

¿Cómo se comunican entre ellas? Tal vez lo más asombroso de las mariposas es la gran diversidad de colores y formas de sus alas. Increíblemente, estos diseños tienen funciones que van desde regular su temperatura corporal, conseguir pareja y disminuir el riesgo de ser devoradas^{9,10}. Al igual que los reptiles, estos insectos tienen sangre fría y regulan su temperatura interior abriendo y cerrando las alas durante las horas soleadas del día. Por otro lado, durante la fase adulta, las mariposas tienen la función más importante para la supervivencia de su especie: reproducirse. Como Charles Darwin lo describió en algunas especies existen diferencias entre machos y hembras, generalmente los machos presentan colores más llamativos que las hembras. El apareamiento no es al azar, las hembras seleccionan a los machos y, generalmente, prefieren los colores más brillantes porque reflejan mayor vigor, competitividad y longevidad. Además, los machos también producen “perfumes” llamados feromonas para convencer a las hembras de que es el mejor (estos químicos también le indican que este macho es el de su misma especie). Incluso, los colores brillantes de los machos también sirven para intimidar a sus rivales⁹. Esto de alguna manera muestra que la sociedad humana actualmente utiliza “herramientas” similares (como perfumes y vestimentas) y muy antiguas durante sus rituales de cortejo.

¿Cómo se defienden?: El diseño de las alas de las mariposas puede ayudarlas a indicar señales de peligro a sus depredadores o para camuflarse en su medio. Al igual que algunas especies de animales como las ranas, las mariposas que tienen componentes tóxicos que producen estragos físicos en sus depredadores e incluso la muerte, tienen un patrón de coloración llamativo que emite la señal de “peligro, soy tóxica”. Este patrón está típicamente formado por el color negro, amarillo y/o naranja y blanco (ver algunos ejemplos en la lámina de Heliconiinae).

Las mariposas pueden sintetizar estas sustancias tóxicas u obtenerlas de su planta hospedera en el estadio larvario. Las plantas han desarrollado algunos mecanismos para evitar ser comidas: morfológicos (como las espinas, pelos urticantes, entre otros) pero también químicos constituidos por sustancias tóxicas en contra de animales que se alimentan de sus hojas principalmente. Increíblemente, las mariposas en respuesta a tal subversión de las plantas, desarrollaron mecanismos que no solamente les permite digerir estas sustancias sino que hacen uso de ellas “secuestrándolas” y guardándolas en su cuerpo para convertirse ellas mismas en especies tóxicas para sus depredadores. El ejemplo más claro de este hecho es la mariposa monarca (*Danaus plexippus*) mundialmente conocida por la migración que hace desde Alaska hasta México cada año para escapar del invierno terriblemente frío del norte⁹ (¡y lo hace sin pasaporte!).

No todas las especies de mariposas son tóxicas, así que utilizan otros medios de defensa como el camuflaje y el engaño. Generalmente, cuando descansan cierran sus alas y únicamente se puede ver la coloración en su superficie ventral. Esta superficie se asemeja de una forma tan perfecta a hojas u hojarasca, que únicamente la naturaleza y sus intrincados y delicados mecanismos de evolución pudieron producir. Esta semejanza les permite camuflarse en medio del bosque y huir de la depredación. Ejemplos de este tipo de defensa pueden verse en las especies de Charaxinae, presentadas en este libro. La superficie ventral a su vez de otras especies de mariposas puede estar provista de formas como ocelos (círculos) de diferentes tamaños (ver lámina de Satyrinae). Estos ocelos sirven para desviar el ataque de los depredadores lejos de los órganos vitales del insecto (ubicados en el tórax, que se encuentra en la base de las alas), por esta razón muchas mariposas habitantes de bosques suelen mostrar alas rotas o comidas, generalmente por “picotazos” dados por las aves. Incluso, en las láminas de este libro se podrán ver algunos especímenes con estas características. Tal vez el caso más extremo y conocido de ocelos en el lado ventral de las alas, es el de la mariposa búho (*Caligo*, lámina de Morphinae). Estas especies suelen descansar típicamente con las alas cerradas en los troncos de los árboles, asemejándose a un búho en reposo, característica que engaña a las aves y evita su ataque.

Nomenclatura científica: ¿qué significa?

En general, los insectos están divididos en grupos denominados órdenes establecidos principalmente de acuerdo a algunas características morfológicas. Los órdenes de insectos más grandes según el número de especies existentes en el planeta son: Diptera (zancudos, moscas), Coleoptera (escarabajos), Hymenoptera (avispa, abejas y hormigas) y Lepidoptera (polillas y mariposas)⁵. Estos nombres tienen raíces latinas que hacen referencia a alguna característica en particular del grupo al que representan. En el caso de las mariposas, *Lepido* significa escama y *ptera*, significa alas. Los lepidópteros son los únicos insectos que tienen escamas en las alas, y son estas estructuras que en la gran mayoría dan el color a las alas^{5,9,10} (generalmente, si se topan las alas de estos insectos con los dedos nos daremos cuenta que un polvillo se queda en estos y que la zona tocada queda con menos color). Estas escamas están recubriendo las alas de las mariposas de una forma muy parecida a la manera en que las tejas del techo de las casas están ubicadas y distribuidas.

Este libro habla principalmente de las mariposas, de un subgrupo dentro del orden Lepidoptera caracterizado por volar y desarrollar sus actividades durante el día, en contraposición a las polillas que son principalmente nocturnas. Ahora bien, las mariposas se dividen a su vez en seis grupos, denominadas familias: Nymphalidae,

Papilionidae, Lycaenidae, Riodinidae, Hesperidae y Pieridae. Los nombres científicos que se utilizan para separar cada “variedad” de mariposa tienen tres componentes: género, especie y subespecie. Podemos pensar que el género es como nuestro apellido y la especie es como nuestro nombre. Los nombres científicos tienen raíces latinas o griegas que usualmente describen alguna característica de las mariposas. Los nombres de las familias de mariposas hacen referencia a la mitología griega, así Nymphalidae viene del latín *nympha* que era cada una de las fabulosas deidades de los bosques y selvas¹¹. Todas las especies de este libro son Nymphalidae y se podrá observar que la mayoría tienen un patrón de coloración muy pintoresco, llamativo y lleno de colores cálidos. El caso de la subfamilia Satyrinae no deja de sorprender, ya que proviene del latín *satyrus* que eran divinidades campestres con figura de hombre barbudo¹¹ que corrían tras las ninfas y se ocultaban detrás de árboles para no ser vistos. Justamente, las especies de Satyrinae son generalmente oscuras con un vuelo lento y cuya principal forma de defensa es el camuflaje por lo que van escondiéndose entre la hojarasca para no ser descubiertas por los depredadores.



Fig. 2: Ubicación de la Reserva Río Canandé y algunas reservas estatales cercanas. Mapa realizado por Belén Liger.

Importancia de mariposas para el ecosistema

A pesar que las mariposas son animales relativamente pequeños, tienen gran importancia en los ecosistemas naturales, la extinción de una o varias especies puede provocar la extinción de otras especies. Esto se debe principalmente a las funciones ecológicas o roles que cumplen dentro del hábitat donde viven. En primer lugar, son consumidores primarios lo que significa que sus larvas se alimentan de plantas y permiten que exista una transferencia de energía desde las plantas hasta las especies de animales que se alimentan de mariposas. Así llegamos al segundo punto: todos los estadios de vida de las mariposas (huevo, larva pupa y adulto) son fuente de alimento para animales insectívoros como algunas aves, murciélagos, monos y parasitoides (avispa principalmente)⁶. Por otro lado, son un grupo importante en cuanto a polinización, proceso que permite que las plantas produzcan frutos para su supervivencia¹⁰.

La deforestación y degradación de hábitat naturales son las causas principales de la extinción de especies de mariposas¹². Esto se debe principalmente a la alta especialización que muestran por vivir únicamente en ciertos tipos de hábitat y comer un restringido rango de plantas hospederas¹³. Además, existe una relación directa en cuanto a la diversidad de plantas y mariposas: mientras más especies de plantas se distribuyan en un área determinada, mayor es el número de especies de mariposas esperado¹⁴. Finalmente, la alta sensibilidad de estos insectos a la alteración de su hábitat se refleja en el hecho de que pequeños cambios en las condiciones de temperatura y humedad en él pueden afectar a sus poblaciones aunque las plantas hospederas no hayan sido afectadas¹⁵.

2. Ecuador megadiverso: el caso de Esmeraldas

Los deprimentes recursos económicos destinados a la conservación de recursos naturales a escala mundial ha llevado a la comunidad científica a establecer zonas prioritarias para la conservación. Estas áreas denominadas *hotspots* de diversidad, se caracterizan por tener tasas excepcionales en cuanto a número de especies endémicas (especies que únicamente habitan un lugar determinado) y que experimentan a su vez pérdidas excepcionales de hábitat natu-

53. Pearson D. y F. Cassola. 1992. World-wide species richness patterns of tiger beetles: Indicator taxon. *Conservation Biology* 6: 376-391.
54. Hill, C. 1995. Linear strips of rain forest vegetation as potential dispersal corridors for rain forest insects. *Conservation Biology* 9: 1559-1566.
55. Carroll, S. y D. Pearson. 1998. Spatial modeling of butterfly species richness using tiger beetles. *Ecological Applications* 8: 531-543.
56. Lawton et al. 1998. Biodiversity inventories, indicator taxa and effects of habitat modification in tropical forest. *Nature* 391: 72-75.
57. Brown, K. y A. Freitas. 2000. Atlantic forest butterflies: Indicators for landscape conservation. *Biotropica* 32: 934-956.
58. Landres, P. et al. 1988. Ecological uses of vertebrate indicator species: a critique. *Conservation Biology* 2: 316-328.
59. www.eldeber.com.bo
60. www.icbes.org
61. Mulanovich. 2007. *Mariposas: Guía para el manejo sustentable de las mariposas del Perú*. Prompex Perú, Perú.
62. Proexport Colombia e Instituto Alexander von Humboldt. 2003. Estudio de mercado, mariposas en el Estado de California. Proexport Colombia, Colombia.
63. Diaz, J. y L. Avila. 2002. Sondeo del mercado mundial de mariposas. Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt, Colombia.
64. Ríos, A. 2002. Flying north: potencial roles of north american butterfly houses in promoting sustainable economic activities and conservation. Thesis, University of Florida.
65. www.ornithoptera.net
66. www.mrozekinsect.com
67. www.insect-sale.com
68. Carbo, R. et al. 2008. Iniciativas para el desarrollo sostenible del Área de Conservación Arenal - Huetar Norte, Costa Rica. INBIO, Costa Rica.
69. Brinckerhoff, J. 1999. La cría de mariposas: una industria agrícola maravillosa de papel. En: *Memorias del XI Congreso Nacional Agronómico*, Costa Rica.
70. Ickis, J. et al. 2006. The magic of butterflies; ecological rural development in Costa Rica. *ReVista, Harvard Review of Latin America* VI: 10-12.
71. Montero, J. 2007. *Manual para el manejo de mariposarios*. INBIO, Costa Rica.
72. www.nayriri.com
73. www.alasdecolumbia.com
74. Baca, L. 2006. Diagnóstico del programa regional de biocomercio en la Amazonía. PROMPEX, Perú.
75. Fagua, G. et al. 2002. Estudio de viabilidad para la cría de mariposas y coleópteros. *Aracnet* 30: 223-224.
76. www.mariposasdeminido.com
77. www.heliconiusworks.com
78. www.laselvalodge.com
79. Manyi, P. 2000. The role of butterfly farming in forest conservation and community development in Kenya. Thesis, Swedish University of Agricultural Sciences.
80. Keith Willmott. Comunicación personal
81. Agurto, G. 2005. La involución de las especies. www.biodiversityreporting.org
82. Vigilancia verde, 2008. www.ambiente.gov.ec
83. Aguirre, M. 2007. ¿A quién le importan esas vidas!: un reportaje sobre la tala ilegal en el Parque Nacional Yasuní. CICA-ME, Ecuador.
84. Lamas, G. 1999. Perú: país de mariposas. En: Mulanovich, 2007.
85. Parsons, M. 1999. Butterfly conservation and commerce in Papua New Guinea. En: *The butterflies of Papua New Guinea*. London Academic Press, England.
86. www.butterfliesofecuador.com.
87. Museo de Zoología de Vertebrados, PUCE: www.biologia.puce.edu.ec
88. Museo de Zoología de Invertebrados, PUCE: www.biologia.puce.edu.ec
89. www.yakumuseoagua.gov.ec
90. www.fundacionmuseosquito.gov.ec
91. Lamas, G. (Ed.). 2004. Atlas of neotropical Lepidoptera, Checklist: Part 4. McGuire Center for Lepidoptera and Biodiversity, USA.

8. Láminas fotográficas

En estas láminas se presenta un inventario preliminar de mariposas de la familia Nymphalidae de la Reserva Río Canandé. Las fotografías muestran la inigualable belleza de estos insectos y puede servir como una guía de identificación. La clasificación y nomenclatura científica utilizada siguen la última revisión de mariposas neotropicales realizada por Lamas (2004)⁹¹, a excepción de las mariposas marcadas con ** que siguen el trabajo de Willmott y Hall⁸⁶. Las mariposas están separadas en diferentes secciones de acuerdo a la subfamilia a la que pertenecen y además, se presentan la superficie ventral (lado izquierdo) y la superficie dorsal (lado derecho) de cada especie. El tamaño en el que consta cada especie corresponde a su tamaño real. Los asteriscos significan que no se tenía certeza sobre la subespecie (*) o la especie (***) de la mariposa, por esa razón no constan estos nombres. Todas las mariposas son machos.

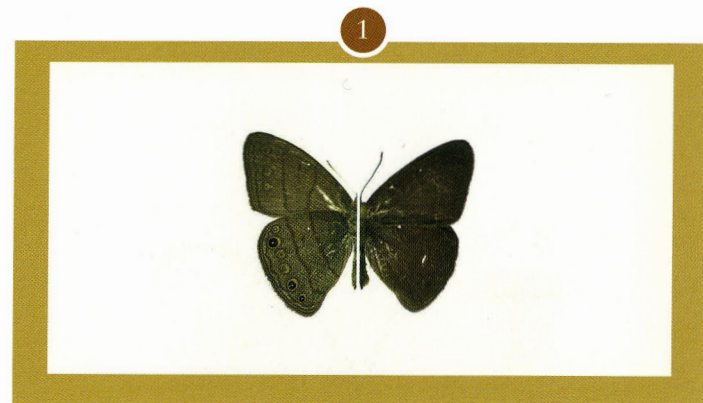
Fotos: María F. Checa



Morphinae

Parte 1

1. *Hermeuptychia hermes*
2. *Pareuptychia occirhoe**
3. *Magneuptychia mycalesis*
4. *Taygetis celia*



5. *Taygetomorpha puritana*
6. *Megeuptychia antonoe*
7. *Taygetomorpha virgilia*

