



Argelia // Marcos Ferrández

> Belén Pardos

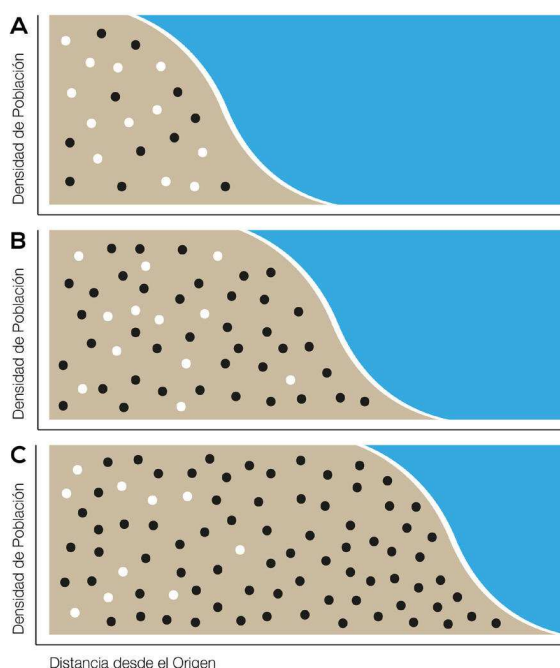
La investigadora del Área de Ecología de la UMH Eva Graciá ha utilizado como modelo de estudio una colonización producida en el pasado para determinar la huella genética que perdura en el presente. Se trata de la expansión de la tortuga mora (*Testudo graeca* L.) desde el norte de África hasta el sureste ibérico. Durante el estudio de las consecuencias genéticas que tuvo el desplazamiento de esta especie en la península, Graciá ha observado un patrón de diversidad genética que hasta el momento apenas estaba documentado en sistemas naturales: el surfing. Este proceso sólo se había descrito en simulaciones informáticas y microcosmos creados en laboratorio.

El patrón genético de la tortuga mora presenta, en el medio natural, algunas características descritas con colonias de bacterias en laboratorio. La especie sirve como modelo de estudio para demostrar que el azar, sumado a una capacidad de dispersión lenta y a una densidad baja de individuos, puede modelar la genética de los procesos de expansión de los organismos, algo atribuido hasta el momento a la selección natural.

En el centro del área de distribución, aparece una riqueza genética que disminuye a medida que se produce una expansión

hacia la periferia. Se trata de un proceso de deriva genética continuada; una fuerza evolutiva que cambia las frecuencias alélicas de las especies en el tiempo. Los alelos que llegan primero a las distintas zonas de la periferia, por casualidad, se

volverán muy abundantes. Se llama surfing porque un alelo determinado se sitúa sobre la cresta de la ola en avance, pero sólo aquellos individuos que están en el frente de expansión van a transmitir los



Deriva genética en el frente de la ola de una población en expansión, que conduce a cambios en las frecuencias alélicas y a surfing. (A) Las condiciones iniciales muestran una proporción igual de dos alelos (negros y blancos) en una población en expansión. (B) El alelo negro encontrado por casualidad en la cresta de la ola en expansión en (A) aumenta su frecuencia debido a la deriva local. (C) El alelo negro ha llegado a fijarse por la deriva en el frente de la ola, y las siguientes poblaciones sólo llevarán este alelo.

Gráfico tomado con modificaciones. Laurent Excoffier y Nicolas Ray Trends in Technology & Evolution



Grupo de Ecología y Equipo de Seguimiento de Doñana

suyos al nuevo hábitat colonizado. Así, el motor de cambio de las frecuencias alélicas es el aislamiento geográfico.

Llegada a la península

La tortuga mora pudo llegar a la península ibérica hace alrededor de 20.000 años. A través de análisis genético-espaciales, los investigadores han reconstruido su proceso de distribución en el sureste ibérico. Los resultados determinan que el lugar de entrada de la tortuga se sitúa en la cuenca de Vera, Almería, y, una vez allí, la especie se ha dispersado de forma natural. Dentro del sureste ibérico, las poblaciones más cercanas entre sí poseen una genética similar. A medida que se alejan hacia la periferia, surgen diferencias respecto a la población de origen. Si el hombre hubiera manipulado a las tortugas, no se habría producido una colonización lenta y continua ni aparecería un patrón de diferenciación con coherencia geográfica. Aunque se conoce su origen y que en su dispersión no ha intervenido el hombre, todavía permanece en duda cómo llegó desde África. Puede que la transportaran durante las primeras migraciones humanas que cruzaron el Mediterráneo, según explica Graciá. La otra opción es que hubieran llegado a la deriva, en un periodo

en que las costas peninsular y africana estaban muy próximas, como se ha demostrado para otras especies de tortugas de tierra que ocupan islas oceánicas.

Modelo de estudio

La población del sureste es la de mayor entidad dentro de la península Ibérica. La especie, catalogada como vulnerable según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), se ha visto dañada por cuestiones como la intensificación de los cultivos y el desarrollo urbanístico que han supuesto una pérdida de hábitat. Además, su visión como animal de compañía conlleva que históricamente se haya capturado para uso doméstico y comercial. La cría de una tortuga en casa, su cruzamiento con otras y la suelta posterior en el medio natural afectan negativamente a la especie, por ejemplo, en forma de nuevas enfermedades. En la actualidad, existe mayor legislación al respecto y se persigue este tipo de prácticas. El director de la tesis de Eva Graciá, Andrés Giménez, subraya la importancia de la conservación de especies para comprender el funcionamiento de la biodiversidad: “Si se hubiera extinguido *Testudo graeca* en la península, de momento no se habría detectado el proceso

de surfing en un sistema natural”.

Hasta llegar a determinar que la tortuga mora soportaba este proceso genético, el equipo de investigación del Área de Ecología ha seguido una línea de trabajo iniciada hace 15 años en la que han participado numerosos voluntarios. Al principio, respondían a cuestiones concretas de algunas poblaciones y, poco a poco, han resuelto cuestiones de carácter más general. Andrés Giménez cuenta que más allá de conocer cómo se comporta la tortuga mora, interesa dar respuesta a preguntas como ésta “relevante para comprender el funcionamiento de algunas especies en el contexto de cambio global”.

La Biología de la Conservación trata de determinar qué sucede con las especies ante los cambios ambientales y si éstas van a poder readaptarse. La pérdida y extinción de biodiversidad puede suponer una desestructuración de los ecosistemas. Con sus largos paseos de lentos movimientos la tortuga mora atesora el sureste español y ofrece un perfecto ejemplo de cómo una especie actúa como bandera y paraguas para proteger a otras. Paraguas, porque al protegerla a ella se protege al conjunto de especies de los ecosistemas que habita. Bandera, porque la sociedad protege y reclama su conservación.