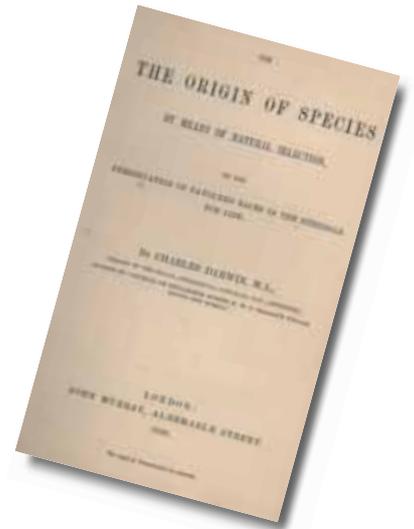
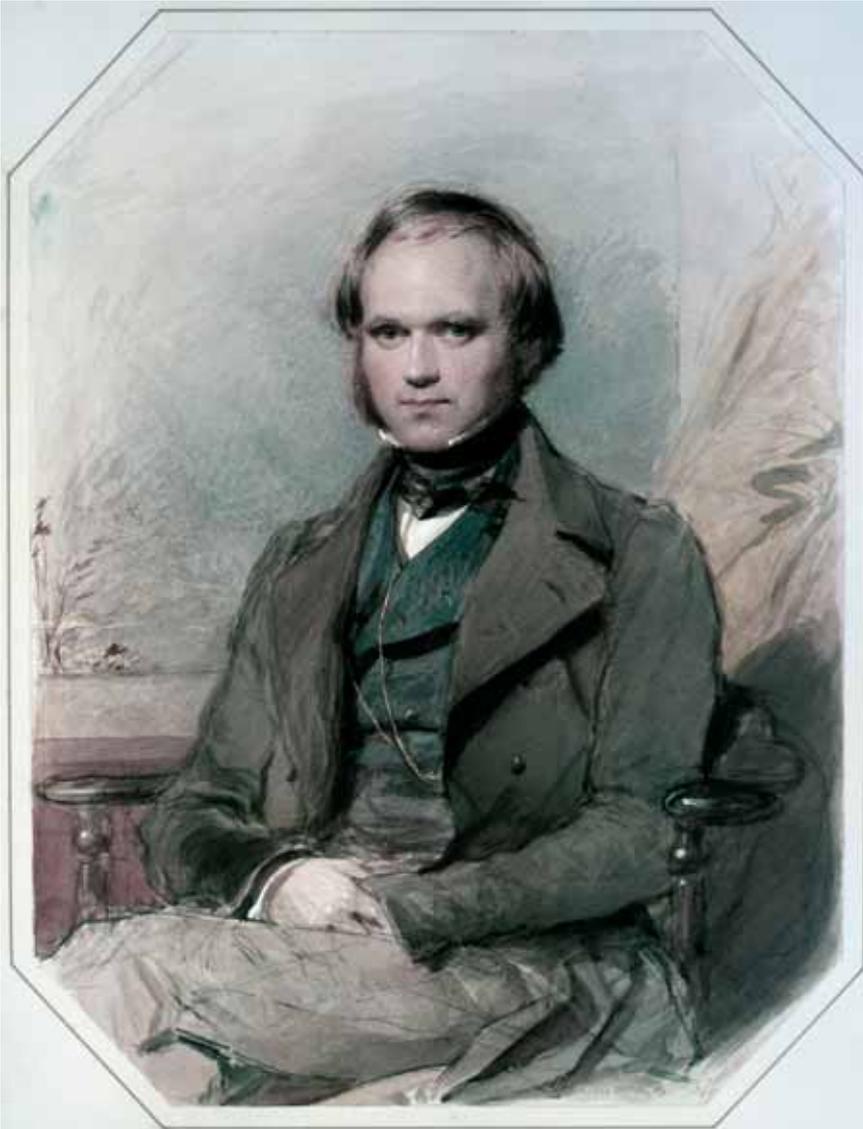


La evolución en acción: un ejemplo actual con peces de agua dulce



Arriba, la portada de la primera edición de *El origen de las especies mediante la selección natural*, de Charles Darwin. A la izquierda, en la época de su viaje alrededor del mundo.

El 12 de febrero de 2009 se conmemora el 200 aniversario del nacimiento del científico británico Charles Darwin y el próximo 24 de noviembre el 150 aniversario de la publicación de su libro *El origen de las especies mediante la selección natural*, obra en la que expuso sus ideas sobre la evolución por medio de la selección natural. Este libro, que agotó su tirada el día de su publicación, es una obra fundamental en la historia de la Ciencia y la Biología. En él, Darwin argumenta de forma prolija su teoría sobre la forma en que los seres vivos evolucionan gradualmente por medio de la selección natural, aportando evidencias acumuladas durante su viaje alrededor del mundo en el navío *HMS Beagle* entre 1831 y 1836. La teoría de la evolución se oponía radicalmente a las teorías vigentes en su tiempo, el creacionismo y el catastrofismo.

Muchas personas mal informadas piensan que la teoría de la evolución es "sólo una teoría", es decir, sólo una hipótesis, pero esto se debe a la confusión entre distintos significados de la palabra teoría. No se trata de la primera acepción contemplada en el Diccionario de la Real Academia Española ("conocimiento especulativo considerado con independencia de toda aplicación") sino de la segunda ("serie de las leyes que sirven para relacionar determinado orden de fenómenos"). Así, ejemplos de teorías científicas reconocidas, además de la teoría de la evolución en Biología, son la teoría atómica en Química, la teoría de la relatividad especial y la teoría de la relatividad general en Física, o la teoría de la tectónica de placas en Geología, entre muchas otras. En cambio, un buen ejemplo de una "teoría" no científica es el diseño inteligente.

LA TEORÍA DE LA EVOLUCIÓN TAL COMO FUE PROPUESTA SIMULTÁNEA E INDEPENDIENTEMENTE POR CHARLES DARWIN Y ALFRED RUSSEL WALLACE, JUNTO CON LA TEORÍA GENÉTICA COMO BASE DE LA HERENCIA BIOLÓGICA, LA MUTACIÓN GENÉTICA ALEATORIA COMO FUENTE DE VARIACIÓN Y LA GENÉTICA DE POBLACIONES, CONSTITUYEN LA SÍNTESIS EVOLUTIVA MODERNA, UNA TEORÍA DE TOTAL CONSENSO ENTRE LA COMUNIDAD CIENTÍFICA. AHORA, A TIEMPO REAL Y EN EL LABORATORIO NATURAL DEL LAGO VICTORIA, SE HA DEMOSTRADO QUE LO QUE ERAN UNOS PECES CÍCLIDOS CON COLORACIÓN NUPCIAL VARIABLE SE HAN DIVERSIFICADO EN DISTINTAS ESPECIES SEGÚN LA PROFUNDIDAD Y LA CLARIDAD DE LAS AGUAS.

INFORMACIÓN EN LA RED

El artículo original se puede descargar en la página de la revista Nature www.nature.com/nature. En la Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes www.cervantesvirtual.com se puede consultar y leer la obra fundamental de Darwin, *El origen de las especies*.

En la dirección web www.darwinday.org/spanishSA/home se puede encontrar información sobre la celebración en 2009 del aniversario de Darwin en todo el mundo.

LA EVOLUCIÓN EN ACCIÓN. El origen de una nueva especie suele encontrarse en el aislamiento de un grupo de individuos del resto de la población original, generalmente debido a una barrera geográfica. Cuando ese grupo queda aislado puede diferenciarse de tal forma que llegue un momento en que sea incapaz de cruzarse con el resto de la población, por lo que tiene lugar la formación de una nueva especie. Esto es lo que se conoce en Biología como especiación alopátrida.

Sin embargo, la especiación en una misma localidad sin aislamiento geográfico (especiación simpátrida) también es posible, como se ha demostrado en diversas ocasiones. Ahora, en octubre de 2008, un equipo de doce investigadores dirigido por Ole Seehausen, del Instituto de Zoología de la Universidad de Berna (Suiza), ha descrito en la revista *Nature* la separación de dos especies de peces cíclidos en el lago Victoria (África oriental) a partir de su capacidad para discernir los colores.

Concretamente, Seehausen y sus colaboradores estudiaron a dos cíclidos comunes y muy emparentados entre sí, pero con coloraciones nupciales distintas. Los machos de *Pundamilia pundamilia* tienen un color azulado, mientras que los de *Pundamilia nyererei* tienen un tono rojizo. Las hembras que sólo distinguen el azul se aparean exclusivamente con los machos de coloración azul, e igualmente, aquellas cuya visión está adaptada para ver el rojo sólo se cruzan con los machos de color rojo.

Los científicos sabían que, teóricamente, la divergencia por selección natural en los sistemas sensoriales podría causar especiación. Ahora se ha podido demostrar que la divergencia se produjo a nivel sensorial, en relación con la percepción de las longitudes de onda de luz que penetran en las aguas del lago.

LA PERCEPCIÓN DEL COLOR COMO ORIGEN DE ESPECIACIÓN. La capacidad para distinguir un color de otro reside en un tipo de genes llamados opsinas. Seehausen y su equipo lograron describir las distintas variantes de estos genes en los cíclidos y sintetizar sus correspondientes proteínas en el laboratorio. Entonces encontraron que

algunas funcionan como pigmentos que permiten al pez distinguir el rojo, un color que resulta predominante en aguas profundas del lago (ya que la radiación azul es absorbida a medida que se profundiza). De esta forma, las hembras sólo se aparean con machos rojos y viven preferente en las zonas más profundas del lago, a diferencia de los cíclidos de coloración azul, cuyo hábitat se localiza más en aguas más superficiales.

Los autores concluyeron que, entre estos dos grupos de cíclidos genéticamente distintos, los fenotipos azules estaban asociados con aguas superficiales, mientras que sus colegas rojos eran más propios de aguas más profundas y más oscuras. A través de experimentos en laboratorio, los científicos comprobaron también cómo determinadas mutaciones genéticas permitieron a algunos individuos adaptar su visión a las condiciones del entorno. De este modo, algunos peces pueden ver el color rojo a mayor profundidad, y otros reconocen el azul en aguas más superficiales.

En el laboratorio también se llevaron a cabo experimentos para ver cómo se cruzaban los peces según el color que mejor distinguían en el agua. Lógicamente, los peces se agrupaban en la profundidad en la que podían distinguir mejor a sus semejantes. Ole Seehausen asegura que su experimento viene a demostrar que si esta variación genética (la capacidad para distinguir mejor un color que otro) está presente en una población, la elección de la pareja puede bastar por sí sola para seleccionar al macho según el color que se ve, lo que puede dar lugar, con el tiempo, a la generación de nuevas especies.

ESPECIACIÓN SIMPÁTRIDA. En el lago Victoria se han descrito cientos de especies de peces cíclidos, entre las que las dos especies estudiadas ahora *Pundamilia pundamilia* (azul) y *Pundamilia nyererei* (roja) son dos de las más estrechamente emparentadas. En este caso, se ha podido demostrar que el mecanismo que las ha separado como especies no es una barrera geográfica, sino visual, lo que constituye uno de los trabajos más elegantes sobre la evolución y su forma de actuar. El lago Victoria se formó hace unos 750.000 años, pero se secó hace tan sólo unos 15.000 años, por lo que la separación de sus especies de peces ha tenido que ser muy reciente. En la práctica, los peces cíclidos de los lagos de África oriental constituyen un claro ejemplo entre los organismos conocidos más rápidos en especiarse sin que haya separación geográfica.

Los trabajos científicos basados en la observación y experimentación demuestran que los mecanismos de la selección natural son responsables de la aparición de nuevas especies, algo que ya postuló Darwin en 1859 en su libro *El origen de las especies*. ■



Coloración nupcial del macho de *Pundamilia pundamilia* (azul, arriba) y del de *P. nyererei* (rojo, abajo).