



*Morpho cypris*, Bosque del Chocó.

# Difusoras de luz

Muchos de los colores que encontramos a diario, incluyendo pinturas y tintes, se producen con pigmentos: sustancias químicas que absorben selectivamente ciertos tonos de luz. Muchos animales, especialmente las mariposas, producen colores usando nanoestructuras de tamaño similar al de las ondas de la luz. Estas estructuras reflejan selectivamente ciertas longitudes de onda que corresponden a colores específicos. Mariposas como las *Morpho*, o *Heliconius* tienen alas de colores y patrones muy variados, y esta variación se debe en parte a diferencias en las nanoestructuras que se encuentran en sus escamas.

**Luz y color.** La luz está hecha de ondas, y diferentes colores se deben a diferentes longitudes de estas ondas. Partículas pequeñas o estructuras pueden causar la difusión de diferentes longitudes de onda. Por ejemplo, partículas de agua en el aire o la película fina de una burbuja de jabón pueden separar las diferentes longitudes de onda, produciendo un arcoíris. Las alas de las mariposas están cubiertas por escamas pequeñas que confieren el color, ya sea a través de pigmentos o a través de nanoestructuras que reflejan ciertas longitudes de onda, o incluso ambos.

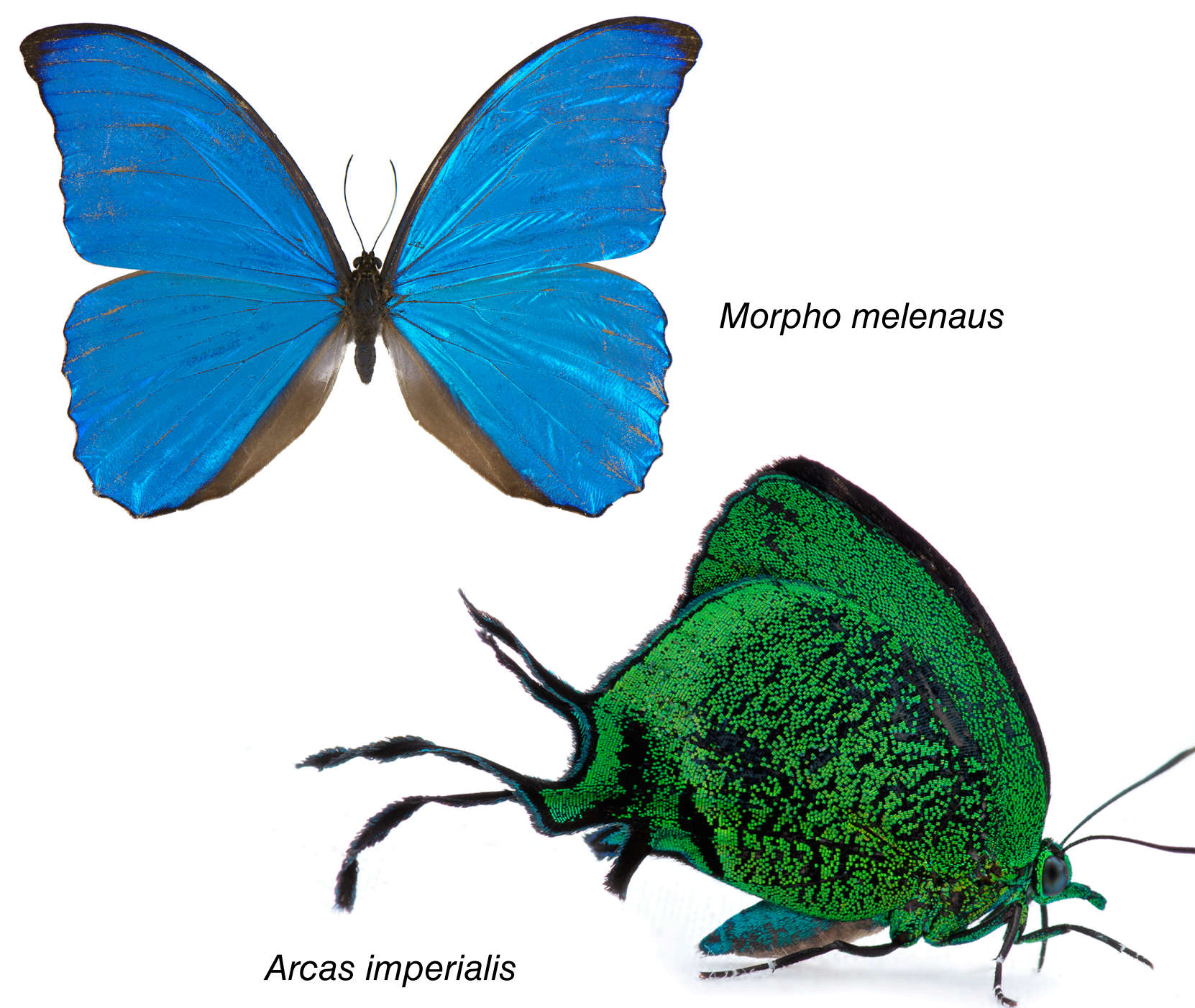
**Colores estructurales.** Estructuras ordenadas, como capas o enrejados, de tamaños similares a la longitud de onda del espectro de luz, pueden causar la reflexión de una determinada longitud, produciendo un color único. El resto de longitudes de onda son absorbidos por pigmentos ubicados bajo tal estructura.



*Heliconius erato cyrbia*  
Ecuador

*Heliconius erato demophoon*  
Panamá

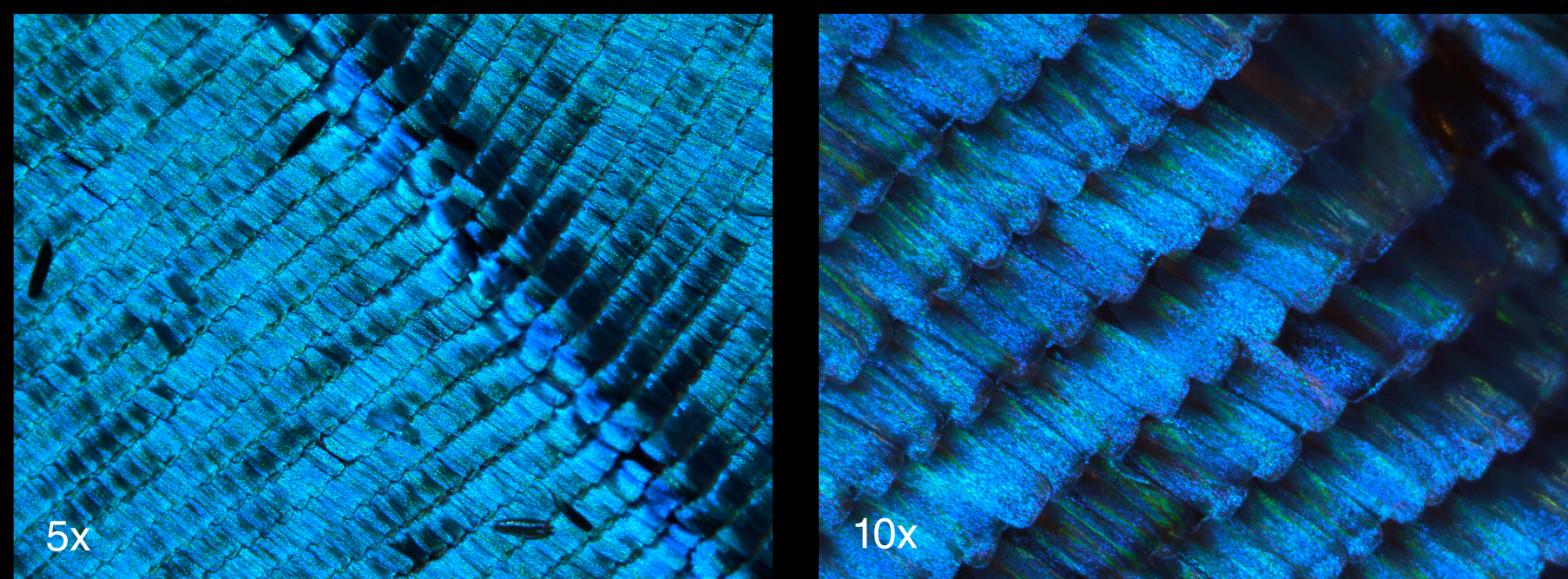
Las mariposas *Heliconius* tienen colores negros, rojos y amarillos debido a pigmentos, pero algunas tienen una coloración azul o verde brillante que es causada por la nanoestructura de las escamas. La diferencia entre una escama azul o negra es la forma de las crestas de las escamas. Las escamas azules tienen crestas conformadas por varias capas, mientras las escamas negras tienen crestas curvas de una sola capa.



*Morpho melanaus*

*Arcas imperialis*

**Cómo se forma una escama azul.** El color de las escamas de una mariposa está determinado por su genoma. El genoma es un código químico que contiene toda la información necesaria para que una mariposa se forme. Pequeñas diferencias en éste código controlan la forma de la escama y en qué color se convertirá.



Escamas de *Morpho melanaus*

**Crear mejores colores.** Estamos comenzando a comprender cómo el genoma de las mariposas controla la formación de nanoestructuras. Esto podría llevar a nuevas tecnologías para producir superficies nanoestructuradas con una amplia gama de aplicaciones, desde paneles solares hasta pintura decorativa.