

NOTA DE PRENSA

@MNCNcomunica

www.mncn.csic.es

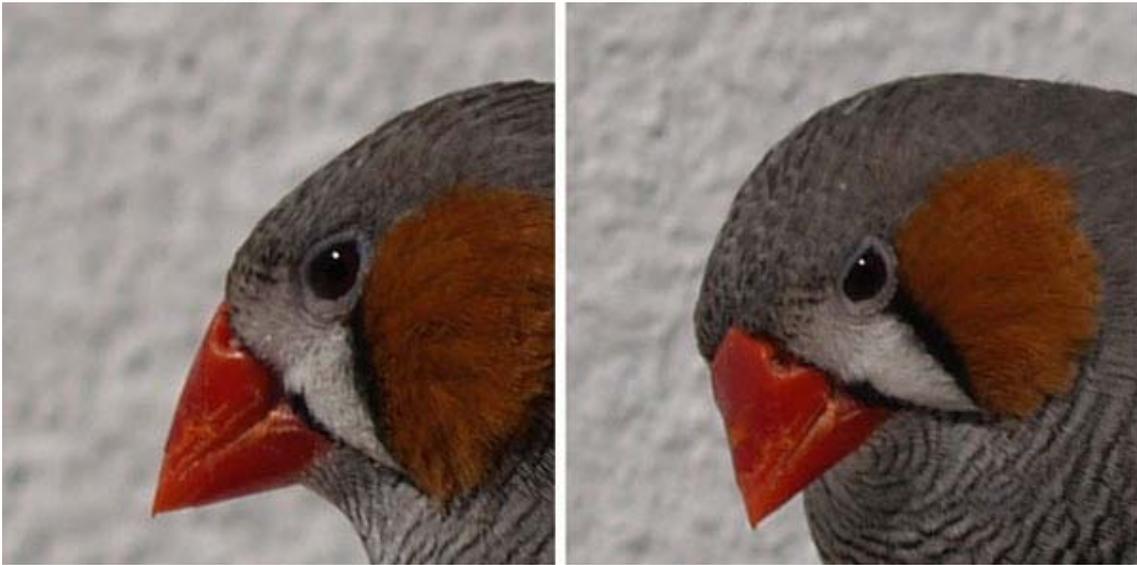
El artículo se publica hoy en *Proceedings of the Royal Society B*

Descubren que el gen *CYP2J19* y la mitocondria controlan la intensidad de la coloración roja en aves

- ♦ Han trabajado con diamantes mandarines, un pájaro donde el color rojo del pico se genera oxidando pigmentos amarillos obtenidos de ciertos alimentos
- ♦ El estudio ayuda a entender los mecanismos por los cuales han evolucionado de las señales sexuales llamativas en muchos animales

Madrid, 11 de noviembre de 2020 Un equipo del Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN-CSIC), la Universidad de Turku (Finlandia) y el Centro para la Investigación en Biodiversidad y Recursos Genéticos de Portugal (CIBIO), ha comprobado la relación entre la coloración roja de un ave y el nivel de expresión de un gen que podría estar implicado en la transformación de los pigmentos carotenoides amarillos, procedentes de la alimentación, en carotenoides rojos. Los investigadores alteraron dicho nivel de expresión administrando a las aves un antioxidante que penetra en la membrana mitocondrial. La investigación apunta a que los colores rojos de muchos vertebrados podrían haber evolucionado como señales fiables de la calidad del individuo durante el proceso de selección de pareja.

En la naturaleza, la selección de pareja se hace en función de rasgos que indican la calidad del individuo. Muchos animales exhiben rasgos llamativos como cantos complejos, plumajes exuberantes o ciertas coloraciones, que sirven como guía a la hora de ser elegidos como pareja. “Son caracteres que habrían evolucionado por selección sexual. En ésta, los individuos de una especie escogen a su pareja guiándose por rasgos que, en principio, les proporcionarán beneficios tales como tener descendencia con mejores genes o contar con que el ejemplar elegido invierta más en esas crías”, explica Alejandro Cantarero, investigador del MNCN.



Diamante Mandarin, *Taeniopygia guttata*, fotografiado por Carlos Alonso

Se cree que solo los individuos en mejores condiciones pueden mostrar estos rasgos en todo su esplendor, porque solo ellos pueden invertir sus recursos en desarrollar las señales sin arriesgar su supervivencia o su futura fecundidad. “Sin embargo, algunos individuos podrían sacrificar estos parámetros, engañando de algún modo a su pareja, la cual obtendría un menor beneficio de su elección”, aclara Cantarero.

Rasgos como el tamaño corporal o la longitud de los cuernos, relacionada con dicho tamaño, son muy estables, dependen de numerosos genes y son difíciles de falsificar. Pero otras características serían mucho más plásticas, como ocurre con ciertas coloraciones presentes en muchos vertebrados y producidas por pigmentos carotenoides. Esos pigmentos se obtienen con la dieta, y van del amarillo al rojo intenso. Además, sirven como antioxidantes. Inicialmente se sugirió que invertir demasiados carotenoides en la coloración podría sustraerlos de su actividad antioxidante, comprometiendo la salud del individuo, es decir, solo los mejores podrían afrontar el compromiso sin consecuencias.

Algunas especies parecen realizar una transformación mediante enzimas oxidativas de esos pigmentos amarillos para producir un rojo más intenso. Recientemente se ha propuesto que esas transformaciones se podrían producir en la membrana mitocondrial interna, simultaneándose con la respiración celular, ya que la mitocondria es la responsable de dicho proceso. “Sólo los animales con una eficiente respiración celular podrían transformar los pigmentos, haciendo el rasgo coloreado infalsificable”, expone el investigador del MNCN Carlos Alonso-Álvarez.

Los investigadores estudiaron la relación entre la coloración roja del pico del diamante mandarín, *Taeniopygia guttata*, que se produce por la oxidación de carotenoides amarillentos de su dieta, y el nivel de expresión de un gen recientemente descubierto y que podría ser responsable de la síntesis de la

enzima encargada de dicha oxidación. Ese gen se llama *CYP2J19*, y los autores cuantificaron su expresión en el pico rojo de las aves. Más expresión del gen se debería traducir en más producción de dicha enzima, y con ello más color rojo.

“Para comprobar la hipótesis de la implicación de la mitocondria, administramos a las aves un antioxidante sintético diseñado para adherirse a la membrana mitocondrial. Dicha sustancia redujo la expresión del gen, lo que demostraría que la membrana mitocondrial estaría implicada en la transformación de carotenoides”, explica Alonso-Álvarez. Además, manipularon los niveles de hormona tiroidea, que controla el metabolismo general de los animales, afectando a su frecuencia respiratoria, lo que modificó también a la coloración y a la expresión del gen. “Los resultados muestran que existe un vínculo estrecho entre la producción de la señal roja y la calidad individual que, al implicar el metabolismo general del ave y en particular de la mitocondria, podría ser infalsificable”, confirma el investigador.

Estos hallazgos contribuyen a entender los mecanismos por los cuales han evolucionado las señales sexuales de muchos animales. Además, indirectamente, ayudan a comprender la relación entre los carotenoides, antioxidantes importantes de la dieta, también en humanos, y la respiración celular, implicada en numerosos procesos patológicos como el cáncer y enfermedades degenerativas.

Cantarero A, Andrade, P, Carneiro, M, Moreno-Borrillo, A, Alonso-Alvarez C. 2020. Testing the carotenoid-based sexual signalling mechanism by altering *CYP2J19* gene expression and colour in a bird species. *Proceedings of the Royal Society B*. doi: 10.1098/rspb.2020.1067

<http://rspb.royalsocietypublishing.org/lookup/doi/10.1098/rspb.2020.1067>