

Fuente: Estudiantes UDLAP/Academia UDLAP

Fecha: Noviembre de 2021

La mariposa *Morpho* y sus estructuras nanométricas.

Las mariposas pertenecientes al género *Morpho* viven en los bosques tropicales de América Latina, desde México hasta Colombia, y tienen un lapso de vida de 115 días, por lo que pasan la mayor parte de su vida comiendo y reproduciéndose. Se distinguen por ser de un color azul iridiscente que puede ser visto desde kilómetros de distancia, y por ser de las más grandes en el mundo, pues sus alas pueden extenderse hasta 20 cm de largo. También, destaca que el envés de las alas es color café y, en pleno vuelo, el contraste entre ambos colores da la impresión de que la mariposa aparece y desaparece, camuflándose con el entorno. Otra característica es que el envés de las alas tiene patrones que se asemejan a ojos, lo que les permite intimidar a depredadores y mariposas macho, por lo que uno de sus propósitos es mantener el territorio (Niu et al., 2015; Rainforest Alliance, 2012).

Por otro lado, las alas de los machos suelen ser más amplias y el color azul más brillante. De hecho, este les permite atraer a las hembras para reproducirse (Rainforest Alliance, 2012). No obstante, el color azul no se debe a un pigmento, sino a estructuras nanométricas conformadas por capas alternadas de quitina y aire que se asemejan a un árbol de navidad, y que provocan que sólo la luz azul sea reflejada. Por ello, el color se denomina estructural, porque surge de la interacción de la luz con las estructuras presentes en las alas, las cuales, varían dependiendo la especie, el género y la estación (Niu et al., 2015).

Ahora bien, se ha visto que estas estructuras contienen algunas propiedades interesantes como:

Respuesta térmica: Las alas presentan cambios en una de sus propiedades ópticas (reflectancia) con el cambio de temperatura. Esto se explica porque la quitina al variar la temperatura se expande, y esta modificación hace que la luz reflejada cambie (Niu et al., 2015)..

Respuesta selectiva a vapores: Se ha visto que las estructuras son capaces de adsorber preferentemente algunos vapores, por lo que es posible distinguir entre gases y determinar su concentración, ya que su presencia también cambia la reflectancia (Niu et al., 2015)..

Suprhidrofobicidad (repelente de agua): Las alas presentan esta propiedad cuando están inclinadas en cierto ángulo, permitiendo que las gotas rueden fácilmente y mantengan a la mariposa limpia cuando llueve (Niu et al., 2015).

De esta forma, las mariposas *Morpho* pueden inspirar la creación de sensores de temperatura y de gas, así como superficies repelentes de agua (Niu et al., 2015). Desgraciadamente, se encuentran amenazadas por la deforestación y porque atraen a artistas y coleccionistas que desean capturarlas para tenerlas en exhibición o para realiza joyas. No obstante, es importante

proteger a estas mariposas porque son de gran importancia ecológica, ya que sirven de alimento para varios animales y contribuyen a la biodiversidad, un aspecto importante que contribuye a la resiliencia de los ecosistemas a lo largo de cambios climáticos (Amazon Aid Foundation, s. f.; Rainforest Alliance, 2012).

Como conclusión, estos animales son un excelente ejemplo de la presencia de nanoestructuras en la naturaleza y que pueden ser de inspiración para la creación de materiales con nuevas y mejores propiedades, pero cuyo proceso de manufactura debe cuidarse para tener una precisión nanométrica.

Referencias:

Amazon Aid Foundation (s. f.). Blue morpho butterfly. <https://amazonaid.org/species/blue-morpho-butterfly/>

Niu, S., Li, B., Mu, Z., Yang, M., Zhang, J., Han, Z. & Ren, L. (2015). Excellent structure-based multifunction of *Morpho* butterfly wings: A review. *Journal of Bionic Engineering*, 12, 170-189

Rainforest Alliance. (2012). Blue morpho Butterfly. <https://www.rainforest-alliance.org/species/blue-morpho-butterfly/>

Jorge Jiménez Cisneros. Egresado de la Licenciatura en Nanotecnología e Ingeniería Molecular de la Universidad de las Américas Puebla (UDLAP). Cuenta con una publicación en *The Handbook of Environmental Chemistry*, bajo el título de: Nanotechnologies for Removal of Nonsteroidal Anti-inflammatory Drugs from Wastewater. Además, ha colaborado en el Laboratorio de Investigación de Electrocatálisis de la UDLAP y en la Columna Científica de la Mesa Directiva de Nanotecnología e Ingeniería Molecular de la UDLAP.

jorge.jimenezcs@udlap.mx