas de parasitismo de huevos (47%) y depredación de larvas (35%), sugiere que los factores bióticos representan una mayor limitación que los abióticos para las poblaciones silvestres. Estos hallazgos son esenciales para optimizar

protocolos de crianza, fortalecer medidas de bioseguridad y desarrollar estrategias de conservación efectivas para esta mariposa neotropical.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue financiado por el "Programa Nacional de Innovación para la Competitividad y Productividad, Innóvate-Perú" a través del proyecto "Modelos tecnológicos de crianza de 10 especies de mariposas diurnas para su aprovechamiento en bionegocios en la Región Loreto", y por el Vicerrectorado de Investigación de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP) para el proyecto "Biología y adaptación reproductiva de 2 especies de mariposas diurnas en el bosque urbano del CIRNA - UNAP, con fines de conservación, educación ambiental y bionegocios, Loreto - Perú, 2022". Expresamos nuestro agradecimiento especial a Olivier Blondeau, naturalista y amante de las mariposas quien, a través de su empresa, la Fundación "CIR" financió los viajes a las regiones de Loreto y San Martín durante los años de muestreo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Beccaloni, G.; Viloria, A.; Hall, S.; Robinson, G. 2008. *Catálogo de las plantas huésped de las mariposas neotropicales*. m3m-Monografías Tercer Milenio, Volumen 8. Zaragoza. 536 pp.

Berthier, S.; Charron, E.; Silva, A. da 2003. Determination of the cuticle index of the scales of the iridescent butterfly *Morpho menelaus*. *Optics Communications*, 228(4/6), 349-356. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.optcom.2003.10.032>

Blandin, P.; Purser, B. 2013. Evolution and diversification of Neotropical butterflies: Insights from the biogeography and phylogeny of the genus *Morpho* Fabricius, 1807 (Nymphalidae: Morphinae), with a review of the geodynamics of South America. *Tropical Lepidoptera Research*, 62-85.

Blandin, P.; Lachaume, G.; Gallusser, S.; Ramirez, C. 2022. *Morpho menelaus* (Linnaeus, 1758) et *Morpho godartii* Guérin-Méneville, [1844], appartiennent-ils à une seule espèce? À la recherche d'une réponse dans le Pérou septentrional (Nymphalidae Satyrinae Morphini). *Antenor*, 9(2), 67-95.

Campos, L.; Ramírez, J.J. 2005. *Diversidad, patrones de distribución y estructura de comunidades de las mariposas de la Zona Reservada Allpahuayo-Mishana*. Tesis de Pregrado. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Iquitos, Perú.

Cabette, H.S.; Souza, J.R.; Shimano, Y.; Juen, L. 2017. Effects of changes in the riparian forest on the butterfly community (Insecta: Lepidoptera) in Cerrado areas. *Revista Brasileira de Entomologia*, 61(1), 43-50. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rbe.2016.10.004>

Cassildé, C.; Blandin, P.; Pierre, J.; Bourgoin, T. 2010. Phylogeny of the genus *Morpho* Fabricius, 1807, revisited (Lepidoptera, Nymphalidae). *Bulletin de la Société Entomologique de France*, 115(2), 225-250.

Cassildé, C.; Blandin, P.; Silvain, J.-F. 2012. Phylogeny of the genus *Morpho* Fabricius 1807: insights from two mitochondrial genes (Lepidoptera: Nymphalidae). *Annales de la Société Entomologique de France (N.S.)*, 48(1/2), 173-188. DOI: <https://doi.org/10.1080/00379271.2012.10697762>

Checa, M.F.; Barragán, A.; Rodríguez, J.; Christman, M. 2009. Temporal abundance patterns of butterfly communities (Lepidoptera: Nymphalidae) in the Ecuadorian Amazonia and their relationship with climate. *Annales de la Société Entomologique de France (N.S.)*, 45(4), 470-486. DOI: <https://doi.org/10.1080/00379271.2009.10697630>

Constantino, L. 1997. Natural history, immature stages and hostplants of *Morpho amathonte* from Western Colombia (Lepidoptera:

Nymphalidae: Morphinae). *Tropical Lepidoptera*, 8(2), 75-80.

Córdoba, J.; Gómez, D. 2017. Early stages of *Morpho amathonte* (Lepidoptera: Nymphalidae, Morphinae) and its variation on the Pacific coast of Costa Rica. *Revista Peruana de Biología*, 24(2), 151-154. DOI: <http://dx.doi.org/10.15381/rpb.v24i2.13492>

Freire-Júnior, G. de B.; Nascimento, A.R.; Malinov, I.K.; Diniz, I.R. 2014. Temporal occurrence of two *Morpho* butterflies (Lepidoptera: Nymphalidae): Influence of weather and food resources. *Environmental Entomology*, 43(2), 274-282. DOI: <https://doi.org/10.1603/EN12352>

Gentry, A. 1993. *A Field Guide to the Families and Genera of Woody Plants of Northwest South America (Colombia, Ecuador, Perú) with supplementary notes on herbaceous taxa*. Conservation International, Washington DC. USA 895 pp.

Guerra-Serrudo, J.; Ledezma-Arias, J. 2008. Biología y Morfología de *Morpho menelaus godartii* (Lepidoptera: Nymphalidae: Morphinae) en el Parque Nacional Cotapata (Bolivia). *Ecología en Bolivia*, 43(1): 40-52.

Heredia, M.D.; Álvarez-López, H. 2005. Biología y conservación de *Morpho sulkowskyi* en Colombia (Lepidoptera: Nymphalidae: Morphinae). *Tropical Lepidoptera Research*, 16(1/2), 11-21.

Hurtado, L. 2009.- Descripción del ciclo biológico de *Utetheisa ornatrix venusta* (Dalm) (Lepidoptera: Arctiidae) con una dieta artificial. *Centro Agrícola*, 36 (4): 79-84.

Mahata, A.; Panda, R.M.; Dash, P.; Naik, A.; Naik, A.K.; Palita, S.K. 2023. Microclimate and vegetation structure significantly affect butterfly assemblages in a tropical dry forest. *Climate*, 11(11), 220. DOI: <https://doi.org/10.3390/cli11110220>

Marquina-Bazán, R.; de Wilson, A.C. 2017. Efecto de la temperatura en el ciclo de desarrollo de *Galleria mellonella* (Lepidoptera: Pyralidae). *REBIOL*, 37(2), 63-69.

Molleman, F.; Van Alphen, M.E.; Brakefield, P.M.; Zwaan, B.J. 2005. Preferences and food quality of fruit-feeding butterflies in Kibale Forest, Uganda. *Biotropica*, 37(4), 657-663. DOI: <https://doi.org/10.1155/2012/378050>

Nylin, S.; Slove, J.; Janz, N. 2014. Host plant utilization, host range oscillations and diversification in nymphalid butterflies: a phylogenetic investigation. *Evolution*, 68(1), 105-124.

Penz, C.; DeVries, P. J. 2002. Phylogenetic analysis of *Morpho* butterflies (Nymphalidae, Morphinae): Implications for classification and natural history. *American Museum Novitates*, 3374, 1-33. DOI: [https://doi.org/10.1206/0003-0082\(2002\)374<0001:PAOMBN>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1206/0003-0082(2002)374<0001:PAOMBN>2.0.CO;2)

Ramírez, C.; Gallusser, S.; Lachaume, G.; Blandin, P. 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.; Hopkins, M.; Vicentini, A.; Sothers, C.; Costa, M.; Brito, J.; et al. 1999. *Flora da Reserva Ducke. Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra firme na Amazônia Central*. INPA. Manaus. 799 pp.

Rodríguez, G.; Miller, H. 2013. Inventario preliminar de los Rhopalocera de Mitú, Vaupés, Colombia (Insecta: Lepidoptera). *Boletín Científico. Museo de Historia Natural*. Universidad de Caldas, 17(1): 196-218.

Ruiz, E.; Vásquez, J.; Zárate, R.; Pinedo, J. 2015. Aspectos biológicos de *Morpho helenor theodorus* (Fruhstorfer) (Lepidoptera: Nymphalidae; Morphinae) y *Mechanitis polymnia* (Linnaeus), (Lepidoptera: Nymphalidae; Ithomiinae), en la Amazonía baja del Perú. *Folia Amazónica*, 24(1): 45-54.

SENAMHI (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú). 2022. *Datos hidrometeorológicos de Estaciones climatológicas Loreto*

y San Martín. <https://www.senamhi.gob.pe/?p=estaciones>.

Sourakov, A.; Duehl, A.; Sourakov, A. 2012. Foraging behavior of the blue morpho and other tropical butterflies: the chemical and electrophysiological basis of olfactory preferences and the role of color. *Psyche: A Journal of Entomology*, 2012(1), 378050.

Valdés, S. 2024. The Implications of Neotropical Egg Parasitoids for Butterfly Farming. International of Conference of Butterfly Exhibitor and Suppliers, Entopia Penang Malaysia. *International Fluttering*, Vol. 23 (3): 3-8.

Vásquez J.; Lamas, G.; Couturier, G.; Mejia, K. 2012. Aspectos biológicos de *Panacea prola amazonica* (Fruhstorfer) (Lepidoptera: Nymphalidae), en la Amazonía peruana. *Folia Amazónica*, 21(1/2), 71-76.

Vásquez, B.J.; Zárate, G.R.; Pinedo, J.J.; Ramírez, H.J.J. 2017d. *Manual para la crianza de diez especies de mariposas amazónicas*. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana IIAP.

Vásquez, J.; Peña, W.; Zárate, R.; Pinedo, J.; Correa, R.; Palacios, J. J.; Bellido, J. J.; Ramírez, J. J.; Lamas, G. 2017c. Dietas vegetales en el desarrollo larval de dos especies de *Morpho* (Lepidoptera: Nymphalidae, Satyrinae, Morphini) en cautiverio, en Iquitos, Loreto, Perú. *Boletín Científico. Museo de Historia Natural. Universidad de Caldas*, 21(2), 133-146. DOI: <https://doi.org/10.17151/bccm.2017.21.2.9>.

Vásquez, J.; Zárate, R.; Fernández, A.; Vela, P.; Pinedo, J.; Ramírez, J.J.; Lamas, G. 2017b. Aspectos biológicos de *Archaeoprepona demophon muson* (Fruhstorfer, 1905) (Lepidoptera: Nymphalidae, Charaxinae) en la Amazonía peruana. *Revista Peruana de Biología*, 24(3), 249-254. DOI: <http://dx.doi.org/10.15381/rpb.v24i3.13906>

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

Vásquez-Bardales, J.; Vargas-Zelada, Y.N.; Pinedo-Jiménez, J.; García-Ruiz, A.; Valderrama-Freyre, H.; Ramírez-Hernández, J.J. 2021. Alimentación, comportamiento de oviposición, ciclo de vida y enemigos naturales de *Hamadryas feronia* (Nymphalidae) en la Amazonía del Perú. *Revista de Biología Tropical*, 69(2), 524-533.

Vásquez, R. 1997. Flórula de las Reservas Biológicas de Iquitos, Perú. Missouri Botanical Garden Press, St. Louis. 1046 pp.

Vásquez, R.; Rojas, R. 2006. Plantas de la Amazonía Peruana. Clave para identificar las familias de Gymnospermae y Angiospermae. *Arnaldoa* 13(1), 1-255.

Zárate, R.; Mori, T.J.; Ramírez, F.F.; Dávila, H.P.; Gallardo, G.P.; Cohello, G. 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. *Acta Amazonica*, 45 (2), 133-156.

Zola-Solis, M.; Stand-Pérez, M.; Altamar-Bolívar, C.E.; Moreno-Pallares, M.I.; Martínez-Hernández, N.J.; Márquez-Peña, J. 2025. Life cycle of *Morpho helenor peleides* (Lepidoptera: Nymphalidae) under natural conditions in a Tropical Dry Forest. *Journal of Insect Science*, 25(6), ileaf098. DOI: <https://doi.org/10.1093/jisesa/ieaf098>

Young, A.M. 1974. The rearing of the neotropical butterfly *Morpho peleides* (Nymphalidae) on peanuts. *Journal of Lepidopterist's Society*, 28 (2): 90-99.

Recibido: 31 de enero de 2025 Aceptado para publicación: 28 de junio de 2025