

Ciclo de desarrollo de *Morpho helenor* (Lepidoptera; Nymphalidae) en cautiverio y características de la planta hospedante *Machearium* sp. en Satipo

Development cycle of *Morpho helenor* (Lepidoptera; Nymphalidae) in captivity and characteristics of the host plant *Machearium* sp. in Satipo

José Manuel Alomía-Lucero¹, Fortunata Judith Llallico - Manzanedo¹, Yovana Kattia Rojas - Castillo¹, Miguel Angel Romero - Zarate¹, Rodrigo Max Hereña - Maximo¹

¹Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Centro del Perú.

*Correo electrónico: jalomia@uncp.edu.pe

J.M. Alomía:  [0000-0002-2081-0778]

F.J. Llallico :  [0000-0002-6940-4340]

Y.K. Rojas :  [0000-0001-5208-6553]

R.M. Hereña :  [0000-0001-8328-1781]

RESUMEN

El presente proyecto de investigación se desarrolló en el mariposario, ubicado en la Comunidad Umanaventi de la provincia de Satipo, teniendo como objetivo evaluar el ciclo de desarrollo de *Morpho helenor* (Lepidoptera: Nymphalidae) y caracterizar la planta hospedante *Machearium* sp. e realizaron las evaluaciones semanales de los diferentes estadios posembrionarios, considerando un estadio de huevo, cinco estadios larvales, una prepupal y una pupa hasta la etapa adulta de la mariposa. Se concluye que a 634 m snm en condiciones climáticas de temperatura media del lugar fue de 24°C, humedad 86.20% y precipitación 1 484 mm. el ciclo de desarrollo de *Morpho helenor* que comprende desde huevo hasta la emergencia del adulto es de 67,6 días con una desviación estándar de 1,35 días; su planta hospedante es la leguminosa *Machearium* sp. que alcanza una longitud inclinada de 2,37 con 0,13 m de desviación estándar. La planta tiene hábito de crecimiento inclinado a partir del tercer año.

Palabras clave: ciclo, huevo, larvas, prepupa, pupa

ABSTRACT

The present research project was developed in the butterfly farm, located in the Umanaventi Community of the province of Satipo, with the objective of evaluating the development cycle of *Morpho helenor* (Lepidoptera: Nymphalidae) and characterizing the host plant *Machearium* sp. and weekly evaluations of the different post-embryonic stages were carried out, considering an egg stage, five larval stages, a prepupal stage and a pupa stage until the adult stage of the butterfly. It is concluded that at 634 m asl in climatic conditions the average temperature of the place was 24°C, humidity 86.20% and precipitation 1,484 mm. The development cycle of *Morpho helenor*, which extends from the egg to the emergence of the adult, is 67.6 days with a standard deviation of 1.35 days; Its host plant is the legume *Machearium* sp. which reaches an inclined length of 2.37 with 0.13 m standard deviation. The plant has a sloping growth habit from the third year onwards.

Keywords: cycle, egg, larvae, egg, prepupa , pupa

ISSN N° : 2708-9843

Recibido: 12 de enero de 2024

Aceptado para su publicación : 15 marzo de 2024

INTRODUCCIÓN

La biodiversidad de especies de lepidóptera, hoy en día tiene gran demanda en el mercado nacional e internacional, por lo que se requiere la producción y conservación de la especie mediante el suministro de una buena alimentación que garantice un buen desarrollo de las especies de lepidópteros a fin de asegurar su existencia y satisfacer la demanda.

Sin embargo, la información del desarrollo de la biodiversidad en lepidópteros es ínfima, sobre todo de la especie *Morpho helenor*, Cramer, (Lepidoptera: Nymphalidae) especialmente sobre su ciclo biológico y la planta hospedante que le permita un mejor desarrollo.

Peña (2017), menciona que en su investigación las larvas de *Morpho helenor theodorus* sólo logran el estadio I con un promedio de 3.53 ± 0.74 días, la especie alimenticia *Desmodium adscendes* no fue adecuada como dieta bajo condiciones de laboratorio (cautiverio). Al respecto, Nascimento (2020), menciona que un rango más amplio de plantas hospederas a *M. helenor*, lo que sugiere que una dieta generalista podría ayudar en el mantenimiento de los individuos durante la estación seca, para reproducirse todo el año.

Gómez (2020), informó que la dieta con la planta huésped *Arachis pintoi* fue óptima tanto para las especies *Morpho menelaus occidentalis* como para *Morpho helenor theodorus*, que completaron sus ciclos biológicos en $97,51 \pm 7,98$ días ($n = 15$), con 75% de supervivencia, y $73,22 \pm 7,26$ días (n

= 14), con una tasa de supervivencia del 70% respectivamente.

Ruíz (2014), menciona que la *Morpho helenor theodorus*, copula entre el quinto y séptimo día de la emergencia, la oviposición, se realiza de forma aislada en el haz y envés de las hojas maduras y jóvenes. Se encontraron tres plantas hospederas y una planta alternante para su alimentación. Su capacidad promedio de oviposición fue de 138,3 huevos en cautiverio.

El mismo autor indica que, la duración del ciclo, desde huevo a adulto fue de $68,11 \pm 1,85$ días, con 5 estadios larvales. Los adultos nacen de 10:30 a 11:20 h aproximadamente, los machos nacen primero y sobreviven $27,00 \pm 2,29$ días y las hembras $57,14 \pm 2,39$ días en cautiverio.

Chotard (2022), menciona que la manchas las manchas oculares de la *M. helenor* son siempre visibles. Asimismo, Penz (2012), refiere que el ancestro de *Morpho* probablemente es la región andina oriental es el área ancestral de este género. Esto confirma (Blandin 2021), al señalar que la diversificación de *Morpho* se explica mejor cuando se consideran las tasas de diversificación variables en todo el árbol, posiblemente asociadas con linajes que ocupan diferentes condiciones de microhabitat.

Blandin (2014), reporta que la planta hospedante es un árbol perteneciente al género *Pterocarpus* (Fabaceae). Las orugas

de *Morpho achilles* y *M. helenor* (Cramer, 1776) comparten las mismas características y que *M. achilles* y *M. helenor* están estrechamente relacionados.

En una investigación de *M. helenor* Morales (2017), menciona que la mayor aparición de adultos ocurrió entre los días 14 y 15 de la formación de pupa. Las pupas de las hembras eran más pesadas que los machos y que la planta nativa *Lonchocarpus oliganthus* dio mejores rendimientos en la producción de mariposas.

En otra especie *Morpho cisseis*, Blandin (2014), encontró que la actividad de vuelo de adultos, así como la presencia de huevos, estadios larvales y las pupas, tuvieron como planta huésped al género *Abuta* (Menispermaceae). En cuanto a la alimentación de adultos de *M. helenor*, las bananas fermentadas el cebo más atractivo, según indica Sourakov, et. al. (2012).

Para otras especies de *Morpho* como *M. peleides* presentan una banda marrón rojiza que rodea los huevos de manera discontinua como pequeños puntos, mientras que en *M. macrophthalmus* la banda marrón rojiza es continua, afirmando que tal variación estaría asociada a áreas geográficas, según Constantino y Corredor (2004).

Vásquez Bardales et al. (2017), indican que las familias de plantas más utilizadas por las mariposas en estado larval fueron Solanaceae, Passifloraceae, Fabaceae y Aristolochiaceae. En cuanto a la planta hospedera Ignoato et al. (2013) refiere que las hojas y ramas de *Machaerium hirtum* Vell. (Fabaceae), originaria de América del Sur, fueron sometidos a investigaciones fitofarmacológicas antiinflamatorias.

Lozano y Klitgaard (2006), mencionan que el género amfiatlántico *Machaerium* (Papilionoideae-Dalbergieae) consiste de

lianas, arbustos o árboles en tierras bajas desde el nivel del mar hasta los 500–900 m (rara vez 1700 m). Filardi y Lima (2014), refieren que *Machaerium* es un género predominantemente neotropical con alrededor de 130 especies de árboles, arbustos y lianas que se encuentran desde el sur de México hasta el norte de Argentina.

Grøtan et al. (2014), menciona que. a pesar de la importancia de comprender los efectos de la estacionalidad tropical en la diversidad ecológica. Para otras especies de *Morpho* Garcia et al. (2014), refiere que se estudió la ecología y el ciclo de vida de *Morpho cisseis phanodemus* Hewitson, 1869, en el noreste de Perú. Se proporcionan datos sobre la actividad de vuelo de los adultos y se describen por primera vez el huevo, los estadios larvales y la pupa.

Gareca y Blandin (2011), indican que *M. h. prometa* habita en bosques semicaducifolios subhúmedos, mientras que *M. h. teodoro* y *M. h. coelestis* vive en las selvas tropicales. *M. h. coelestis* se encuentran poblaciones desde menos de 100 m hasta más de 1 600 m snm; *M. h. theodorus* ha sido recolectado a más de 1 000 msnm; y *M. h. prometa* entre 500 y 1 400 msnm. Asimismo, Ruíz et al. (2015) mencionan que *Morpho helenor theodorus* habita bosques primarios donde hubo poca intervención, llegando a copular entre el quinto y séptimo día de la emergencia.

Yuvinka (2011), *M.h. prometa* habita en bosques semidecuidos subhúmedos, mientras que *M. h. Teodoro* y *M. h. coelestis* vive en las selvas tropicales. Las poblaciones de *coelestis* se encuentran desde menos de 100 hasta más de 1 600 m snm.

Marquez, y Martinez, (2020), mencionan que la estructura poblacional de *M. helenor peleides* presentó una variación espacial y

Ciclo de desarrollo de Morpho helenor (Lepidoptera; Nymphalidae) en cautiverio y características de la planta hospedante Machaerium sp. en Satipo

temporal en el paisaje de bosque seco estudiado. Asimismo, Le Roy et al. (2019), cuantificó el rendimiento de vuelo en dos especies de mariposas grandes, *Morpho helenor* y *Morpho achilles*, capturadas en la naturaleza y que muestran una gran variación en la extensión y ubicación del daño en las alas.

Ante la poca información científica de la especie de mariposa y su planta hospedante, la presente investigación tiene como finalidad determinar el ciclo biológico y la planta hospedera de *Morpho helenor*, a fin de implementar alternativas de manejo de la biodiversidad con la finalidad de un aprovechamiento sostenible en la zona.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio se desarrolló en el mariposario, ubicado en la Comunidad Umanaventi del distrito de Coviriali, provincia de Satipo, departamento Junín; perteneciente a la zona de vida bosque húmedo Premontano Tropical (bHPMT) según el mapa ecológico (INRENA 2000) a una altitud de 634 msnm, ubicándose geográficamente en las coordenadas 8762632 m N, 541 959 m E. La temperatura media del lugar fue de 24°C, humedad 86.20% y precipitación 1 484 mm.

Se aplicó el método descriptivo longitudinal para la mariposa y descriptivo trasversal para la planta hospedante. En ambos casos el enfoque fue cuantitativo al registrar números. La población y muestra estuvo constituida por 20 larvas para el caso de la mariposa y 10 plantas para el caso de la planta hospedante. La mariposa fue estudiada en condiciones de cautiverio en el mariposario, a las cuales se le hizo un seguimiento controlado dentro de una jaula libre de hormigas, que son las principales depredadoras. Para ello se utilizó plantas de 2 y 3 años de edad bajo jaula de malla rashell verde.

Para estudiar el ciclo de la mariposa se escogió una hembra oviplena y fecundada

previamente manualmente, la que fue colocada en una jaula con red, y dos plantas de *Machaerium* sp., las evaluaciones se realizaron semanalmente, se tomó datos de muda de cada estadio de desarrollo larval. Al llegar a la etapa de prepupa, dejaron de comer y se colgaron transformándose en pupa, éstas fueron colectadas con una porción de peciolo de hoja y se acondicionaron en laboratorio, en tapers con algodón en un ambiente seguro, de madera con ventana de malla, libre de hormigas, lagartijas y murciélagos, llegando a la etapa final de emergencia de la mariposa.

Se utilizó las técnicas de observación, y el registro físico de cada uno de las unidades elementales (huevo, larva, pupa, prepupa y adulto). Las variables evaluadas fueron: número de días de los estadios larvales de la mariposa, prepupa y pupa. Para la planta hospedante se registró longitud de tallos en metros lineales utilizando una wincha de 3 m; las plantas evaluadas fueron las de 5 años instaladas en campo definitivo y con crecimiento no protegido en las interfilas de plantas de cacao y otras especies.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las siguientes figuras muestran los resultados obtenidos de campo, donde se

pudo encontrar los diferentes instares de la mariposa en su planta hospedante.

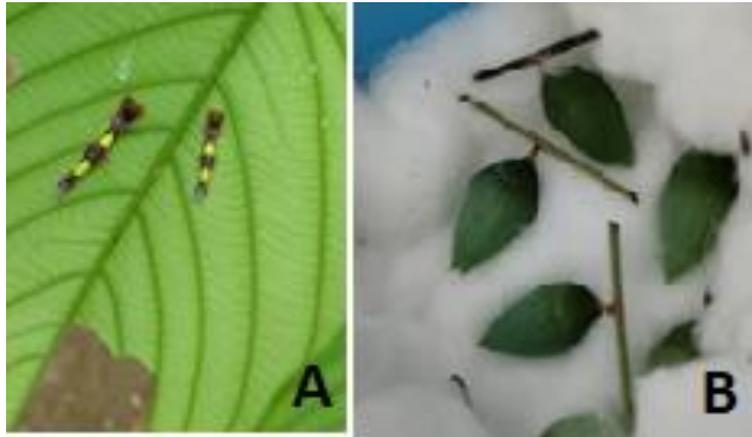


Figura 1. *Larvas y pupas de Morpho helenor sobre hojas en desarrollo de Machearium*

Nota: A. Larvas del tercer estadio. B. Pupas



Figura 2. *A. Adulto de Morpho helenor, B. Machearium sp. de dos años en el mariposario de estudio*

Ciclo de desarrollo de Morpho helenor (Lepidoptera; Nymphalidae) en cautiverio y características de la planta hospedante Machearium sp. en Satipo

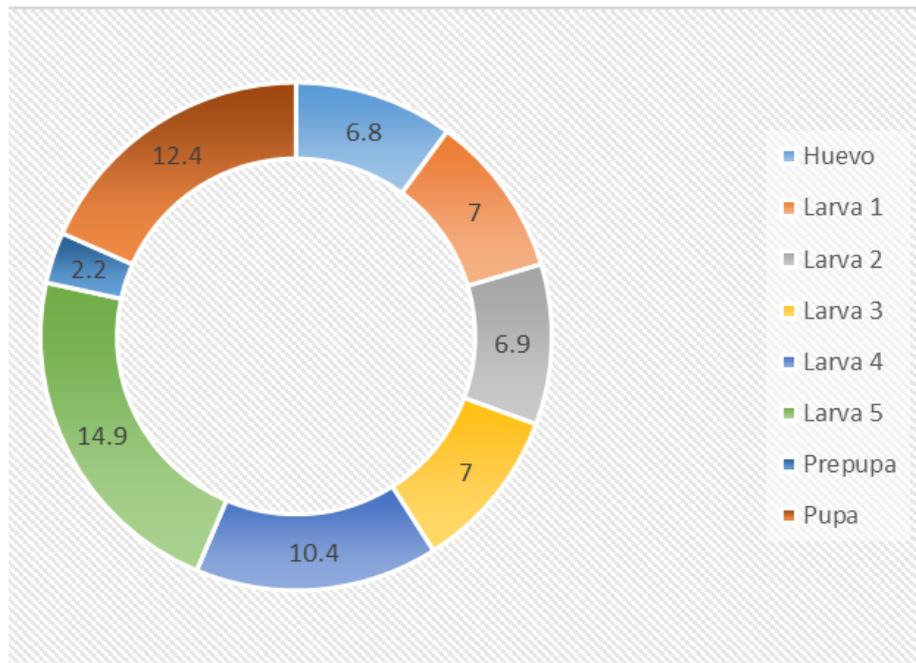


Figura 3. *Ciclo de desarrollo en días de Morpho helenor sobre Machearium sp*

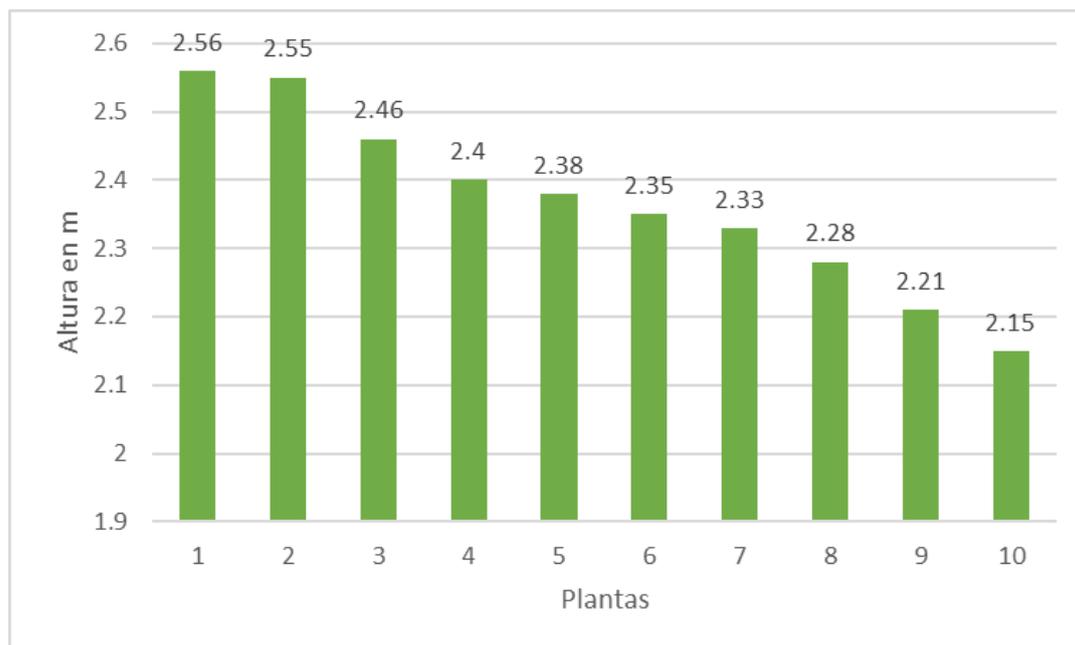


Figura 4. *Longitud de 10 plantas de Machearium sp. de 5 años de edad*

La figura 1, muestra que las larvas presentan mechones marrones protorácicos que cubren la cabeza; se aprecian dos manchas amarillas en el dorso larval. En la parte media las larvas presentan dos espinas para su defensa. Las comeduras lo hacen del borde de las hojas y siempre en hojas jóvenes que muestran un color verde claro.

También muestra a las pupas prendidas de una parte dura de la hoja, las pupas permanecen vivas en un estado de transformación día a día hasta completar el ciclo y emerger la mariposa. Al ser tocadas las pupas muestran movimiento brusco de defensa.

La figura 2, A muestra la expansión alar de la mariposa mostrando sus 2 pares de alas, ambas casi del mismo área alar. Las alas anteriores muestran puntuaciones blancas dentro del borde oscuro que delinea el borde externo de las alas. La figura B, muestra a una planta de 2 años donde se aprecia tallos delgados y de color oscuro, las hojas maduras presentan un tono de verde oscuro, mientras que las hojas tiernas presentan hojas verde caña con nervaduras verdes más oscuras. Lo que se aprecia como hoja son foliolos.

La figura 3 muestra que el huevo tiene una duración promedio de 6,8 días, la larva 1 de 7 días, la larva 2 de 6,9 días, la larva 3 de 7 días, la larva 4 de 10,4 días, la larva 5 de 14,9 días, la prepupa de 2,2 días y la pupa de 12,4 días. Se deduce que el ciclo de desarrollo desde huevo hasta la emergencia del adulto es de 67,6 días con una desviación estándar de 1.35 días. Estos datos se parecen a los que obtuvieron Ruíz, et al.

(2015), quienes encontraron $68,11 \pm 1,85$ días para la amazonia baja del Perú. También corrobora lo mencionado por Peña (2017) para la larva 1, y con morales para la pupa con lo encontrado por Morales (2017). También se acercan a los datos para ciclo biológico encontrado por Gómez (2020) y Ruíz (2014).

En cuanto a la planta hospedante Ignoato et al. (2013) estudia una especie de *Machearium* que es muy probable que sea la especie que tiene además propiedades medicinales antiinflamatorias. Asimismo, Filardi y Lima (2014), indican que son unas 130 especies de esta liana sudamericana.

De la figura 4, se deduce que la planta hospedante a los 5 años alcanza entre 2,15 y 2,56 m de longitud de tallo, medido desde el nivel del suelo. Esto implica un promedio de 2.37 y una desviación estándar de 0,13 m.

CONCLUSIONES

Se concluye que el ciclo de desarrollo de *Morpho helenor* que comprende desde huevo hasta la emergencia del adulto en condiciones de 630 m snm y a temperatura media del lugar fue de 24°C, humedad 86.20% y precipitación 1 484 mm es de 67,6 días con una desviación estándar de 1,35

días; su planta hospedante es la leguminosa *Machearium* sp. que alcanza una longitud inclinada de 2,37 con 0,13 m de desviación estándar. La planta tiene hábito de crecimiento inclinado a partir del tercer año.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Blandin, P., Ramirez, C., Gallusser, S., & Lachaume, G. (2014). Premières observations de la chenille de *Morpho achilles*: comparaison avec *Morpho helenor* et *Morpho granadensis* (Lepidoptera, Nymphalidae, Morphinae). Bulletin de la Société entomologique de France, 119(3), 323-328.

https://www.persee.fr/doc/bsef_0037-928x_2014_num_119_3_2449

Chazot, N., Blandin, P., Debat, V., Elias, M., & Condamine, F. L. (2021). Punctuational ecological changes rather than global factors drive species diversification and the evolution of wing phenotypes in *Morpho* butterflies.

Ciclo de desarrollo de Morpho helenor (Lepidoptera; Nymphalidae) en cautiverio y características de la planta hospedante Machearium sp. en Satipo

- Journal of Evolutionary Biology, 34(10), 1592-1607.
https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1659-42662017000200289&script=sci_arttext
- Chotard, A., Llaurens, V., & Debat, V. (2023). Patterns of morphological variation highlight the effect of natural selection on eyespots modularity in the butterfly *Morpho telemachus*. *Evolution*, 77(2), 384-393. DOI: <https://doi.org/10.1093/evolut/qpac058>
- Constantino, L. M., & Corredor, G. E. R. M. A. N. (2004). The biology and morphology of the early stages of *Morpho macrophthalmus* and *Morpho peleides telamon* (Nymphalidae: Morphinae) from western Colombia. *Boletín Científico del Centro de Museos de la Universidad de Caldas*, 8, 201-208. https://www.researchgate.net/profile/Luis-Constantino/publication/264121923_
- Debat, V., Berthier, S., Blandin, P., Chazot, N., Elias, M., Gomez, D., & Llaurens, V. (2018). Why are *Morpho* blue?. In *Biodiversity and evolution* (pp. 139-174). Elsevier.
- Filardi, F. L. R., & Lima, H. C. D. (2014). The diversity of *Machaerium* (Leguminosae: Papilionoideae) in the Atlantic Forest: Three new species, nomenclatural updates, and a revised key. *Systematic Botany*, 39(1), 145-159. <https://www.ingentaconnect.com/content/aspt/sb/2014/00000039/00000001/art00014>
- García, C. R., Gallusser, S., Lachaume, L., & 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*, 67-80. <https://journals.flvc.org/troplep/article/view/90316>
- Gareca, Y., & Blandin, P. (2011). *Morpho helenor* (Cramer)(Lepidoptera, Nymphalidae, Morphinae) in Bolivia: Geographical distribution and ecological plasticity, with a description of a new subspecies. *Zootaxa*, 3130(1), 30-56.
- Gómez Alfaro, O. A., & Hernández Campos, G. M. (2020). Ampliación del Zoológico de Mariposas Maravilla para la producción y comercialización de pupas, de la especie *Morpho helenor*. <https://repositorio.una.ac.cr/handle/11056/18011>
- Grøtan, V., Lande, R., Chacon, I. A., & DeVries, P. J. (2014). Seasonal cycles of diversity and similarity in a Central American rainforest butterfly community. *Ecography*, 37(5), 509-516. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/ecog.00635>
- Ignoato, M. C., Fabrão, R. M., Schuquel, I. T., Botelho, M. F., Bannwart, G., Pomini, A. M., ... & Santin, S. M. (2013). Chemical constituents of *Machaerium hirtum* Vell.(Fabaceae) leaves and branches and its anti-inflammatory activity evaluation. *Natural product research*, 27(17), 1556-1561. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14786419.2012.738204>
- Le Roy, C., Cornette, R., Llaurens, V., & Debat, V. (2019). Effects of natural wing damage on flight performance in *Morpho* butterflies: what can it tell us about wing shape evolution?. *Journal of Experimental Biology*, 222(16), jeb204057. <https://journals.biologists.com/jeb/article/222/16/jeb204057/223419/Effects-of-natural-wing-damage-on-flight>

- Lozano, P., & Klitgaard, B. B. (2006). The genus *Machaerium* (Leguminosae: Papilionoideae: Dalbergieae) in Ecuador. *Brittonia*, 58(2), 124-150. [https://link.springer.com/article/10.1663/0007-196X\(2006\)58\[124:TGMLPD\]2.0.CO;2](https://link.springer.com/article/10.1663/0007-196X(2006)58[124:TGMLPD]2.0.CO;2)
- Lytan, D., & Firake, D. M. (2012). Effects of different host plants and rearing atmosphere on life cycle of large white cabbage butterfly, *Pieris brassicae* (Linnaeus). *Archives of Phytopathology and Plant Protection*, 45(15), 1819-1825. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03235408.2012.711682>
- Marquez-P, J. y Martinez-H, N. . (2020). Estructura poblacional de *Morpho helenor* peleides kollar, 1850 (lepidoptera: nymphalidae) en un paisaje de bosque seco tropical, departamento de Bolivar, Colombia. *Boletín Científico Centro de Museos Museo de Historia Natural*, 24(2), 169–189. <https://doi.org/10.17151/bccm.2020.24.2.12>
- Morales, O. C., Arias-Reverón, J. M., Gadea-Rivas, A., & Rey, L. A. C. (2017). Effect of a vitamin supplement and three species of food plants (Fabaceae) on the production of *Morpho helenor* butterflies (Nymphalidae: Lepidoptera). *UNED Research Journal*, 9(2). <https://revistas.uned.ac.cr/index.php/cuadernos/article/view/1902>
- Murillo-Hiller, L. R., & Canet, N. (2018). Early Stages and Natural History of *Morpho menelaus* amathonte Deyrolle, 1860 and *Morpho helenor* marinita Butler, 1872 (Nymphalidae: Morphinae) from Costa Rica. *The Journal of the Lepidopterists' Society*, 72(1), 74-80. <https://bioone.org/journals/The-Journal-of-the-Lepidopterists-Society/volume-72/issue-1/lepi.72i1.a7/Early-Stages-and-Natural-History-of-Morpho-menelaus-amathonte-Deyrolle/10.18473/lepi.72i1.a7.short>
- Nascimento, A. R., Malinov, I. K., Freire Jr, G., Freitas, A. V. L., & Diniz, I. R. (2020). The temporal dynamics of two *Morpho* Fabricius, 1807 Species (Lepidoptera: Nymphalidae) are affected differently by fire in the Brazilian Savanna. *Environmental Entomology*, 49(6), 1449-1454. <https://academic.oup.com/ee/article/49/6/1449/5959949>
- Peña Armas, R. W. (2017). Efecto de dos dietas alternantes vegetales en el desarrollo larval de dos especies de mariposas diurnas; *Morpho menelaus* y *Morpho helenor* bajo condiciones de cautiverio. Iquitos. Loreto. <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/566>
- Penz, C. M., Devries, P. J., & Wahlberg, N. (2012). Diversification of *Morpho* butterflies (Lepidoptera, Nymphalidae): a re-evaluation of morphological characters and new insight from DNA sequence data. *Systematic Entomology*, 37(4), 670-685. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/jeb.13921>
- Ruíz Benzaquen, E. J. (2014). Aspectos bioecológicos de dos mariposas *Morpho helenor*, *Mechanitis polymnia* (Lepidoptera; Rophalocera)-acondicionamiento de una adaptación reproductiva para su manejo sostenible, Loreto 2014. <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3117708>
- Ruíz Vásquez E., J., Zárate, R., & Pinedo, J. (2015). Aspectos biológicos de *Morpho helenor theodorus* (Fruhstorfer)(Lepidoptera: Nymphalidae; Morphinae) y *Mechanitis*

Ciclo de desarrollo de Morpho helenor (Lepidoptera; Nymphalidae) en cautiverio y características de la planta hospedante Machearium sp. en Satipo

polymnia (Linnaeus), (Lepidoptera: Nymphalidae; Ithomiinae), en la Amazonia baja del Perú. Folia Amazónica, 24(1), 45-54.

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.

Vásquez Bardales, J., Zárate Gómez, R., Huiñapi Canaquiri, P., Pinedo Jiménez, J., Ramírez Hernández, J. J., Lamas, G., & Vela García, P. (2017). Plantas alimenticias de 19 especies de mariposas diurnas (Lepidoptera) en Loreto, Perú. *Revista Peruana de Biología*, 24(1), 35-42.
<https://dx.doi.org/10.15381/rpb.v24i1.13109>

Yuvinka Gareca, P. B. (2011). *Morpho (Morpho) helenor (Cramer) (Lepidoptera, Nymphalidae, Morphinae) in Bolivia: Geographical distribution and ecological plasticity, with a description of a new subspecies.* <https://www.mapress.com/zt/article/view/zootaxa.3130.1.2>