

Cristales fotónicos: una armadura en las alas de las mariposas¹

Juan Corral Aguirre²

en años recientes los científicos han descubierto que la iridiscencia de varias criaturas coloridas, desde los escarabajos y las aves hasta las mariposas, se debe a menudo a estructuras microscópicas conocidas como cristales fotónicos.

Diferentes a los pigmentos que absorben o reflejan ciertas frecuencias de luz como resultado de su composición química, la forma en que los cristales fotónicos reflejan la luz es una función de su estructura física. Esto es, un material que contiene un arreglo periódico de agujeros o baches de cierto tamaño puede reflejar luz azul, por ejemplo, y absorber otros colores aun cuando el cristal en sí mismo es incoloro. Ya que un arreglo de cristales se ve ligeramente diferente desde distintos ángulos (diferente a los pigmentos, los cuales son iguales desde cualquier ángulo), los cristales fotónicos pueden cambiar los matices del color iridiscente de modo que puedan ayudar a algunos animales a conseguir parejas o establecer territorios.

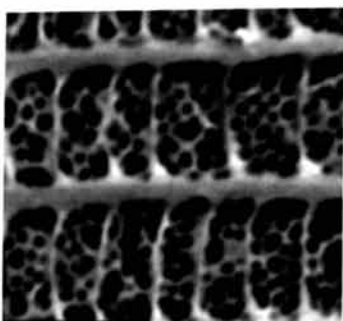
Un estudio de investigadores de Hungría y Bélgica puede haber dilucidado por qué los machos en ciertas poblaciones de mariposas licaénidas portan la encendida coloración del cristal fotónico, y los machos en otras poblaciones de licaénidos no lo hacen.

Los investigadores examinaron las escamas de las mariposas a través de microscopios electrónicos rastreadores de alta resolución, y confirmaron que incluso las coloridas escamas de las mariposas incluyen arreglos de agujeros de tamaños ¡menores a una millonésima de metro!, que forman los cristales fotónicos

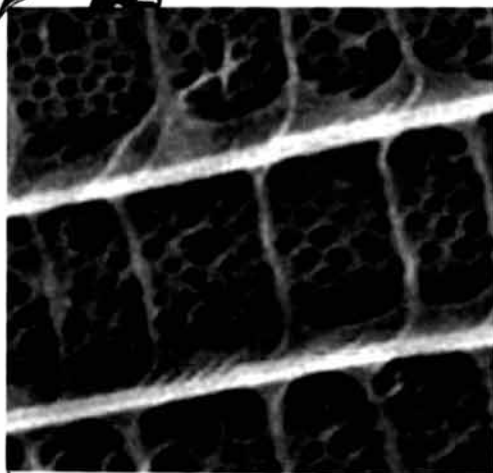


¹ A partir de un texto de L. P. Biro *et al.*, *Physical Review*, febrero 2003.

² Laboratorio de Ecología, Facultad de Biología, corral@uv.mx



a



b

naturales (ver figuras). Sus parientes de elevaciones mayores, pero estrechamente relacionados, no tienen este arreglo de agujeros en sus escamas, y sus alas son de color café mate más que azul iridiscente. La diferencia, parece, puede deberse a una cuestión de sobrevivencia. Los investigadores hallaron que las sencillas alas de la mariposa café se calentaron mucho más que las iridiscentes alas azules cuando cada una fue expuesta a idéntica iluminación.

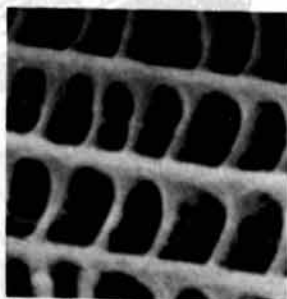
Los investigadores creen que las mariposas en las mayores elevaciones intercambian la luminosa iridiscencia por un café que absorba la luz, de modo que puedan soportar temperaturas más frías y sobrevivir lo suficiente para aparearse.

Si los cristales fotónicos pueden tener ese dramático impacto sobre el manejo térmico de la mariposa, sugieren los estudiosos, los cristales fotónicos hechos por el hombre pueden, algún día, proporcionar una flexible protección térmica en ambientes extremos, posiblemente incorporándolos en cosas tales como trajes espaciales o prendas para el desierto.

Además, nuevas investigaciones sugieren que los cristales fotónicos mantienen frías las alas de las mariposas, tanto como las embellecen. A grandes elevaciones, donde las mariposas dependen más de la luz solar para mantenerse calientes, algunos de los insectos han evolucionado hacia escamas en las alas en las cuales los cristales fotónicos han sido desbaratados (como se muestra en la imagen c), mejorando las oportunidades de que sobrevivan lo suficiente para aparearse a pesar del clima frío.

Estas fueron las pequeñas estructuras halladas en las imágenes del microscopio electrónico rastreador de la escama de ala de mariposa:

- a) cristales fotónicos naturales que le dan a las alas de algunas mariposas sus brillantes colores azules iridiscentes.
- b) Estas estructuras son responsables de una iridiscencia azul-violeta.
- c) Como puede observarse, las pequeñas estructuras están casi totalmente ausentes, y las escamas del ala de la mariposa son de un tono café mate.



c

