

Mariposas y polillas (Lepidoptera) y su rol como polinizadores

Marcela Moré^a, Onildo João Marini Filho^b, Felipe W. Amorim^c

^a Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (CONICET-Universidad Nacional de Córdoba), Córdoba, Argentina, mmore@imbiv.unc.edu.ar

^b Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Brasília, DF, Brasil, onildo.marini-filho@icmbio.gov.br

^c Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", UNESP, campus Botucatu, Botucatu - SP, Brasil, felipe.amorim@unesp.br

¿CÓMO RECONOCER A UN LEPIDÓPTERO?

Mariposas y polillas

Las mariposas y polillas son insectos del orden Lepidoptera (del griego «lepis», escama, y «pteron», ala) que poseen dos pares de alas membranosas recubiertas de escamas coloreadas. Los lepidópteros han sido históricamente separados en dos grupos: mariposas (hábito diurno) y polillas (hábito crepuscular o nocturno). Esta separación, sin embargo, funciona solo en general y con fines prácticos, ya que hay polillas que vuelan de día y mariposas que vuelan al anochecer.

Como todos los insectos, los lepidópteros presentan el cuerpo segmentado en tres partes: cabeza, [tórax](#) y [abdomen](#) (Figura 1). En la cabeza se sitúan muchos de los órganos sensoriales y el aparato bucal. En la cabeza están presentes dos ojos



Este es un capítulo publicado en acceso abierto (Open Access) bajo la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives, que permite su uso, distribución y reproducción en cualquier medio, sin restricciones siempre que sin fines comerciales, sin modificaciones y que el trabajo original sea debidamente citado.

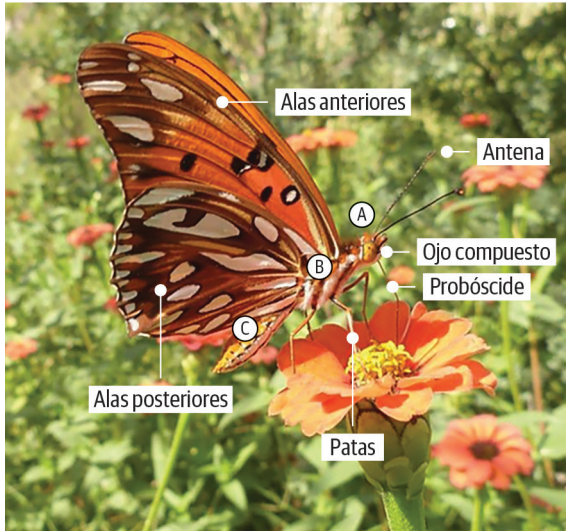


FIGURA 1. Anatomía externa de *Agraulis vanillae maculosa* (Nymphalidae). A: Cabeza, B: Tórax, C: Abdomen.

Crédito de la foto: M. Eugenia Drewniak.

compuestos de gran tamaño con los que las mariposas y las polillas, como la mayoría de los otros insectos, pueden distinguir colores incluso en la región ultravioleta del espectro. La cabeza también cuenta con un par de antenas sensoriales, que según los grupos pueden tener formas y tamaños bastante diferentes. En general, las antenas terminan en forma de clava en las mariposas y en forma de pelo (filiforme) o plumosa en las polillas. En los lepidópteros, las piezas bucales se modifican en una espiritrompa (o **probóscide**) que en estado de reposo permanece enrollada en espiral. Durante la alimentación, la espiritrompa se desenrolla y se utiliza para libar el néctar de las flores que polinizan, y también agua y sales de charcos. La longitud de la espiritrompa es bastante variable según la familia de los lepidópteros, desde unos pocos milímetros hasta casos extremos en los que puede alcanzar más de 20 cm, como se observa en algunas especies de la familia Sphingidae. ¡En esta familia hay registros de individuos de las especies *Amphimoea walkeri* y *Xanthopan praedicta*, cuya probóscide alcanza casi los 30 cm de longitud!

En el **tórax** de los lepidópteros están presentes dos pares de alas cubiertas por escamas que les permiten volar, pero cuya coloración también se utiliza como señal de advertencia a los depredadores, como camuflaje o de reconocimiento entre individuos de una especie. En el tórax también se ubican las seis patas, aunque en

algunas familias como por ejemplo Nymphalidae, el primer par de patas puede estar reducido (Figura 1).

En el **abdomen** se encuentran los espiráculos (orificios por donde ingresa el aire que respiran) y las estructuras genitales. En el tórax o el abdomen de ciertos grupos de polillas se pueden encontrar órganos o estructuras que sirven para detectar sonidos ultrasónicos que emite uno de los principales depredadores nocturnos de las polillas, los murciélagos.

DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN

A nivel mundial las estimaciones más recientes indican que existen entre 157 a 180 mil especies de lepidópteros agrupadas en 42 superfamilias y 131 **familias**. Aproximadamente 7.800 especies de mariposas diurnas están distribuidas en la **región Neotropical**. El número de especies de mariposas se estima en 189 para Chile, 1.200 para Argentina y 3.500 para Brasil. Aún no se conoce cuántas especies de polillas, pero se estiman que superan en una proporción 10 a 1 a las especies de mariposas.

Por ser más llamativos, algunos grupos de mariposas, así como las polillas de la familia Sphingidae, cuentan con catálogos ilustrados que facilitan la identificación de las especies. Sin embargo, los microlepidópteros (grupo que reúne a aquellas polillas menores de 1 cm), aunque superan el número total de mariposas en un 80 a 90%, no han recibido la misma atención debido a la dificultad de ser estudiadas. Como resultado, la información disponible sobre este diverso grupo de lepidópteros es fragmentaria y se encuentra desactualizada.

Entre las familias de mariposas diurnas que visitan flores podemos destacar a Hesperidae, Lycaenidae, Nymphalidae, Papilionidae, Pieridae y Riodinidae (Figura 2). Entre los grupos de polillas se destacan los esfíngidos (familia Sphingidae), pero también existen numerosas familias de polillas pequeñas y menos llamativas como Castniidae, Erebidae- Arctiinae, Geometridae, Prodoxidae y Noctuidae que, aunque son de menor tamaño, resultan indispensables para la **polinización** de numerosas especies de plantas **nativas** y cultivadas, como la mandioca (Figura 3). En el Cerrado brasileño (el segundo bioma más grande de América del Sur), por ejemplo, las polillas son responsables de la polinización de aproximadamente el 20% de las especies **leñosas** más comunes y distribuidas ampliamente por todo el bioma. Aunque aún no se han realizado estimaciones similares para las mariposas, este número subraya la importancia de los lepidópteros para la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas en América del Sur.

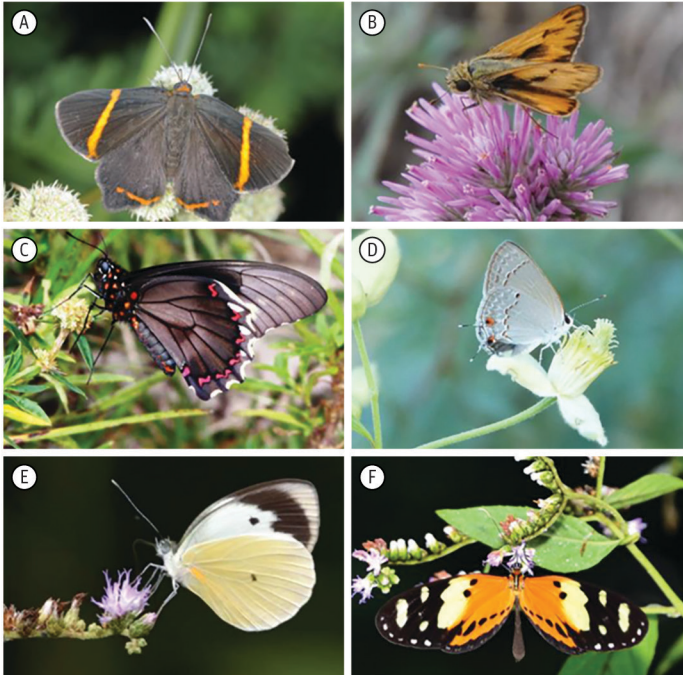


FIGURA 2. Mariposas visitando flores: (A) *Riodina lysippoides* (Riodinidae) visitando *Eryngium horridum* (Apiaceae), (B) *Hylephila phyleus* (Hesperiidae) visitando *Gomphrena pulchella* (Amaranthaceae), (C) *Battus polydamas* (Papilionidae) posada en *Borreria* sp. (Rubiaceae), (D) *Strymon rufusca* (Lycaenidae) visitando *Clematis montevidensis* (Ranunculaceae), (E) *Glennia pylotis*, especie en peligro de extinción (Pieridae) visitando *Cyrtocymura scorpioides* (Asteraceae), (F) *Melinaea ludovica paraiya* (Nymphalidae) visitando *Cyrtocymura scorpioides* (Asteraceae).

Crédito de las fotos: (A) de Andrea Cocucci, (B) de Marcela Moré, (C) de Onildo João Marini Filho, (D) de Eugenia Drewniak, (E) y (F) de Hilton Cristóvão.

¿CÓMO SON LAS FLORES QUE POLINIZAN LAS MARIPOSAS Y LAS POLILLAS?

Las flores de las plantas polinizadas por lepidópteros tienen características morfológicas bastante variables, pero tienen en común que producen néctar como principal recompensa floral. Suelen ser tubulares (en forma de tubo), pero también pueden tener una morfología similar a un cepillo. Las flores polinizadas por mariposas suelen ser de colores brillantes y abiertas durante el día, mientras que las polinizadas por polillas son blancas o de color pálido, se abren por la noche y producen un intenso perfume que recuerda al de los jazmines y gardenias. Las flores utilizan colores llamativos (amarillo, rojo, violeta, fucsia) como principal atractivo de las

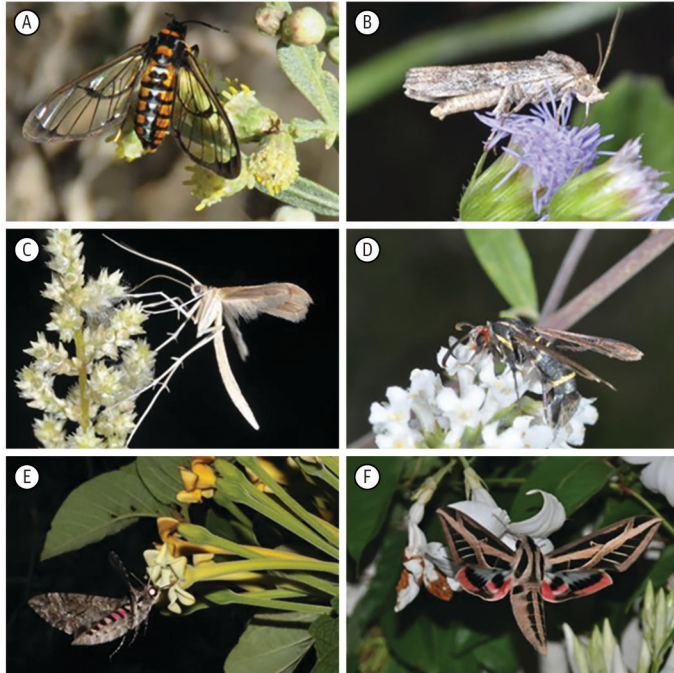


FIGURA 3. Polillas visitando flores: (A) una polilla de alas transparentes, *Arctinae* sp. (Erebidae) visitando *Bacharis* sp. (Asteraceae), (B) un microlepidóptero (Noctuoidea) visitando *Chromolaena arnottiana* (Asteraceae), (C) una polilla penacho (Pterophoridae) visitando *Iresine diffusa* (Amaranthaceae), (D) una polilla mimeta de avispa (Sesiidae) visitando *Aloysia gratissima* (Verbenaceae), (E) el esfíngido *Agrius cingulata* (Sphingidae) visitando *Tocoyena formosa* (Rubiaceae), (F) el esfíngido *Eumorphia fasciatus* (Sphingidae) visitando *Mandevilla laxa* (Apocynaceae).

Crédito de las fotos: (A) de Constanza Maubecin, (B), (C) y (D) de Andrea Cocucci, (E) de Felipe Amorim y (F) de Marcela Moré.

mariposas durante el día, mientras que es el perfume el principal atractivo de las polillas durante la noche. Además de esta diferencia general, las flores polinizadas por polillas también se pueden dividir en dos grandes grupos: flores polinizadas por polillas que se posan en las flores y flores en que las polillas se alimentan volando sobre un punto fijo. Los esfíngidos (Lepidoptera de la familia Sphingidae), debido a su tamaño corporal, longitud de la probóscide y capacidad de vuelo, revolotean cerca de las flores, tal como lo hacen los colibríes para acceder al néctar. Las otras familias de polillas más pequeñas, por otro lado, no revolotean y tienen una trompa corta. Por lo tanto, estos deben aterrizar en las flores para acceder al néctar.

Las flores polinizadas por esfíngidos suelen ser grandes, producen néctar en grandes volúmenes, generalmente no tienen plataforma de aterrizaje y están equipadas con tubos florales que pueden variar desde un poco menos de 1 cm hasta más de 30 cm de longitud. Por otro lado, las flores polinizadas por las polillas que aterrizan son pequeñas, tienen inflorescencias (conjuntos de flores) compactas sobre las que la polilla incluso puede caminar, y producen néctar en muy pequeños volúmenes.

ALGUNOS EJEMPLOS FASCINANTES DE INTERACCIONES ENTRE PLANTAS Y LEPIDÓPTEROS

Flores y probóscides extremadamente largas

Históricamente, las plantas polinizadas por esfíngidos han tenido mayor protagonismo que las plantas polinizadas por mariposas y otros grupos de polillas porque desde el siglo XIX han llamado la atención de los naturalistas de todo el mundo. En 1862, Charles Darwin observó que las flores de la orquídea malgache *Angraecum sesquipedale* tenían un espolón de unos 30 cm de largo, y que el néctar se almacenaba solo en la base. Darwin predijo que el polinizador debía ser una polilla enorme, con una probóscide muy larga capaz de succionar todo el néctar de la flor. Unos años después, el naturalista alemán naturalizado brasileño, Fritz Müller, encontró en el estado de Santa Catarina, en el sur de Brasil, una polilla con una probóscide de entre 25 y 28 cm de longitud. Envió la probóscide a su hermano Hermann Müller a Alemania, quien publicó el hallazgo en 1873 en la revista *Nature* bajo el título “Probóscide capaz de libar néctar de *Angraecum sesquipedale*”. En 1877, Darwin mencionó que a pesar de que su hipótesis había sido ridiculizada por algunos entomólogos (los eruditos de los insectos), Fritz Müller había encontrado un esfíngido en Brasil, cuya probóscide era casi tan larga como el tubo floral de *A. sesquipedale*. Darwin murió en 1882, y solo en 1903, 21 años después de sus observaciones iniciales, los entomólogos Charles Rothschild y Karl Jordan describieron una subespecie del esfíngido endémico de Madagascar, cuya probóscide era equivalente en tamaño al tubo floral de *A. sesquipedale*. Esta polilla fue bautizada con el nombre histórico *Xanthopan m. praedicta* (Figura 4A).

Consumo de polen por las mariposas *Heliconius*

Las famosas mariposas neotropicales del género *Heliconius* también tienen una estrecha relación con las flores que visitan. Estas flores les proporcionan tanto néctar como [polen](#), elementos importantes en la dieta de estas mariposas. Las

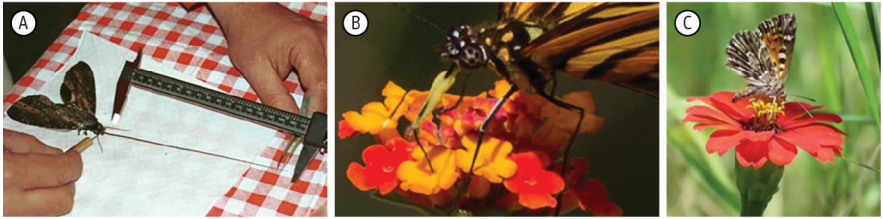


FIGURA 4. Ejemplos de interacciones entre plantas y mariposas: (A) adulto de *Neococytius cluentius* con su probóscide de 17 cm de largo desenrollada (Sphingidae), (B) adulto de *Heliconius ethilla* transportando un cúmulo de polen sobre su probóscide (Nymphalidae), (C) adulto de la mariposa "hormiguera argentina" *Aricoris notialis* (Riodinidae).

Crédito de las fotos: (A) de Andrea Cocucci, (B) de Roberto de Oliveira da Silva y (C) de Constanza Maubecin.

mariposas *Heliconius* pueden digerir el polen recolectado en las flores, ya que tienen enzimas proteolíticas que descomponen las proteínas del polen en aminoácidos que representan un elemento importante en la dieta de las mariposas. Esta capacidad de utilizar néctar y digerir el polen les permite sobrevivir mucho más tiempo que el promedio de otras mariposas, algunas de las cuales pueden alcanzar los ocho meses de edad, lo que también contribuye a una mayor **fertilidad** (Figura 4B).

Asociación de larvas de la familia Riodinidae con hormigas

Algunas especies de la familia Riodinidae se destacan por las **adaptaciones** de sus larvas que viven asociadas con hormigas. Sin embargo, son probablemente la familia de mariposas menos estudiada. El ciclo de vida de las especies mirmecófilas se caracteriza porque las hembras depositan sus huevos cerca de **hemípteros** que producen una secreción azucarada y son atendidos por hormigas del género *Camponotus*. En los primeros estadios las larvas de los riodínidos se alimentan tanto de la secreción azucarada que producen los hemípteros como de las regurgitaciones de las hormigas. Luego, desde el tercer **estadio** hasta que **pupan**, son alimentadas y cuidadas exclusivamente por las hormigas dentro del nido (Figura 4C).

¿QUÉ ROL CUMPLEN LOS LEPIDÓPTEROS EN LOS ECOSISTEMAS?

Los lepidópteros poseen una gran diversidad de **nichos ecológicos**, desempeñando roles muy diferentes en los ecosistemas. Las larvas ocupan el medio terrestre y acuático, y aunque la gran mayoría de las especies son herbívoras, las larvas de algunas especies también pueden tener hábitos de alimentación coprófagos (que

se alimenta de materia fecal) o incluso carnívoros. Aunque existen especies de lepidópteros que no se alimentan cuando son adultos, muchas sí lo hacen y presentan una gran diversidad de nichos alimentarios en esta etapa de la vida. Además de las especies nectarívoras (que se alimentan de néctar), existen especies frugívoras (que se alimentan de frutos), especies polenívoras (que se alimentan de polen), especies que se alimentan de sudor, también hay especies que liban lágrimas de vertebrados, e incluso algunas raras especies hematófagas (que se alimentan de sangre).

Pero, sin duda, las especies herbívoras cuyas larvas defolian hojas o barrenan tallos y frutos son las más estudiadas por el impacto económico que pueden producir en la actividad agrícola. Estas especies se alimentan de cultivos importantes en América del Sur, como el maíz, la caña de azúcar e incluso la soja. Es interesante que los adultos de estas especies son **polinizadores** importantes de numerosas especies **nativas**, como es el caso de *Rachiplusia nu* que poliniza varias especies de orquídeas. Los lepidópteros también pueden actuar como polinizadores de algunas especies de importancia económica, como la papaya, la pitaya, y en el noreste de Brasil, los esfíngidos actúan como importantes polinizadores de la mangaba, *Hancornia speciosa* (Apocynaceae), cuyos frutos son ampliamente utilizados en la fabricación de jugos, dulces y helados, impulsando la economía de la región.

Finalmente, las polillas y mariposas también sirven como una fuente importante de alimento, tanto en la etapa larvaria como adulta, para aves y murciélagos y, por lo tanto, juegan un papel importante en las **cadena alimentarias**. Por su gran **diversidad** de especies y roles ecológicos, los lepidópteros constituyen un componente fundamental para el funcionamiento de los ecosistemas en todo el planeta.

SUGERENCIAS DE LECTURA

Benyamini, D., Ugarte, A., & Bálint, Z. (2019). An updated list of the butterflies of Chile (Lepidoptera, Papilionoidea and Hesperioidea) including distribution, flight period, conservation status and comments on biology. Part III/1, subfamily Polyommatainae (Lycaenidae) with descriptions of three news. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural*, 68(2), 131-181.

de Camargo, A. J. A., de Camargo, W. R. F., Corrêa, D., Vilela, M. D. F., & Amorim, F. W. (2018). *Mariposas polinizadoras do cerrado: identificação, distribuição, importância e conservação. Família Sphingidae (Insecta - Lepidoptera)*. Brasília, DF: Embrapa Cerrados. Recuperado de: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1100313/mariposas-polinizadoras-do-cerrado-identificacao-distribuicao-importancia-e-conservacao>

Freitas, A. V. L., & Marini-Filho, O. J. (2011). *Plano de Ação Nacional para Conservação de Lepidópteros*. Brasília, DF: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio.

Recuperado de: <https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-pan/pan-lepidopteros/1-ciclo/pan-lepidopteros- livro.pdf>

iNaturalist. (2021). *Mariposas y polillas de Argentina - Lepidoptera of Argentina (Proyecto Plataforma iNaturalist)*. Recuperado de: <https://www.inaturalist.org/projects/mariposas-y-polillas-de-argentina-lepidoptera-of-argentina?tab=about>

Rech, A. R., Agostini, K., Oliveira, P. E., & Machado, I. C. (2014). *Biología da Polinização* (Ver Capítulo 10. Polinização por lepidópteros). Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/275831630_Biologia_da_Polinizacao