

ALAS QUE CUENTAN HISTORIAS

MARIPOSAS DE COLOMBIA



ALAS QUE CUENTAN HISTORIAS

MARIPOSAS DE COLOMBIA



Huevos de *Caligo atreus* sobre una hoja de platanillo (género *Heliconia*), una de sus fuentes de alimentación más frecuentes.



Larvas de *Caligo illioneus* alimentándose en una hoja de caña de azúcar.

COMITÉ EDITORIAL
BANCO DE OCCIDENTE

Gerardo Silva Castro
Iván Mauricio Ricardo Arias
Édgar Alfredo Sandoval Villalba
Daniel Felipe López Sierra
Juan David Caré Tamayo
Jonathan Carmona Balanta
Nathalia García Popo

DIRECCIÓN EDITORIAL

Santiago Montes Veira
I/M Editores

DIRECCIÓN CIENTÍFICA Y TEXTOS

Lorena Ramírez Restrepo
Francisco López Machado

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Angélica Montes Arango

FOTOGRAFÍA

Francisco López Machado
Archivo I/M Editores
Shutterstock

ILUSTRACIONES

David Leañó

CORRECCIÓN DE ESTILO

Liliana Ortiz Fonseca
Helena Iriarte Núñez

CORRECCIÓN ORTOTIPOGRÁFICA

Liliana Ortiz Fonseca

SELECCIÓN DIGITAL DE COLOR

Gabriel Daza Larrotta

IMPRESIÓN Y ACABADOS

Panamericana Formas e Impresos S. A.,
que actúa únicamente como impresor.

IMPRESO EN COLOMBIA

ISBN 978-958-56739-6-0

© BANCO DE OCCIDENTE

CARRERA 4 N° 7-61
TELÉFONO (57) 602 485 0707
EXTS. 21008 Y 20963
CALI - COLOMBIA

Todos los derechos reservados.
Prohibida la reproducción total o
parcial, dentro y fuera del territorio de
Colombia, del material escrito o gráfico,
sin autorización expresa de los editores.
Las ideas expuestas en este libro son
responsabilidad exclusiva de los autores.

ALAS QUE CUENTAN HISTORIAS

MARIPOSAS DE COLOMBIA





13
Presentación

17
Introducción

19

Origen
y evolución

49

Fascinante
ciclo de vida

85

Diversidad
alada

125

Reinas
de la noche

149

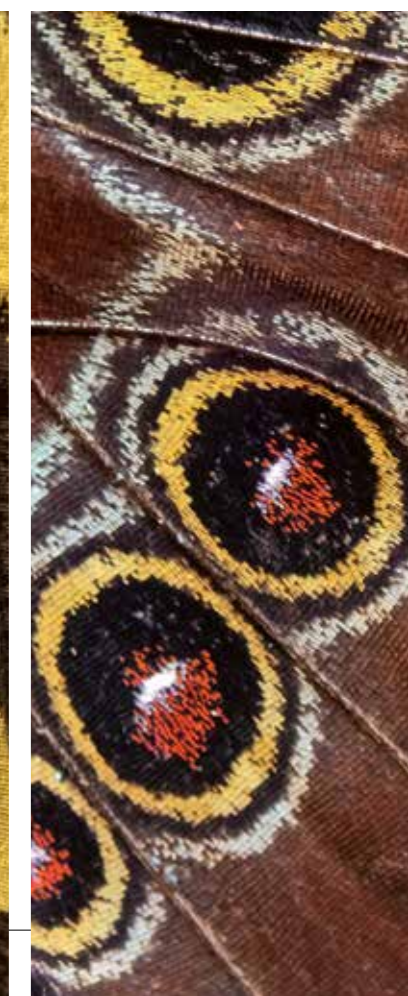
Mariposas y
ecosistemas

175

Alas
vulnerables

200
Bibliografía

202
Glosario



P.8-9. *Hypothesis philetaera separata* pertenece a un complejo de especies miméticas que son muy parecidas entre sí, y que incluye especies de otros géneros como *Mechanitis* y *Forbestra*.

P.12. Mariposa *Nica flavilla*, con unos vibrantes tonos naranjas y detalles blancos en las alas. Común en áreas tropicales, se alimenta del néctar de diversas flores. Sus principales depredadores son las aves y otros insectos.



Presentación

En los últimos 40 años el Banco de Occidente ha documentado regiones, ecosistemas y aspectos particulares de la fauna y flora colombianas, y con este valioso material ha producido una colección de libros de gran formato, que con la profunda investigación de destacados científicos se ponen al alcance del público en un lenguaje ameno y fácil de entender.

Además, para ilustrar adecuadamente los temas seleccionados, algunos de los mejores fotógrafos de naturaleza se han desplazado a todos los rincones del país para capturar maravillosas imágenes que evidencian la diversidad, belleza y singularidad de nuestro territorio, con el propósito de mostrarles a los colombianos la importancia de esos ambientes, que casi nunca se aprecian por estar en lugares apartados y de difícil acceso, y explicarles la estrecha relación que existe entre todos los ecosistemas, para que con ese conocimiento emprendamos la tarea de conservar este grandioso tesoro: nuestra biodiversidad.

Otra de las grandes preocupaciones del Banco ha sido el recurso hídrico, por eso hace 30 años, en 1993, creó el Premio Nacional de Ecología Planeta Azul para incentivar los proyectos orientados a preservar y proteger las fuentes de agua mediante iniciativas y acciones que eviten su contaminación, para fomentar así la conservación de su rica naturaleza y la de todas las especies que habitan en nuestro territorio, incluidos nosotros.

Impulsar el uso sostenible de los recursos naturales es tarea de todos, por eso para el Banco de Occidente es especialmente grato e importante que la decimosexta Conferencia de las Partes (COP16), o Cumbre Mundial de la Biodiversidad, se reúna este año en Cali, la ciudad que nos vio nacer hace 59 años, para hacerle seguimiento a las metas globales acordadas en 2022 en Montreal (Canadá). Este es el mejor momento para que el mundo conozca nuestro entorno y aprecie los recursos naturales del segundo país más biodiverso del planeta.

Para continuar con la divulgación de lo más destacado de nuestra megadiversidad, este año decidimos rendirles un homenaje a los lepidópteros, un grupo de insectos del que poseemos la mayor cantidad de especies en el mundo —3.949—, con el libro *Alas que cuentan historias: Mariposas de Colombia*.

Es interesante ver cómo los científicos se han aproximado a develar el origen y la evolución de las polillas y mariposas a partir de los pocos registros fósiles encontrados, y cómo estos frágiles seres han logrado permanecer y adaptarse a los cambios que han transformado el planeta a lo largo de los siglos y se han dispersado por prácticamente todos los continentes. Pero tal vez lo más destacado es apreciar las transformaciones que presentan en sus diferentes ciclos de vida: después del apareamiento las hembras depositan sus minúsculos huevos en plantas que luego sirven de alimento a las voraces

La mariposa *Anartia amathea*, con sus alas de color rojo intenso y bordes negros, habita en áreas abiertas y se alimenta de néctar de flores como las verbenas.



orugas que emergen de estos, y que al terminar su rápido crecimiento forman una crisálida o pupa en la que se encierran para, después de la metamorfosis, aparecer como libres y bellas mariposas, esos mágicos y armoniosos seres alados cuya cada parte de su cuerpo —cabeza, tórax, abdomen, alas y patas— cumple una función específica para lograr la subsistencia de su especie.

Quizás lo más llamativo es deleitarnos con las historias de las principales familias de mariposas y polillas de nuestro país y con las particularidades que observamos en algunas de las especies más representativas: cada una ha desarrollado estrategias para protegerse, como camuflarse entre la vegetación, en ocasiones copiando formas y texturas para pasar desapercibidas, o confundir a sus predadores mediante las diferencias en los colores y diseños del anverso y reverso de sus alas; sin embargo, lo más importante de su existencia es que siguen siendo fundamentales para los ecosistemas por ser polinizadoras, consumidoras de material vegetal y alimento para otras especies.

La diversidad de familias, la variedad de ambientes naturales de Colombia y el juicioso estudio de nuestros científicos ayudan a entender por qué somos una potencia mundial en mariposas. A este reconocimiento ayuda la labor de personas e instituciones dedicadas a fomentar su estudio y conservación, a quienes debemos nuestra gratitud y apoyo.

Alas que cuentan historias: Mariposas de Colombia es el libro 41 de la Colección sobre la naturaleza colombiana que el Banco de Occidente y su Comunidad Planeta Azul le entregan al país como un valioso aporte a su conocimiento y a la forma de preservarla.

La Colección está conformada por los siguientes títulos: *La Sierra Nevada de Santa Marta* (1984); *El Pacífico colombiano* (1985); *Amazonia, naturaleza y cultura* (1986); *Frontera superior de Colombia* (1987); *Arrecifes del Caribe colombiano* (1988); *Manglares de Colombia* (1989); *Selva húmeda de Colombia* (1990); *Bosque de niebla de Colombia* (1991); *Malpelo, isla oceánica de Colombia* (1992); *Colombia, caminos del agua* (1993); *Sabanas naturales de*



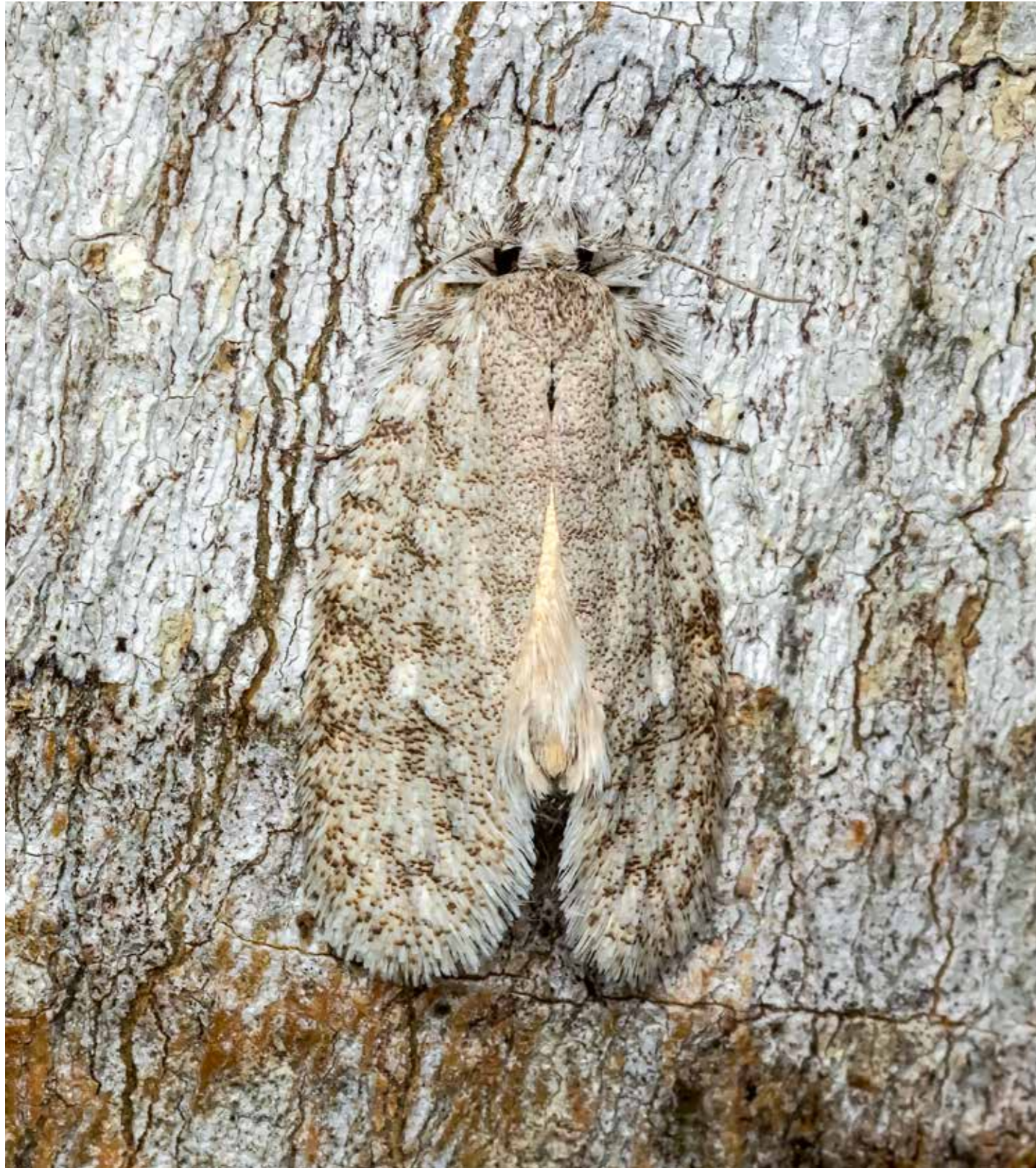
La mariposa *Anartia jatrophae*, de alas blancas con manchas negras, se encuentra en jardines y bosques abiertos. Se alimenta de néctar de plantas como las lantanas y es presa de aves, arañas y algunos insectos depredadores.

Colombia (1994); *Desiertos, zonas áridas y semiáridas de Colombia* (1995); *Archipiélagos del Caribe colombiano* (1996); *Volcanes de Colombia* (1997); *Lagos y lagunas de Colombia* (1998); *Sierras y serranías de Colombia* (1999); *Colombia, universo submarino* (2000); *Páramos de Colombia* (2001); *Golfos y bahías de Colombia* (2002); *Río Grande de La Magdalena, Colombia* (2003); *Altiplanos de Colombia* (2004); *La Orinoquia de Colombia* (2005); *Bosque seco tropical, Colombia* (2006); *Deltas y estuarios de Colombia* (2007); *La Amazonia de Colombia* (2008); *El Chocó biogeográfico de Colombia* (2009); *Saltos, cascadas y raudales de Colombia* (2010); *Colombia, paraíso de animales viajeros* (2011); *Ambientes extremos de Colombia* (2012); *Cañones de Colombia* (2013); *Región Caribe de Colombia* (2014); *Colombia, naturaleza en riesgo* (2015); *El Escudo Guayanés en Colombia, un mundo perdido* (2016); *Microecosistemas de Colombia, biodiversidad en detalle* (2017); *Región Andina de Colombia* (2018); *Praderas submarinas de Colombia* (2019); *Colombia territorio de biodiversidad* (2020); *Bosques entre la tierra y al mar, Colombia* (2021), *Colombia, el reino de las aves* (2022), y *La depresión Momposina, los ciclos del agua* (2023).

Esta obra, con investigación y textos de los biólogos Lorena Ramírez Restrepo y Francisco López Machado, quien además es el autor de las fotografías, es un documento que nos permite apreciar la belleza y variedad de mariposas y polillas que existen en Colombia, nos enseña las relaciones que tienen con los ambientes naturales, las funciones que desempeñan y los retos que enfrentan quienes se dedican a su conservación. Por eso debemos tomar conciencia de que, al cuidar la naturaleza, especialmente a las mariposas, estaremos del lado de los que preservan la vida de nuestro planeta azul y dejando un porvenir para las futuras generaciones.

Gerardo Silva Castro
Presidente
BANCO DE OCCIDENTE

Polilla del género *Tiquadra*, frecuentemente asociada con la pudrición del cogollo en plantaciones de palma de aceite. Se alimenta de hongos, líquenes y detritos sobre plantas vivas.



Introducción

A pesar de que en Colombia vivimos en medio de una naturaleza privilegiada, pocas veces somos conscientes de la belleza que nos rodea: con solo estar pendientes del más mínimo movimiento o de fijar nuestra atención en los detalles, comenzamos a descubrir un universo que nos enseña las diferentes estrategias que ha desarrollado la evolución para perpetuar las especies, y cómo todos los seres que habitamos este planeta estamos íntimamente entrelazados.

Los lepidópteros, esos pequeños seres alados, de los más sorprendentes y complejos del reino animal, que nos han acompañado desde el origen de la humanidad, adaptaron su ciclo de vida para aprovechar los diferentes recursos que les ofrece la vegetación en cada una de sus etapas: huevo, oruga, crisálida y mariposa alada.

Con 3949 especies reportadas, Colombia posee la mayor diversidad de mariposas en el mundo. Para documentarlas en este libro recorrimos diferentes regiones naturales: la selva amazónica, el piedemonte llanero, la cordillera Occidental, la selva del Chocó, la zona cafetera de la cordillera Central, y buena parte de la cordillera Oriental, con el propósito de recolectar fotografías de una buena cantidad de especies.

Gracias a la experiencia de los autores logramos enfocarnos en detalles específicos para captar las imágenes del instante mágico del apareamiento, de los pequeñísimos huevos depositados por las hembras casi siempre en el envés de las hojas, de las orugas con formas sorprendentes que con su insaciable apetito devoran sus plantas preferidas, y de las crisálidas que permanecen inmóviles en sitios protegidos hasta que les llega el momento de completar su proceso para transformarse en mariposas.

En nuestro recorrido tuvimos que vigilar su comportamiento, apreciar su vuelo aleatorio, la forma como se alimentan, las flores que prefieren, cómo se esconden y se camuflan, el momento del día en que están más activas y a qué responden los diseños y el colorido de sus alas; en fin, hasta el más mínimo elemento fue importante para contar gráficamente sus historias.

El resultado es esta obra, con la que buscamos que nuestros lectores conozcan cómo se desarrollan los ciclos de vida de mariposas y polillas, y cuál es su aporte para la salud de los ecosistemas, aspectos que han inspirado a escritores y artistas de todo el planeta.

A pesar de su fragilidad, estos insectos han logrado mantener sus especies, evolucionar y adaptarse a los cambios ambientales que se les han presentado; por todo esto, y por el aporte que le hacen a nuestra naturaleza y a nuestro espíritu, es importante impulsar el conocimiento científico de los lepidópteros y propender por su cuidado y conservación. Lo interesante está en los detalles.

El editor

Origen y evolución





P.18-19. Detalle de la parte interior de las alas de la subespecie *Morpho rhetenor helena*.

P.20. Tricóptero del género *Smicridea*, posiblemente *Smicridea signata*, encontrado en los Llanos Orientales. Estos insectos, los más cercanos a las mariposas y polillas, habitan ambientes acuáticos.

P.21. La mariposa *Heliconius melpomene*, de la familia Nymphalidae, es originaria de México y el norte de Suramérica. Varias especies del género son muy similares, por lo que es difícil de identificar.



Origen y evolución

Dilucidar el origen de las especies siempre ha sido un tema complejo. Hasta hace poco la única forma de estudiar la filogenia —árbol genealógico de las especies vivas de la Tierra— era a través de los registros fósiles, que en el caso de los insectos los más antiguos datan de hace unos 300 millones de años, y para las mariposas y polillas los primeros fósiles encontrados se originaron, según pruebas de carbono 14, entre 140 y 200 millones de años atrás. Se cree que surgieron a partir de insectos del orden *Trichoptera*, que todavía existen y son sus parientes más cercanos, cuya aparición coincide con la de las primeras plantas con flores o angiospermas.

Sin embargo, en las últimas décadas los estudios genéticos han dado mayores luces sobre este tema y han sido una herramienta fundamental para complementar los datos obtenidos. En cuanto a las mariposas, con métodos combinados de estudios fósiles y de ADN se ha logrado establecer que su origen pudo haber ocurrido hace unos 107 millones de años, con la probabilidad de que haya sido entre 130 y 90 millones de años atrás. Estos rangos tan amplios son normales en este tipo de análisis, máxime si se tiene en cuenta que en el mundo solo existen 49 fósiles de mariposas que se han podido estudiar.

Esta falta de evidencia se debe especialmente a la dificultad para que, a partir de seres tan frágiles, se den los procesos de fosilización: el organismo vivo debe quedar capturado en la resina de algún árbol, que muchos años después se convierte en ámbar, pero como las alas de las mariposas y polillas repelen los líquidos, es difícil encontrar sus restos en cápsulas de esta resina de origen vegetal. Otra manera para que se formaran registros fósiles



La oruga de lasiocámpido (familia Lasiocampidae) se destaca por su aparato bucal masticador que le permite desgarrar y triturar hojas eficientemente.

es que sus cuerpos hubieran quedado rodeados de material sedimentario, que al solidificarse generara una impresión del cuerpo en la roca. Pero lo más probable es que, debido a sus hábitos en estado adulto, con capacidad de volar, hayan sido presa fácil de muchos depredadores, o que murieran en sitios donde se descomponían rápidamente, por lo que muy pocas tuvieron un proceso de fosilización.

El origen de las mariposas

Hace 550 millones de años las masas continentales de la Tierra se dividían en 4 continentes: Laurasia, Báltica, Siberia y Gondwana. Luego comenzaron a unirse hasta que, hace unos 350 millones de años, se convirtieron en el supercontinente llamado Pangea. Según los registros fósiles, parece bastante probable que las mariposas primitivas hayan surgido en Pangea, masa de tierra que luego, hace unos 130 millones de años, comenzó a dividirse formando los continentes como los conocemos hoy. Esto explicaría por qué muchas familias de mariposas están presentes en más de un continente.

Aunque antes se pensaba que las mariposas se habían originado en la zona que hoy es Asia, los últimos estudios han demostrado que surgieron en lo que hoy corresponde al oeste de Norteamérica y Centroamérica. Casi todas las familias de mariposas existentes —excluyendo Hedylidae, entre otras pocas— se diversificaron en un lapso que va desde el máximo térmico del Cretácico (hace 90 millones de años), cuando el clima global se enfrió cerca



Adulto de *Heraclides anchisiades* mostrando su aparato bucal chupador (espiritrompa), que utiliza para succionar el néctar de las flores.

de 5 °C, hasta hace unos 10 a 30 millones de años. Durante casi todo ese tiempo se dispersaron fuera del Neotrópico, a un ritmo mucho más rápido que el de cualquier otro período. Desde entonces en cada región se incrementó la especiación (origen de nuevas especies a partir de ancestros comunes), lo que generó una gran diversidad de especies locales, hace alrededor de 60 millones de años.

Según los últimos estudios (2022), es bastante probable que las mariposas actuales se hayan originado a partir de las polillas (mariposas nocturnas), hace aproximadamente 100 millones de años, lo que las ubica a mediados del Cretácico. Estudios previos sobre su evolución han planteado que los estados inmaduros —larvas u orugas— de sus ancestros se alimentaban de la parte interna de cierto tipo de plantas no vasculares primitivas o briófitas (las que carecen de raíces, tallos y hojas, como los musgos). En el estado adulto estas mariposas tenían un aparato bucal con mandíbulas que les permitían alimentarse de la misma vegetación. Se fueron diversificando a medida que aparecieron las plantas vasculares, y lo hicieron mucho más cuando aparecieron las angiospermas.

En ese momento se presentó una diferencia fundamental en la alimentación de las larvas y los adultos: las primeras pasaron a alimentarse de la parte externa de las plantas —tal como ocurre hoy—, mientras que los segundos modificaron su aparato bucal masticador y adquirieron una probóscide, o espiritrompa en forma de tubo flexible, modificación que les permitió tener acceso al néctar de las nuevas plantas con flores, incrementando así su capacidad de dispersión, puesto que pudieron volar a mayores distancias y colonizar nuevas plantas hospederas.

Las orugas de mariposa presentan una gran diversidad de coloraciones, formas y tamaños para desarrollar diferentes estrategias de defensa y alimentación. Esta oruga, de la especie *Hamadryas feronia*, exhibe colores y estructuras espinosas que le proporcionan camuflaje y protección contra depredadores.

La especiación de las mariposas fue mucho más alta en los trópicos que en las zonas templadas. La mayoría de los eventos de dispersión que ocurrieron entre el Neotrópico —América Central y del Sur e islas del Caribe— y el Neártico —América del Norte, desde el norte de México hasta el Ártico— tuvieron lugar en el límite de los periodos Eoceno y Oligoceno, hace aproximadamente 33,9 millones de años, límite que marcó un cambio significativo en la historia de la Tierra, debido a los eventos climáticos y a los cambios en la flora y la fauna. Se considera que desde entonces las mariposas han estado presentes en todas las masas terrestres.

Recientemente, científicos del Wellcome Sanger Institute, en compañía de otros investigadores de la Universidad de Edimburgo y del Museo de Historia Natural de Florida, se dieron a la tarea de comparar y analizar a nivel cromosómico más de 200 genomas de mariposas y polillas para tratar de entender su historia evolutiva. Los cromosomas son la unidad en donde se guarda la información genética de cada individuo y están presentes en el núcleo de todas las células que forman los tejidos del cuerpo de los organismos vivos. El análisis reveló que los cromosomas de mariposas y polillas han permanecido sin cambios desde su último ancestro común, hace más de 250 millones de años. Lo más increíble es que estos permanezcan estables en los patrones, tanto de las alas (en los adultos) como de las coloraciones, los tamaños y formas de sus estados inmaduros (orugas), en más de 160 000 especies de lepidópteros en todo el mundo.

Por su parte las polillas, que algunos estudios sugieren que constituyen más del 75 % de los lepidópteros, tuvieron un giro fascinante en su historia evolutiva durante el Cretácico tardío, cuando desarrollaron órganos auditivos capaces de detectar las ondas ultrasónicas emitidas por los murciélagos, sus principales depredadores. Esta adaptación les permitió escuchar a estos sigilosos cazadores y les otorgó grandes ventajas para sobrevivir en la oscuridad de la noche. Al menos 10 familias de estas criaturas nocturnas han desarrollado estos órganos ultrasónicos, aunque no todas los llevan en el mismo lugar del cuerpo, diferencia que muestra la increíble adaptabilidad de las polillas y cómo la evolución busca caminos diversos para resolver problemas similares.

Sin embargo, determinar exactamente cuándo surgieron estas «orejas» ha sido un desafío, debido a la falta de un árbol genealógico detallado y datado. Los estudios que intentaron rastrear estos grandes momentos evolutivos de las mariposas y polillas se encontraron con este obstáculo, sumado a la falta de un análisis más minucioso de los fósiles. Estos vacíos subrayan la complejidad de la historia natural y la constante necesidad de explorar, para que cada descubrimiento nos permita esclarecer un poco más los misterios de la evolución.





Las alas de las mariposas tienen diversidad de patrones de colores y formas. A lo largo de su evolución desarrollaron alas con escamas, lo que les permite volar mejor, camuflarse y comunicarse, y también les ayuda en la termorregulación y en la defensa contra depredadores.

No es exagerado decir que al sumergirnos en el estudio de los lepidópteros abrimos una ventana hacia la comprensión de la biodiversidad de Colombia y del mundo. Estas criaturas, con sus ciclos de vida transformadores y su íntima relación con el entorno natural, nos enseñan sobre adaptación y coevolución, y nos demuestran la fragilidad de nuestro planeta. Proteger estas maravillosas especies y sus hábitats no es solo un acto de conservación, sino que además es un reconocimiento del intrincado tejido de la vida. Al asegurar su futuro nos comprometemos con el mantenimiento de los ecosistemas, que son esenciales no solo para las mariposas y polillas, sino para toda la biodiversidad, incluida la especie humana.

Coevolución de las mariposas y las plantas con flores

La historia evolutiva de las mariposas, junto con la de otros insectos polinizadores, está profundamente entrelazada con la de las plantas con flores. Este vínculo, que se remonta a más de 100 millones de años, es una de las más notables historias de asociación en el mundo natural, puesto que ambos grupos lograron desarrollarse de forma paralela. Las angiospermas empezaron a diversificarse hace unos 140 a 150 millones de años, durante el Cretácico temprano, a comienzos de una era en la que la flora y fauna terrestres empezaron a parecerse a las actuales.

El término coevolución se refiere al proceso mediante el cual dos o más especies se apoyan mutuamente para adaptarse al medio y sobrevivir; en el caso de las mariposas y las plantas con flores, este ha sido simultáneo e íntimamente relacionado. Las plantas generaron las flores como una estrategia para atraer a los polinizadores, mientras que las mariposas y otros insectos evolucionaron sus estructuras corporales y comportamientos para acceder al néctar, con lo cual se facilitó la polinización cruzada, que ocurre cuando las plantas dependen de un agente externo para transportar el polen y fecundar otro ejemplar de la misma especie. Este intercambio de beneficios ha sido crucial para la diversificación, tanto de las angiospermas como de sus polinizadores, y ha incrementado la biodiversidad en todos los ecosistemas terrestres.

Se estima que las mariposas, tal como las conocemos hoy, comenzaron a diferenciarse de sus ancestros primitivos hace unos 90 a 100 millones de años, cuando las angiospermas empezaron a dominar los paisajes. Este periodo coincide con una radiación evolutiva —proceso mediante el cual un linaje ancestral se diversifica rápidamente en una amplia variedad de formas— en la que las plantas con flores y los lepidópteros propiciaron

la existencia de una gran cantidad de especies. Los estudios basados en registros fósiles y análisis de ADN indican que, hacia el final del Cretácico, muchas de las familias actuales de mariposas ya estaban establecidas, y más tarde lograron sobrevivir al evento de extinción masiva de hace 66 millones de años, que marcó el fin de la era de los dinosaurios y dio paso a la expansión de los mamíferos.

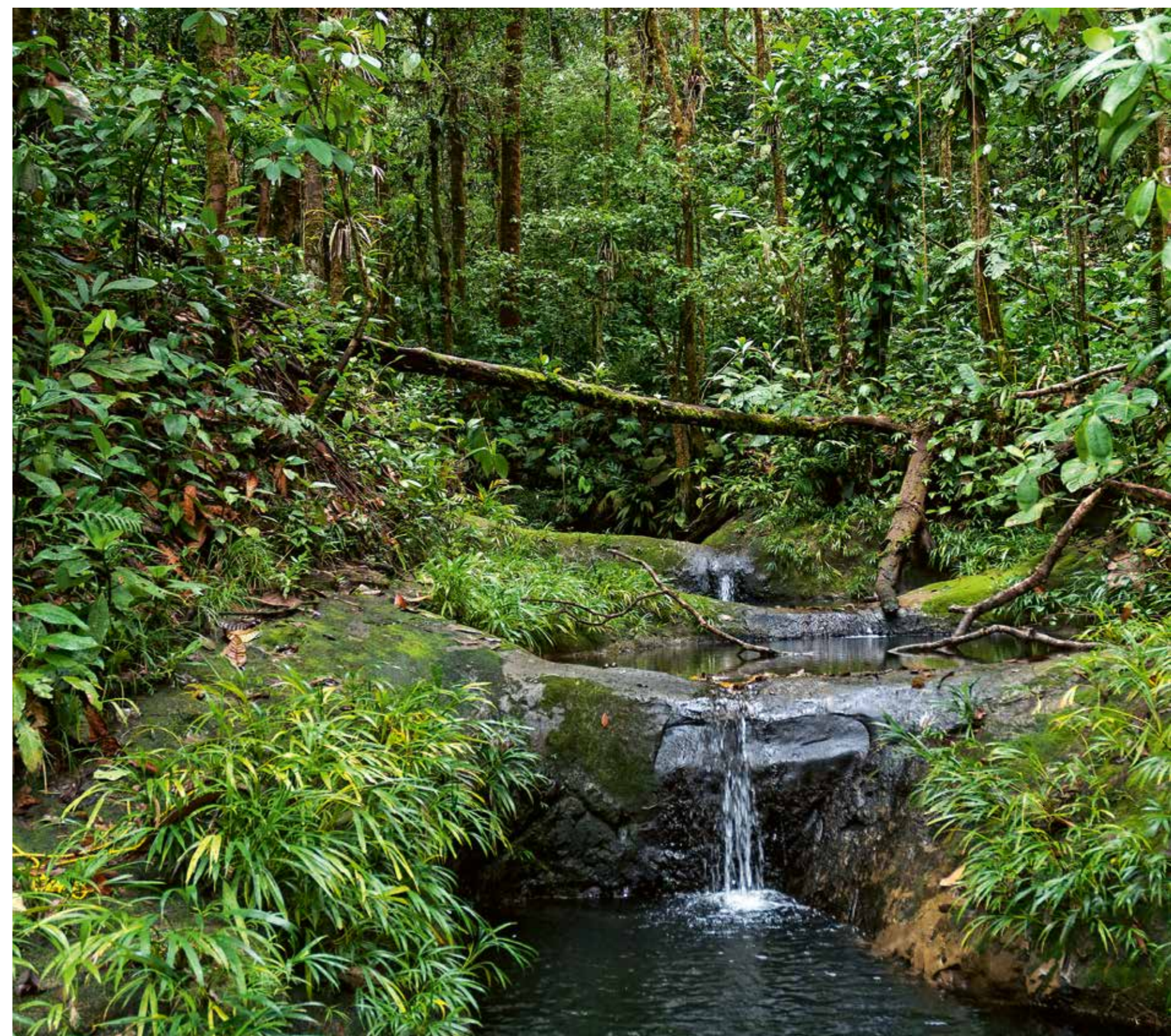
Este vínculo entre polinizadores y plantas con flores se destaca como uno de los principales motores del poblamiento natural en nuestro planeta. Aproximadamente el 87 % de las especies de angiospermas dependen en gran medida de la polinización por insectos, y en los bosques tropicales, hogar de una asombrosa cantidad de especies, cada una adaptada a un nicho ecológico específico, estos juegan un papel crítico en el sustento de la biodiversidad mundial.

El universo de las mariposas y polillas

De todos los seres que existen en nuestro planeta, los artrópodos son de lejos los más vastos y diversos. Desde las laboriosas abejas, las ingeniosas hormigas, las imponentes avispas y los meticulosos escarabajos, hasta las elegantes libélulas y las incansables termitas, todos han contribuido de manera invaluable al tejido de la vida en la Tierra y han despertado la fascinación de los seres humanos desde tiempos inmemoriales.

No obstante, hay un grupo que por su extraordinaria belleza y delicadeza ha capturado especialmente nuestra admiración, al punto de haber llegado a ser objeto de culto: las mariposas y polillas que, conocidas científicamente como Lepidoptera, cumplen funciones esenciales en la naturaleza, desde la polinización hasta su aporte fundamental a la cadena alimenticia.

La coevolución de los insectos con los bosques tropicales —que es esencial para comprender la historia de los lepidópteros— nos muestra cómo la flora ha cambiado drásticamente desde la era de los dinosaurios. Antes de la extinción masiva de especies ocurrida en el Cretácico-Paleógeno, hace unos 66 millones de años, el mundo vegetal era dominado por gimnospermas como las coníferas y las araucarias, que compartían el escenario con las incipientes plantas con flor, pero este delicado equilibrio cambió radicalmente después de este evento, cuando comenzaron a proliferar las angiospermas, plantas que desarrollaron estrategias reproductivas avanzadas y una capacidad de formar relaciones simbióticas con polinizadores, con lo que lograron poblar prácticamente todos los ecosistemas terrestres. Este cambio dio lugar a bosques más densos y ricos en especies, con una complejidad estructural que favoreció la aparición y diversificación de nuevos nichos ecológicos.



Las larvas de los lepidópteros se especializan en consumir grandes cantidades de tejido vegetal, por lo que juegan un papel crucial en el equilibrio natural, aunque en ocasiones se pueden convertir en especies nocivas para cultivos agrícolas y granos almacenados. Orugas de *Actinote pellenea*.



Los insectos, que ya eran un grupo diverso y adaptable, respondieron a estas transformaciones con un notable incremento de especies, gracias a la disponibilidad de una amplia gama de recursos vegetales, lo cual generó que muchas especies desarrollaran dietas más generalistas para aprovechar flores, hojas, tallos y hasta las raíces de las plantas emergentes. Las mariposas y polillas primitivas ya se alimentaban de gimnospermas, y en este renovado ambiente encontraron oportunidades sin precedentes para diversificarse y especializarse, puesto que la variedad de plantas con flores no solo les ofreció nuevas oportunidades alimenticias, sino que también les proporcionó abundantes hábitats donde poner sus huevos, con lo que las orugas pudieron especializarse en consumir una gran cantidad de tejidos vegetales.

A pesar de su fragilidad, las bellas mariposas —con su diversidad de formas, colores y patrones— forman parte importante de la intrincada red de relaciones ecológicas que sostienen la vida en nuestro planeta y prestan un servicio ecológico sin el cual muchos de los ecosistemas dejarían de sostenerse.

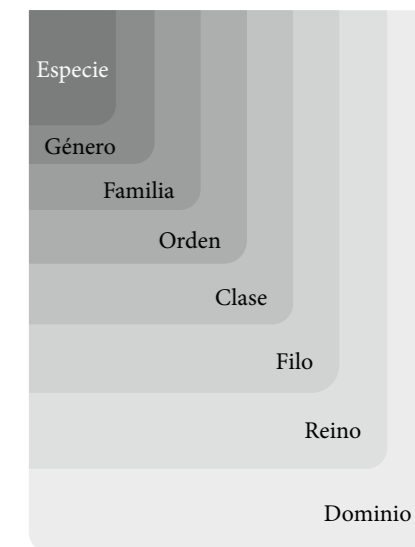
Clasificación taxonómica

Para catalogar a todos los seres vivos, la ciencia ha desarrollado un sistema de organización que permite simplificar esta compleja tarea; se trata de la clasificación taxonómica y consiste en un método universal para identificar a los seres vivos y asignarles categorías jerarquizadas, desde las más generales hasta las específicas. Este enfoque no solo facilita el estudio de los seres vivos, sino que además es crucial para impulsar los esfuerzos de conservación, ya que destaca la singularidad y vulnerabilidad de especies y ecosistemas. Taxonómicamente los insectos se clasifican así:

Dominio: es el nivel más alto de la clasificación. Según sus características celulares, los seres vivos se dividen en tres grupos principales o taxones: arqueas, bacterias y eucariontes; los insectos pertenecen al dominio Eukarya, que incluye todos los organismos con células que presentan un núcleo definido y delimitado por una membrana nuclear.

Reino: dentro de Eukarya, los insectos se clasifican en el reino Animalia, que abarca a todos los animales.

Filo: los insectos se encuentran en el filo Arthropoda, que engloba una diversidad de organismos más allá de los de la clase Insecta. Este filo también incluye a las arañas, los escorpiones y otros arácnidos, así como a los crustáceos —representados por cangrejos, langostas, camarones y pulgas



Los lepidópteros se catalogan mediante un sistema taxonómico jerárquico que incluye orden, familia, género y especie. La mariposa monarca (*Danaus plexippus*) pertenece a la familia Nymphalidae.

de agua— y a los miriápodos, como los ciempiés y milpiés. A pesar de sus diferencias en anatomía y ecología, todos estos organismos comparten características similares: un exoesqueleto que proporciona dureza, un cuerpo segmentado que permite flexibilidad y movimiento, y apéndices articulados, las cuales subrayan la rica diversidad y el éxito evolutivo de este filo.

Clase: en este nivel se ubican todos los insectos, en la clase Insecta o Hexapoda, un término que destaca su rasgo distintivo: la presencia de 6 patas, lo que los diferencia de las arañas (clase Arachnida), que tienen 8. La clase Insecta abarca una amplia gama de especies, desde los colémbolos, pequeños organismos a menudo considerados como los ancestros de los insectos modernos debido a sus características simples y fundamentales, hasta las mariposas, que representan uno de los grupos más evolucionados.

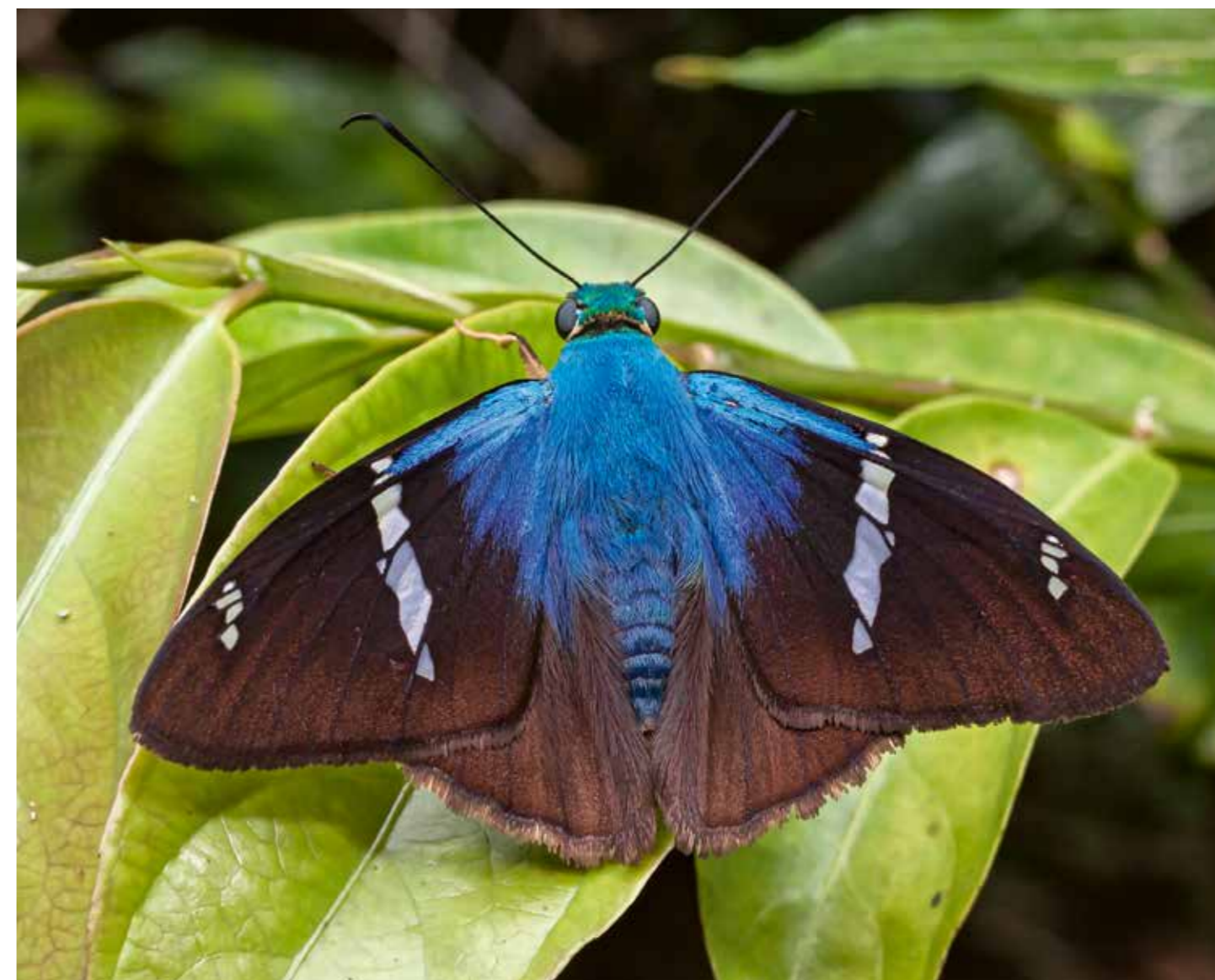
Orden: según sus características distintivas más específicas, los insectos se organizan en órdenes, acordes con las similitudes en su estructura y comportamiento. Las mariposas y polillas se clasifican en el orden Lepidoptera, reconocido por sus alas cubiertas de escamas vistosas que forman los patrones y colores impresionantes que tanto admiramos, y los escarabajos en el orden Coleoptera, que es el que tiene mayor número de especies en todo el planeta y se distingue por tener el primer par de alas endurecido, formando lo que se conoce como élitros.

Familia: dentro de cada orden, los insectos se clasifican en familias; estas agrupan a los insectos que comparten características aún más específicas. Por ejemplo, dentro del orden Lepidoptera, las mariposas de la familia Nymphalidae, conocidas comúnmente como las «mariposas pinceladas», tienen una característica común que las agrupa, y es que el primer par de patas está atrofiado o reducido. Esta familia incluye muchas de las mariposas más conocidas y vistosas.

Género: el siguiente nivel de clasificación agrupa las especies que son muy similares entre sí; por ejemplo, dentro de la familia Nymphalidae, el género *Danaus* incluye a la bien conocida mariposa monarca.

Especie: es el nivel más específico de clasificación y se refiere a un grupo de individuos que se pueden reproducir entre sí, y que son aptos para concebir descendencia fértil, es decir que se puede asegurar la permanencia de la especie a lo largo del tiempo. El nombre de una especie se compone de dos partes: el nombre del género seguido por un epíteto específico. Por ejemplo, la mariposa monarca se clasifica como *Danaus plexippus*.

La clasificación taxonómica es fundamental para la biología porque proporciona un marco organizado que les permite a los científicos: compartir información de todos sus estudios sobre los seres vivos de manera precisa; determinar las relaciones entre diferentes organismos; entender su evolución y





El sistema de clasificación taxonómica es muy importante para el estudio detallado de la ecología y distribución de los organismos; las polillas se catalogan en el orden Lepidoptera. Polilla del género *Eloria*, que incluye especies como *Eloria noyesi*.

estudiar su biodiversidad; y además es una herramienta clave para la conservación, ya que identificar y clasificar la biodiversidad es el primer paso para protegerla.

El orden Lepidoptera agrupa las mariposas y polillas, reconocibles por sus dos pares de alas cubiertas de escamas coloreadas, detalle que les da su nombre (Lepidoptera significa alas con escamas). Para establecer las relaciones y características de ciertos grupos de mariposas, en este orden se encuentran los siguientes subórdenes:

Zeugloptera: es tan especial que solo tiene una especie de polilla en Nueva Zelanda.

Aglossata y Heterobathmiina: grupos pequeños que representan las formas de vida más primitivas entre estas criaturas.

Glossata: reúne la mayor diversidad. En este suborden, que contiene casi todas las especies de Lepidoptera, todas tienen una proboscide en forma de espiral que utilizan para captar el néctar de las flores.

Pseudodirphia weberorum, polilla de la familia Saturniidae, presente en varias regiones de Suramérica.

Un aspecto fundamental que debemos recordar es la dinámica inherente de la clasificación taxonómica. Lejos de ser un conjunto de categorías rígidas, la taxonomía es una disciplina vibrante y en evolución, siempre dispuesta a actualizarse en la medida en que se descubran nuevos datos y se desarrollen nuevas tecnologías de investigación. Este progreso constante nos recuerda que nuestro entendimiento actual es solo una instantánea en el continuo aprendizaje sobre el reino natural. Los avances en genética y biología molecular han revolucionado nuestra capacidad para descifrar las relaciones evolutivas y a menudo revelan sorpresas sobre cómo se relacionan las distintas especies entre sí. Como resultado, lo que hoy entendemos sobre la clasificación de mariposas y polillas puede ser refinado cuando se descubran nuevos aspectos sobre la intrincada red de la vida que estas fascinantes criaturas comparten con otras.



Colombia, paraíso para los insectos

La posición geográfica privilegiada de nuestro territorio, en el extremo noroccidental de Suramérica, un cruce de caminos entre el norte y el sur del continente americano, lo convierte en un mosaico de vida. Colombia es uno de los 17 países megadiversos del mundo gracias a su riqueza ecosistémica que comprende, entre otros ambientes, selvas húmedas tropicales en la cuenca amazónica y en el Chocó Biogeográfico; costas bañadas por dos océanos; extensas sabanas en la región Caribe y en la Orinoquia, zonas áridas en La Guajira y en el valle del Magdalena, dos valles interandinos alimentados por grandes ríos; bosques nublados en los flancos de las tres cordilleras; la mayor cantidad de páramos del mundo; y cumbres nevadas en los Andes. Esta variedad de hábitats ofrece condiciones únicas para el desarrollo de variados grupos de insectos, los cuales se destacan no solo por su cantidad, sino también por su desempeño ecológico; entre ellos se encuentran:

Coleópteros (escarabajos): es el grupo más diverso, con cerca de 20 000 especies en Colombia. Su amplia gama de formas y tamaños es un testimonio de la adaptabilidad y la diversidad ecológica de los insectos.

Himenópteros (abejas, avispas y hormigas): vitales para la polinización y el control de plagas, suman aproximadamente 8000 especies. Su trabajo incansable mantiene el equilibrio de nuestros ecosistemas y asegura la reproducción de muchas plantas.



Dípteros (moscas y mosquitos) y **ortópteros** (saltamontes y grillos): con miles de especies, juegan roles críticos en la cadena alimenticia, actúan como polinizadores y ayudan en la descomposición de materia orgánica.

Hemípteros (chinchas y pulgones) y **odonatos** (libélulas y caballitos del diablo): aunque menos numerosos, son fundamentales para el control biológico de plagas y como indicadores de la salud de los ecosistemas acuáticos.

Lepidópteros (mariposas y polillas): con más de 3949 especies registradas —incluyendo 200 endémicas y 2065 polillas, aunque se calcula que estas pueden ser más de 20 000—, este grupo desempeña roles cruciales en la polinización y en la red alimentaria, y actúan como pieza clave en el equilibrio ecológico. Desde las mariposas que vuelan en las praderas de los Llanos Orientales hasta las polillas que navegan la oscuridad de la selva amazónica, cada especie cuenta una historia de adaptación y supervivencia. Es de destacar que, aunque algunas polillas son vistas con repulsión por los humanos debido a sus hábitos nocturnos y a su coloración monótona, su diversidad de formas y colores es tan rica y fascinante como la de sus contrapartes diurnas.

La investigación y la catalogación de las mariposas, impulsadas desde 1990 por científicos y naturalistas tanto colombianos como extranjeros, es un esfuerzo continuado para poner esta inmensa riqueza colombiana al alcance de todos; sin embargo, todavía queda mucho por explorar y descubrir. Cada nueva especie referenciada no solo añade una pieza más al vasto rompecabezas de la biodiversidad del país, sino que también subraya la urgente necesidad de proteger ecosistemas únicos.

La avispa guerrera del norte (*Synoeca septentrionalis*), de coloración azul metálico, es conocida por su dieta variada que incluye néctar, polen y pequeños insectos. En la imagen se alimenta de flores de lantana o cinco negritos.



P.38. Algunas orugas de lepidópteros poseen pelos urticantes que actúan como mecanismo de defensa contra depredadores, al liberar toxinas que irritan la piel y las mucosas al contacto.

P.39. *Gonodonta cf. nitidimacula* (Lepidoptera: Noctuidae: Erebiidae). Esta oruga se alimenta de plantas de la familia Euphorbiaceae, conocidas por su savia tóxica. Su coloración y sus patrones sirven como defensa contra depredadores.



P.40. *Chrysomima semilutearia* (Lepidoptera: Geometridae), registrada en Colombia por primera vez en 1996, en plantaciones de pino pátula, ciprés y eucalipto. Como muchas polillas de esta familia, se destaca por su camuflaje y patrón distintivo en sus alas.



P.41. *Coenipeta polynoe* (Erebidae). Polilla con un patrón de camuflaje distintivo que se mezcla con la corteza de los árboles. Presente desde Guatemala hasta la Guayana Francesa y Ecuador, hasta los 1000 msnm.





Eantis thraso. Especie de mariposa de la familia Hesperidae, conocida como mariposa saltarina de alas extendidas. Se encuentra en América Central, América del Sur y el Caribe.



Anteos clorinde en el Parque Ambiental Corazón de Pance, Cali. Esta mariposa de la familia Pieridae, originalmente descrita como *Colias clorinde* por Godart en 1824, es conocida por su impresionante coloración y adaptabilidad a ambientes tropicales.



Un ejemplar de *Thespieus dalman* (Hesperidae) posa sobre una flor del género *Tithonia* en Mesa de Los Santos, Santander. Es una mariposa saltarina con marcas distintivas, que se encuentra desde México hasta Argentina.

Hermeuptychia hermes. Conocida como el sátiro de Hermes, esta mariposa de la familia Nymphalidae se encuentra desde el sur de Texas hasta Brasil, Surinam y Bolivia. Habita en bordes de bosques y en céspedes sombreados. Su envergadura es de unos 31 mm.



La mariposa patas de cepillo (*Tegosa anieta* ssp. *luka*, familia Nymphalidae) se distribuye desde México hasta el norte de Suramérica, pero solo se le ve volando en las mañanas soleadas, en zonas de vegetación secundaria.



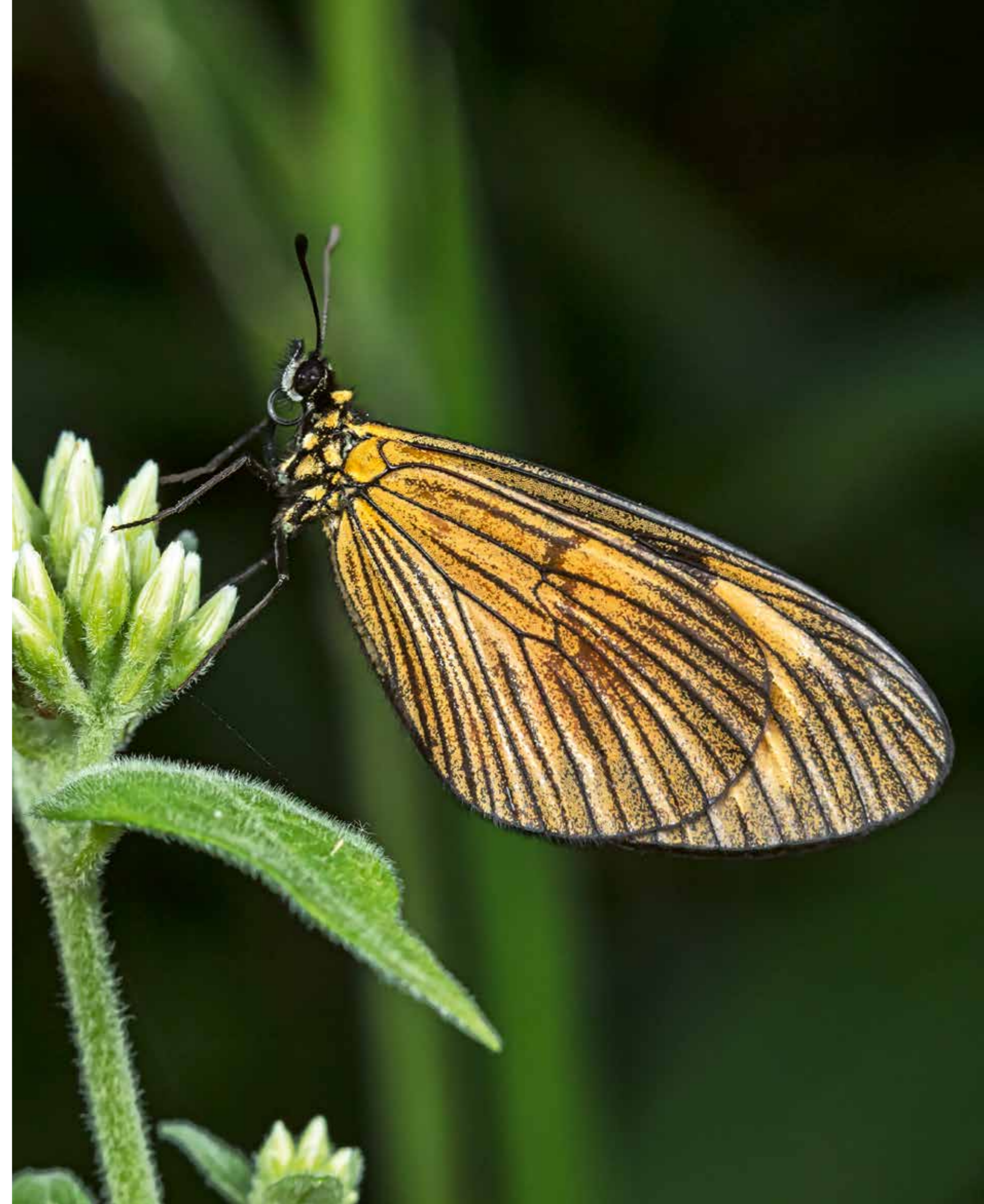
La mariposa lunita pálida (*Anthanassa tulcis*), de la familia Nymphalidae, habita en el continente americano. Algunos taxónomos consideran este género como un subgénero de *Phycodes*.



P.44. *Agraulis vanillae*. Esta mariposa, conocida por sus patrones brillantes y su preferencia por plantas de la familia de las pasionarias (Passifloraceae), es común en áreas abiertas y soleadas desde el sur de Estados Unidos hasta América del Sur.

P.45. *Actinote anteus*. Mariposa de la familia Nymphalidae, reconocida por sus alas translúcidas con patrones naranjas y negros. Se encuentra en varios hábitats tropicales de América del Sur.

P.46-47. *Siproeta stelenes*, conocida como malaquita verde, es una mariposa de la familia Nymphalidae, presente en toda la zona tropical y templada del continente americano. Sus larvas espinosas se alimentan de plantas de la familia Acanthaceae, como la *Ruellia*.





**Fascinante
ciclo de vida**





P.48-49. Detalle de las alas de la mariposa pava (*Anartia amathea*).

P.50. Apareamiento de mariposas alas de tigre (*Mechanitis lysimnia*). Esta especie pertenece al grupo de los Ithomiini, conocidos como «tigres» por sus bandas negras y naranjas, y es común en los bosques tropicales de América Central y del Sur.

P.51. *Cyclophora scintillans*, polilla de la familia Geometridae presente en varias regiones de América del Sur, incluyendo Colombia, Ecuador y Brasil. Es conocida por su apariencia discreta y su camuflaje eficaz.



Fascinante ciclo de vida

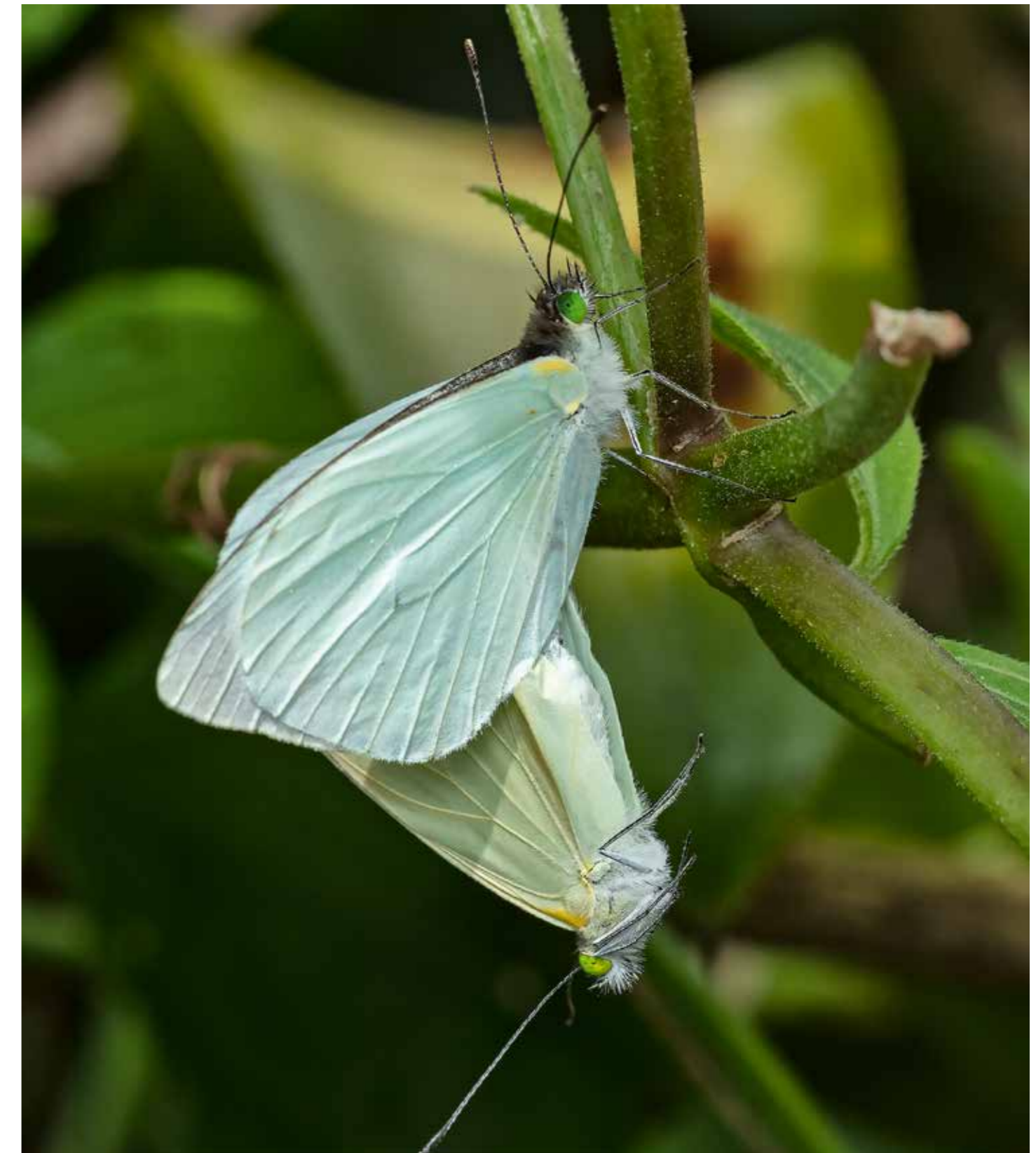
La metamorfosis de las mariposas y polillas es uno de los procesos naturales más fascinantes y complejos en el mundo de los insectos. Estos ciclos de vida, que cautivan a investigadores y científicos, son fundamentales para preservar los delicados equilibrios ecológicos que sostienen la biodiversidad, pues a través de sus diferentes etapas estas criaturas experimentan cambios radicales que afectan tanto su supervivencia como la de las numerosas especies vegetales y animales con las que interactúan, por lo que su presencia es un claro indicador de la buena salud de un ecosistema. Estudiar este proceso es crucial para entender cómo evolucionaron estos delicados seres y para diseñar estrategias efectivas, dirigidas a preservar y restaurar los ecosistemas afectados por las actividades humanas y el cambio climático.

Desde su inicio como un pequeño huevo adherido al reverso de una hoja, pasando por su estado de oruga voraz, en el que cada especie se alimenta de plantas específicas, hasta cuando permanece encerrada en la crisálida, donde ocurre la magia de una transformación que culmina en el surgimiento de un adulto alado, listo para aparearse y continuar con la permanencia de su especie, se desarrollan historias fascinantes de evolución y adaptación profundamente relacionadas con el equilibrio de la naturaleza. En Colombia, las mariposas que habitan los bosques andinos, las llanuras y las costas, y aquellas que colorean los cielos de la Amazonia y la Orinoquia, también narran una parte fundamental de la increíble megadiversidad de nuestro territorio.



P.52. Apareamiento de *Eresia polina*, mariposa de la familia Nymphalidae caracterizada por sus patrones de coloración naranja y negro. Sus larvas se alimentan principalmente de plantas de la familia Asteraceae, lo que influye en su distribución y comportamiento.

P.53. Apareamiento de *Leptophobia aripa*, mariposa de la familia Pieridae, conocida por su coloración blanca y sus hábitos migratorios. Su ciclo de vida está estrechamente ligado con plantas de la familia Brassicaceae, de las cuales se alimentan sus orugas.



Los huevos de *Patricia deryllidas*, una especie de la familia Nymphalidae, son depositados en grupos pequeños en las plantas hospederas; son de forma ovalada y color amarillo brillante y se adhieren firmemente a las hojas gracias a un líquido pegajoso secretado por la hembra. Se conoce poco de su ciclo de vida y sus hábitos reproductivos.

La metamorfosis como estrategia evolutiva

En las mariposas y polillas la metamorfosis no es simplemente un cambio de forma, es una adaptación evolutiva profunda que soluciona el desafío de la competencia por recursos dentro de una misma especie, a la vez que desempeña un rol crucial en el equilibrio y la reproducción de la vegetación. Entre las fases de oruga y adulta, las mariposas cambian radicalmente sus formas corporales y dietas: cuando son larvas se alimentan de abundante materia vegetal y se concentran en su crecimiento intensivo; más adelante las pupas, aunque inmóviles, también juegan un papel vital en los ecosistemas, al proporcionar alimento a otras especies; cuando alcanzan la madurez alada utilizan su movilidad para explorar áreas más amplias y diversas, y subsisten con una dieta rica en néctar, con lo que cumplen una función como polinizadoras y dispersoras de una amplia gama de angiospermas, muchas de las cuales son fundamentales para la producción de alimentos. Estas fases de sus ciclos de vida, en las que contrastan la intensa actividad de los juveniles y adultos con la inmovilidad de las pupas, subrayan la importancia ecológica de los lepidópteros.

Entender a fondo el proceso de vida de las mariposas es clave para formular estrategias de conservación efectivas. Saber cuándo, en qué condiciones y dónde ponen sus huevos; de cuáles plantas se alimentan las orugas, quiénes son sus predadores o en qué temporadas entran a la etapa de pupa y cómo se convierten en adultas aladas, ayuda a dirigir esfuerzos hacia la protección de hábitats críticos. Cada fase de su desarrollo ofrece una ventana única hacia la complejidad y el delicado equilibrio de la naturaleza, pues representa una oportunidad invaluable para estudiar los procesos y las formas que tiene la naturaleza para colonizar nuevos entornos y adaptarse a las condiciones cambiantes.

La metamorfosis, más que un prodigio biológico, comprende una serie de etapas que, al tener profundas implicaciones ambientales, subraya lo fundamental que es proteger los hábitats de las mariposas, incluso aquellos que ocupan temporalmente especies como la monarca migratoria, cuyas rutas y zonas de hibernación son cruciales para su supervivencia. Asegurando estos refugios conservamos la integridad de sus ciclos de vida, y a través de un enfoque holístico podremos mantener la biodiversidad y la resiliencia de nuestros ecosistemas globales.





Heliconius charithonia, también conocida como la cebrá, deposita sus huevos en grupos pequeños o de manera solitaria en hojas jóvenes y ramas de las plantas de la familia Passifloraceae; estos son de color amarillo crema y forma cilíndrica con una superficie rugosa. Las hembras los adhieren cuidadosamente con una secreción pegajosa para asegurar su permanencia en la planta; su período de eclosión es de aproximadamente 3 a 5 días, tras lo cual emergen las larvas.

La adaptación como estrategia de vida

A los lepidópteros (orden Lepidoptera) pertenecen todas las mariposas y polillas. Las más de 160 000 especies identificadas en el mundo muestran una amplia gama de adaptaciones que les permiten sobrevivir en casi todos los hábitats imaginables, desde selvas tropicales y desiertos hasta montañas y zonas urbanas. Las mariposas se han adaptado a diferentes condiciones ambientales, y para sobrevivir han desarrollado variaciones significativas entre especies e incluso dentro de la misma familia.

El proceso comprende cuatro etapas fundamentales: huevo, larva, pupa y adulto; y aunque sigue una secuencia básica, las características específicas y los comportamientos asociados pueden variar significativamente entre diferentes familias —incluso entre especies— para adaptarse a necesidades ecológicas particulares.

Comienzo de un fascinante ciclo vital

La odisea de mariposas y polillas se inicia con el apareamiento entre dos adultos; tras la fertilización, la hembra procede a depositar los huevos, generalmente sobre la superficie de las hojas o en otras partes de las plantas que les servirán de alimento a las futuras orugas. El número de huevos varía significativamente entre todas las especies: algunas depositan uno solo por vez, mientras otras pueden poner cientos. Estos también muestran una sorprendente variedad en tamaños y formas que responden a adaptaciones específicas a sus entornos. Algunos son esféricos y otros son ovalados o cilíndricos; a menudo presentan caparazones duros para protegerse de los depredadores y de las condiciones ambientales adversas, y pueden tener colores similares a los del entorno para camuflarse, o colores vivos que actúan como disuasores para sus cazadores.

Elegir el lugar para la oviposición es una decisión crucial, pues este debe proporcionar las condiciones adecuadas para el éxito de la próxima etapa. Para optimizar las posibilidades de supervivencia es indispensable hacerlo en la planta hospedera adecuada y en la ubicación precisa en ella. Durante este lapso los huevos están expuestos a múltiples peligros, entre ellos los depredadores naturales —como hormigas y chinches—, que se alimentan directamente de ellos. Ciertas especies de avispas parasitoides representan una amenaza particular, pues pueden depositar sus huevos dentro de los huevos de las mariposas, donde se desarrollan a expensas del embrión y luego emergen como avispas en lugar de orugas.



Larvas del género *Morpho* exhibiendo un comportamiento gregario para protegerse de depredadores. Esta estrategia es común en sus primeras etapas de desarrollo y les proporciona mayor seguridad en su entorno natural.

Los huevos. El período de incubación de los huevos puede variar ampliamente, desde apenas unos días hasta casi un año según la especie y las condiciones ambientales. Tras la eclosión, las jóvenes larvas comienzan la siguiente fase de su desarrollo. Es importante aclarar que no todos los huevos resultan en larvas exitosas; la tasa de eclosión efectiva cambia significativamente entre especies y es determinada por factores como la depredación, las condiciones climáticas y la disponibilidad de alimento adecuado. Se estima que solo un pequeño porcentaje de los huevos puestos por una mariposa sobrevive hasta convertirse en adulto, aunque sabiamente las hembras ponen cientos de huevos durante su vida para compensar las altas tasas de mortalidad en las etapas tempranas, y así asegurar la supervivencia de la especie.

Las orugas. Durante la etapa larval, conocida comúnmente como oruga, estas criaturas de diseños sorprendentes, y muchas veces profusamente coloridos, experimentan su crecimiento más significativo. Las larvas se caracterizan por su cuerpo cilíndrico y segmentado, y están equipadas con 6 patas verdaderas en los segmentos anteriores. Además, poseen en los segmentos abdominales hasta 4 pares de pseudopatas o *prolegs*, estructuras que utilizan para desplazarse y sostenerse en las plantas que les sirven de alimento.

El propósito primordial de la oruga es alimentarse abundantemente para acumular reservas energéticas suficientes para su próxima transformación. Equipadas con mandíbulas robustas y especializadas que les permiten desgarrar y masticar hojas con eficacia, durante esta fase las orugas consumen grandes cantidades de material vegetal. Este aparato masticador también está adaptado, según la especie, para procesar una amplia variedad de tejidos vegetales, desde los más blandos hasta los fibrosos, para luego facilitar la extracción de nutrientes en su sistema digestivo. Es tan intenso su consumo de vegetación, que en algunos casos —como en el de la oruga de la mariposa monarca— son consideradas como verdaderas plagas debido a su apetito insaciable por las hojas del algodoncillo.

En esta etapa como orugas pasan por múltiples mudas, conocidas como instares, durante las cuales deben desprenderse de su exoesqueleto para poder crecer. Como enfrentan numerosos predadores y parasitoides, ellas han desarrollado estrategias defensivas como las siguientes:

- Camuflaje: muchas orugas se mimetizan con elementos de su entorno, como ramitas u hojas, para confundir a los depredadores.
- Mimetismo: para disuadir a sus consumidores, algunas orugas imitan a organismos peligrosos como serpientes venenosas.
- Producción de sustancias tóxicas: en respuesta al peligro, ciertas orugas pueden secretar químicos irritantes o venenosos para sus atacantes.
- Cerdas y espinas: estas estructuras físicas no solo desalientan el contacto, sino que además algunas son venenosas.
- Comportamientos defensivos: estrategias como enrollarse en una bola, caer al suelo o realizar movimientos bruscos, ayudan a la oruga a escapar de amenazas.
- Asociación con hormigas: específicamente las orugas de los licénidos (familia Lycaenidae) producen un líquido dulce que atrae a las hormigas, las cuales defienden a las larvas si son atacadas por algún depredador o parasitoide.

La duración de esta etapa puede variar ampliamente, desde apenas unos días hasta varias semanas, según los factores ambientales y la especie. Cada momento de este período es vital, ya que prepara a la oruga para su próxima transformación en pupa, cuando alcance el tamaño y la madurez suficientes.

La crisálida. Una de las transformaciones más extraordinarias en la naturaleza ocurre cuando la oruga se encierra en una estructura inmóvil, conocida como pupa o crisálida. Este proceso fascinante, aunque comúnmente asociado con las mariposas y polillas, no es exclusivo de ellas, pues numerosos insectos atraviesan etapas similares.

Aunque tanto mariposas como polillas experimentan procesos parecidos, existen algunas diferencias; por ejemplo para transformarse, las mariposas forman una estructura conocida como crisálida, que a menudo es lisa y alargada, y que generalmente ubican en lugares elevados —como la parte superior de las hojas o en ramas— para que queden protegidas y se facilite la eclosión del adulto final; algunas especies las envuelven en un capullo de seda.

Por su parte, las polillas forman un capullo que puede estar compuesto de seda o de otros materiales disponibles en su entorno, como hojas, ramitas, e



Larva de una polilla de la familia Geometridae, conocida por su comportamiento de «postura en rama». En esta etapa de desarrollo esta larva se camufla eficazmente adoptando la apariencia de una ramita como estrategia defensiva frente a depredadores.

Las pupas de polillas presentan una variedad de colores y patrones que les permiten camuflarse eficazmente en diversas texturas del entorno. En esta imagen se observan dos exuvias de polillas que empuparon juntas, pero solo una de ellas, la de color más claro, logró sobrevivir. La de color café fue consumida por hongos entomopatógenos, algo común en el ciclo de vida de estos insectos alados.

incluso partículas de tierra. A menudo estos son más robustos y menos uniformes que los de las crisálidas de las mariposas, y las polillas los localizan en una variedad de lugares que van desde el suelo hasta grietas en árboles, con lo que logran un espectro más amplio en las estrategias de camuflaje y protección.

El milagro oculto de la metamorfosis es, sin duda, el aspecto más fascinante de esta etapa. Dentro de la cápsula protectora de la pupa, la larva se descompone casi completamente y las células se reorganizan drásticamente, entonces, lo que antes fue una oruga hambrienta y en constante crecimiento, se transforma en una masa de células denominada discos imaginales, y de estos emergen las estructuras definitivas del adulto: alas, patas y antenas, y los sistemas digestivo y reproductivo. Este increíble proceso de reorganización permite que la criatura alada emerja completamente formada.

La duración de la etapa de pupa varía enormemente según la especie y las condiciones ambientales. Mientras algunas pasan unos pocos días en este estado, otras, especialmente en climas fríos, pueden permanecer durante meses en diapausa —estado fisiológico de inactividad— en espera de condiciones más favorables.

La pupa de la mariposa monarca (*Danaus plexippus*) es bien conocida por su crisálida de tonos verdosos y dorados que cuelga de sustratos como plantas, o incluso de estructuras artificiales; en contraste, la del gusano de seda (*Bombyx mori*) se desarrolla dentro de un capullo rico en seda, material que durante miles de años el ser humano ha explotado para la fabricación de textiles. Otro ejemplo interesante es el de las mariposas del género *Papilio*, cuyas pupas se parecen a hojas o ramas secas, un excelente ejemplo de camuflaje para protegerse de los depredadores durante este vulnerable período de transformación.

La fase de pupa no solo constituye un milagro de la naturaleza, sino también un componente crítico de los ecosistemas: son esenciales en la cadena alimenticia, pues sirven de alimento a una variedad de animales, entre ellos aves, pequeños mamíferos e insectos especializados en parasitismo o en su depredación. Finalmente, la magia ocurre cuando las mariposas, con sus impresionantes alas, muchas veces adornadas de colores contrastantes y armoniosos, emergen al mundo de las flores.



Las mariposas del género *Morpho* depositan sus huevos individualmente en hojas de plantas de las familias Fabaceae y Erythroxylaceae, pero cercanos unos a otros; su tamaño es relativamente grande, con un diámetro aproximado de 1 mm y con forma de cúpula. La eclosión de las orugas se da entre los 5 y 8 días, cuando inician la etapa de alimentación más importante, en la que devoran una gran cantidad de material vegetal. Las orugas cuentan con parches de setas similares a pelos largos que les brindan protección contra depredadores. La pupa o crisálida, de un color verde brillante y forma alargada y puntiaguda, simula las hojas jóvenes cercanas y cuelga de ramas gracias a la presencia de un cremáster y seda, ambos resistentes. La mariposa emerge como adulta después de 10 a 15 días, en los que se desarrollan sus órganos y estructuras.

Adulto de *Morpho peleides* que en su vista dorsal revela el impresionante color azul metálico de sus alas, característica distintiva de las mariposas del género *Morpho*. Las alas de los machos son más brillantes que las de las hembras, una adaptación relacionada con el cortejo y con la necesidad de ellas de ser menos llamativas al depositar los huevos, momento de gran vulnerabilidad. Con una envergadura que puede alcanzar los 15 cm, estas mariposas son de las más grandes y llamativas de la región neotropical.



Pareja de mariposas del género *Caligo* en pleno proceso de cópula, fase inicial del ciclo de vida de esta especie que se alimenta de frutas fermentadas.



Los huevos de las mariposas ojos de búho se adhieren de forma lineal a lo largo de las venas de sus plantas hospederas, como platanillos y caña de azúcar. Se caracterizan por su gran tamaño y por sus patrones de líneas verticales.



Las crisálidas de las mariposas *Caligo*, estado que puede durar entre 15 y 22 días, se camuflan con las hojas secas de sus plantas hospederas.



Al igual que los huevos, las orugas de *Caligo* se mantienen alineadas a lo largo de las nervaduras de las hojas de sus plantas hospederas, generando un camuflaje perfecto. En unas pocas semanas crecen de unos pocos milímetros, hasta alcanzar los 15 cm.

P.66. Huevos de la mariposa chocolate (*Siproeta epaphus*) sobre una hoja de nacedero (*Trichanthera gigantea*). Las orugas suelen emerger de 5 a 10 días después de la oviposición.

P.67. La pupa de *Siproeta epaphus* cuelga de ramas o bajo hojas. Esta fase dura entre 1 y 3 semanas, tras las cuales emerge la mariposa adulta, que cautiva con sus colores marrones y anaranjados.





Los huevos de *Heraclides anchisiades* son de tonos anaranjados y su superficie está cubierta por una sustancia suave segregada por la hembra; son gregarios y suelen ser depositados bajo las hojas de sus plantas preferidas. Las orugas emergen a los pocos días y su primera tarea es comerse la cáscara nutritiva de los huevos vacíos. Al crecer, su coloración suele ser marrón con manchas blancas, y al descansar se posan en troncos, donde pasan desapercibidas.

Respuestas evolutivas

Aunque en Colombia se han realizado estudios minuciosos sobre varias especies de mariposas, es muy difícil tener información detallada para comprender las diferencias y similitudes entre ellas, debido a que el espectro de nuestros lepidópteros es muy amplio. Por eso es importante conocer el ciclo de vida de algunas de las familias más documentadas, para identificar las áreas en donde se debe reforzar la investigación.

Cometa negra de parches rojos (*Heraclides anchisiades*)

Esta especie de los papilionidos (familia Papilionidae) es reconocida por su llamativa apariencia y sus hábitos alimenticios, tanto en las etapas larvarias como en las adultas. Las orugas se alimentan de varias plantas de la familia de las rutáceas (Rutaceae), y los adultos lo hacen del néctar de una gran variedad de flores.

Ponen sus huevos en grupos numerosos en la parte inferior de las hojas de cítricos como *Citrus*, *Casimiroa* y *Zanthoxylum*, entre otros. Estos son pequeños, de color amarillo pálido, y eclosionan unos pocos días después de la postura, según las condiciones climáticas locales.

Las orugas exhiben una coloración que varía de verde a marrón con manchas transversales blancas, lo que les proporciona un buen camuflaje entre hojas y ramas. Mientras que en la noche y el amanecer son notablemente activas, en el día se agrupan para descansar en un comportamiento altamente gregario. Durante esta fase las larvas pueden emitir un olor desagradable desde un órgano glandular en forma de «Y», conocido como osmeterio, para disuadir a los depredadores. La etapa puede durar alrededor de un mes, durante el cual las larvas pasan por varias mudas antes de alcanzar la madurez.

Una vez maduras, las larvas buscan un lugar seguro y se transforman en pupas, generalmente colgándose de las ramas o debajo de las hojas, para lo cual utilizan dos finos hilos de seda con los que mantienen una posición firme, en un ángulo aproximado de 20°. La coloración de la pupa varía entre verde y marrón, para lograr un mejor camuflaje con el entorno. La duración de esta fase de transición hacia la adultez también varía según las condiciones ambientales.

La mariposa adulta emerge de la pupa, y, tras varias horas de preparación para el vuelo, extiende y endurece sus alas, que son predominantemente negras con una distintiva mancha roja en el centro del lado dorsal de cada ala posterior. A diferencia de muchas otras especies de la familia Papilionidae, las mariposas cometa negra de parches rojos americana (*Heraclides anchisiades*) carecen de las colas típicas en sus alas posteriores, lo que les da un perfil único en vuelo, aunque mantienen un excelente camuflaje cuando reposan con las alas cerradas.

En su forma adulta, *Heraclides anchisiades* posee una coloración y un estilo de vuelo de gran elegancia. Sus tonos negros contrastan con los degradados en rojos, rosados y blanco. Su tórax es lo suficientemente fuerte para permitirle libar el néctar de las flores mientras se mantiene en vuelo sobre ellas.





Una mariposa monarca (género *Danaus*) emergiendo de la pupa; se observa la exuvia translúcida de la cual cuelga la mariposa mientras sus alas se extienden y endurecen para poder volar.

La mariposa monarca (*Danaus plexippus*)

Este insecto de los ninfálicos (familia Nymphalidae, superfamilia Papilionoidea) es quizá la más célebre de todas las mariposas de Norteamérica, en donde se destaca por su impresionante migración y su colorido. En el siglo XIX fue introducida en Nueva Zelanda y Australia, y hoy también es una especie residente de las Islas Canarias, las Azores, Madeira y Andalucía, y ocasionalmente migra hacia Europa Occidental.

Originalmente fue descrita por Carlos Linneo en 1758, y en 1780 fue clasificada en el género *Danaus*. Su nombre científico —*Danaus plexippus*— se inspira en figuras mitológicas y términos griegos que evocan imágenes de nobleza y dominio. Esta especie realiza las migraciones más extensas de todos los insectos, pues recorre hasta 4000 km de ida y regreso, desde Canadá y el norte de Estados Unidos hasta los bosques de Oyamel, en el centro de México.

La vida de una mariposa monarca comienza cuando la hembra deposita sus huevos, cada uno de 1 a 2 mm, exclusivamente en plantas de algodoncillo (género *Asclepias*), los cuales eclosionan de 3 a 8 días después.

La larva u oruga, que primero consume los restos de su propio huevo antes de empezar a alimentarse de la planta hospedera, es fácilmente reconocible por su patrón de rayas negras y amarillas, colores distintivos que le sirven para emitir una advertencia aposemática a los depredadores sobre su toxicidad. Pasa por 5 estadios de crecimiento, y con cada muda aumenta significativamente su tamaño. Al finalizar la última etapa larvaria, la oruga se transforma en pupa para reorganizar dentro de esta sus estructuras biológicas y emerger como mariposa.

Cuando llega el momento oportuno, una multitud de mariposas adultas, con sus icónicas alas naranja y negro, emergen de sus pupas y tiñen con sus colores los fríos ambientes de las zonas templadas del continente. Los adultos, que pueden vivir desde 2 semanas hasta 9 meses —si forman parte o no de una generación migratoria—, se alimentan de néctar y continúan el ciclo reproductivo.



La mariposa verde malachita (*Siproeta stelenes*) es común en áreas boscosas y jardines tropicales de América Central y del Sur. Esta especie es llamativa por sus hermosos colores, vuelos rápidos y alas elongadas.

El 20 de julio de 2022 la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) clasificó a la mariposa monarca como una especie en peligro de extinción, pues enfrenta amenazas significativas por la pérdida de hábitat en sus zonas de cría y sitios de hibernación. Para asegurar su supervivencia es esencial conservar los ambientes cruciales en sus rutas migratorias.

Malachita (*Siproeta stelenes*)

Esta mariposa de la familia Nymphalidae es una especie ampliamente reconocida por sus vibrantes colores verde y negro, común en áreas boscosas y jardines tropicales de América Latina, y apreciada tanto por su rol en la polinización como por su belleza.

Las hembras depositan sus huevos de manera individual en la parte inferior de las hojas de sus plantas hospederas, generalmente de las familias Acanthaceae y Verbenaceae. Estos son verde claro, esféricos, y eclosionan entre 5 y 10 días después, según las condiciones ambientales.

Las orugas son de color marrón oscuro con espinas y bandas blancas, lo que les proporciona un excelente camuflaje entre las hojas y los tallos de las plantas hospederas; son principalmente nocturnas, pues aprovechan la oscuridad para alimentarse evitando a los depredadores diurnos. La etapa larval es de 2 a 4 semanas, durante las cuales pasan por varias mudas antes de alcanzar la madurez.

Cuando su desarrollo larval termina, buscan un lugar adecuado para pupar, se cuelgan de ramas o debajo de hojas y se aseguran con un delgado hilo de seda para camuflarse eficazmente con su entorno natural. Las pupas son verdes o marrón y permanecen colgadas entre 1 y 3 semanas antes de que la mariposa adulta emerja con sus bellas alas, con un patrón de manchas verdes brillantes sobre un fondo negro, que se deben expandir y endurecer antes de que la malachita esté lista para volar. Los adultos se alimentan del néctar de una variedad de flores y son especialmente activos en la mañana y el atardecer.

La larva de la polilla de la cera (*Galleria mellonella*), conocida por su capacidad para alimentarse de cera de abejas y otros productos de las colmenas, es una plaga para la apicultura. Debido a su resistencia a diversos patógenos ha sido muy útil en investigaciones científicas.

Polilla de la cera (*Galleria mellonella*)

Debido a su comportamiento como plaga agrícola, la polilla de cera ha sido ampliamente estudiada. Esta especie de los pirálidos (familia Pyralidae), original del Viejo Mundo, ha sido introducida en todo el planeta, especialmente a través del comercio de colmenas de abejas. Es reconocida tanto por su papel como plaga en las colmenas de abejas melíferas, como por su utilidad en la investigación científica, ya que es fácil criarla en condiciones de laboratorio.

La reproducción de la polilla de la cera comienza con la puesta de huevos por la hembra adulta, preferentemente en colmenas o en cualquier lugar donde haya material de cera disponible para facilitarles a las larvas emergentes el acceso inmediato al alimento.

Los gusanos de la cera nacen entre 3 y 5 días después de la puesta. Son larvas blanquecinas y robustas, notorias por sus poderosos aparatos masticadores que les permiten consumir cera de abeja mientras crean túneles y galerías envueltas en redes de seda, causando daños significativos a las colmenas invadidas. En condiciones óptimas de temperatura (alrededor de 32 °C) la fase larval dura unos 19 días, pero en aquellas menos propicias —como temperaturas más frías o escasez de alimento— se puede extender hasta 5 meses.

Al completar su crecimiento, las larvas buscan un lugar adecuado dentro de la colmena para tejer un capullo y transformarse en pupas. Esta fase de crisálida dura entre 8 y 15 días, durante los cuales la metamorfosis completa su curso. Las polillas, que no se alimentan y son de color grisáceo, emergen del capullo como adultos con el propósito principal de reproducirse. El macho está equipado para detectar las feromonas emitidas por las hembras y facilitar el encuentro, y después de la cópula estas depositan sus huevos para reiniciar el ciclo.

El ciclo de vida de esta especie, desde el huevo hasta el adulto, muestra una increíble capacidad de adaptación y es un ejemplo claro de cómo los organismos se pueden especializar en nichos ecológicos particulares; además ilustra la compleja interacción entre las especies y su entorno, y destaca la importancia de tomar medidas de control en entornos apícolas.

El ciclo de vida de las mariposas y polillas no es solo un fenómeno biológico, sino una verdadera sinfonía de transformaciones que encarna la magia y el misterio de la naturaleza. Cada etapa desempeña un papel fundamental en el mantenimiento de los ecosistemas, y cada especie, desde la majestuosa monarca hasta la humilde polilla de la cera, cuentan historias de adaptación, supervivencia y coexistencia, vitales para la vida en nuestro planeta.



Los huevos de las mariposas y polillas muestran una amplia gama de formas, tamaños y colores. Algunas especies los ponen individualmente y otras en grupos. Los lugares en donde los depositan también varían significativamente.



Los huevos pueden ser de colores llamativos como verde claro, amarillo o incluso azul, y varían en tamaño desde pequeñas esferas hasta estructuras alargadas. Su superficie puede presentar texturas o ser lisa, y su coloración sirve como camuflaje o advertencia para evitar depredadores. Una diferencia clave entre mariposas y polillas es que, generalmente, las primeras depositan sus huevos durante el día, mientras que las segundas lo hacen de noche.





Larva de *Battus polydamas*, conocida por sus llamativos colores y espinas dorsales, que se alimenta principalmente de plantas del género *Aristolochia*. Su apariencia y comportamiento son defensas naturales contra depredadores, pues señalan su toxicidad.



Larva de la familia Geometridae. Conocida por su capacidad para camuflarse perfectamente como una ramita, esta larva utiliza su forma alargada y delgada para pasar desapercibida entre la vegetación, comportamiento defensivo característico de muchas especies de esta familia.



Minacraga argentata. Esta larva de colores vibrantes y espinas brillantes pertenece a la familia Dalceridae. Su apariencia, además de ser llamativa, le sirve como defensa contra depredadores, al transmitir su posible toxicidad.

La larva de *Actinote anteas* (Nymphalidae) presenta espinas defensivas que la protegen de depredadores. Se alimenta principalmente de plantas de la familia Asteraceae y es conocida por su contribución al control biológico de plantas invasoras en su hábitat natural.



Brassolis sophorae. Esta larva, comúnmente llamada gusano gigante del cocotero, es reconocida por la coloración de su cuerpo y su cabeza rojiza. Se alimenta principalmente de hojas de palmeras, y en esta etapa es vulnerable al ataque de hormigas y otros depredadores.



Esta llamativa oruga de *Carales astur* (familia Erebidae), con sus vistosas espinas y llamativa coloración, utiliza su apariencia como mecanismo de defensa contra depredadores; sin embargo, como se observa en la imagen, es vulnerable al ataque de parasitoides.





P.78

Arriba izquierda. Crisálida de *Actinote anteas*; su coloración pálida y los patrones lineales de su superficie le ayudan a mimetizarse con su entorno.

Arriba derecha. Crisálida de mariposa monarca (*Danaus plexippus*). Su distintivo color azul metálico y pequeñas manchas doradas le brindan un camuflaje eficaz en superficies como cortezas y rocas.

Abajo izquierda. Esta crisálida de *Heliconius cydno* se asemeja a un fragmento de hoja seca, adaptación que reduce las posibilidades de ser detectada mientras completa su desarrollo.

Abajo derecha. Crisálida de *Phoebis philea* de la familia Pieridae. Su forma y textura imitan las nervaduras de una hoja, lo que proporciona protección durante esta etapa vulnerable de su ciclo de vida.

P.79. En los lepidópteros la fase de pupa es el período en el que la oruga se transforma en un adulto. Las pupas pueden ser de color marrón, verde, e incluso mimetizarse con el entorno, como ocurre con la crisálida de *Biblis hyperia*, que está perfectamente camuflada, al imitar una hoja seca o un fragmento de corteza. A diferencia de las pupas de mariposas, que suelen colgar de una rama con un hilo de seda, las de polillas pueden estar enterradas o escondidas en la hojarasca.





P.80. La eclosión es el momento en el que el adulto emerge de la pupa. Es un período crítico, ya que las mariposas y polillas son muy vulnerables mientras esperan a que sus alas se expandan y endurezcan. En esta fase son especialmente susceptibles a depredadores y factores ambientales. En la foto un ejemplar de cebra del yarumo (*Colobura dirce*), de la familia Nymphalidae, acaba de emerger de su crisálida y muestra en sus alas los intrincados patrones que imitan las texturas de la corteza de los árboles.

P.81. Estas mariposas flama (*Dryas iulia*) emergieron recientemente de sus crisálidas revelando su característico color naranja brillante. Esta especie es común en jardines y áreas abiertas de América Central y del Sur.

P.82-83. Las mariposas de la familia Pieridae suelen reunirse en bancos de arena, un comportamiento conocido como *puddling*, común en muchas especies de mariposas, que se da principalmente en los machos, los cuales buscan sales minerales, especialmente sodio, que no obtienen de su dieta habitual de néctar. Estas sales son esenciales para la reproducción, ya que se transfieren a las hembras durante la cópula y contribuyen a la fertilidad y al desarrollo de los huevos. Este fenómeno es un ejemplo fascinante de cómo el comportamiento social y la ecología de las mariposas están interconectados para garantizar su éxito reproductivo, y por ende su supervivencia.





A close-up photograph of a blue woven fabric, possibly a tarp or a piece of clothing, with a dark, textured material (possibly leather or a different type of fabric) on the left side. The blue fabric has a distinct woven pattern and is divided into sections by dark lines. The text "Diversidad alada" is overlaid in the top right corner.

**Diversidad
alada**



P.84-85. Detalle de las alas de una mariposa *Morpho*.

P.86. La mariposa *Junonia genoveva*, de la familia Nymphalidae, vuela pausadamente en zonas abiertas y soleadas, con abundantes flores; su coloración le permite camuflarse con el rastrojo (hojas secas). Se distribuye en toda Suramérica.

P.87. *Heliconius erato chestertonii*, de la familia Nymphalidae, es una especie endémica de Colombia. Su coloración es una de las más variables.

Diversidad alada



Durante siglos, naturalistas y científicos han estudiado los colores, las formas, el comportamiento y la fragilidad de las mariposas y han catalogado más de 17 000 especies diurnas y 150 000 nocturnas, o polillas. Gracias al naturalista italiano Carlos Linneo (1707-1778), considerado como el padre de la taxonomía, a lo largo de los años hemos podido darles un nombre a todos los seres vivos, pues él ideó un sistema de clasificación universal que —con el latín como idioma general— ha perdurado hasta hoy. Mediante este sistema jerárquico cada ser vivo obtiene un nombre y un apellido únicos, que lo agrupan con sus familiares más cercanos.

En la ciencia de la taxonomía las mariposas pertenecen a la clase de los insectos y al orden Lepidoptera, palabra que proviene del griego y se compone de dos vocablos: *lepidos*, que significa escamas, y *pteros*, que significa alas, con lo cual se describe una característica única de estos seres, pues sus alas están cubiertas por capas de escamas, como tejas apiladas, que les confieren estabilidad, resistencia a los embates del clima, y en muchos casos su fascinante colorido, iridiscencia y extraordinarios patrones. Las escamas están compuestas por nanoestructuras organizadas de quitina (molécula de azúcar) y espacios de aire que dan como resultado un despliegue único de mecanismos físicos ópticos como la refracción, la interferencia multicapas y la difracción, entre otros.

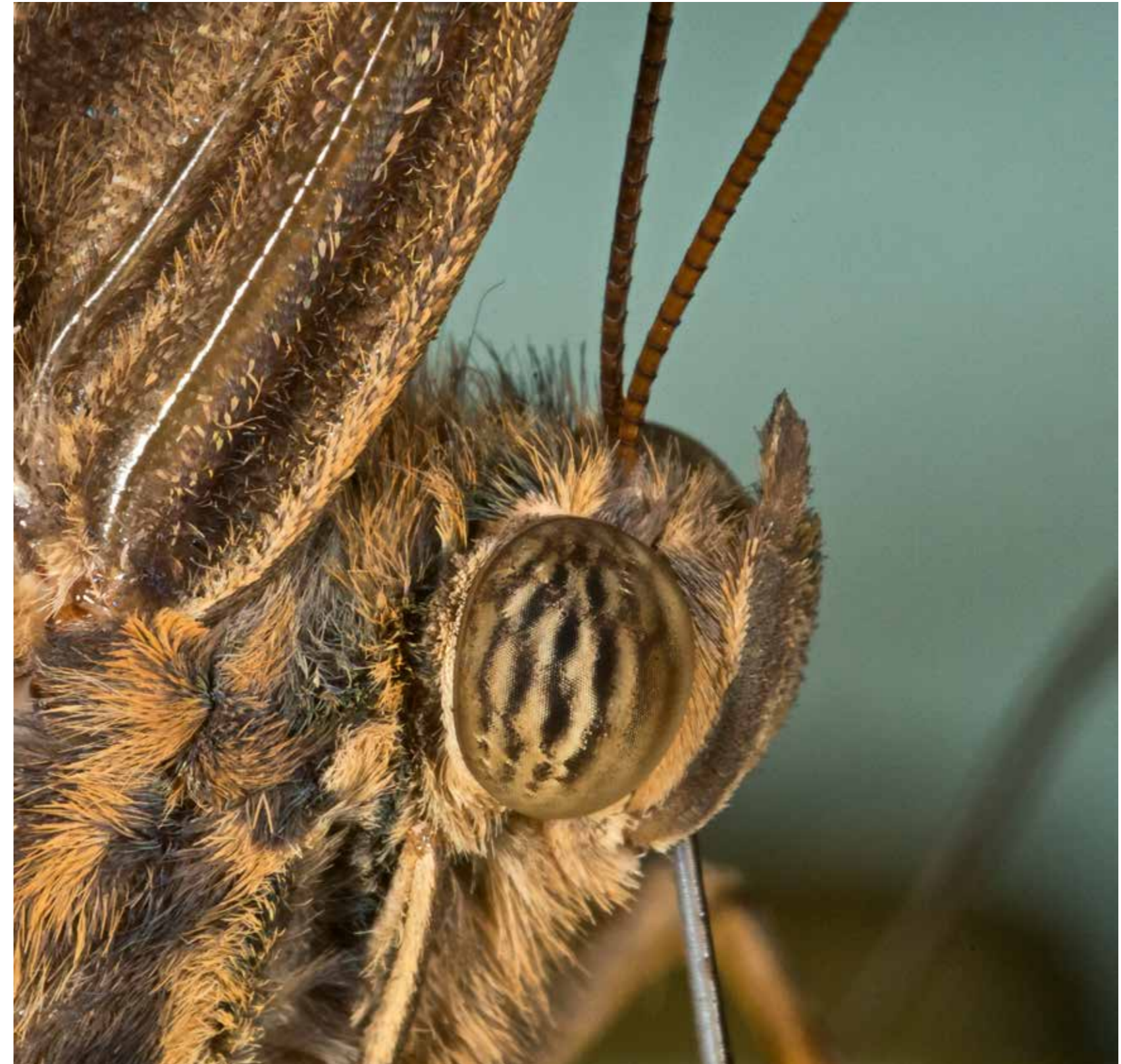
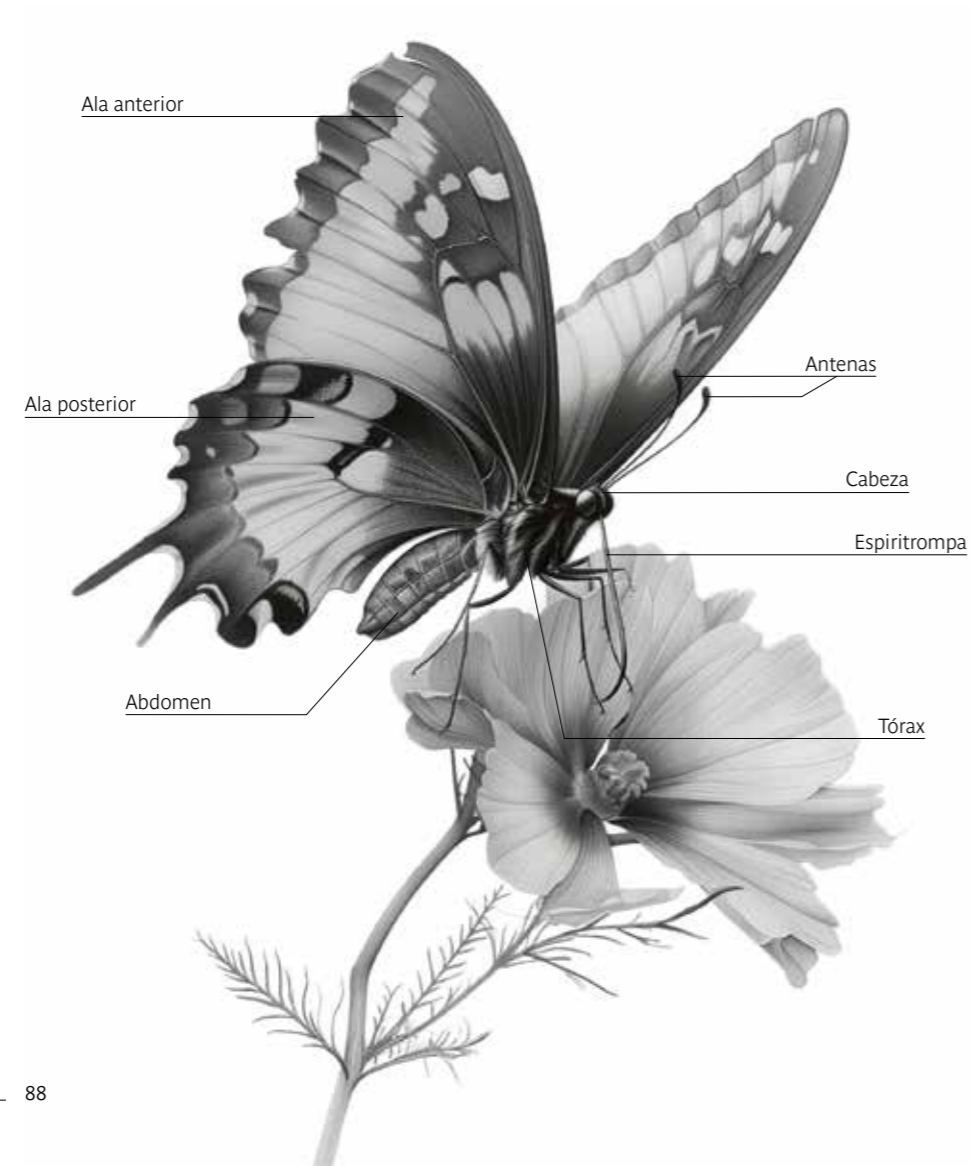
La cabeza de las mariposas es una estructura compleja: posee dos ojos compuestos, formados por miles de pequeñas unidades llamadas omatidios, que captan un fragmento del campo visual, lo que les proporciona una visión en mosaico extremadamente sensible al movimiento. Además las antenas juegan un papel crucial para detectar feromonas y captar información de su entorno.

Anatomía y funcionamiento de las mariposas adultas

Las mariposas pasan relativamente poco tiempo de sus vidas como adultas o imagos, período en el que pueden volar y reproducirse; durante este lapso, en su estado de desarrollo más visible e impactante, su cuerpo consta de tres partes principales: cabeza, tórax y abdomen.

Cabeza

La cabeza de las mariposas suele ser pequeña en comparación con las otras partes de su cuerpo; tiene forma circular o elongada y su exterior frecuentemente es duro y cubierto de escamas. En la parte superior tiene un par de antenas o prolongaciones delgadas que terminan en una maza, y sus principales funciones consisten en ayudar en el balance al volar y detectar el movimiento a su alrededor, además de la percepción sensorial, olfativa y del gusto. Las antenas están conformadas por sensilias, que son segmentos diminutos similares a piezas cilíndricas apiladas y que les permiten captar lo que hay en su entorno.





La morfología de las mariposas resulta sorprendente al detalle: los ojos de este ejemplar de la familia Nymphalidae están compuestos por miles de omatidios que le permiten generar imágenes completas. Además, en las antenas y patas cuentan con sensores que les brindan la información del ambiente necesaria para sobrevivir. Para alimentarse despliega la espiritrompa, una manguera delgada y versátil que luego enrolla en espiral (en la foto se encuentra recogida).

Tienen un par de ojos compuestos, es decir que poseen múltiples celdas de visión, denominadas omatidios, que les permiten detectar tanto los movimientos como la luz y su polarización, y generar una serie de imágenes que su cerebro procesa para obtener una panorámica de amplio rango del lugar donde se encuentran, pues la multiplicidad de lentes les permite ver en todas las direcciones posibles, aunque no son muy efectivos para detallar lo que está a lo lejos.

Por último, en esta parte del cuerpo tienen el aparato bucal, denominado espiritrompa, que consiste en un tubo altamente especializado, pues durante el reposo de la mariposa se mantiene enrollado, y cuando ella come se estira para funcionar como un pitillo o pajilla. Según la especie, las mariposas se alimentan de néctar floral, frutas, agua, sales minerales disueltas en el suelo, y materia orgánica en descomposición —sudor e incluso excrementos—, en especial de las aves.

Tórax

Es la región central de las mariposas y su «caja de poder», ya que está fuertemente endurecida gracias a la presencia de un carbohidrato conocido como quitina; alberga una gran cantidad de músculos y articulaciones que les permiten el movimiento, tanto en las superficies fijas como en el vuelo, y además cuenta con unas estructuras llamadas espiráculos con las que logran la respiración o el intercambio gaseoso.

El tórax de las mariposas se divide en tres segmentos: protórax, mesotórax y metatórax. Del protórax sale el primer par de patas y dos espiráculos; del mesotórax emergen el segundo par de patas, el primer par de alas (anteriores) y dos espiráculos más, y en el metatórax se encuentran el tercer par de patas y el segundo par de alas (posteriores). Es de destacar que las patas



de las mariposas juegan un papel fundamental en la percepción sensorial, principalmente química, pues con estas las hembras evalúan las posibles plantas hospederas para poner sus huevos (ovipositar) y siempre aciertan, por eso son conocidas como las mejores botánicas del bosque, pues un error al depositar sus huevos en la planta equivocada significaría la muerte de las orugas al nacer.

Sin lugar a dudas la característica más sobresaliente de las mariposas son sus alas, compuestas por una película delgada y transparente de quitina acoplada a una red de ductos llenos de aire y fluidos, conocida como venas. Estas les aportan la forma y la resistencia a las alas, y, sumadas a la presencia de escamas que se agrupan linealmente, les otorgan tanto el color y los patrones geométricos como la dureza. En algunos casos, como en el de la mariposa monarca, las toxinas extraídas de la planta de la que se alimentan las orugas se almacenan en las venas. En otros grupos —como los ithomiíinos (Ithomiini) y los de la subfamilia Charaxinae— las alas de los machos tienen estructuras específicas que les sirven para atraer parejas; son una especie de parches de setas o pelos, conocidos como androconios, que dispersan feromonas y facilitan el cortejo y la reproducción.

Las alas de las mariposas son estructuras con cierto grado de flexibilidad y aerodinámica, y su eficiente sistema propulsor les permite alzar vuelo rápidamente ante cualquier amenaza; sin embargo, su integridad suele deteriorarse con el paso del tiempo o por el ataque de depredadores, y no se regeneran.

Abdomen

Es la parte más suave y blanda en el cuerpo de las mariposas, y aunque en el exterior se puede ver como una estructura simple, en su interior aloja órganos vitales, entre ellos el sistema reproductivo y la mayor parte del sistema

Fotografía del ala de *Haetera piera*, ampliada 6 veces (6X). Se observa cómo las escamas se modifican para crear alas transparentes, y se evidencia la presencia de los distintivos «ojos», una estrategia evolutiva que contribuye a su camuflaje.

Las mariposas saltarinas son protagonistas en lugares soleados y con flores. Su cuerpo es robusto y sus vuelos son potentes. Algunas especies, como *Urbanus proteus*, exhiben colores metálicos y cuentan con colas alargadas y escamosas.

respiratorio y del tracto digestivo. Así como el tórax, el abdomen cuenta con una red de espiráculos respiratorios que se conectan con las tráqueas internas para llevar el oxígeno a todo el cuerpo; el sistema digestivo se encarga de extraer los nutrientes y minerales de la dieta líquida de las mariposas. Por último está el sistema reproductivo, que es sumamente complejo, pues los órganos tanto internos como copuladores externos se localizan al final del abdomen, en donde hay estructuras como espinas, dientes, escamas modificadas, conductos y sacos, que conforman una serie de características informativas para que cada especie pueda identificar con precisión a su pareja. Algunos machos del grupo de las monarcas (*Danainae*) presentan mechones androconiales retráctiles en la punta del abdomen, similares a cepillos con cerdas muy finas que se encargan de difundir las feromonas para atraer solo a potenciales compañeros de su misma especie.

La cabeza, el tórax y el abdomen conforman la integridad de una mariposa adulta o imago, cuyo estudio a lo largo de la historia ha dado lugar a la clasificación de los diferentes tipos, lo que nos permite identificarlas y agruparlas según sus características.

Familias y subfamilias de mariposas en Colombia

Los científicos y naturalistas se han encargado de describir detalladamente todos los tamaños, colores, comportamientos, formas e interacciones de estos insectos, y han confirmado la existencia en el planeta de 6 familias de mariposas diurnas y 127 familias de polillas, que han agrupado según sus características morfológicas, comportamentales e incluso genéticas y moleculares. Cada familia se divide a su vez en subfamilias y en tribus.

Mariposas saltarinas - familia *Hesperiidae*

Se reconocen por sus vuelos veloces —de hasta 60 km/h—, cuerpos robustos y antenas que finalizan en forma de garfio o gancho. En el mundo se han descrito más de 4100 especies, de las cuales 1138 han sido reportadas para Colombia. Su nombre común proviene del comportamiento al volar, pues se mueven rápidamente de flor en flor dando la sensación de que saltan sin cesar. En esta familia se han descrito 4 subfamilias, así:

- **Eudaminae**: conocidas como eudaminos, son de tamaño mediano, con la punta final de sus alas posteriores de forma angular y triangular; pueden presentar coloraciones pardas a iridiscentes metálicas y colas delgadas y largas como las del género *Urbanus*, habitantes frecuentes de los jardines





Apareamiento de mariposas saltarinas (*Burnsius* sp., familia Hesperidae). Sus colores marrones con gran cantidad de manchas blancas les permiten pasar desapercibidas en zonas abiertas.



Los papilionidos son mariposas de tamaño mediano a grande, lo que las hace muy conspicuas en los jardines. Ejemplar de papilio negro común (*Heraclides anchisiades*), que muestra las pequeñas protuberancias en los bordes de las alas posteriores.

de Colombia, cuya forma y colores marrones, en algunos casos mezclados con verdes brillantes, las hacen inconfundibles, con lo que le rinden honor a su nombre común: saltarinas colilargas.

- **Pyrginae:** conocidas como pirginos, presentan en el final de sus antenas una forma de gancho muy pronunciado; pueden variar ampliamente en tamaño, coloración y comportamiento, pero las más comunes son las del género *Burnsius*, que abundan en zonas abiertas con presencia de plantas florecidas y coloridas. Se distribuyen extensamente y tienen coloraciones que combinan grises y blancos, lo que ha llevado a conocerlas como las saltarinas de patrones canosos o grisáceos.
- **Heteropterinae:** los heteropterinos son poco conocidos y de tamaño pequeño a mediano; tienen antenas cortas, cuerpo y cabeza menos anchos de lo normal y su coloración es parda con manchas anaranjadas, amarillas o crema. Sus vuelos son rápidos y su trompa presenta escamas alargadas que parecen bigotes; sus patrones de coloración hacen complejo identificar las especies de este grupo, cuyo nombre común es capitanas, por su particular forma de pararse en las flores vigilando cada cosa que sucede alrededor.
- **Hesperiinae:** los hesperiinos tienen alas menos anchas y suelen ser pequeños, con coloraciones oscuras variadas que dificultan su identificación; vuelan rápido y se encuentran principalmente en áreas abiertas, soleadas y con disponibilidad de recursos florales. Hasta ahora se han reportado en Colombia 454 especies.

Colas de golondrina – subfamilia Papilionidae

Conocidas como «mariposas cometas», los papilionidos suelen ser grandes, con vuelos veloces y delicados, y, al igual que los colibríes, pueden libar el néctar de las flores mientras permanecen en vuelo. Se caracterizan por tener cola en las alas posteriores y porque en su etapa de oruga poseen una glándula retráctil en forma de horqueta conocida como osmeterios. En el mundo se han descrito 570 especies, 69 de ellas reportadas para Colombia, todas pertenecientes a la subfamilia Papilioninae. Este grupo de mariposas es uno de los más hermosos y llamativos, y es posible observarlas en bancos de arena en la orilla de los ríos libando sales minerales.

Mariposas amarillas - familia Pieridae

Los piéridos o piérides son fácilmente reconocibles por sus colores predominantemente blancos, amarillos y anaranjados; tienen varios tamaños y sus vuelos son rápidos en algunas especies y más pausados en otras. Se les conoce como las mariposas blancas o de la col, ya que algunas especies suelen consumir lechugas, coles y otros vegetales. Este grupo ha sido de gran

Anteos menippe es una mariposa amarilla de gran tamaño y vuelos tan potentes que llega a migrar a lo largo de ríos en busca de plantas hospederas y sales minerales en el suelo húmedo. Las mariposas amarillas (familia Pieridae) se encuentran en casi todo tipo de hábitats, desde los páramos hasta las costas, incluso en zonas urbanas con jardines y zonas verdes.

impacto en la literatura colombiana por su mención y simbolismo en *Cien años de soledad*, obra cumbre de Gabriel García Márquez. En el mundo se han descrito 5201 especies, de las cuales 155 se han encontrado en Colombia. Se destacan las siguientes subfamilias:

- **Dismorphiinae:** estas especies son muy peculiares por la forma alargada de sus alas anteriores, con punta redondeada estrecha, mientras las posteriores son más redondas y cortas. De tamaño mediano, sus patrones de coloración incluyen tonos amarillos, blancos y anaranjados claros que combinan con grises, marrones y negro, y sus vuelos son pausados, elegantes y de baja altura. Suelen encontrarse en bosques naturales e incluso en zonas de alta montaña. En Colombia se han reportado 30 especies.
- **Coliadinae:** ampliamente distribuidas en todo el mundo, algunas especies de los géneros *Phoebis* y *Anteos* pueden volar muy rápido y con gran potencia, lo que les permite realizar migraciones a largas distancias, usualmente a lo largo de las líneas de playa, de ríos, e incluso atravesando mar abierto. Predominan las medianas a grandes, aunque algunas especies son muy pequeñas y sus vuelos son pausados y a baja altura. Es posible encontrarlas agrupadas libando sales minerales en bancos de arena o de tierra mojada, en donde se observan con claridad sus colores, que incluyen amarillos, blancos, crema y tonos verdosos. En Colombia se han registrado 37 especies.
- **Pierinae:** los pierinos son mariposas con coloración, tamaño y comportamientos variados; por su similitud en los patrones de coloración de las diferentes especies pueden ser muy difíciles de identificar. Incluyen algunas especies que afectan cultivos agrícolas pues ponen sus huevos en coles, lechugas, rábanos y otras verduras. En Colombia se han reportado 88 especies.

Mariposas de marcas metálicas - familia Riodinidae

Sus manchas iridiscentes metálicas y colores vistosos con patrones variados hacen de este grupo uno muy peculiar y diverso. Los adultos acostumbran posarse en el envés de las hojas para evitar ser depredados y sus vuelos son muy veloces y erráticos. En el mundo se han descrito 1532 especies, de las cuales 789 han sido reportadas para Colombia, de las siguientes subfamilias:

- **Nemobiinae:** son mariposas pequeñas con patrones de coloración sorprendentes y marcas metálicas combinadas con franjas lineales. En Colombia se han encontrado 124 especies.
- **Riodininae:** especies pequeñas a medianas con colores muy variados y marcas metálicas e iridiscentes; son frecuentes las manchas que semejan



La familia Nymphalidae presenta adaptaciones fascinantes, como la de este ejemplar de galleta azul (*Hamadryas feronia*) con su camuflaje ideal para posarse en troncos o superficies grisáceas. Tienen un comportamiento territorial que demuestran emitiendo sonidos de advertencia similares a chasquidos.



ojos en sus alas, y en algunos casos presentan proyecciones alargadas en sus alas posteriores. En Colombia se han reportado 665 especies.

Mariposas ninfas – familia Nymphalidae

Mientras el resto de las mariposas exhiben fácilmente sus 6 patas (3 pares), los ninfálicos, por tener el primer par atrofiado, da la apariencia de poseer solo 4 patas, pero el primer par tiene una gran cantidad de escamas y sensillas que ayudan a percibir olores y sabores. Esta familia presenta una enorme variedad de formas, tamaños, colores y comportamientos, y comúnmente son conocidas como ninfas o mariposas con patas de cepillo; además es la que tiene más especies, con 6152 descritas hasta ahora, de las cuales 1213 se han encontrado en Colombia. Se destacan las siguientes subfamilias, con características sorprendentes y únicas:

- **Satyrinae:** comprende especies pequeñas y grandes, con colores marrones a azules metálicos iridiscentes como las famosas morpho azul o nacaradas (*Morpho peleides*). También incluye las mariposas de alas transparentes y vuelos armoniosos en el interior de los bosques, que recuerdan a las hadas de los cuentos de fantasía. Las Satyrinae cuentan con 477 especies reportadas para Colombia.
- **Charaxinae:** sus especies son medianas a grandes, con cuerpos robustos y muchas escamas; sus vuelos, potentes y veloces, les permiten alcanzar el dosel de los bosques o atravesar hábitats distantes sin mayor dificultad. En la parte ventral tienen colores opacos o miméticos, mientras que en la zona dorsal combinan los marrones con llamativos tonos metálicos verdes, azules, morados, fucsias y perlados. En Colombia se han reportado 94 especies de este grupo.
- **Danainae:** los danaidos incluyen las mariposas monarca y las alas de cristal, pues muchas de las especies poseen alas con diferentes niveles de transparencia y patrones de coloración llamativos. En Colombia se han reportado 216 especies, especialmente los ithomiíinos (tribu Ithomiini), entre los que se encuentran las mariposas de cristal y de alas atigradas, cuyos estados inmaduros se desarrollan principalmente en las solanáceas, una familia de plantas herbáceas como el tomate, el ají y la berenjena. Aunque la mariposa monarca (*Danaus plexippus*) habita en nuestro país, no realiza migraciones como su igual en el norte del continente americano, que atraviesan desde Canadá hasta México para evitar los meses de invierno.
- **Heliconiinae:** los heliconinos son mariposas de tamaño mediano, con alas alargadas de puntas redondeadas y patrones de coloración en tonos amarillos, anaranjados, rojos, azules y verdes con fondos oscuros, con las

Un ejemplar del género *Heliconius* sp. liba una flor silvestre en el Amazonas. Las alas elongadas son distintivas de este grupo que forma complejos miméticos con otras especies y simula sus coloraciones para hacer creer que cuenta con sustancias tóxicas.



que realizan vuelos agraciados y de velocidad media. Sus plantas hospederas son las del género *Passiflora*, conocidas como las flores de la pasión o pasionarias, entre las que se encuentran la maracuyá y la granadilla. Presentan fenómenos de hibridación —cruce de especies— que generan patrones novedosos e incluso nuevas variedades, por lo cual son modelos ideales para estudiar los procesos evolutivos.

Además, este grupo se puede alimentar de polen, cuyos aminoácidos, mayor contenido de proteína y otros nutrientes le brindan una mayor longevidad en estado adulto, llegando a vivir hasta 8 meses, a diferencia de la mayoría de las mariposas nectaríferas, que viven solo unas pocas semanas. En Colombia se han reportado 85 especies de heliconinos.

- **Libytheana:** se caracterizan por tener sus palpos labiales muy alargados, por lo que son las mariposas con la «nariz» más larga conocida; sus colores marrón, anaranjado y blanco forman patrones similares a hojas secas, lo que les permite pasar desapercibidas. En Colombia solo hay una especie reportada, *Libytheana carinenta*, la cual es posible encontrar perfectamente camuflada en ramitas secas o de coloraciones opacas.
- **Limenitidinae:** son mariposas de coloraciones marrones con tonos blancos, anaranjados, azules y rojos; medianas a grandes, con vuelos veloces y erráticos. Se pueden observar en el dosel de los bosques y en zonas abiertas soleadas. En Colombia se han reportado 58 especies.
- **Apaturinae:** representadas por el género *Doxocopa*, son mariposas de tamaño mediano, y el borde exterior o ápice de las alas anteriores tiene forma rectangular. Su vuelo es veloz, preciso y alto, y sus colores varían

Opsiphanes cassina es una mariposa frugívora con cuerpo robusto y vuelo veloz; una de las características de la tribu Brassolini es su gran tamaño y la presencia de falsos ojos en sus alas. Sus orugas se alimentan de palmas, platanillos e incluso caña.



según el sexo: los machos tienen colores vistosos y metalizados, en contraste con las hembras, en las que son más apagados. En Colombia es posible encontrar 12 especies de este grupo.

- **Biblidinae:** es uno de los grupos más diversos en formas, tamaños, colores y comportamientos, y comprenden especies emblemáticas por su impresionante belleza y colorido, como las mariposas *Diaethria*, cuyas alas forman patrones numéricos con números como el 88, y al abrirlas despliegan patrones azulados metálicos. Suelen ser pequeñas a medianas y poseen patrones de coloración únicos. Entre ellas se encuentra un género capaz de emitir sonidos: las chirriadoras o mariposas *Hamadryas*, que poseen un órgano estridulador en sus alas. Colombia cuenta con 172 especies reportadas.
- **Cyrestinae:** representada por el género *Marpesia*, son mariposas de tamaño mediano con una imponente proyección en sus alas posteriores. El colorido en la parte superior de sus alas contrasta con la apariencia de hoja seca al cerrarlas, como ocurre con *Marpesia petreus*. En Colombia se han registrado 14 especies.
- **Nymphalinae:** es una de las subfamilias con más especies en el mundo, con una amplia variedad de colores, tamaños y formas; pueden ir de pequeñas a grandes, y sus patrones de coloración exhiben rayas, círculos y manchas en las alas. Además incluye especies como *Anartia amathea* y *A. jatrophae*, conocidas como mariposas pavo real, y también la malaquita verde, *Siproeta stelenes*, y chocolate, *S. epaphus*. En Colombia se han encontrado 84 especies.

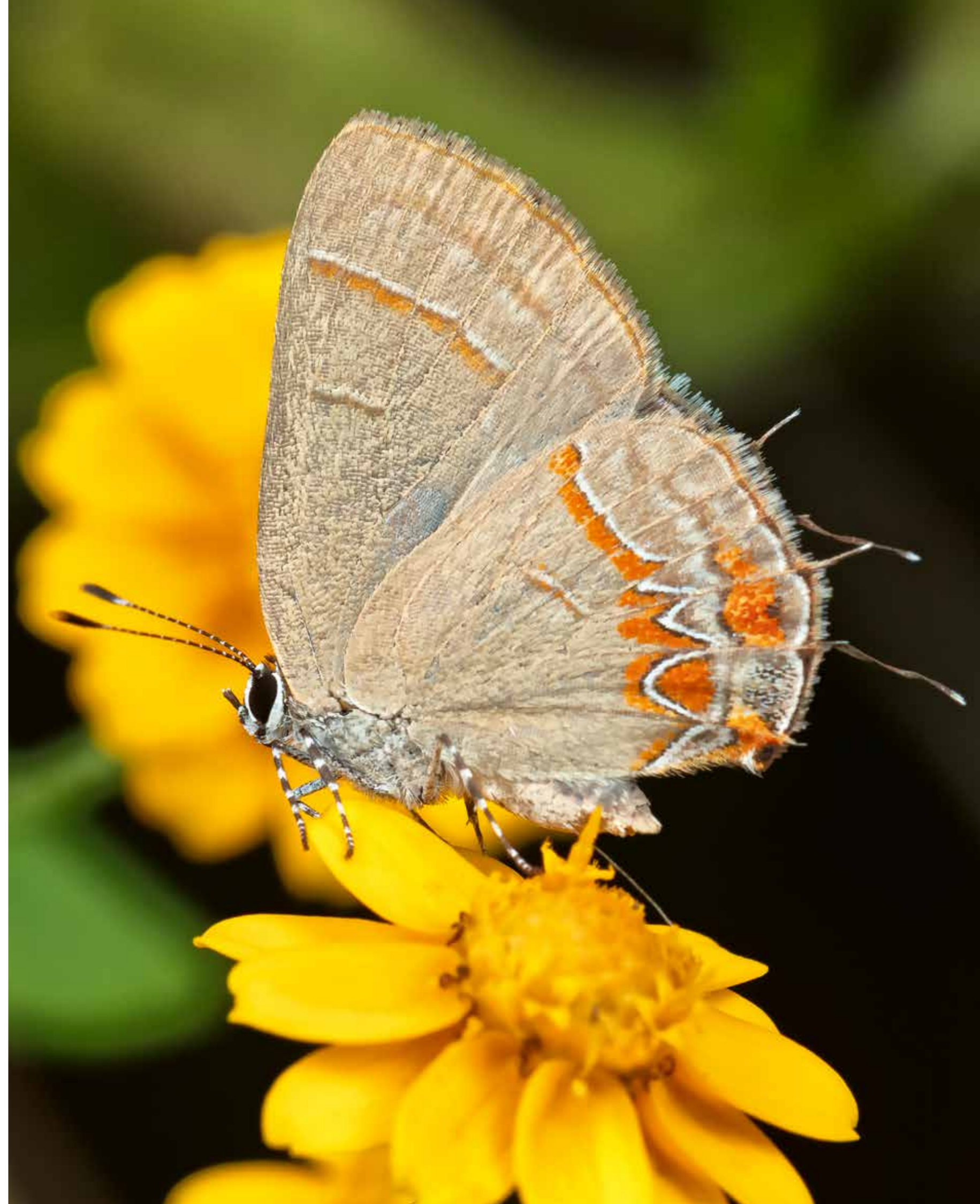
Las falsas cabezas de este espécimen de *Calycopis bactra* nos muestran la capacidad de adaptación de las mariposas en aras de perpetuar su especie. La delicadeza de sus alas contrasta con la rapidez de su vuelo.

Familia Lycaenidae

Los licénidos son mariposas pequeñas a medianas y alas delicadas, por lo general con prolongaciones en la parte posterior, similares a colas o antenas. Sus vuelos suelen ser veloces y erráticos. Algunas se relacionan tan estrechamente con las hormigas, que en estado larval son atendidas por estas emanando secreciones dulces, y cuando son crisálidas o pupas emiten sonidos apaciguadores para las hormigas. En el mundo se han encontrado 1164 especies, de las cuales 486 han sido reportadas en dos subfamilias para Colombia:

- **Theclinae:** por sus colores, formas y comportamientos están entre las mariposas más impresionantes e interesantes del mundo; son pequeñas a medianas, sus coloraciones con patrones iridiscentes, y tienen dos pares de colas cortas en sus alas posteriores, que mueven de forma que los depredadores creen que se trata de la cabeza. Algunas especies tienen una relación de ayuda mutua con las hormigas, que las protegen de los depredadores a cambio de un exudado dulce que emana de su abdomen. En Colombia se han reportado 477 especies.
- **Polyommatainae:** mariposas pequeñas de coloraciones azuladas, moradas y grises con patrones de líneas y puntos. Sus vuelos son muy bajos, lentos y erráticos. En Colombia se han encontrado 9 especies y son comunes en las zonas verdes urbanas, en donde vuelan lentamente a la altura de los pastizales en los que suelen depositar sus huevos.

Una de las actividades más apasionantes para los aficionados al estudio de las mariposas es descubrir su impresionante belleza, sus sorprendentes comportamientos y las enigmáticas interacciones con ecosistemas, plantas y seres vivos con los que han evolucionado, pues al conocerlas y estudiarlas entienden por qué es importante conservarlas para preservar la vida en nuestro planeta.



La mariposa frotadora (*Strymon astiocha*) es una de las protagonistas en los jardines con flores. Al posarse en una superficie mueve sus alas posteriores pausada y constantemente para proteger sus partes vitales (cabeza, tórax y abdomen) de posibles depredadores.



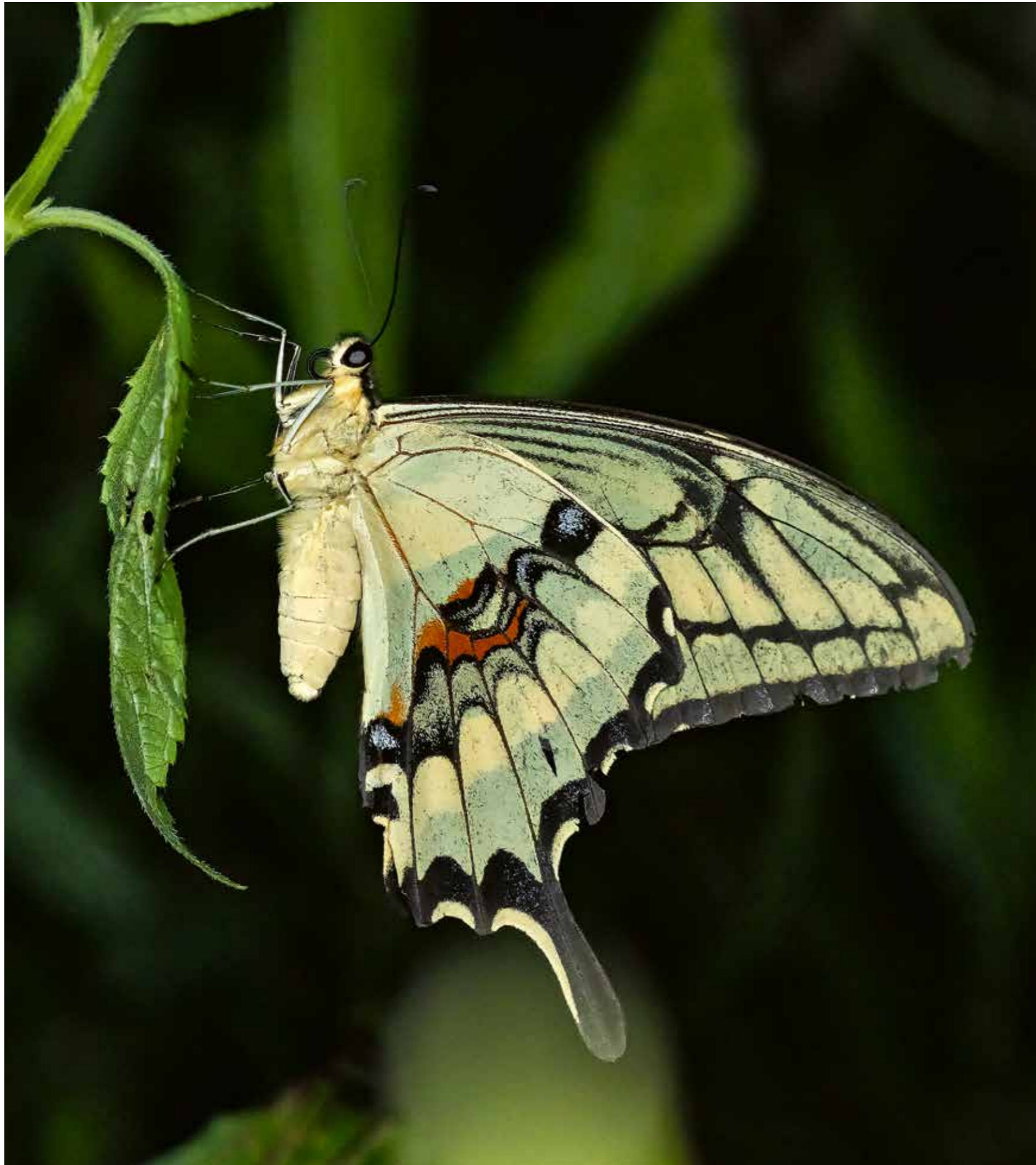
Panhiades bathildis es una cebrita sedosa con colas diminutas, características de este grupo de mariposas. Su interior es de color azul iridiscente, por lo que al volar crea el efecto de encendido y apagado.



La mariposa sedosa verde, del género *Cyanophrys*, es una belleza en miniatura. Mide menos de 3 cm y su camuflaje resulta ideal en cualquier hoja o rama. Estas mariposas son comunes en jardines con verbenas que les proveen néctar y sirven de alimento para sus estados inmaduros.



La pequeña mariposa azul (*Zizula cyna*) es uno de los licaénidos más diminutos: mide menos de 2 cm y su forma de vuelo es pausada, casi a nivel del suelo. Es común verla revoloteando en parques urbanos y en pastizales o en suelos húmedos, en donde liba sales minerales.



P.106. Las mariposas de la familia Papilionidae, conocidas como alas de golondrinas, se reconocen por sus colas alargadas, su gran tamaño y su fantástica capacidad de libar néctar al vuelo, como los colibríes. La mariposa cometa de Gran Colombia (*Heraclides paeon*) mide hasta 11 cm.

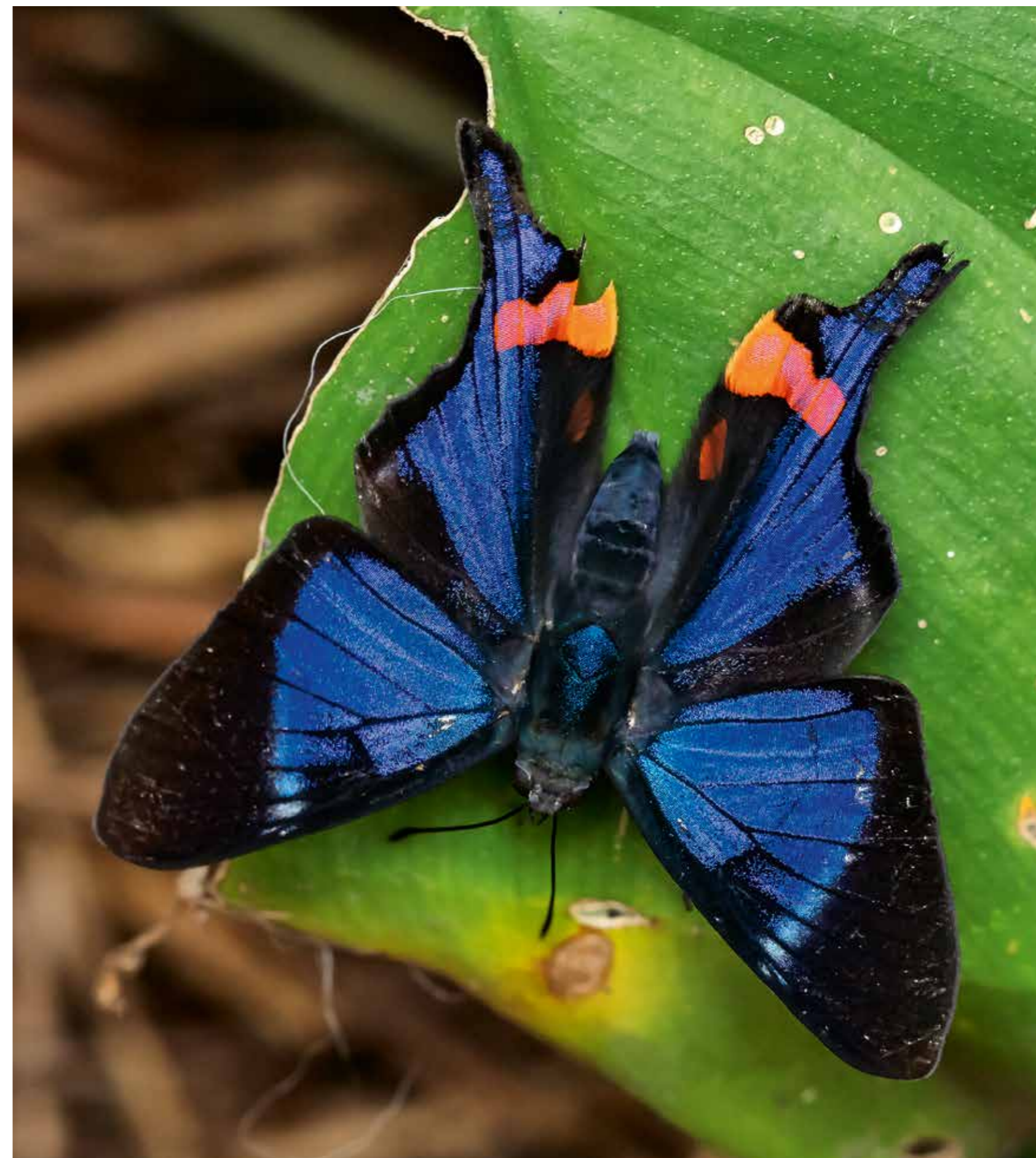
P.107. La mariposa cola de golondrina real (*Heraclides thoas nealces*) es uno de los papiliónidos más comunes en Colombia. Deposita sus huevos en árboles cítricos y revolotea sobre las flores en zonas soleadas.



P.108. Una de las familias de mariposas más diversas y enigmáticas es Riodinidae. La especie *Calephelis laverna* se caracteriza por sus colores anaranjados y marrones con líneas plateadas que crean patrones ondulados repetitivos. Es de vuelo veloz y se encuentra en zonas boscosas y en bordes de quebradas. Se posa sobre las hojas para recibir los rayos del Sol, mientras abre y cierra sus alas.



P.109. La golondrinita (*Rhetus periander*) es una joya alada que emociona a quien la ve con su delicadeza y sus movimientos armoniosos; suele volar cerca de cuerpos de agua en busca de néctar y suelos húmedos.





Su reducido tamaño y gran velocidad de vuelo hacen imperceptible a la saltarina (*Burnsius brenda*), cuyo comportamiento errático hace que rápidamente pase de flor en flor, usualmente en los días más soleados y calurosos. Pertenece a la subfamilia Pyrginae.

Hylephila phyleus es una pequeña saltarina encendida amarilla que vuela velozmente. Su cuerpo, lleno de escamas, recoge gran cantidad de polen que va dispersando en diversas plantas silvestres y en cultivos. Esta especie es común en zonas abiertas con presencia de flores. Pertenece a la subfamilia Hesperiiidae, las saltarinas de los pastos.

Gorgythion vox es una mariposa saltarina de tamaño medio y vuelo errático y veloz. Sus alas curvadas y con patrones oscuros le dan una ventaja al camuflarse. Pertenece a la subfamilia Pyrginae.



La saltarina café de colas largas (*Spicauda procne*) es de tamaño mediano, hasta 4,8 cm; su cuerpo es robusto al igual que otros hespéridos, lo que le permite volar rápidamente en zonas abiertas o boscosas en busca de alimento, refugio y pareja. Esta especie se encuentra en toda Suramérica y hasta el sur de los Estados Unidos. Pertenece a la subfamilia Eudaminae.





P.112. *Anthoptus* sp. es una enigmática mariposa saltarina cuya coloración marrón y reducido tamaño la hacen casi imperceptible, máxime con su vuelo ágil y veloz cuando está buscando alimento. Pertenece a la subfamilia Hesperiiidae.

P.113. La saltarina alas de celofán (*Xenophanes tryxus*) es una mariposa de la subfamilia Pyrginae cuyos tonos verdosos sutiles le dan un toque misterioso. Su pose, levantando un poco el cuerpo, le permite recargar energía al maximizar la exposición a los rayos del Sol y exhibirse en busca de pareja.



Pseudopieris nehemia es una mariposa amarilla cuya estrategia de camuflaje consiste en simular hojas. Perteneció a la subfamilia Dismorphiinae y su nombre común es inmaculada, por su delicadeza y patrón de coloración uniforme. Se encuentra en las zonas tropicales boscosas y en los bordes de las quebradas. En la foto, un ejemplar liba néctar de una flor silvestre de la familia Asteraceae, conocidas como plantas compuestas, como las margaritas.



Pyrisitia leuce athalia es una mariposa de la subfamilia Coliadinae. Es de tamaño pequeño, no supera los 2 cm, y suele poner sus huevos en coles y lechugas. Se las puede encontrar en los bordes de cuerpos de agua, libando en rocas o en el suelo humedecido, o volando a baja altura.



La mariposa blanca mimética de bosque (*Dismorphia crisia*) prefiere las zonas boscosas y los bordes de los bosques, de ahí su nombre común. Su vuelo es pausado y sus orugas se alimentan de plantas como el guamo (*Inga* sp.), familiar de las leguminosas.

La mariposa blanca de la col (*Ascia monuste*) es una especie de la familia Pieridae. Se distribuye en diversas regiones tropicales y subtropicales de América, en donde se alimenta principalmente de plantas crucíferas.



P.116. La mariposa blanca de la col (*Leptophobia aripa*) pertenece a la subfamilia Pieridae y es una de las visitantes no gratas en huertas y cultivos de coles, pues deposita una gran cantidad de minúsculos huevos amarillos en lechugas o similares, que luego son devoradas por sus orugas en poco tiempo. Esto no le resta importancia a su papel como polinizadora y fuente de alimento para una gran cantidad de aves, lagartijas y arañas.

P.117. La mariposa amarilla tropical (*Eurema xanthochlora xanthochlora*), de la subfamilia Coliadinae, es una de las protagonistas en zonas boscosas y abiertas con alta presencia de flores. Las hembras llegan a poner hasta 100 huevos en una sola planta, generando problemas en algunos cultivos de leguminosas.





La mariposa verde malaquita (*Siproeta stelenes*) deslumbra con sus colores y su vuelo juguetón en estratos medios y altos de los bosques y en áreas en restauración. Esta especie llega a medir hasta 10 cm y sus estados inmaduros se alimentan de plantas de la familia Acanthaceae como el nacedero.



La mariposa pavo real roja o escarlata (*Anartia amathea amathea*) es una de las más comunes en Colombia, en donde sus colores la hacen muy llamativa. Se encuentra en zonas urbanas y rurales cerca de caminos y parches de flores.



La mariposa de borde rojo suramericana (*Biblis hyperia*) es la única especie de este género. Sus orugas se alimentan de una planta urticante de la familia Euphorbiaceae. Su vuelo suele incluir momentos de planeo, y su aleteo es rápido y vigoroso.

Taygetis virgilia es una mariposa de la subfamilia Satyrinae que se encuentra en los bosques, en la vegetación baja a la sombra de los árboles. Su vuelo a ras del suelo simula las hojas secas con las que se camufla a la perfección.



Caerois chorinaeus es una mariposa de la subfamilia Satyrinae muy relacionada con las *Morpho*. Su vuelo es muy veloz y su camuflaje es ideal en el bosque, pues le permite reposar en la hojarasca o en los troncos de los árboles.



La mariposa bonita manchada (*Baeotus baeotus*) liba en frutas caídas al pie de los árboles. Esta especie de la subfamilia Nymphalidae habita en los bosques tropicales.



La mariposa creciente de naranja (*Tegosa anieta*) es una pequeña voladora en áreas abiertas, praderas y pastizales con flores. Suelen volar dinámicamente, a veces en grupos, en las mañanas soleadas; las hembras ponen decenas de huevos y, al igual que la mayoría de las mariposas tropicales, su biología y ecología son poco conocidas.



Las mariposas 88 u 89 pertenecen al género *Diaethria* en la subfamilia Biblidinae. Sus manchas son inconfundibles y han llevado a muchas personas a probar suerte con los números en sus alas. Sus vuelos son rápidos y desconfiados, y se posan frecuentemente en áreas húmedas para libar sales minerales.



La mariposa flama (*Dryas iulia*), de alas delgadas y alargadas, es como una llamada voladora, muy veloz y afanada por ir de flor en flor. Sus estados inmaduros se alimentan de plantas del género *Passiflora* como el maracuyá. Pertenecen a la subfamilia Heliconiinae.

La mariposa *Pseudohaetera hypaesia* puede parecer un hada de cuentos. Sus alas transparentes la hacen elegante y misteriosa. Habita en bosques en los que suele volar en las partes más bajas, entre las hojas y la hojarasca. Pertenecen a la subfamilia Satyrinae.



P.122-123. *Dircenna adina* es una mariposa transparente que se alimenta de plantas de la familia Solanaceae, como el lulo y el tomate de árbol, aunque sus manjares favoritos son las heces de las aves, las cuales suelen libar en busca de sales minerales y otros nutrientes. Su vuelo es lento y con pausas frecuentes, y la transparencia de sus alas le permite pasar desapercibida.



A detailed close-up photograph of a moth's body, focusing on the intricate patterns of its thorax and abdomen. The moth's body is covered in fine, dense hairs and features a complex arrangement of brown, white, and blue markings. The patterns consist of various bands, spots, and lines, creating a highly textured and visually striking appearance. The lighting highlights the fine details of the scales and the way the colors blend together. The text "Reinas de la noche" is overlaid in the upper right corner in a white, bold, sans-serif font.

**Reinas
de la noche**



P.124-125. Detalle de las alas de *Thysania zenobia*, polilla de la familia Erebidae. Una de las especies más llamativas de su grupo, que presenta una gran complejidad y riqueza en los patrones de sus alas.

P.126. *Therinia lactucina*, polilla de la familia Saturniidae que se caracteriza por sus alas blancas con sutiles patrones lineales grises. Las polillas de esta familia son conocidas por su tamaño relativamente grande y sus hábitos nocturnos.

P.127. Polilla de la familia Geometridae. Sus antenas plumosas le permiten detectar las condiciones a su alrededor para encontrar alimento y pareja y evadir a sus depredadores.



Reinas de la noche

Con más de 140 000 especies, las polillas representan la mayoría de los lepidópteros; son las reinas de la noche, poco conocidas, enigmáticas, y muchas veces estigmatizadas por sus hábitos nocturnos, su coloración, y especialmente por los efectos negativos que algunas familias producen en la agricultura y en los textiles. Las mariposas nocturnas se encuentran en todos los rincones del planeta, incluso en el Ártico, y recientemente *Plodia interpunctella*, una especie exótica plaga de los cereales, se encontró en diferentes estaciones experimentales de investigación en la Antártida.

Las más de 120 familias conocidas de polillas se agrupan según su tamaño y comportamiento en 2 tipos principales: micropolillas y macropolillas. La más grande registrada es *Thysania agrippina*, con una longitud alar de 30 cm, mientras que las más pequeñas pueden llegar a medir tan solo 2,5 mm, por lo que sus colores y formas solo son visibles a través de lentes especiales o con estereoscopios. El universo de las polillas es tan amplio y desconocido que se estima que aún falta por describir más del 50 % de las especies que habitan en el planeta, por lo que, con toda seguridad, la ciencia reportará nuevos e interesantes descubrimientos.

Las polillas realizan procesos de metamorfosis similares a los de las mariposas, que comienzan con los huevecillos hasta llegar a ser insectos alados, aunque presentan diferencias sutiles que señalan las necesidades propias de cada una de ellas y enseñan la creativa evolución de la naturaleza para solucionar problemas específicos.



Oruga del género *Lophocampa* (familia Erebidae, subfamilia Arctiinae). Las setas urticantes que cubren su cuerpo pueden causar irritación al contacto con la piel, por lo que se aconseja observarla de cerca, pero no tocarla.

Las diferencias no se limitan a que unas vuelen de día y otras en la noche, pues incluso esa característica no se cumple para varios grupos de polillas cuyos hábitos son diurnos; por ejemplo las de la familia Hedylidae son reconocidas por tener rasgos de lepidópteros diurnos y nocturnos, y por eso son llamadas mariposas-polilla. Aunque en Colombia se ha investigado muy poco sobre ellas, se han referenciado 27 de las 39 especies que hay en el mundo.

Diferencias entre polillas y mariposas

De manera general, las mariposas y las polillas se diferencian por aspectos como los tipos de orugas y de pupas, la forma de las antenas, el volumen de su cuerpo, su coloración, la posición de descanso de las alas, y en algunos casos por los mecanismos para ecolocalizar a los depredadores. Las polillas nocturnas desarrollaron estrategias efectivas para evitar la depredación y para garantizar la reproducción y el alimento, y durante el día deben estar bien resguardadas, usualmente escondidas o camufladas en el entorno, e inmóviles para no llamar la atención. Es importante mencionar que entre los insectos con alas recubiertas por escamas no hay patrones rígidos de comportamiento, y las excepciones a la regla son más bien una constante.

Desde los estados inmaduros es posible diferenciar a las polillas: si la oruga tiene una gran cantidad de setas que parecen pelos, seguramente será una reina de la noche. A diferencia de las mariposas, cuyas crisálidas



se cuelgan de un tejido de seda, las de las polillas generalmente están recubiertas por un capullo de seda y espinas; pueden estar adheridas a una superficie o incluso enterradas en el suelo, y cuando emergen de la pupa deben romper el capullo de seda, para lo cual cuentan con una estructura endurecida en la cabeza.

Una de las principales diferencias con las mariposas es la forma de las antenas: las de las polillas son muy variadas, puesto que van desde antenas como hilos hasta peines o penachos plumosos que les permiten percibir los aromas y compuestos químicos que las rodean; estas antenas se complementan con una gran cantidad de sensores (escamas modificadas) en cabeza, tórax y abdomen, que les sirven como complementos para detectar objetos y posibles amenazas, encontrar su alimento y buscar pareja para perpetuar la especie.

Las formas de las alas de las polillas van desde las enormes con colas protuberantes y estilizadas hasta las diminutas y alargadas que simulan un trozo de encaje; incluso algunas las tienen tan reducidas que pierden la habilidad de volar. Usualmente, cuando se posan en alguna superficie las mantienen abiertas debido a la presencia de un pequeño gancho o frenulum que ayuda a mantener acopladas las alas anteriores y las posteriores.

La coloración de las polillas suele ser dominada por tonos oscuros y crípticos, aunque hay una variedad ilimitada de colores: verde, amarillo, anaranjado, blanco, rosado, rojo y degradés de grises a cafés. Es así como cualquier generalización basada en su apariencia puede ser errada, máxime si se tiene en cuenta que muchas especies de polillas aún no han sido descubiertas por la ciencia.

Arsenura ciocolatina se destaca por su tamaño imponente y sus alas marrón suave con patrones sutiles. Esta especie, propia de los bosques tropicales, pertenece a la familia Saturniidae, que incluye polillas de gran envergadura, algunas de más de 20 cm.

Automeris curvilinea es una polilla de la familia Saturniidae, conocida por sus antenas plumosas (arriba), un rasgo distintivo de los machos que les ayuda a detectar las feromonas que liberan las hembras. Las marcas en forma de ojos (abajo) en sus alas posteriores semejan los de un animal más grande y peligroso, una adaptación evolutiva para ahuyentar a los depredadores.

En el proceso evolutivo de las polillas no ha habido límites para la innovación; algunas especies, particularmente las del género *Rothschildia*, tienen partes de sus alas desprovistas de escamas, lo que genera una especie de ventanas translúcidas con patrones sorprendentes, por lo que se les conoce como polillas cuatro espejos. Un grupo distintivo, llamado polillas alas de cristal, las tiene total o mayoritariamente transparentes para simular la apariencia de avispas, como ocurre con la barrenadora (*Carmenta theobromae*), que se ha convertido en un serio problema para los cultivadores de cacao y guayaba en Colombia.

Otro de los atributos más impresionantes de algunas especies es su capacidad para evadir o interferir el mecanismo de ecolocación de los murciélagos, uno de sus principales depredadores. Es así como a lo largo de su proceso evolutivo, aproximadamente el 20 % de estos insectos han desarrollado dos estrategias: la primera es emitir señales ultrasónicas para advertir que son tóxicas, y la segunda es bloquear el sonar de los murciélagos para no ser detectadas, lo cual logran gracias a unas estructuras que tienen en el tórax o en el abdomen, con forma de timbales o como escamas modificadas, que al frotarse entre sí emiten sonidos o vibraciones que confunden a su atacante.

Familias de polillas más representativas

Familia Saturniidae - polillas de Saturno

Esta familia incluye algunas de las polillas más espectaculares y llamativas por su gran tamaño, colorido, patrones variados y formas alares sorprendentes, ya que suelen presentar falsos ojos en sus alas, que actúan como método disuasivo ante los depredadores. Estos insectos de la noche suelen desplegar unas antenas grandes y frondosas, como peines o plumas, que les ayudan a detectar posibles parejas. Sus orugas son grandes, de colores vistosos y con espinas que pueden ser urticantes; sus pupas cuelgan en ramas e incluso en estructuras artificiales y algunas veces se envuelven en el suelo en capullos de seda resistentes e impermeables.

Aunque en su etapa adulta rara vez se alimentan, pues sus estructuras bucales son reducidas, obtienen energía a partir de las reservas de grasa que acumularon en la etapa de oruga, y así optimizan su tiempo para utilizarlo en su propósito de vida, que es dejar descendencia para continuar el legado genético de su familia. Entre los saturnidos, el gusano de seda del roble (*Antheraea pernyi*) ha sido aprovechado desde hace cientos de años en la sericultura, por la fortaleza y gran durabilidad de las hebras de sus capullos,





La polilla *Thysania zenobia* presenta intrincados patrones marrones, grises y blancos, lo que le permite camuflarse con sus alas desplegadas en la corteza de los árboles y otras superficies.

que tienen un color dorado de acabado mate. Esta seda es conocida como *tussah* o *tusser*.

Familia Sphingidae - polillas esfinge

Son insectos que se alimentan principalmente de néctar, incluso de flores tubulares, por eso algunas especies han desarrollado una espiritrompa mucho más larga que su propio cuerpo, lo que evidencia una relación evolutiva muy interesante. Estas polillas, polinizadoras por excelencia, son vitales para la reproducción de plantas muy específicas tanto de los bosques como de zonas urbanas; los adultos suelen volar al final de la tarde y en la noche. Algunas especies que vuelan de día, como la esfinge medio ciega o esfinge del café (*Perigonia lusca*), son conocidas como polillas colibrí por su capacidad de libar en las flores mientras practican un vuelo estacionario, sin necesidad de posarse, gracias a la fuerte musculatura de su tórax.

Las orugas de las polillas esfinge son particularmente fáciles de identificar pues tienen un gancho o colita al final del cuerpo, por lo que son conocidas como gusanos cornudos. Algunas especies cuentan con mecanismos para desanimar a los enemigos naturales, como ocurre con las larvas que presentan falsos ojos que exhiben como advertencia al sentirse amenazadas, y otras simulan caras de otros animales, especialmente de serpientes. Se han documentado orugas que emiten sonidos o expelen sustancias irritantes.

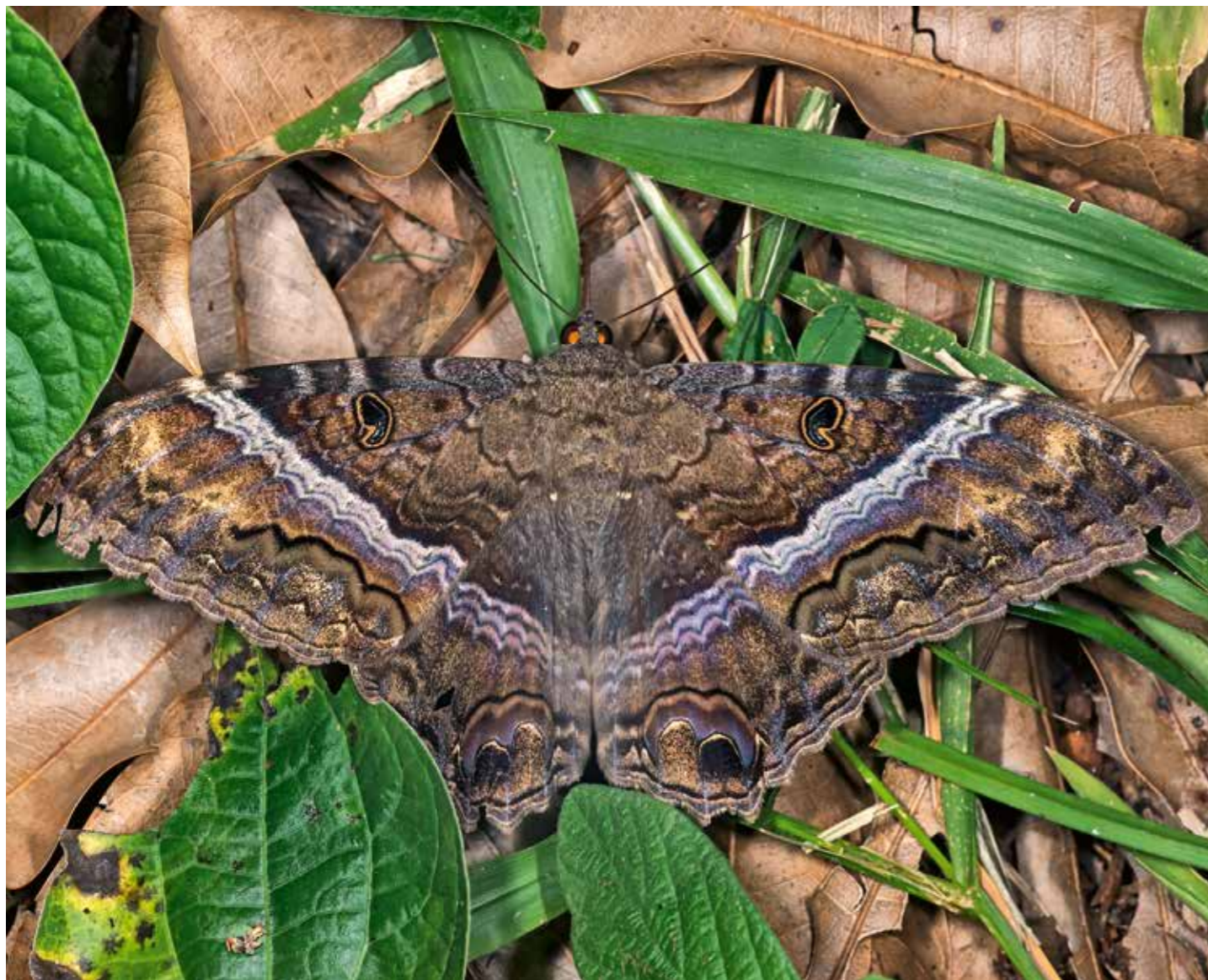
Esta familia incluye las polillas halcón (género *Manduca*), cuyos tamaños van entre 4 y 15 cm, y sus colores pueden variar de llamativos a totalmente crípticos. Son seres impresionantes con alas estrechas y puntiagudas que les dan apariencia aerodinámica y les confieren una capacidad de vuelo potente, preciso, veloz y sostenido, tanto así, que cuando algunas especies se acercan a un lugar producen un sonido inconfundible. Una de estas polillas es *Manduca sexta*, cuyas orugas son conocidas por afectar negativamente los cultivos de tabaco.

Familia Erebidae

Es una familia de polillas con más de 35 000 especies descritas, entre las que se encuentra la mariposa de la muerte o chapola negra (*Ascalapha odorata*), tal vez la polilla más conocida, cuya presencia en una casa suele interpretarse como vaticinio de la muerte de algún ser querido, a pesar de que es un insecto completamente inofensivo. Es nativo del continente americano y se alimenta de fruta fermentada y exudados de los árboles.

Entre las polillas de la familia Erebidae hay especies tanto diurnas como nocturnas, y presentan infinidad de formas, tamaños y hábitos. Exhiben una coloración que va desde tonos crípticos —perfectos para camuflarse en superficies oscuras, especialmente durante las noches— hasta pigmentos brillantes

Ascalapha odorata, conocida como la mariposa de la muerte, es una polilla nocturna de gran tamaño, cuyas hembras se reconocen fácilmente por sus marcas y patrones en las alas. A pesar de ser inofensiva, esta especie está rodeada de supersticiones en varias culturas latinoamericanas, en donde se las asocia con la muerte o la mala suerte si entra en casa.



Pityjea histrionaria, polilla de la familia Geometridae cuyas alas exhiben un patrón de rayas anaranjadas y blancas que resaltan en medio de los bosques tropicales. Esta especie demuestra cómo las polillas, a pesar de su mala fama, pueden ser tan llamativas y hermosas como las mariposas diurnas.

que advierten de su toxicidad (coloración aposemática); esta característica ha dado lugar a que muchas especies que no son venenosas imiten los patrones de las que sí lo son y formen complejos miméticos que les confieren cierta protección ante potenciales depredadores. Algunos adultos se alimentan de néctar, otros de exudados de los árboles, e incluso los hay que no se alimentan, pues sus estructuras bucales no son funcionales.

Al igual que otros grupos de polillas, las de la familia Erebidae tienen especies cuyas orugas acaban con bosques y cultivos agrícolas, como la polilla esponjosa (*Lymantria dispar*), antes conocida como polilla gitana. Su nombre científico fue concebido por el propio Carlos Linneo y significa destructor, pues refleja la voracidad de esta especie para depredar rápidamente los bosques naturales y las plantaciones forestales. Aunque son originarias de Eurasia se han expandido por África y Norteamérica, y se teme que continúen dispersándose, pues su control es muy complejo y poco efectivo.

Familia Geometridae

Es una familia con más de 20 000 especies descritas. Estas polillas se conocen como medidoras o mide cuartas, por la forma como caminan sus orugas: levantan la parte trasera y la acercan hacia adelante formando una curva pronunciada que parece ir midiendo la superficie. En su estado adulto se distinguen por sus alas delgadas con la parte delantera recta. Estos insectos, cuya actividad es principalmente nocturna, son de tamaños mediano a pequeño y presentan tonalidades crípticas debido a que su principal estrategia de defensa es el camuflaje, aunque algunas especies exhiben coloraciones intensas que alertan sobre su toxicidad. También tienen especies que afectan la producción agrícola, entre ellas *Glena bisulca* y *Oxydia trychiata*.

Buena parte del dominio de la noche es ejercido por estos fantásticos seres alados que movilizan el polen, alimentan a otros animales y generan admiración y temor. Además de la importancia para mantener las relaciones que garantizan el buen funcionamiento de los ecosistemas, las polillas son un grupo con un potencial enorme en investigación y divulgación científica.



P.136. Una pareja de *Harrisina* sp. (familia Zygaenidae) en apareamiento. Estas polillas, de colores oscuros y alas delgadas, son activas de día y noche. Su coloración negra metálica puede ser un mecanismo de defensa para confundir a los depredadores.



P.137. Las orugas de *Harrisina* sp. se alimentan en grupo como estrategia defensiva para disuadir a los depredadores. Este comportamiento les permite desfoliar rápidamente las hojas y maximizar su crecimiento antes de pasar a la siguiente fase de su ciclo de vida.





Phricodia arcaei es una oruga de la familia Saturniidae que se caracteriza por su cuerpo verde con espinas dorsales urticantes que le ayudan a disuadir a los depredadores. A medida que se desarrolla para convertirse en mariposa nocturna se alimenta de hojas de diversas plantas, cualidad que la hace muy adaptable a diferentes ecosistemas, desde bosque seco hasta bosque húmedo tropical.

Automeris sp. Esta oruga de la familia Saturniidae se reconoce por la distintiva línea blanca que recorre su cuerpo y por sus brillantes espinas verdes que contienen toxinas que pueden causar irritación al contacto.

La larva de *Xylophanes pluto*, de la familia Sphingidae, es conocida por su apariencia intimidante, que incluye un patrón ocular semejante al ojo de un reptil. La forma alargada de su cuerpo y la capacidad de retraer su cabeza contribuyen a su aspecto amenazante, un excelente ejemplo de mimetismo defensivo en la naturaleza.



Conocida como gusano pollo, esta oruga de *Megalopyge opercularis* inspira gran respeto. Esta especie pasa por varias etapas larvales, cada una más peligrosa que la anterior, debido a sus espinas venenosas. Después de completar estas etapas se envuelve en un capullo para formar la crisálida, de la cual emerge como una polilla de aspecto completamente inofensivo.





Graphidipus flaviceps, llamativa polilla de la familia Geometridae que se distingue por sus alas delanteras de color crema con patrones grises en forma de redes, aspecto que le permite camuflarse entre la vegetación.



Perigonia lusca, de la familia Sphingidae, se alimenta de una flor de verbena. Esta especie es conocida por su vuelo ágil y rápido, similar al de los colibríes, lo que le permite alimentarse sin necesidad de posarse. Sus alas muestran un patrón de colores discretos con manchas amarillas que le proporcionan un eficaz camuflaje en su entorno natural.



Thera latens, polilla de la familia Geometridae reconocida por su camuflaje excepcional. Sus alas presentan un patrón que imita la textura y coloración de cortezas y musgos para confundirse con su entorno.

Zale fictilis es una polilla de la familia Erebiidae que se mimetiza con la corteza de los árboles para despistar a sus depredadores. Su gran adaptabilidad se refleja en su distribución, que abarca desde el sur de Norteamérica hasta Suramérica.



Esta delicada polilla pertenece al género *Samea* de la familia Crambidae. Con su combinación de colores marrones y verdes y su tamaño relativamente pequeño, se mimetiza perfectamente entre la vegetación. Las especies de este género son comunes en áreas boscosas tropicales.



Polilla del género *Hemeroblemma*. Algunas especies de este género son conocidas por sus patrones, que les permiten camuflarse entre las hojas y otros elementos del bosque. Aunque son comunes en diversas regiones de América tropical, la pérdida de hábitats naturales amenaza su diversidad y supervivencia.



De la familia Notodontidae, la polilla *Josia gigantea* se destaca por sus vibrantes franjas amarillas sobre fondo negro aterciopelado. Hay una gran diversidad cromática en las polillas tropicales, que utilizan sus colores para comunicarse.



Ceroctena amynta, polilla de la familia Erebididae que presenta unos patrones únicos en las alas, en tonos verdes y marrones con detalles en rosa y blanco. Su estructura corporal robusta y las escamas peludas en su cuerpo contribuyen a su adaptación al entorno.



Conocida por su distintivo color verde brillante, la polilla *Eulepidotis viridissima*, de la familia Erebididae, presenta en sus alas finas líneas transversales y bordes marrones que le ayudan a confundirse con su entorno.



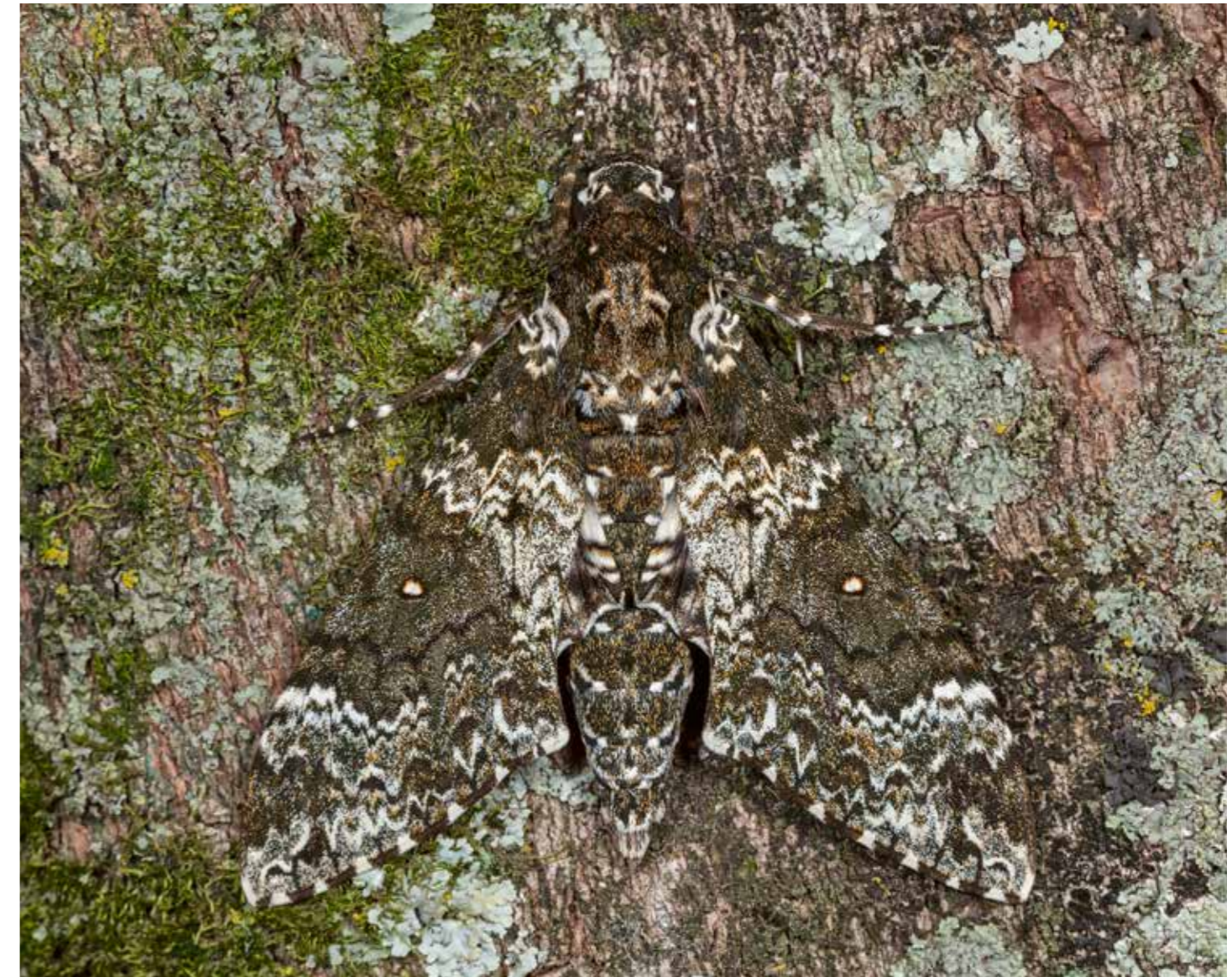
Gonora hyelosioides, polilla de la familia Geometridae que se destaca por sus alas negras con franjas claras. Es conocida por su actividad diurna.



P.144. Gracias a su color verde vibrante y patrones distintivos en las alas, *Xylophanes chiron*, de la familia Sphingidae, pasa desapercibida durante el día mientras descansa. Su camuflaje también le ayuda a evitar depredadores mientras se alimenta.

P.145. *Manduca rustica* es una impresionante polilla de la familia Sphingidae cuyos complejos patrones y tonos terrosos revelan una gran maestría en el arte del camuflaje y le permiten mimetizarse perfectamente con la corteza del árbol sobre el que descansa.

P.146-147. La polilla *Xanthyrus flaveolata* pertenece a la familia Geometridae, específicamente a la subfamilia Sterrhinae. Tiene una coloración brillante y contrastante que la hace muy llamativa en su entorno. Como muchas polillas de su familia, probablemente utiliza su coloración para advertirles a los depredadores sobre su toxicidad.





Mariposas y ecosistemas





P.148-149. Detalle de las alas de *Siproeta epaphus*, de la familia Nymphalidae, mariposa conocida en Colombia como la cafetera. Esta especie, común en América Central y del Sur, visita con frecuencia los bordes de los bosques, en donde desempeña un papel importante en la polinización. Es reconocida por su comportamiento territorial.

P.150. Un grupo de mariposas *Eurybia patrona* libando las flores de un platanillo para aprovechar el néctar que les proporciona energía para sus actividades diarias. Esta especie prefiere los hábitats húmedos y las flores de colores llamativos para alimentarse.

P.151. *Stalactis euterpe*, mariposa de la familia Riodinidae que presenta en sus alas bandas anaranjadas y pequeños puntos azules como señal de advertencia para los depredadores sobre su toxicidad. Se encuentra en diversas regiones de América Central y del Sur.

Mariposas y ecosistemas

Las mariposas y polillas se encuentran en todos los ecosistemas terrestres del planeta excepto en la Antártida, en donde el frío extremo y la poca vegetación impiden su sobrevivencia. Estos fascinantes insectos han desarrollado estrategias para vivir en una gran variedad de hábitats, desde los trópicos hasta el Ártico, desde el nivel del mar hasta las zonas montañosas a más de 5000 m de altura; incluso se pueden ver algunas especies en mar abierto cuando hacen sus rutas migratorias.

La presencia de lepidópteros en cualquier lugar supone que allí se cumplen algunos requisitos particulares e irreductibles: que haya vegetación apta para la nutrición, tanto para las adultas como para los estados inmaduros; que las condiciones ambientales como temperatura, estado del tiempo y el viento les sean favorables; y que no se encuentren toxinas en el ambiente, como ocurre muchas veces en áreas agrícolas en donde se usan sustancias para el control de plagas. La abundancia de mariposas en un ecosistema refleja su buen estado de conservación, pues es allí donde se presentan las relaciones y estrategias que benefician a toda la red trófica. La vida silvestre se desenvuelve bajo leyes que dejan poco al azar y su único propósito es lograr la meta común de permanecer.

El comportamiento de las mariposas diurnas y nocturnas responde a adaptaciones milenarias que les han permitido sobrevivir y dejar descendencia a lo largo del tiempo. Esta lucha comienza desde la fase más corta y vulnerable, el huevo, que la hembra deposita en un lugar seguro, en la planta adecuada y con las condiciones microclimáticas que le permitan llegar

Las orugas de la familia Lycaenidae suelen formar asociaciones mutualistas con hormigas, comportamiento conocido como mirmecofilia, que implica que las orugas secretan sustancias azucaradas como alimento para las hormigas, y a cambio estas les ofrecen protección contra depredadores y parásitos. Esta relación simbiótica es crucial para la supervivencia de muchas especies de Lycaenidae, ya que les permite desarrollarse con mayor seguridad en su entorno natural.

a término. Sin embargo, en su proceso los huevos encuentran muchos enemigos: por su alto valor nutritivo, se convierten en fuente de alimento para insectos como hormigas, chinches, avispas y moscas, y también se ven afectados por la presencia de virus y hongos. Además, algunas plantas al detectarlos inician complejos sistemas de defensa química como inducir el secado de las hojas en que se encuentran los huevos, e incluso difundir moléculas para atraer parásitos que terminen eliminando a los huéspedes indeseados, de cuyo interior emergerían voraces máquinas come-hojas en forma de orugas.

Por ser impermeable, la cáscara de los huevos de los lepidópteros protege los delicados embriones contra las adversidades del clima y les provee los nutrientes suficientes para la siguiente fase: la oruga, otro estado vulnerable en el que hay un crecimiento tan considerable, que algunas especies llegan a tener más de 1000 veces el tamaño que tenían al emerger del huevo.

Las orugas han evolucionado para evitar ser depredadas, y las estrategias que exhiben son variadas, creativas e impactantes. Durante los primeros estados los principales enemigos son otros insectos y arácnidos, mientras que al crecer son consumidas por vertebrados como aves, lagartijas, ranas, ardillas y monos. El despliegue de defensas incluye, entre muchas otras estrategias: crear refugios en hojas enrolladas, formar estructuras tubulares pegadas con seda, o imitar depredadores como serpientes; en casos más complejos, como el de la familia Papilionidae, presentan glándulas emergentes en forma de «Y», llamadas osmeterios, que emiten sustancias repelentes con olores fuertes.

En este estado absorben sustancias tóxicas o metabolitos secundarios que también les servirán para defenderse cuando lleguen a ser mariposas aladas. Algunas especies tienen comportamientos gregarios y se alimentan en grupo para poder reaccionar simultáneamente ante un potencial depredador, al que alejan con rápidos movimientos sincronizados.

Dos familias de mariposas —Lycaenidae y Riodinidae— han establecido alianzas con otros insectos para defenderse de sus enemigos naturales; entre ellas hay unas especies cuyas orugas tienen una glándula especial que exuda un líquido con azúcares y aminoácidos para atraer a las hormigas, que a su vez las defienden con tal de garantizar esa fuente de alimento; incluso algunas de estas orugas entran a los nidos, donde se alimentan, y en ocasiones consumen los estados inmaduros de estos himenópteros.

Después de superar la etapa de oruga llega el momento de buscar un lugar seguro: rama, hoja, tronco, incluso el suelo, y estructuras artificiales, para formar la crisálida o pupa; en esta etapa el mayor riesgo se presenta cuando está recién formada y su exterior no se ha terminado de endurecer; es cuando los parasitoides aprovechan para inocular sus huevos. A medida que pasa el tiempo y logra fortalecer su cutícula, puede realizar movimientos rápidos para desincentivar la presencia de algún enemigo natural.

Oruga de *Fountainea ryphea* de la familia Nymphalidae, subfamilia Charaxinae. Esta especie tiene un comportamiento defensivo particular: se esconde dentro de un pliegue de una hoja, lo que le proporciona protección contra depredadores mientras se alimenta. Sus estructuras espinosas y sus colores verdes le ayudan a camuflarse con el entorno, y la forma como manipula la hoja para crear su refugio es un ejemplo de comportamiento adaptativo de supervivencia.





Historis odius, de la familia Nymphalidae, comúnmente conocida como mariposa lumbrera, exhibe un camuflaje perfecto mientras se alimenta de un mango en descomposición. Su aspecto similar al de una hoja seca le permite pasar desapercibida entre la hojarasca.

Finalmente, cuando la mariposa adulta emerge de la crisálida se presenta otro momento de vulnerabilidad, pues mientras estira las alas y bombea hemolinfa (la sangre de los insectos) a través de las venas, para lograr que estén completamente plegadas y se endurezcan lo suficiente para despegar, son incapaces de volar, y por lo tanto son muy vulnerables a la depredación, a los daños mecánicos, si sufren alguna caída, o si las alas no se desprenden por completo del cascarón (o exuvia) de la crisálida.

Estrategias de supervivencia

En su relación con los ecosistemas y con los otros seres vivos que las rodean, las mariposas han desarrollado una gran variedad de estrategias para maximizar sus posibilidades de sobrevivir: mimetismo, camuflaje o coloración críptica, intermitencia de colores al volar (encendido y apagado), toxicidad, transparencia en las alas, emisión de sonidos, y vuelos muy rápidos, o lentos y bajos, para esconderse.

Una de las estrategias más comunes en las mariposas adultas es el camuflaje o la coloración críptica de las alas, que consiste en tener patrones de color que simulen los de elementos del entorno, de modo que, al estar sobre ellos, logren pasar desapercibidas, como ocurre con la mariposa lumbrera (*Historis odius*), que simula la hojarasca en la que suele buscar frutos caídos para libar sus jugos. También se destaca una especie que se ha propagado en las zonas urbanas de las regiones templadas y cálidas de Colombia, la mariposa *Marpesia petreus*, cuyas orugas se alimentan de algunas plantas del género *Ficus*, y tienen una forma y unos patrones de coloración que les dan una ventaja en el momento de posarse en hojas secas o troncos. En casi todos los hábitats que recorremos se encuentran seres mimetizados que solo podemos observar si tenemos curiosidad y mucha paciencia. También es el caso de la mariposa verde malaquita (*Siproeta stelenes*), que se semeja a una hoja verde con venas marrones.

Existen unos cuantos grupos de mariposas que llevan el camuflaje a un nivel más alto, son las conocidas como «alas de cristal», ya que presentan transparencias totales o parciales en sus alas, característica que, sumada a un vuelo pausado y armonioso en las partes bajas del bosque, las hacen difíciles de ver y depredar. Este grupo, también conocido como «hadas del bosque» gracias a su apariencia sutil y delicada, está representado por las mariposas *Ithomiini* y algunas *Haeterini* de la familia Nymphalidae. Entre las transparentes que solo se encuentran en Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia, en zonas bien conservadas y protegidas de la intervención humana,

Episcada salvinia es una mariposa que habita en entornos de sotobosque sombríos y en algunos cafetales. Una de sus características más notables es la transparencia de sus alas, lo que, junto con su vuelo pausado, le proporciona una ventaja evolutiva para pasar inadvertida entre la vegetación.





Heliconius eleuchia, familia Nymphalidae, es una mariposa reconocida por sus colores y su mimetismo batesiano, en el que especies inofensivas imitan a otras tóxicas para confundir a los depredadores.

se destaca la especie *Pseudohaetera hypaesia* por su increíble patrón alar y hermoso vuelo.

Otra de las estrategias de defensa y adaptación de las mariposas es la emulación, que consiste en que una especie inocua (no tóxica) imita un patrón de coloración muy similar al de otra que es venenosa, con el propósito de engañar a los potenciales depredadores. Se ha logrado establecer que en una misma zona se forman complejos miméticos, en los cuales varias especies copian los diseños de las mariposas no comestibles con el fin de protegerse y asegurar que una mayor cantidad de adultos logren reproducirse.

Las imitadoras pertenecen principalmente a dos grupos de la familia Nymphalidae: *Danainae* y *Heliconiinae*, pero otras especies que no cuentan con la carga química protectora han coevolucionado para crear permanentemente disfraces que imitan fielmente los patrones de coloración y los movimientos de las tóxicas. Uno de los casos más investigados es el de las mariposas de alas alargadas pertenecientes al género *Heliconius*, que se alimentan de pasifloras (conocidas como las «frutas de la pasión», como el maracuyá, la granadilla y la curuba).

Entre los mecanismos más asombrosos de defensa de las mariposas está el conocido como «encendido y apagado», fenómeno que ocurre cuando la parte dorsal o superior de las alas tiene un color vistoso e iridiscente que resplandece con el sol, mientras que en la parte ventral o inferior presentan patrones opacos que no reflejan la luz, e incluso les permiten camuflarse perfectamente en el bosque. Así los depredadores se confunden fácilmente, pues por unos instantes pierden de vista la potencial presa, momento en que la mariposa acelera el vuelo para encontrar resguardo; uno de los casos más conocidos es el de las espectaculares mariposas morpho azul o nacaradas,



Nymphidium azanoides, familia Riodinidae. Se encuentra en regiones tropicales y subtropicales de Centro y Suramérica. Tiene gran habilidad para camuflarse bajo las hojas, lo que le permite evitar depredadores mientras se alimenta o descansa.

pertenecientes a la familia Nymphalidae, cuyas alas de gran tamaño (12-20 cm), con deslumbrantes colores azules, perlados y violáceos, llenan de vida los bosques y otros hábitats.

Hay otras mariposas muy singulares cuyo mecanismo de cortejo y defensa de su territorio consiste en emitir sonidos muy particulares, que despliegan afanosamente cuando un intruso o potencial depredador ingresa a su parcela; son los únicos lepidópteros que pueden emitir sonidos, y a eso se debe su nombre común: mariposas rechinadoras (*Hamadryas*). Estas especies, que son relativamente comunes en Colombia, cuentan además con adaptaciones físicas y comportamentales que les ayudan a evitar ser depredadas, pues el patrón de coloración de sus alas se camufla perfectamente en troncos con líquenes, en los que se posan con su cabeza hacia abajo para protegerla de potenciales ataques que suelen llegar desde arriba.

La familia Lycaenidae utiliza la misma estrategia de proteger la cabeza (la parte más vulnerable), llevando este mecanismo de defensa a su máxima expresión: cuenta con proyecciones al final de las alas, que no solo presentan patrones que semejan una cabeza, sino que además poseen unas colitas que mueven como si fueran antenas. También recurren a efectos de encendido y apagado, gracias a que muchas tienen colores metálicos iridiscentes en el interior de sus alas y camuflaje al exterior, lo que, sumado a la velocidad de su vuelo, las vuelve presas difíciles de atrapar.

La familia Riodinidae es otro grupo que cuenta con un mecanismo de defensa peculiar: muchas de sus especies hacen vuelos veloces y se posan en el envés de las hojas para asegurarse un escondite sencillo pero efectivo. Mariposas y hábitats han establecido una relación estrecha y compleja que va más allá de la provisión de alimento y refugio.

Pedaliodes nebris, clasificada antes en el género *Altopedaliodes*, habita en los páramos y bosques montanos. Este ejemplar del páramo de Guerrero - Laguna Verde, en Cundinamarca, se alimenta en una inflorescencia de una puya. Su distribución se extiende a lo largo de los Andes de Colombia, Ecuador y Perú, donde se encuentra a altitudes entre los 2500 y 4000 msnm.

Los retos del clima

Además de las dificultades que enfrentan las mariposas en los diferentes estados de su desarrollo, y de las estrategias de defensa que «inventan» para sobrevivir a sus depredadores, las adaptaciones a las condiciones climáticas extremas, como las de páramos o desiertos, permiten estudiar los comportamientos y cambios morfológicos y fisiológicos que han desarrollado.

Como las mariposas y polillas son animales ectotermos —es decir que su temperatura corporal depende principalmente de la del ambiente—, su actividad diaria está determinada por el clima: en los momentos de sol son muy activas y es posible verlas en una especie de danza con las alas abiertas o semiabiertas para absorber los rayos —como lo hacen los lagartos—, pero cuando llueve, hace calor o frío extremos, o los vientos son demasiado fuertes, suelen refugiarse entre la vegetación, y en las noches buscan un lugar seguro en el envés de las hojas u otros elementos del bosque para minimizar la exposición a las inclemencias del tiempo.

La mayoría de las mariposas descansan de forma individual durante la noche, pero en algunos casos, como el de la cebrita (*Heliconius charithonia*), se han encontrado hasta 60 individuos descansando de forma grupal, lo que les confiere protección contra los depredadores y comodidad térmica; estas «colonias» suelen formarse al atardecer, usualmente en un mismo sitio. Otra de las adaptaciones comportamentales más emblemática son las migraciones, que consisten en desplazarse durante los inviernos desde las zonas templadas hasta lugares cuyas condiciones climáticas sean más favorables, como lo hace la mariposa monarca (*Danaus plexippus*), que viaja desde Canadá y el norte de Estados Unidos hasta México.

Cuando se presentan situaciones de mucho frío, las mariposas y polillas presentan adaptaciones morfológicas especiales, como una mayor presencia de escamas y setas alargadas que les dan un aspecto «peludo» y les ayudan a mantener la temperatura corporal. En los sitios fríos las coloraciones suelen ser más oscuras, pues les permiten calentar el cuerpo rápidamente durante los escasos momentos de sol. Especies con estas características se observan en todos los páramos de Colombia.

Cuando las temperaturas son muy altas, los insectos suelen tener coloraciones más claras para reflejar los rayos solares, y además a lo largo del día buscan sustratos fríos y refugios sombreados para regular así la temperatura corporal.

Las respuestas fisiológicas a las temperaturas extremas también dependen de adaptaciones genéticas, y algunas especies desarrollaron mecanismos internos para evadir las condiciones estresantes del ambiente: las que viven en zonas cálidas cuentan con un exoesqueleto reforzado que minimiza la





Las larvas de los lepidópteros (orugas) causan un impacto significativo en la vegetación; en ocasiones dejan solo las nervaduras principales de las hojas intactas, lo cual puede interferir con la capacidad de la planta para realizar la fotosíntesis, debilitarla, retrasar su crecimiento, o incluso llevarla a la muerte. Sin embargo, en los ecosistemas naturales este proceso es necesario, y juega un importante papel en la dinámica de la biodiversidad, puesto que las orugas actúan como herbívoros y son una fuente de alimento para numerosos depredadores.

pérdida de humedad corporal y así evitan la desecación, y las que son de climas muy fríos se recubren con sustancias protectoras (crioprotectores) para evitar la formación de cristales de hielo en la hemolinfa, lo que les permite sobrevivir en diapausa —estado de inactividad fisiológica temporal— hasta que las condiciones les sean favorables, lo que puede suceder en unos meses, e incluso años.

Una relación conveniente

La vegetación juega un papel primordial en todas las etapas de la vida de las mariposas y polillas, y esta relación tan estrecha es un claro mensaje sobre la interdependencia en la naturaleza: todos los ecosistemas son importantes, y hasta la más mínima manifestación de vida dentro de ellos es indispensable para mantener el equilibrio.

Las mariposas luchan constantemente por sobrevivir, y al hacerlo cumplen funciones primordiales en los ecosistemas y en la provisión de beneficios para la humanidad. Tienen roles destacados en los procesos de polinización, sirven como fuente de alimento para otros seres vivos, transforman el material vegetal y son indicadoras de la salud de los ecosistemas.

Ellas, en menor medida que las abejas, aportan significativamente al proceso de polinización, pues al posarse sobre las flores —su principal fuente de alimento cuando son adultas— se cargan de polen que luego llevan a otra flor y así favorecen la fecundación y posterior producción de frutos y semillas, esenciales tanto para la subsistencia de la vegetación natural como para la producción de vegetales y fibras útiles para la humanidad. En un estudio realizado en Estados Unidos se calculó que el servicio de polinización de las mariposas en campos de algodón asciende a 120 millones de dólares al año en un solo estado, y actualmente los científicos tratan de establecer la magnitud de los aportes de estos maravillosos insectos en otros aspectos fundamentales para la sociedad.

Aunque las mariposas cuentan con un despliegue variado y creativo de mecanismos de defensa, la realidad es que forman parte fundamental de la red trófica: aves, lagartijas, arañas, primates, chinches, gatos y avispas, entre otros, se deleitan consumiéndolas en sus diferentes estados de desarrollo (huevo, oruga, adultos), por lo cual son indispensables para la subsistencia de todo el ecosistema.

Además, la labor de las orugas de los lepidópteros, que suele pasar desapercibida, es muy importante para los ambientes, pues ellas se encargan de transformar el material vegetal del cual se alimentan de forma voraz y logran



Los pentatómidos (familia Pentatomidae, subfamilia Asopinae) incluyen a los chinches boticaria y hedionda. Esta subfamilia, reconocida por su comportamiento depredador, ataca especialmente a otros insectos, incluidos lepidópteros en diferentes etapas de desarrollo.

que, a través del excremento, este se descomponga rápidamente, con lo cual colaboran con el reciclaje de los nutrientes y mejoran la calidad de los suelos.

Uno de los aspectos más destacados en el estudio de la ecología de las mariposas es su utilidad como uno de los grupos indicadores de la calidad de los hábitats, que es de los más informativos, debido a su estrecha y obligatoria relación con la vegetación. Así, la presencia de diversas especies de mariposas nos habla de la salud de las plantas en un determinado sitio, tanto de las que son nutricias para las orugas como de las angiospermas que alimentan los imagos. Es el ciclo misterioso de la vida de los insectos alados más coloridos del planeta.



Una araña *Peucetia rubrolineata*, conocida por su habilidad para capturar presas con su aguda vista y sus rápidos reflejos, se alimenta de una mariposa de la familia Hesperidae. Estos arácnidos aprovechan su camuflaje para capturar mariposas y otros insectos en la vegetación de los ecosistemas tropicales.



Un chinche (familia Pentatomidae, subfamilia Asopinae) se alimenta de una oruga. Aunque está en un desarrollo temprano (ninfa), ya tiene la capacidad de depredar una larva mucho más grande que él.



Paracles sp. es un género de polillas perteneciente a la familia Erebidae, común en los parques y jardines urbanos, cuyas orugas se alimentan de diversas plantas. La apariencia llamativa de la oruga es una advertencia visual para disuadir a los depredadores.

Archaeoprepona demophon, mariposa de la familia Nymphalidae conocida por su notable camuflaje. Su larva imita fragmentos de hojas secas, disfraz que le es crucial para sobrevivir mientras se alimenta vorazmente. Esta especie es común en áreas boscosas de México, América Central y Suramérica.



Una pequeña larva de rechinadora (*Hamadryas feronia*) muestra su voracidad para alimentarse de las hojas de *Dalechampia*. Desde sus más tempranos estados de desarrollo las larvas de Lepidoptera necesitan alimentarse bien para poder completar su ciclo lo más rápido posible.



Una oruga de cebra del yarumo (*Colobura dirce*) se alimenta ávidamente. Esta especie es conocida por su llamativa coloración aposemática, negra con espinas amarillas, una estrategia defensiva que le ayuda a disuadir a los depredadores.





P.166. Oruga de una mariposa del género *Caligo* mientras se alimenta de su planta hospedera. Así como las de muchas otras especies, estas orugas son voraces, razón por la cual pueden representar una amenaza para ciertos cultivos, como la caña de azúcar.

P.167. Esta oruga de aspecto llamativo por su cuerpo en tonos rojos y negros acaba de mudar su exoesqueleto. Este proceso es crucial en su desarrollo, pues le permite crecer y avanzar hacia su próxima etapa de vida. Durante el proceso la oruga se desprende de su antigua cutícula, una estructura rígida que se vuelve inadecuada a medida que crece.



Anartia jatrophae sobre flores de *Eupatorium*. Comúnmente conocida como bandera sureña o jatrofa, esta especie se distribuye desde el sur de Estados Unidos hasta Argentina. Presenta un comportamiento territorial y frecuenta áreas abiertas y jardines, en donde se alimenta de variedad de flores.



Heliopetes alana, mariposa de la familia Hesperidae, liba el néctar de una flor de asterácea, familia de plantas que brindan recursos para mariposas, abejas y otros insectos. Es común en áreas abiertas y jardines, en donde su coloración y comportamiento activo la hacen fácilmente reconocible. Su área de distribución se extiende desde México hasta Colombia, y se adapta fácilmente a diferentes altitudes y ecosistemas.



Corra coryna, mariposa de la familia Hesperidae, alimentándose de una flor de *Impatiens*. La estructura compacta y robusta de su cuerpo es característica de las mariposas de esta familia, lo que les permite maniobrar hábilmente entre la vegetación densa.



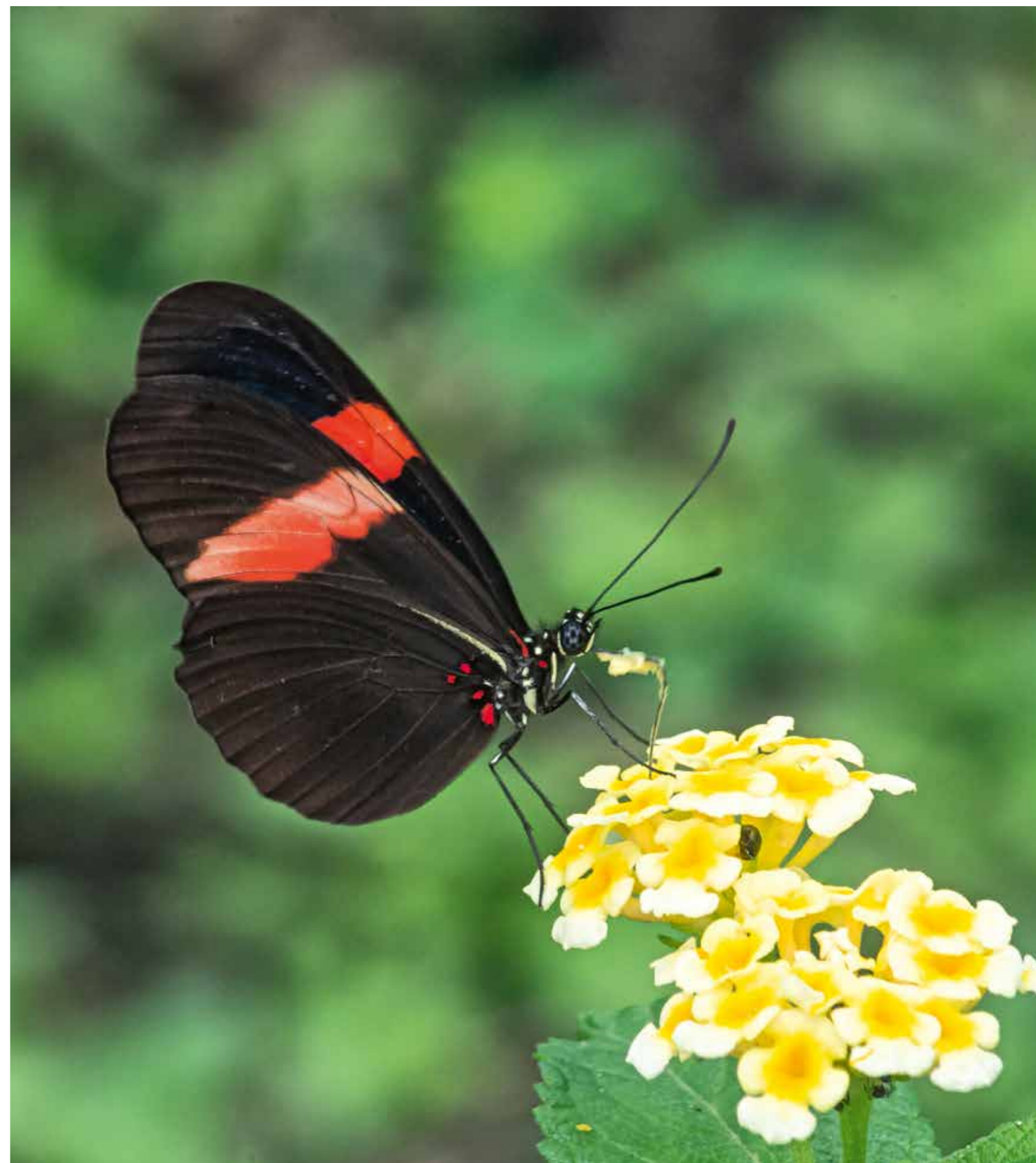
Urbanus proteus (familia Hesperidae), también conocida como saltarina de cola larga, se encuentra ampliamente distribuida a lo largo de las Américas, desde Estados Unidos hasta Argentina. Se caracteriza por su vuelo ágil y rápido, así como por las prolongaciones en forma de «cola» en sus alas traseras. Acá se alimenta de flores de verbena, planta común en los hábitats que frecuenta.

P.170. La mariposa flama (*Dryas iulia*), común en América Central y del Sur, es el único miembro del género *Dryas* en la familia Nymphalidae; es famosa por su vuelo rápido y por alimentarse de flores como la del girasol mexicano (*Tithonia*).



P.171. Un ejemplar de *Heliconius erato* se alimenta de flores de lantana, o cinco negritos (*Lantana camara*). Esta especie presenta diferencias significativas en su apariencia según la ubicación geográfica, lo que a menudo la hace difícil de diferenciar de *Heliconius melpomene*, especie con la que está estrechamente relacionada y a la que imita en casi todos sus colores en las regiones donde comparten hábitat.

P.172-173. Huevecillos de una mariposa del género *Heliconius* depositados cuidadosamente en las yemas de crecimiento y en las hojas jóvenes de una *Passiflora*. Las mariposas de este género han desarrollado una adaptación tal, que en su fase de oruga se pueden alimentar de las pasifloras, venciendo las defensas químicas de la planta y aprovechando estas toxinas para protegerse de sus depredadores.





A close-up photograph of a butterfly wing, showing a repeating pattern of dark brown/black and bright yellow. The pattern consists of a series of dark, elongated, slightly curved shapes that resemble the letter 'M' or 'W', arranged in a grid-like fashion. The yellow areas are filled with a fine, woven texture, suggesting the wing is made of silk or a similar material. The overall appearance is that of a highly detailed and intricate textile design.

**Alas
vulnerables**



P.174-175. Detalle de las alas de *Heraclides thoas*. Las delicadas escamas que cubren las alas de esta mariposa le otorgan su vibrante coloración, y además desempeñan un papel crucial en su capacidad para volar y protegerse de depredadores.

P.176. *Melanis electra*. Su combinación de colores negros y rojos le sirve como una señal de advertencia a posibles depredadores, indicándoles que puede ser tóxica o desagradable al gusto. Como muchas otras especies, enfrenta amenazas debido a la fragmentación de los bosques. Especie fotografiada en la Reserva El Caduceo, San Martín (Meta).

P.177. La especie *Catonephele numilia* se destaca por su vibrante coloración. Aunque es común, la destrucción de los bosques tropicales amenaza sus poblaciones, por eso preservar la selva amazónica es vital para su supervivencia.



Alas vulnerables

M

ás que bellos seres voladores y coloridos, las mariposas y polillas son cruciales para la salud de los ecosistemas: como polinizadoras, ayudan en la reproducción de muchas plantas, y a su vez, en sus diferentes fases —huevo, oruga, crisálida e imago— son fuente de alimento para otros insectos, arañas, anfibios, reptiles, aves, e incluso mamíferos como los murciélagos; sin embargo, estas «alas vulnerables» están bajo amenaza. Diversas presiones antropogénicas y naturales están causando declives significativos en sus poblaciones en todo el mundo, por lo que es necesario generar estrategias para su conservación.

Pérdida de hábitat

La deforestación de bosques nativos y la agricultura intensiva en terrenos que fueron sabanas o ecosistemas naturales están destruyendo los hábitats de las mariposas y polillas a una velocidad alarmante, pues no solo se eliminan las plantas hospederas y las fuentes de alimento necesarias para su supervivencia, sino que también se fragmentan los ecosistemas, hecho que además limita sus posibilidades de reproducción.

Estas prácticas, junto con la expansión de las áreas urbanas, han reducido drásticamente la disponibilidad de hábitats adecuados para las mariposas en muchos lugares, pues cada especie depende de una planta específica

Apareamiento de *Heliconius cydno*. Esta especie es conocida por su capacidad de hibridación con otras especies del mismo género, lo que le permite adaptarse a diferentes entornos y asegurar su supervivencia. En el Eje Cafetero de Colombia se han implementado estrategias para promover cultivos de café bajo sombra de árboles nativos, lo que crea corredores ecológicos que conectan fragmentos de bosques y fomentan la biodiversidad.

para poner sus huevos y alimentar sus orugas, y cuando esta desaparece les queda imposible completar su ciclo de vida. El deterioro del hábitat reduce la cantidad y diversidad de plantas hospederas, lo que afecta la salud de las poblaciones de mariposas y polillas.

Fragmentación de los ecosistemas

La fragmentación de hábitats convierte grandes áreas continuas con vegetación nativa, en pequeños parches cada vez más distantes entre sí, lo que lleva al aislamiento de comunidades de mariposas y polillas, afecta su capacidad para encontrar parejas y reproducirse, y las hace más susceptibles a las enfermedades y a los cambios ambientales, debido a la disminución en el flujo genético por la falta de intercambio entre poblaciones. Este proceso también puede dificultar su movilidad y limitar su capacidad para dispersarse y colonizar nuevos espacios, lo que reduce su aptitud para adaptarse a los cambios ambientales y aumenta su propensión a extinguirse localmente. Restaurar los ecosistemas fragmentados y crear corredores ecológicos son medidas esenciales para mitigar estos efectos negativos y para fomentar la conectividad entre las poblaciones.

Cambio climático

El cambio climático está alterando los patrones de temperatura y precipitación en todo el mundo, lo que afecta significativamente los ciclos de vida de todas las especies vivas del planeta, incluidas por supuesto las mariposas y polillas. Estos insectos son extremadamente sensibles a las variaciones climáticas, pues dependen de condiciones ambientales específicas para cada etapa de su desarrollo, y cuando se presentan cambios en la temperatura y en la cantidad de lluvias habituales, se puede perder la sincronía en la disponibilidad de plantas hospederas con los requerimientos alimenticios en algunas de las etapas de su desarrollo, especialmente en estado larval, que es cuando más necesitan de una vegetación sana y frondosa.

Este simple detalle puede causar cambios drásticos: si las temperaturas aumentan antes de lo previsto, las plantas hospederas pueden brotar y florecer antes de que los huevos eclosionen, lo que deja a las jóvenes orugas sin su principal fuente de alimento. Este fenómeno de desincronización puede reducir significativamente las tasas de supervivencia de las larvas y poner en





Bia actorion es una mariposa que se caracteriza por su camuflaje excepcional. Su coloración marrón y las marcas oculares en sus alas posteriores le permiten mimetizarse perfectamente con su entorno al simular una hoja seca o una corteza de árbol. Este camuflaje es esencial para evitar los depredadores en el bosque amazónico, en donde la supervivencia depende en gran medida de la capacidad de pasar desapercibido. Fotografía tomada en la Reserva Natural Selva Renase, Amazonas.

riesgo a la siguiente generación, lo cual afecta a largo plazo a toda la población de algunas especies de mariposas y polillas. Además, los cambios en los patrones de precipitación pueden alterar la disponibilidad de agua, y al brotar plantas menos frondosas la salud de los hábitats se ve afectada.

Un hecho que se ha venido presentando año tras año es la alteración de los patrones migratorios de la mariposa monarca (*Danaus plexippus*), pues según las estadísticas la cantidad de mariposas que migran ha disminuido dramáticamente en los últimos inviernos, lo cual crea incertidumbre respecto al futuro de esta magnífica especie y la pone en riesgo de desaparecer. Sin embargo, en un giro interesante, nuevos estudios están dando luces sobre el tema y sugieren que algunas poblaciones se estarían adaptando a estos cambios.

Algo tan puntual como el aumento de la temperatura también puede forzar a las mariposas y polillas a desplazarse hacia mayores altitudes sobre el nivel del mar, o a latitudes más lejanas del norte o del sur del Ecuador, en busca de condiciones climáticas más favorables. Pero estos nuevos entornos presentan desafíos adicionales, como la falta de plantas hospederas adecuadas, la competencia con especies locales y la exposición a nuevos depredadores y enfermedades. Dada la rapidez con la que está ocurriendo el cambio climático, la capacidad de adaptación de estos insectos es limitada, y si no se toman medidas para frenarlo con una intervención adecuada, muchas especies se enfrentarán a un riesgo elevado de extinción.

Contaminación

Los pesticidas y herbicidas utilizados en la agricultura moderna no solo eliminan las plagas, sino que además afectan a mariposas y polillas, aunque no son su objetivo. La exposición a estos químicos puede afectar su desarrollo y comportamiento, y reducir su tasa de supervivencia y reproducción. La contaminación del aire y del agua impacta negativamente sus hábitats y ciclos de vida, lo mismo que la del suelo y del agua puede alterar el desarrollo de las plantas hospederas, con lo que se menguan sus recursos alimenticios, al volverlos menos nutritivos, e incluso tóxicos.

La mariposa *Thracides thrasea* se destaca por su llamativa coloración anaranjado brillante en la cabeza, que contrasta con sus alas marrones. Como muchas mariposas, depende de hábitats específicos para su supervivencia, por eso preservar los ecosistemas es esencial para mantener la diversidad biológica. Especie documentada en la Reserva El Caduceo, San Martín (Meta).



Especies invasoras

Las invasoras alteran significativamente los ecosistemas, al desplazar a las especies locales y establecer una competencia directa por los recursos con las mariposas y polillas nativas; es entonces cuando la disponibilidad de plantas hospederas se reduce sensiblemente, y con ello las fuentes de alimento y refugio. La depredación directa por parte de especies invasoras, que no tienen competencia en este nuevo medio, también disminuye las poblaciones, y además introduce enfermedades y parásitos para los que ellas no están preparadas.

Importancia de la conservación

Las noticias mundiales sobre la pérdida de especies, la devastación de los bosques y la contaminación de los mares, humedales y ríos son cada vez más frecuentes, con lo que se confirma que el equilibrio de la naturaleza se encuentra en riesgo grave. Las mariposas y polillas, que tienen una relación estrecha con los ecosistemas, se ven muy afectadas por estas situaciones, por lo que su existencia está cada vez más amenazada.

A lo largo de la historia del planeta se han extinguido muchas plantas y animales, dejando para muchos ecosistemas un enorme vacío, que crece a medida que un mayor número de especies biológicas desaparece. Uno de los casos más documentados de extinción permanente de mariposas es el de la Xerces azul (*Glaucopsyche xerces*), de la familia Lycaenidae, que desapareció en la década de 1940 porque la planta hospedera de la que dependía se eliminó durante la urbanización de la bahía de San Francisco. Recientemente el genoma de esta mariposa ha sido develado y se encuentra en la lista de especies con potencial para ser traídas de vuelta a la vida con ayuda de la ciencia.

Las mayores amenazas para las mariposas han sido: la pérdida de hábitats generada por la agricultura, la minería, la urbanización y la ganadería; el cambio climático; y la contaminación tanto del aire, el suelo y el agua, como la causada por la iluminación nocturna de centros poblados. Además, algunas especies han sido sobreexplotadas por cacería para tráfico de fauna. Y



Crisálida de *Battus polydamas* fotografiada en el Mariposario Pedagógico a Cielo Abierto Mauricio Babilonia, en Mesa de Los Santos (Santander). Espacios como este les permiten a las mariposas interactuar con su entorno, y a los visitantes observar de cerca los ciclos de vida de estas fascinantes criaturas.

aunque dichas actividades ayudan a mantener el desarrollo y progreso de la sociedad, es el momento de replantear e implementar acciones urgentes para mitigar la pérdida de biodiversidad.

Todos podemos aportar. Actualmente existen múltiples opciones para contribuir a la conservación de la naturaleza, imprescindible para la subsistencia de la vida.

Estrategias para la conservación de las mariposas

La acción principal para preservar las mariposas y polillas es frenar la pérdida de su hábitat natural. Se deben generar nuevas estrategias de desarrollo que no solo sean compatibles con la biodiversidad, sino que además garanticen su bienestar. En el mundo se ha optado por la «declaratoria de áreas protegidas», dirigida a conservar zonas representativas de diversos ambientes, en las que se alberguen distintas especies de flora y fauna, incluyendo estos insectos alados. A una escala menor, en los lugares afectados por el desarrollo industrial, agropecuario o urbano es fundamental mantener zonas verdes con vegetación nativa y con restricciones al uso de pesticidas. Esto, sumado a la posibilidad de restaurar hábitats degradados, permitiría generar espacios que vuelvan a ser aptos para los lepidópteros, lo cual trae consigo a las aves y a un sinnúmero de especies que proveen servicios ecosistémicos.

Ante la degradación de los ecosistemas existe otra estrategia para la conservación de las mariposas: la restauración ecológica de los hábitats, que consiste en aplicar principios ambientales para reparar daños que aún



son reversibles y generar las condiciones adecuadas para la subsistencia de especies propias del lugar. Así se han recuperado espacios propicios para la mariposa monarca a lo largo de su ruta migratoria desde Canadá hasta México, y además se ha impulsado un vasto programa de repoblamiento de las plantas hospederas necesarias para el desarrollo de la especie de mariposa más emblemática de Norteamérica, para lo cual se ha contado con el apoyo de la comunidad, la empresa privada y los diferentes Gobiernos, que han comprendido la importancia de la biodiversidad en la vida, la cultura y el bienestar humanos.

Se ha comprobado que las acciones de restauración y rehabilitación de hábitats se pueden generar tanto en zonas verdes urbanas, patios, jardines y terrazas de nuestros hogares, como en sitios de trabajo, instituciones educativas o de salud; incluso estas últimas, ante la creciente evidencia de los beneficios de la naturaleza para el bienestar de los pacientes, han optado por establecer áreas verdes en sus instalaciones.

Fruto de la urgencia global de proteger abejas, mariposas, aves, murciélagos y demás animales que transportan el polen de una planta a otra, en el mundo han surgido unas iniciativas fascinantes conocidas como «jardines para polinizadores», espacios en los que se siembran plantas, preferentemente nativas de cada región, que les proveen alimento y refugio a estos seres. En el caso de las mariposas es prioritario sembrar las que son alimento para los estados inmaduros y las que proveen néctar. En general, un jardín colorido, libre de agrotóxicos, con ambientes sombreados y gran variedad de flores, colabora decididamente con el cuidado de las mariposas.

Una de las causantes del declive de las polillas es la iluminación nocturna, que cambia los ritmos de su actividad, pues al estar fatalmente

Mariposa *Archaeoprepona demophon* recién eclosionada en los zocriaderos de Alas de Colombia, en La Buitrera (Palmira, Valle). Los zocriaderos juegan un papel crucial en la conservación de las mariposas, pues criarlas en entornos controlados ayuda a reducir la presión sobre las poblaciones silvestres. Estas instalaciones están obligadas a devolver al menos el 10% de su producción al hábitat natural de estos insectos para repoblar su entorno.

Polilla del género *Patalene* (familia Geometridae) en el Jardín Botánico Alejandro von Humboldt de la Universidad del Tolima. Además de ser refugios para especies vegetales, los jardines botánicos son espacios esenciales para la investigación y conservación de la fauna, incluidos los insectos. También desempeñan un papel fundamental en la educación ambiental y en la preservación de especies nativas.

atraídas por las luminarias artificiales quedan condenadas a una muerte segura, ya sea por pérdida de energía, por ser presas fáciles para sus depredadores, o porque no logran encontrar pareja para dejar descendencia. La contaminación lumínica afecta no solo a los lepidópteros sino a otros grupos biológicos, lo que nos lleva a pensar que se deben diseñar opciones más amigables con la biodiversidad.

Estrategias en Colombia

Además de la preservación de algunos de los hábitats naturales que les brindan a las mariposas los recursos necesarios para completar su ciclo vital, en Colombia también se impulsan los jardines para polinizadores, y en muchas regiones se han establecido mariposarios y zoonaturales que cumplen una función como guardianes de las especies más importantes y representativas de cada zona; además realizan una importante labor didáctica para crear conciencia sobre la importancia ecológica de estos maravillosos insectos y fomentan el turismo ecológico, que es muy apreciado entre los admiradores de los lepidópteros.

Mariposarios: los tradicionales tienen la ventaja de que permiten disfrutar de las mariposas durante todo el año, ya que funcionan bajo condiciones controladas en sitios confinados que las protegen de los animales que pueden ser enemigos naturales —como aves, reptiles y arañas—, y al permanecer en un ambiente controlado se garantiza que siempre habrá un buen número de ellas, independientemente de la época del año. Por eso los visitantes pueden conocer de primera mano todos los ciclos de vida de las mariposas, desde los huevos, las larvas y las pupas, hasta finalmente los adultos.

Como desempeñan un papel educativo, los mariposarios son espacios en donde el público puede aprender sobre la biología y ecología de las mariposas de manera interactiva; tanto es así, que muchas instituciones organizan visitas escolares para que los estudiantes, además de conocer el fascinante ciclo de vida de las mariposas, entiendan la importancia de conservar los hábitats naturales de estos insectos.

También contribuyen a la investigación, pues allí los científicos estudian el comportamiento, la reproducción y las interacciones ecológicas de las mariposas para desarrollar estrategias efectivas de conservación y manejo de especies en peligro de extinción.

Casi todas las grandes ciudades de Colombia cuentan con un mariposario que vale la pena visitar. Se destacan, entre otros, los del Jardín Botánico de Bogotá; el Parque Monarca en Tenjo y Zoonatura en Villeta, ambos en





Larva de *Danaus plexippus*, especie que se alimenta exclusivamente de plantas del género *Asclepias* (algodoncillos), las cuales les proporcionan nutrientes esenciales y les transfieren toxinas que les otorgan una defensa natural contra los depredadores. Frente a la creciente destrucción de su entorno natural, conservar estos hábitats y plantas hospederas en mariposarios es crucial para garantizar la supervivencia de la monarca.



Las orugas de la especie *Diphthera festiva* se reconocen por su coloración contrastante, con una cabeza roja brillante y un cuerpo negro con bandas blancas que podrían actuar como un mecanismo de defensa para advertir a los depredadores sobre su toxicidad. Fotografía tomada en la vereda Montañuelas del corregimiento El Saladito (Cali).

Cundinamarca; la Casa de las Mariposas del Jardín Botánico de Medellín; los mariposarios Andoke y del Zoológico, en Cali; Amaranta de Colombia en Pereira, y Paway en Mocoa, Putumayo. Un ejemplo destacado es el Mariposario del Jardín Botánico del Quindío, en Calarcá, uno de los más grandes y visitados de Colombia, que desde 1979 alberga una importante colección que hoy supera las 1500 mariposas de diferentes especies, en un ambiente que recrea las condiciones naturales de los bosques tropicales. En todos estos espacios ecológicos los visitantes pueden observar de cerca el proceso de la metamorfosis y aprender sobre la diversidad de mariposas del país.

Mariposarios a cielo abierto: proyectos de conservación como el Mariposario del Tolima y el Mauricio Babilonia en Mesa de Los Santos (Santander) ofrecen una experiencia completamente diferente. Allí las mariposas son libres, no están confinadas y no se ven obligadas a permanecer en un lugar específico. Esta libertad permite una experiencia más inmersiva, y los insectos pueden interactuar con otros y con el entorno de una forma más natural.

La clave de su éxito radica en proporcionarles a las mariposas las plantas hospederas que necesitan para todas las etapas de su desarrollo, pues para la oviposición (donde las mariposas ponen sus huevos) y para alimentar a las larvas (orugas) se requieren plantas específicas; además, muchas veces las que alimentan a las orugas no son las mismas que alimentan a los adultos, por lo que es crucial conocer y proporcionar las que son adecuadas para cada etapa.

En estos espacios las mariposas están presentes en todas sus fases: huevos, larvas, pupas y adultos, y los visitantes tienen la oportunidad de observar y comprender de manera integral el ciclo de vida completo, desde los diminutos huevos adheridos a las hojas, pasando por las voraces orugas que devoran la vegetación, hasta las crisálidas y finalmente las bellas mariposas adultas alzando vuelo.

Zoocriaderos: estos representan otra estrategia valiosa de conservación, especialmente cuando involucran a las comunidades locales. Estas iniciativas contribuyen a conservar la naturaleza, generan ingresos para las familias rurales y proyectan una imagen positiva de Colombia ante el mundo.

Un ejemplo destacado es la empresa Alas de Colombia, mariposas nativas Ltda., que ha desarrollado un proceso de biocomercio sostenible a partir de la cría de mariposas nativas. En 2001 estableció la producción de 40 especies diurnas en la comunidad de El Arenillo, en Palmira (Valle del Cauca), y gracias a este esfuerzo en 2004 Colombia ingresó a la industria de las mariposas con exportaciones regulares a Europa. Se estima que en un zoocriadero alrededor del 80 % de las larvas alcanzan el estado adulto, mientras que en la naturaleza solo el 5 % lo logra, y además tienen la ventaja de que

La especie *Pierella lucia*, conocida por sus característicos ocelos en las alas posteriores, es un ejemplo de la biodiversidad que se encuentra en las selvas tropicales. Fotografía tomada en un sendero de la Reserva Natural Selva Renase, un espacio crucial para la protección de muchas especies de mariposas y polillas.

periódicamente el 10 % de la producción se libera al medioambiente para ayudar a conservar las especies locales.

Así mismo, los zocriaderos permiten una interacción única con las mariposas. Las personas pueden comprar pupas listas para eclosionar, observar el nacimiento de nuevas mariposas en casa, y finalmente liberarlas al entorno. Esta experiencia fomenta un sentido de responsabilidad y contribuye a la conservación de las especies.

Es fundamental entender que las orugas y los huevos son tan importantes como las mariposas adultas. Cada etapa del ciclo de vida es crucial para la supervivencia y continuidad de la especie: los huevos son el inicio de una nueva generación, las orugas no solo se alimentan para crecer, sino que además acumulan la energía necesaria para el cambio a crisálida o pupa, el puente hacia la transformación final. Interrumpir cualquier etapa impide que las mariposas lleguen a la adultez, lo que tendría un impacto devastador en la población de su especie.

El conocimiento fomenta un profundo respeto y responsabilidad hacia la conservación de las mariposas y sus hábitats. Cuando los visitantes entienden la complejidad y la fragilidad de estos insectos se convierten en defensores informados y comprometidos con su protección. La educación y la concientización son herramientas poderosas en la lucha por la preservación de la biodiversidad.

Lepidoptera Colombiana: otra estrategia innovadora y exitosa de conservación de mariposas es Lepidoptera Colombiana, iniciativa que nació en 2012 con el propósito de divulgar publicaciones científicas sobre mariposas y polillas neotropicales a través de las redes sociales, pero que con el tiempo se ha transformado en una plataforma integral que exalta la importancia de los lepidópteros mediante la investigación, la divulgación científica, la ciencia comunitaria, el arte y el turismo de observación de mariposas, conocido como lepiturismo.

Desde sus inicios Lepidoptera Colombiana ha ofrecido publicaciones y recursos educativos asequibles para una amplia audiencia, labor que le ha permitido sensibilizar al público sobre la importancia ecológica y la diversidad de los lepidópteros en Colombia y en el Neotrópico. Una de sus vertientes más destacadas es «Ciencia comunitaria», iniciativa que busca involucrar a las comunidades locales en la observación y el estudio de mariposas y polillas, lo cual no solo promueve la conservación local, sino que además empodera a las comunidades y les da herramientas y conocimientos para proteger su entorno.

Otra herramienta fundamental para Lepidoptera Colombiana es el arte, que se inspira en las mariposas y polillas para sus diversas expresiones. Además, el lepiturismo les ofrece a los entusiastas de la naturaleza la





Con su llamativa combinación de colores, la especie *Pyrrhogyra amphiro* es un ejemplo de la riqueza de la fauna que habita las selvas tropicales de Colombia. La preservación de la selva amazónica, área que alberga una de las mayores biodiversidades del planeta, juega un papel esencial en la regulación del clima global y en la conservación de recursos genéticos únicos.

oportunidad de explorar los hábitats de estos insectos y fomenta un turismo sostenible que beneficia tanto la conservación de los ecosistemas como las economías locales.

Uno de los proyectos más significativos de Lepidoptera Colombiana es el LepiFest, un festival que celebra la diversidad y belleza de los lepidópteros; allí se realizan las «lepimaratonos», eventos de ciencia participativa que invitan a la comunidad a conocer y apreciar el mundo de los lepidópteros, especialmente en ciudades y zonas rurales afectadas por el conflicto armado. Estas actividades no solo educan a la población sobre la importancia de estos insectos, sino que además promueven la paz y la reconstrucción del tejido social a través de la apreciación de la naturaleza.

La iniciativa, que se ha consolidado como un referente en la conservación de mariposas y polillas en el país, combina ciencia, comunidad, arte y cultura, y ha creado un modelo de conservación que puede ser replicado en otras regiones.

Jardines funcionales urbanos

Son una estrategia innovadora y efectiva para conservar mariposas en entornos urbanos. Estos jardines, además de embellecer las ciudades, son espacios verdes diseñados específicamente para crear hábitats favorables para las mariposas y otros polinizadores, ya que incorporan plantas nativas que les sirven a estos insectos como fuente de alimento y lugar de reproducción.

Los jardines funcionales urbanos requieren los siguientes elementos clave:

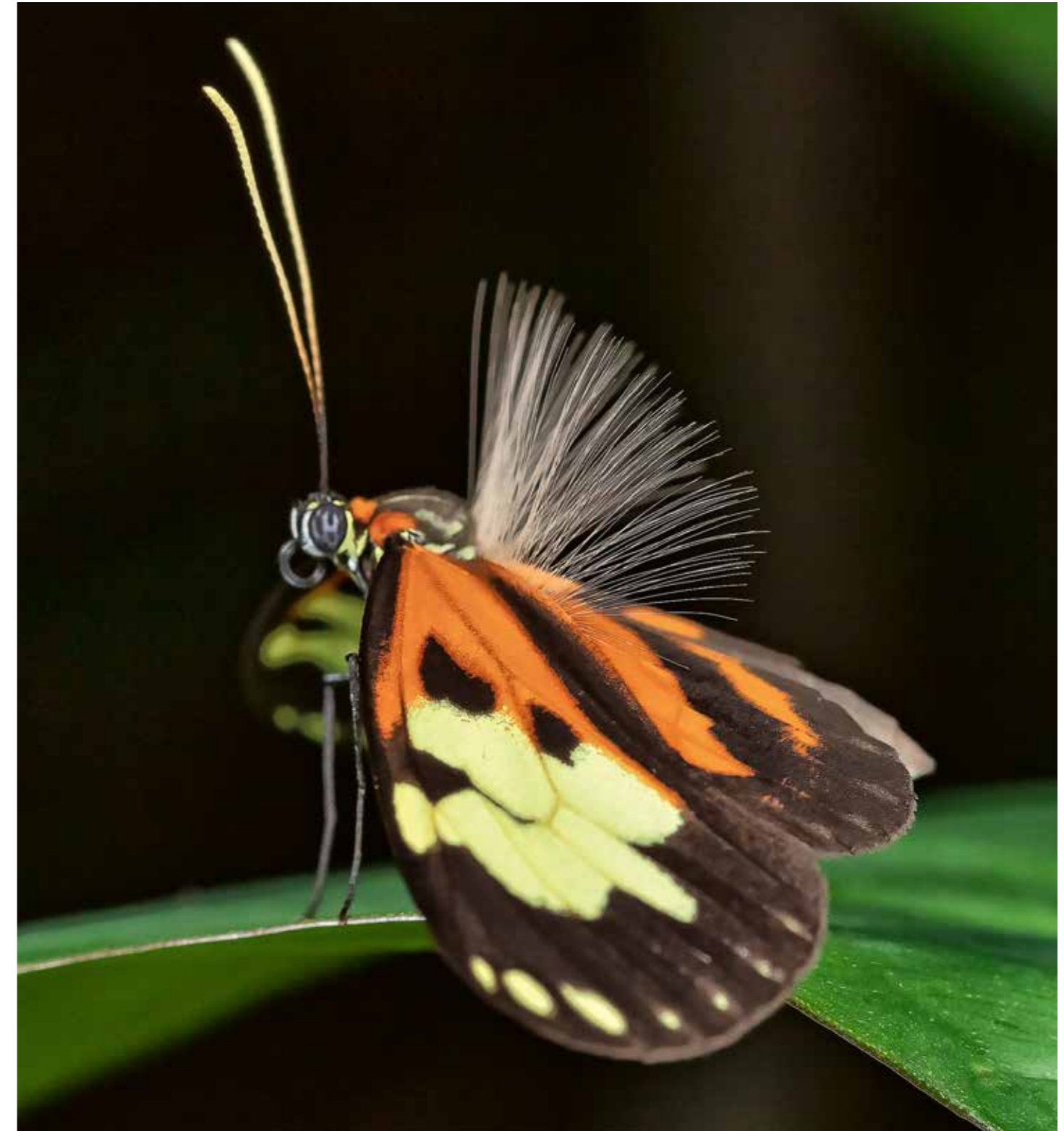
- Seleccionar plantas nativas, esenciales porque las mariposas han evolucionado junto a ellas.
- Plantar especies vegetales hospederas específicas: unas donde las mariposas ponen sus huevos, y otras de las que se alimentan las orugas.
- Sembrar plantas nectaríferas como verbena, lantana, albahaca y girasol, que son las que les proporcionan alimento a las mariposas adultas.
- Incluir una variedad de plantas que florezcan en diferentes épocas del año para asegurar una fuente continua de néctar; además se debe pensar en incorporar estructuras verticales como enrejados y pérgolas, que les permitan a las plantas trepadoras crecer y proporcionar refugio adicional.
- Incorporar fuentes de agua y prácticas de riego eficientes y sostenibles para mantener las plantas saludables, y evitar el uso de pesticidas y herbicidas, que son perjudiciales para las mariposas y otros polinizadores.



La especie *Nessaea batesii*, de la familia Nymphalidae, se destaca por su distintivo color verde en las alas, rasgo poco frecuente entre las mariposas. La Amazonia colombiana alberga una vasta cantidad de especies de mariposas y polillas, muchas endémicas de la región. Fotografía tomada cerca de Leticia, Amazonas.

Es clave involucrar a la comunidad en el diseño, la siembra y el mantenimiento de los jardines, y además realizar talleres y actividades educativas para concientizar a los residentes acerca de la importancia de los polinizadores y sobre cómo pueden ayudar a su conservación.

Entre los beneficios de los jardines funcionales urbanos está el aumento de la biodiversidad, ya que proporcionan hábitats esenciales para las mariposas y otros insectos polinizadores; además estos jardines les ofrecen a los residentes una oportunidad para conectarse con la naturaleza y aprender sobre los ecosistemas locales, y ayudan a reducir la contaminación del aire, mejoran la calidad del suelo y proporcionan sombra, lo que puede reducir la temperatura urbana.



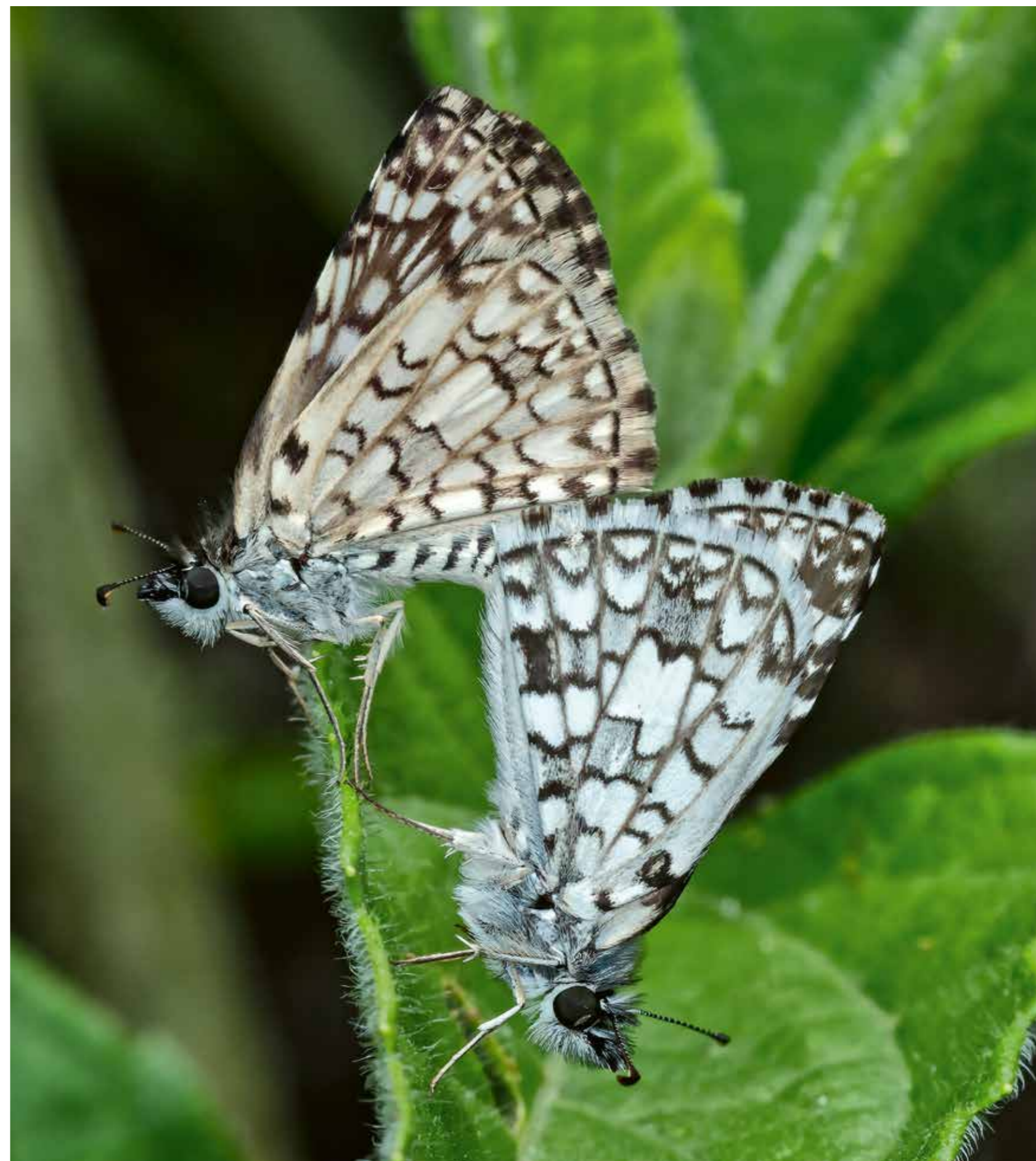
Los jardines urbanos han sido experiencias exitosas en ciudades como Londres, Río de Janeiro, Ciudad de México y Medellín; de ahí que sea importante impulsar este tipo de iniciativas en los centros urbanos de Colombia, ya que las mariposas y polillas enfrentan múltiples amenazas que ponen en peligro su supervivencia. Es esencial que todos, desde los Gobiernos y las organizaciones no gubernamentales hasta los individuos, trabajemos unidos para proteger estas «alas vulnerables» y garantizar que sigan volando en nuestros cielos.

Una *Mechanitis polymnia* despliega sus alas con sus escamas androconiales (mechones) para liberar feromonas, en preparación para el apareamiento. Esta especie desarrolla complejas interacciones, puesto que en su etapa de oruga se alimenta de plantas tóxicas para obtener defensas químicas. Fotografía tomada en el Parque Ambiental Corazón de Pance (Cali), un espacio urbano diseñado para contribuir a la preservación de especies vulnerables.

P.194. Los colores vibrantes de *Catantixia sisamns* (Pieridae) se destacan en los bosques nublados del Parque Nacional Natural Farallones de Cali, espacio que configura un refugio vital para una gran diversidad de mariposas y polillas, muchas de las cuales dependen de la preservación de estos ecosistemas únicos para su supervivencia.



P.195. Pareja de *Pyrgus adeptus* en proceso de apareamiento. Estas mariposas de la familia Hesperidae son un excelente ejemplo de la biodiversidad que albergan los bosques y zonas rurales colombianas. Fotografía tomada en la vereda Montañuelas, corregimiento El Saladito (Cali).





P.196. *Catonephele numilia*, macho. Los colores negro y naranja de sus alas advierten a los depredadores sobre su toxicidad. Aunque es común en varias regiones tropicales de América, la protección de su hábitat en la selva amazónica es crucial para asegurar su supervivencia. Fotografía tomada en la Reserva Natural Selva Renase, Amazonas.

P.197. Las alas de *Consul fabius* presentan un patrón que imita una hoja seca para pasar desapercibida en su entorno natural. Esta mariposa demuestra la rica biodiversidad que caracteriza el Eje Cafetero, un área vital para la conservación de numerosas especies de mariposas y polillas.

P.198-199. La especie *Anthanassa drusilla* cumple un importante papel en la polinización y en la cadena alimentaria de su hábitat. Fotografía tomada en la cuenca del río Meléndez, área rural de Cali.





- Allison J, y Cardé R. (2016). *Pheromone communication in moths: Evolution, behavior, and application*. University of California Press.
- Barber J, Plotkin D, Rubin J *et al.* (2021). Anti-bat ultrasound production in moths is globally and phylogenetically widespread. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 119(25), e2117485119.
- Bernal R, y Martínez B. (2023). *Polillas de Colombia: Guía de campo*. Bogotá: Wildlife Conservation Society (wcs), Sociedad Antioqueña de Ornitología (SAO), Jardín Botánico del Quindío.
- Berteau C, Casacci L, Bonelli S *et al.* (2020). Chemical, physiological and molecular responses of host plants to lepidopteran egg-laying. *Frontiers in Plant Science*, 10, 1768.
- Bladon A, Bladon E, Smith R, y Sutherland W. (2022). *Butterfly and Moth Conservation: Global evidence for the effects of interventions for butterflies and moths*. Recuperado de <https://www.repository.cam.ac.uk/items/74c1bc51-9072-4f09-8d37-bc9a3869f458>
- Boggs C, Watt W, y Ehrlich P. (2003). *Butterflies: Ecology and Evolution Taking Flight*. University of Chicago Press.
- Bohórquez L. (2008). Concepción sagrada de la naturaleza en la mítica muisca. *Franciscanum. Revista de las Ciencias del Espíritu*, 50(149), 151-176.
- Bonebrake T, Ponisio L, Boggs C, y Ehrlich P. (Agosto de 2010). More than just indicators: A review of tropical butterfly ecology and conservation. *Biological Conservation*, 143(8), 1831-1841.
- Chowdhury S, Fuller R, Dingle H, Chapman J, y Zalucki M. (2021). Migration in butterflies: A global overview. *Biological Reviews*, 96(4), 1462-1483.
- Costa J, y Pierce N. (1997). Social evolution in the Lepidoptera: ecological context and communication in larval societies. *Social competition and cooperation in insects and arachnids*. Volumen II, págs. 407-442.
- Davies H, y Butler C. (2008). *Do butterflies bite?: Fascinating answers to questions about butterflies and moths*. Rutgers University Press.
- De Jong R. (2017). Fossil butterflies, calibration points and the molecular clock (Lepidoptera: Papilionoidea). *Zootaxa*, 4270, 63.
- DeVries P. (1987). *The Butterflies of Costa Rica and Their Natural History*. Princeton University Press.
- Ehrlich P, y Hanski I. (2004). *On the Wings of Checkerspot: A Model System for Population Biology*. Oxford University Press.
- Elias M, y Joron M. (2015). Mimicry in *Heliconius* and *Ithomiini* butterflies: The profound consequences of an adaptation. *Bio Web of Conferences*. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1051/bioconf/20150400008>
- Fiedler K. (2021). The ant associates of Lycaenidae butterfly caterpillars—revisited. *Nota Lepidopterologica*, 44, 159-174.
- Garwood K, Huertas B, Ríos C, y Jaramillo J. (2022). *Mariposas de Colombia, lista de chequeo*. BioButterfly Database. Recuperado de <https://www.butterfly-catalogs.com/colombia.html>
- Garwood K, y Jaramillo J. (2023). *Foto guía de mariposas de Colombia/ Photo guide to the Butterflies of Colombia (Lepidoptera: Papilionoidea)*. BioButterfly Database. Edición 1 Congreso Colombiano de Lepidopterología. 1,087 pp. Recuperado de <http://www.butterflycatalogs.com>
- Gentry G, y Dyer L. (2002). On the conditional nature of neotropical caterpillar defenses against their natural enemies. *Ecology*, 83(11), 3108-3119.
- Ghazanfar M, Malik M, Hussain M, Iqbal R, y Younas M. (2016). Butterflies and their contribution in ecosystem: A review. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 4(2), 115-118.
- Gilbert L, y Singer M. (1975). Butterfly Ecology. *Annual Review of Ecology and Systematics*. Recuperado de https://scholar.google.com.co/scholar?q=Gilbert+L,+y+Singer+M.+Butterfly+Ecology.+Annual+Review+of+Ecology+and+Systematics.&hl=es&as_sdt=o&as_vis=1&oi=scholar
- Gross P. (1993). Insect behavioral and morphological defenses against parasitoids. *Annual Review of Entomology*, 38(1), 251-273.
- Hill G, Kawahara A, Daniels J, Bateman C, y Scheffers B. (2021). Climate change effects on animal ecology: Butterflies and moths as a case study. *Biological Reviews*, 96(5), 2113-2126.
- Instituto Andino de Artes Populares del Convenio Andrés Bello (IADAP). (1993). *Mitos y leyendas de Colombia*. Investigación y compilación: Eugenia Villa Posse. Colección Integración Cultural. Editorial IADAP.
- Kawahara A, Plotkin D, Espeland M *et al.* (2019). Phylogenomics reveals the evolutionary timing and pattern of butterflies and moths. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(45), 22657-22663.
- Kawahara A, Storer C, Carvalho A, Plotkin D *et al.* (15 de mayo de 2023). A global phylogeny of butterflies reveals their evolutionary history, ancestral hosts and biogeographic origins. *Nature Ecology & Evolution*, 7, 903-913. Recuperado de <https://doi.org/10.1038/s41559-023-02041-9>
- Merckx T, Huertas B, Basset Y, y Thomas J. (2013). A global perspective on conserving butterflies and moths and their habitats. *Key Topics in Conservation Biology*, 2, 237-257.
- Mutamiswa R, Mbande A, Nyamukondiwa C, y Chidawanyika F. (2023). Thermal adaptation in Lepidoptera under shifting environments: Mechanisms, patterns, and consequences. *Phytoparasitica*, 51(5), 929-955. Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.1007/s12600-023-01095-6>
- New TR New Agency. (2004). Moths (Insecta: Lepidoptera) and conservation: Background and perspective. *Journal of Insect Conservation*.
- New TR New Agency. (2013). *Lepidoptera and conservation*. John Wiley & Sons.
- New TR New Agency. (2014). *Butterfly Conservation in South-Eastern Australia: Progress and Prospects*. Springer.
- Oliver J, y Stein L. (2021). Evolution of influence: Signaling in a lycaenid-ant interaction. *Evolutionary Ecology*, 25, 1205-1216.
- Orta S, Reyes J, Luis M, Muñoz C, y Méndez C. (2022). Las mariposas bioindicadoras ecológicas de México. Artículo de revisión. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*, 38, 1-33.
- Pinkert S, Barve V, Guralnick R, y Jetz W. (2022). Global geographical and latitudinal variation in butterfly species richness captured through a comprehensive country-level occurrence database. *Global Ecology and Biogeography*, 31(5), 830-839.
- Prum R, Quinn T, y Torres R. (2006). Anatomically diverse butterfly scales all produce structural colours by coherent scattering. *Journal of Experimental Biology*, 209(4), 748-765.
- Pullin A. (1995). *Ecology and Conservation of Butterflies*. Chapman & Hall.
- Ramírez L, y MacGregor I. (2017). Butterflies in the city: a review of urban diurnal Lepidoptera. *Urban ecosystems*, 20, 171-182.
- Red Cultural del Banco de la República. (26 de junio de 2019). ¡Que vivan las mariposas! Un tesoro de Colombia. *Un mundo de mariposas*. Recuperado de <https://www.banrepcultural.org/exposiciones/un-mundo-de-mariposas/presentacion>
- Renou M, y Anton S. (2020). Insect olfactory communication in a complex and changing world. *Current Opinion in Insect Science*, 42, 1-7.
- Seymour B, Raymundo A, McGraw K, McMillan W, y Rutowski R. (2018). Environment-dependent attack rates of cryptic and aposematic butterflies. *Current Zoology*, 64(5), 663-669.
- Sharma S, Dalip K, y Mansotra J. (2020). Role of butterflies in shaping an ecosystem: Why to protect them. *Ecology and Biodiversity*, 39, 44.
- Simón V, Abdelaziz M, y Arroyo J. (2018). El papel de los polinizadores en la evolución floral: una perspectiva mediterránea. *Ecosistemas*, 27(2), 70-80. Recuperado de <https://doi.org/10.7818/ECOS.1433>
- Sourakov A, y Chadd R. (2022). *The lives of moths: A natural history of our planet's moth life*. Princeton University Press.
- Universidad del Rosario. (8 de abril de 2021). La extinción del final del periodo Cretácico dio origen a los bosques tropicales actuales. *Nova et Vetera*. Recuperado de <https://urosario.edu.co/noticias/la-extincion-del-final-del-periodo-cretacico-dio-origen-los-bosques-tropicales-actuales>
- Vásquez J, Vargas Y, Pinedo J *et al.* (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. Recuperado de <https://doi.org/10.15517/rbt.v69i2.44969>
- Vélez J, y Ríos I. (2018). *Colombia, país de mariposas*. Bogotá: Villegas Editores.
- Warren M, Maes D, Van Swaay C *et al.* (2021). The decline of butterflies in Europe: Problems, significance, and possible solutions. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118(2), e2002551117.
- Wilson R, y Fox R. (2021). Insect responses to global change offer signposts for biodiversity and conservation. *Ecological Entomology*, 46(4), 699-717.
- Wright C, Stevens L, Mackintosh A, Lawniczak M, y Blaxter M. (2024). Comparative genomics reveals the dynamics of chromosome evolution in Lepidoptera. *Nature Ecology & Evolution*, 8, 777-790. Recuperado de <https://www.nature.com/articles/s41559-024-02329-4>
- Young M. (1997). *The natural history of moths*. A&C Black.
- Zorzetto R. (2019). El origen de las mariposas. *Pesquisa FAPESP*, 277. Recuperado de <https://revistapesquisa.fapesp.br/es/el-origen-de-las-mariposas/>

Glosario

El abdomen de un insecto.

El abdomen de un insecto, con los órganos reproductivos, respiratorios y digestivos.

Abdomen. Parte posterior del cuerpo de los insectos que contiene los órganos reproductivos, respiratorios y digestivos. **ADN (ácido desoxirribonucleico)**. Molécula que contiene la información genética de los seres vivos y que se usa en estudios evolutivos para entender relaciones entre especies.

Adaptaciones. Cambios estructurales, fisiológicos o comportamentales que le permiten a un organismo sobrevivir y reproducirse en su ambiente.

Aglossata. Grupo pequeño de lepidóp-teros que representan formas de vida primitivas.

Angiospermas. Plantas con flores que producen semillas encerradas en un fruto, y que hoy representan la mayoría de las plantas del planeta.

Animalia. Reino que incluye todos los animales.

Androconios. Escamas especializadas, presentes en las alas de algunas mariposas macho que liberan feromonas para atraer parejas.

Antenas. Estructuras sensoriales ubicadas en la cabeza de los insectos, utilizadas para detectar olores y vibraciones. En las polillas pueden ser filiformes o plumosas.

Aposematismo. Estrategia de defensa en la que los organismos utilizan colores vivos para advertirles a los depredadores acerca de su toxicidad.

Arthropoda. Es el filo más numeroso y diverso del reino animal, e incluye a los artrópodos, caracterizados por tener un exoesqueleto, un cuerpo segmentado y apéndices articulados.

Insecto barrenador. Clase de insecto plaga cuya larva perfora y se alimenta de los tejidos internos de plantas, árboles o frutas. En el contexto de las polillas y las mariposas, las larvas barrenadoras excavan túneles en sus hospederos vegetales, lo que puede causar daños significativos a cultivos y plantas, afectando su crecimiento y productividad.

Biodiversidad. Variedad de vida en el mundo o en un hábitat particular, que incluye la diversidad de especies, genes y ecosistemas.

Briófitas: musgos y hepáticas.

Briófitas. Plantas no vasculares primitivas, como los musgos, que carecen de raíces, tallos y hojas verdaderas.

Camuflaje. Estrategia de defensa en la que los organismos adoptan colores, formas y patrones que los hacen difíciles de detectar por los depredadores.

Capullo. Estructura protectora hecha de seda o de materiales vegetales, dentro de la cual la oruga se transforma en pupa, común en polillas.

Carbono 14. Isótopo del carbono utilizado en la datación radiométrica para determinar la edad de materiales orgánicos antiguos.

Ciclo de vida. Secuencia de las etapas por las que pasa un organismo desde su nacimiento y reproducción hasta su muerte.

Coevolución. Proceso mediante el cual dos o más especies evolucionan en respuesta a interacciones mutuas.

Coloración aposemática. Colores brillantes y llamativos de algunos animales, que les advierten a los depredadores sobre la toxicidad o el peligro del organismo.

Coloración críptica. Patrones de color que le permiten a un organismo mezclarse con su entorno para evitar ser detectado por depredadores.

Conservación. Protección y preservación del medioambiente y la biodiversidad.

Crioprotectores. Sustancias que protegen a los organismos del daño causado por la formación de cristales de hielo en temperaturas extremadamente bajas.

Crisálida. Estado de pupa en las mariposas, caracterizado por una estructura lisa y alargada que protege al insecto durante su metamorfosis.

Cromosomas. Estructuras en el núcleo de las células que contienen el ADN y son responsables de la transmisión de la información genética.

Diapausa. Estado fisiológico de inactividad o dormancia en algunos insectos, que les permite sobrevivir en condiciones ambientales adversas, como el invierno o la sequía.

Dominio Eukarya. Uno de los tres dominios de la vida, que incluye todos los organismos con células eucariotas, es decir células con núcleo definido.

Ecolocación: murciélagos.

Ecolocación. Capacidad de algunos animales, entre ellos los murciélagos, para detectar objetos mediante la emisión de sonidos y la interpretación de los ecos.

Ecología. Estudio de las interacciones entre los organismos y su entorno.

Ectotermos. Organismos cuya temperatura corporal depende de la temperatura del ambiente.

Emulación. Estrategia de defensa en la que una especie no tóxica imita el patrón de coloración de una especie tóxica.

Encendido y apagado. Estrategia de defensa en la que la parte dorsal de las alas de la mariposa es brillante e iridiscente, mientras que la parte ventral es opaca, lo que le permite a la mariposa desorientar a sus depredadores durante el vuelo.

Equilibrios ecológicos. Estados de balance entre diferentes organismos y su entorno, que permiten la sostenibilidad de los ecosistemas.

Eoceno. Período geológico que comenzó hace unos 56 millones de años y terminó hace alrededor de 33,9 millones de años.

Especiación. Proceso por el cual se originan nuevas especies a partir de ancestros comunes, incrementando la diversidad biológica.

Especie. Nivel más específico de la clasificación biológica que agrupa a individuos capaces de reproducirse entre sí y producir descendencia fértil.

Espiritrompa. Estructura bucal en forma de tubo flexible que las mariposas y otros insectos utilizan para succionar néctar.

Espiráculos. Aberturas en el cuerpo de los insectos que permiten la entrada y salida de gases, facilitando la respiración.

Estridulación. Producción de sonido mediante la fricción de partes del cuerpo, utilizada por algunas orugas como mecanismo de defensa.

Extinción masiva del Cretácico-Paleógeno. Evento de extinción que ocurrió hace unos 66 millones de años, marcando el fin de la era de los dinosaurios y la expansión de los mamíferos.

Familias. Categoría taxonómica que agrupa géneros relacionados entre sí. Ejemplo: Nymphalidae, Pieridae.

Fases del desarrollo: huevo, pupa y adulto.

Feromonas: hormonas que atraen a otros individuos de la misma especie.

Fases del desarrollo. Etapas del ciclo de vida de las mariposas y polillas, que incluyen huevo, oruga, pupa y adulto.

Feromonas. Sustancias químicas producidas por los animales que influyen en el comportamiento de otros individuos de la misma especie.

Filogenia. Estudio del origen y la evolución de las especies, frecuentemente representado como un árbol genealógico que muestra las relaciones evolutivas entre diversas especies vivas de la Tierra.

Frenulum. Gancho o filamento en las alas de algunas polillas, utilizado para mantener juntas las alas anteriores y posteriores durante el vuelo.

Gimnospermas. Grupo de plantas que incluyen las coníferas y otras especies que no producen flores ni frutos encerrados.

Glossata. Suborden de lepidópteros que incluye casi todas las especies de mariposas y polillas que tienen una probóscide en forma de espiral.

Haplodiploidía. Sistema de determinación del sexo en el que los machos se desarrollan a partir de huevos no fecundados (haploides) y las hembras de huevos fecundados (diploides).

Hemolinfa. Líquido circulatorio en los insectos, equivalente a la sangre en los vertebrados.

Heterobathmiina. Grupo pequeño de lepidópteros que representan formas de vida primitivas.

Himenópteros. Orden de insectos que incluye abejas, avispas y hormigas.

Imagos. Estado adulto de los insectos después de la metamorfosis.

Insecta (Hexapoda). Clase de animales

invertebrados que incluye a todos los insectos que tienen 6 patas.

Instares. Etapas de desarrollo en la vida de una oruga, marcadas por mudas sucesivas de su exoesqueleto.

Intermitencia de colores. Ver «Encendido y apagado».

Iridiscencia. Fenómeno óptico en el que una superficie aparece con diferentes colores según el ángulo de observación.

Lepidópteros. Orden de insectos que incluye mariposas y polillas, reconocidos

Mandíbulas: estructuras bucales de las orugas que utilizan para desgarrar y masticar hojas.

por sus alas cubiertas de diminutas escamas que les otorgan sus colores y patrones característicos. Son importantes polinizadores y parte integral de muchos ecosistemas.

Mandíbulas. Estructuras bucales de las orugas que utilizan para desgarrar y masticar hojas.

Metamorfosis. Proceso de transformación que experimentan algunos insectos, incluyendo mariposas y polillas, a través de diferentes etapas de desarrollo: huevo, larva, pupa y adulto.

Micropolillas. Polillas pequeñas, generalmente con una envergadura alar inferior a 20 mm.

Mimetismo. Estrategia en la que un organismo adopta la apariencia de otro, o de un objeto del entorno para evitar la depredación.

Morfología. Estudio de la forma y estructura de los organismos y sus partes.

Neártico. Región biogeográfica que abarca América del Norte, desde el norte de México hasta el Ártico.

Néctar. Sustancia dulce producida por las flores que sirve como fuente principal de alimento para las mariposas adultas.

Neotrópicos. Región biogeográfica que incluye América Central, América del Sur y las islas del Caribe.

Nutrientes. Sustancias necesarias para el crecimiento y la supervivencia de los organismos.

Omatidios. Unidades individuales de los ojos compuestos de los insectos, que permiten detectar la luz y el movimiento.

Oruga (larva). Segunda etapa del ciclo de vida de las mariposas y polillas, caracterizada por un crecimiento significativo y una alimentación intensa de material vegetal.

Osmeterios. Glándulas retráctiles en forma de «Y» presentes en las orugas de algunas especies de mariposas, que emiten sustancias repelentes con olores fuertes para ahuyentar a los depredadores.

Oviposición: proceso de poner huevos.

característico de muchas especies de insectos, incluyendo las mariposas y polillas.

Pangea. Supercontinente que existió hace cientos de millones de años y que se fragmentó para formar los continentes actuales.

Parasitoide. Organismo cuyos estados inmaduros se desarrollan al interior o en la superficie de un huésped (usualmente insectos), que muere al emerger el adulto.

Parásitos. Organismos que viven a expensas de otros, los hospedadores, causándoles daño.

Polinización. Proceso de transferencia de polen de una flor a otra, facilitado por polinizadores como mariposas y abejas.

Polinización cruzada. Proceso en el cual el polen es transferido de una planta a otra de la misma especie, facilitando la reproducción.

Probóscide. Estructura bucal en forma de tubo flexible que las mariposas y otros insectos utilizan para succionar néctar.

Pupa (crisálida). Tercera etapa del ciclo de vida de las mariposas, en la que la oruga se transforma en un adulto alado dentro de una estructura protectora.

Quitina. Polímero que forma el exoesqueleto de los insectos y otras estructuras rígidas, proporcionando soporte y protección.

Radiación evolutiva. Proceso mediante el cual un linaje ancestral se diversifica rápidamente en una amplia variedad de formas adaptativas.

Red trófica. Interacciones alimenticias entre diferentes organismos en un ecosistema.

Registros fósiles. Restos o impresiones de organismos prehistóricos conservados en rocas sedimentarias que proporcionan evidencia de la vida en el pasado.

Rutáceas (Rutaceae). Familia de plantas que incluye cítricos, utilizadas como alimento por las orugas de algunas especies de mariposas.

Sericultura. Cría de gusanos de seda para la producción de seda. Ejemplo: *Antheraea pernyi*, cuyos capullos se utilizan en la producción de seda silvestre o *tussah*.

Setas. Estructuras en forma de pelos presentes en las orugas de polillas, utilizadas para la defensa contra depredadores.

Subfamilias. División de una familia que agrupa géneros más específicamente relacionados. Ejemplo: Satyrinae, Heliconiinae.

Taxonomía. Ciencia de clasificar los organismos en un sistema ordenado que refleja las relaciones evolutivas entre ellos.

Timbales. Estructuras en el tórax o abdomen de algunas polillas, utilizadas para

emitir sonidos o vibraciones ultrasónicas que confunden a los depredadores.

Toxinas. Sustancias venenosas producidas por algunos organismos, que pueden causarles daño a otros organismos.

Tribus. Categoría taxonómica que agrupa géneros dentro de una subfamilia. Ejemplo: Ithomiini.

Trichoptera. Orden de insectos también conocidos como tricópteros o frigáneas, considerados como parientes cercanos de las mariposas y polillas.

Vuelos de cortejo. Comportamientos de vuelo específicos realizados por las mariposas machos para atraer a las hembras durante el proceso de apareamiento.

Vuelos migratorios. Desplazamientos estacionales de las mariposas y polillas hacia áreas con condiciones climáticas más favorables para su supervivencia y reproducción.

Zeugloptera. Suborden de lepidópteros con una sola especie de polilla en Nueva Zelanda.

Agradecimientos

I/M Editores y los autores de las fotografías y los textos expresamos nuestro agradecimiento a las siguientes personas y entidades cuya generosa colaboración hizo posible la realización de este libro:

- Vanessa Wilches Restrepo y Patricia Restrepo Narváez, fundadoras y directoras de Alas de Colombia, por abrir las puertas de sus mariposarios de cría y por su acompañamiento en la exploración del Amazonas.

- Jean Francois Le Crom por su generoso aporte en la rectificación de las identificaciones de especies amazónicas.

- A Johana Melgarejo Arzuza y Juan Carlos Tamayo Hoyos, fundadores de la Reserva Natural Selva Renase en Leticia, Amazonas, y al guía Esteban Mozombite.

- Jorge Rubiano, por permitirnos realizar las primeras fotografías de este libro en Dapa, Valle del Cauca.

- Miguel Ángel Suárez Russi y Dora Stella Almanza Hernández, propietarios de El Caduceo Reserva Natural en San Martín, Meta, y a Alexander Torres, Ángela Isabel Suárez Ángel y Miguel Alfonso Suárez Pinto, administradores de la Reserva.

- A Jimmy Ángel Velandia, por su acompañamiento al Páramo de Guerrero en Cundinamarca.

- María Orfilia Salgado Osorio y Natalia Castrillón Salgado, gestoras del Mariposario a Cielo Abierto «Mauricio Babilonia» en Mi Colombia Querida, en Mesa de Los Santos, Santander. También María Briceyda Gutiérrez Arenas, propietaria y

benefactora del Mariposario, así como a Beatriz Helena Mojica Figueroa, quien acompañó nuestros recorridos.

- Juan Guillermo Jaramillo, por facilitarnos sus guías de identificación.

- Manuel Rodríguez, del Mariposario Zoonatura de Villeta, Cundinamarca.

Y a todas las entidades, organizaciones, comunidades e individuos que, con su aporte al conocimiento y la conservación de la biodiversidad y la defensa de los ecosistemas, nos permiten seguir disfrutando de las mariposas.

Fotografías

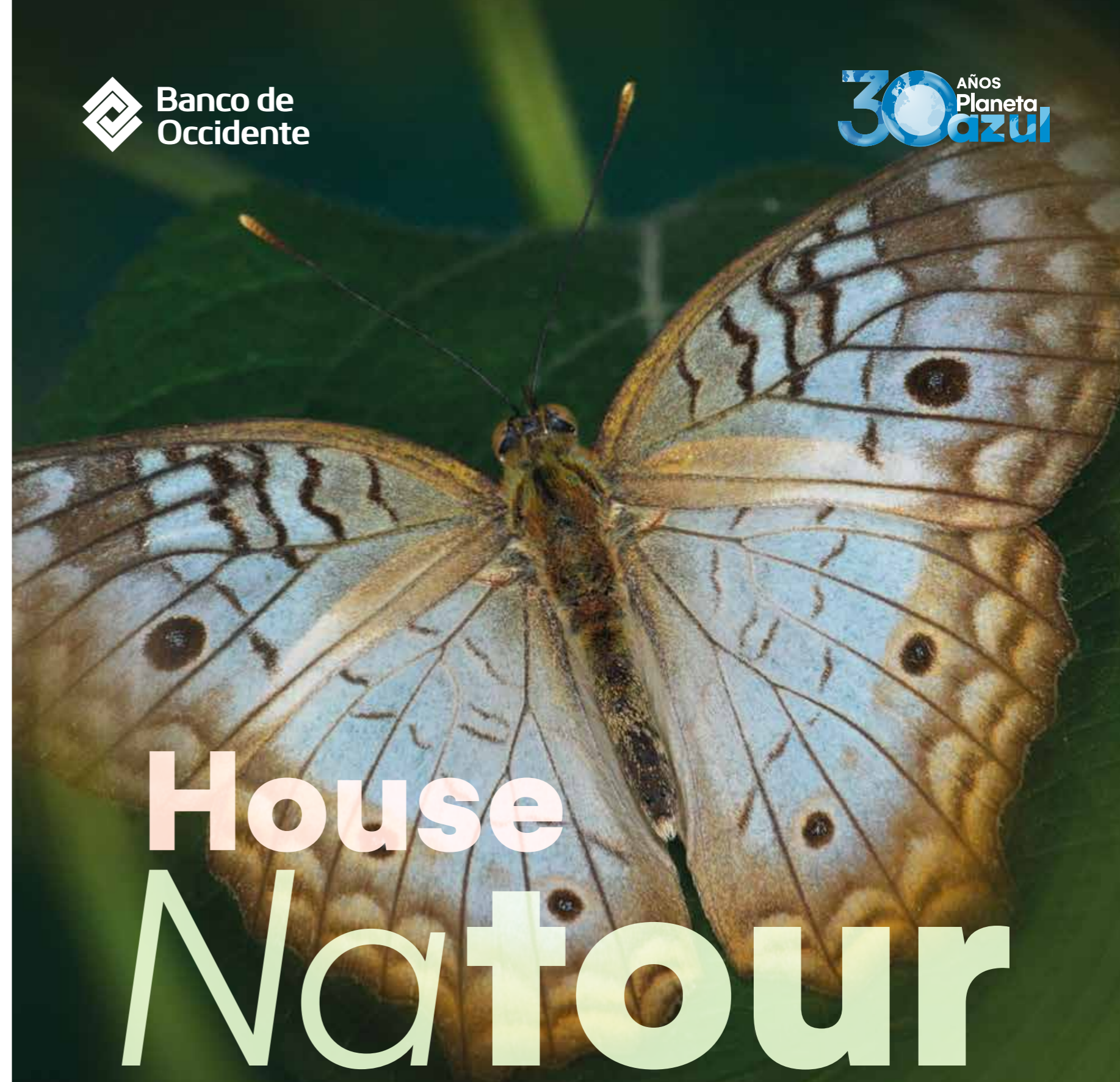
Francisco López Machado
Carátula, guardas, páginas 2-3, 4-5, 6-7, 8-9, 16, 20, 22, 23, 25, 30, 33b, 34a, 34b, 36, 37, 40, 41, 42b, 42c, 43b, 43c, 44, 45, 46-47, 50, 52, 53, 55, 56, 59, 61a, 61b, 62a, 62b, 62d, 63, 64a, 65a, 65b, 66, 67, 68a, 68b, 71, 74a, 75a, 75b, 76a, 76b, 76c, 77a, 77b, 77c, 78a, 78b, 78c, 78d, 79, 80, 81, 84-85, 86, 87, 91, 93a, 93b, 94a, 94b, 97, 98, 100, 101, 103, 104a, 104b, 105a, 105b, 106, 107, 109, 110a,

110b, 112, 113, 114a, 115a, 115b, 116, 117, 118a, 118b, 118c, 119a, 119b, 119c, 120a, 120b, 121a, 121b, 122-123, 124-125, 126, 128, 129, 131a, 131b, 132a, 135, 136, 137, 138a, 138b, 139a, 139b, 140a, 140b, 140c, 141b, 142a, 142b, 143a, 143b, 144, 145, 146-147, 148-149, 150, 151, 153a, 153b, 154a, 154b, 158b, 160, 162, 163a, 163b, 164a, 164b, 165a, 165b, 166, 167, 168a, 168b, 169a, 169b, 170, 172-173, 174-175, 176, 177, 179, 180, 181, 182,

183, 185a, 185b, 186a, 186b, 189, 190, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198-199.

Archivo I/M Editores
Páginas 12, 14, 15, 18, 19, 21, 26, 29, 33a, 38, 39, 42a, 43a, 48-49, 51, 58, 62c, 64b, 74b, 82-83, 89, 90, 108, 111a, 111b, 114b, 127, 132b, 141a, 141c, 157, 158a, 171.

Shutterstock
Páginas 70, 73.



House Natour

Celebramos 40 años del lanzamiento del Ecolibro Planeta Azul del Banco de Occidente, te invitamos a hacer un tour por el mágico hogar de algunas especies en nuestra serie House Natour, disponible en YouTube.



Escanea el código QR y recorre los diferentes hábitats en cada capítulo.

¡Humano!

Es un gusto saludarte.

Somos tus especies anfitrionas y queremos decirte que cada visita tuya nos emociona y nos alegra, también te recordamos que cada día tratamos de cuidar estos lugares porque son nuestro hogar, por eso esperamos que tú los cuides de la misma forma con la que con tanto amor y sentido de pertenencia nosotros lo hacemos.

Créenos, esos lugares son el paraíso; su clima, su olor, sus frutos y todo lo que nos brindan, te va a encantar. Vas a disfrutar de su vista, de la calma que te da la naturaleza y, sobre todo, te vas a asombrar de la maravilla de recursos que tienen.

Te contamos que gracias al Banco de Occidente y su Premio Nacional de Ecología Planeta Azul, se han reconocido y apoyado iniciativas que cuidan el agua y el medio ambiente, para que nosotros y nuestro hogar estemos cada vez mejor. Gracias por entender que es importante cuidar cada parte de nuestro hábitat para que nosotros y muchas más especies sigamos viviendo en este oasis.

Atentamente,
Las especies dueñas de casa.



Escanea el código QR
y recorre los diferentes
hábitats en cada capítulo.

La presente edición de 20500 ejemplares se terminó de imprimir en octubre de 2024 en la planta de producción de Panamericana Formas e Impresos S.A., que actúa únicamente como impresor, bajo la dirección del Banco de Occidente y de I/M Editores.

La impresión se realizó sobre papel Sappi Magno Satín de 150 gramos procedente de bosques cultivados, que cuenta con el Sistema de Gestión Ambiental Certificado ISO 14001, cumple con el Reglamento Comunitario de Ecogestión y Ecoauditoría de la Comunidad Europea y es 100 % reciclable.

Bogotá, Colombia