



## Selección natural y adaptación

**[NARRADOR:]** A lo largo del Sudoeste de los Estados Unidos se extienden kilómetros de desiertos dorados salpicados por cactus y matorrales. Sin embargo, aquí, en el Valle de Fuego de Nuevo México, el paisaje cambia dramáticamente. Manchas de roca negra interrumpen la arena, vestigios de erupciones volcánicas que ocurrieron hace casi mil años. Las erupciones arrojaron un río de lava de más de 60 kilómetros de largo a través del desierto. Cuando la roca derretida se enfrió se oscureció, dejando cualquier animal dependiente del camuflaje en serios problemas.

**[CARROLL:]** En la compleja batalla de la vida una de las constantes luchas es entre ver y no ser visto, el juego evolutivo de las escondidas. Y hemos venido aquí, al Valle de Fuego en Nuevo México, un campo de batalla para encontrar uno de los soldados más pequeños y ver lo que nos puede enseñar sobre la evolución.

**[NARRADOR:]** En la arena del desierto el ratón de bolsillo se disimula perfectamente. Su pelaje de color claro lo oculta de los depredadores. Pero, en la lava oscura el mismo pelaje lo hace resaltar, atrayendo a muchos animales que lo ven como alimento.

**[NACHMAN:]** Estos ratones son las golosinas del desierto. Los zorros, los coyotes y las serpientes de cascabel se alimentan de ellos. También lo hacen los búhos e incluso los halcones. Y la mayoría de estos depredadores son depredadores visuales.

**[NARRADOR:]** ¿Entonces qué pasó con los ratones de bolsillo que se encontraron en este nuevo terreno? Cuando acompañó al biólogo Michael Nachman hacia la lava, no toma mucho tiempo averiguarlo.

**[NACHMAN:]** Oh, esta está cerrada.

**[CARROLL:]** ¿Tiene algo adentro?

**[NARRADOR:]** Nachman ha estado recolectando ratones ilesos en trampas.

**[CARROLL:]** Y éste es oscuro.

**[NACHMAN:]** Sí lo es.

**[CARROLL:]** ¿La mayoría de los que encuentras aquí son oscuros?

**[NACHMAN:]** Casi todos.

**[NARRADOR:]** No sólo los ratones evolucionaron aquí para ser oscuros como la roca, el cambio de color ocurrió justamente donde los ocultaría de los cazadores.

**[CARROLL:]** También tiene un poco de blanco en el vientre.

**[NACHMAN:]** Así es, todos los que son oscuros en esta zona y en otros flujos de lava tienen el vientre blanco. Y se presume que no hay selección para lo oscuro del vientre, ya que los depredadores vienen desde arriba.

**[NARRADOR:]** Los mismos ratones no muestran ninguna preferencia por rocas claras o oscuras. Son los depredadores los que han hecho la diferencia.

**[NACHMAN:]** El cambio de color a través de la evolución en esta población está impulsado por los depredadores que eliminan a los ratones que resaltan en su entorno.

**[NARRADOR:]** Pero, ante todo, ¿cómo surgieron los ratones oscuros?

**[NACHMAN:]** Cuando un ratón negro aparece en una población de ratones claros se debe en general a una nueva mutación. Y esos son acontecimientos raros y aleatorios.

**[NARRADOR:]** Para comprender del todo la transformación del ratón de bolsillo Nachman se traslada de la lava al laboratorio. Junto con su equipo extrae ADN de ratones claros y oscuros tomados de una región del desierto. El objetivo, encontrar una o más mutaciones genéticas que provocaron la coloración oscura. Una mutación es un cambio en las letras químicas que conforman los genes. Es un error que puede ocurrir cuando las células se dividen.

**[CARROLL:]** Una mutación parece que significa que algo malo ha ocurrido. Bueno, las mutaciones no son ni buenas ni malas. Si son rechazadas o aceptadas, o si sólo son neutrales, depende de las condiciones en las que se encuentre el organismo. Así que en el caso del ratón de bolsillo, una mutación que volvió al ratón negro es buena si está viviendo entre rocas oscuras. Y es mala si está viviendo en el desierto arenoso.

**[NACHMAN:]** Los ratones claros están todos en la parte inferior, aquí, aquí, aquí.

**[NARRADOR:]** El color del pelaje es un rasgo controlado por muchos genes. Para averiguar cómo evolucionaron los ratones oscuros, Nachman se concentra en cómo estos genes difieren entre los ratones claros y oscuros. Uno por uno, los genes parecen idénticos. Pero, al final algo se presenta. La diferencia entre los ratones claros y oscuros radica en una diferencia de cuatro letras químicas en un gen llamado Mc1r. Como este gen controla la cantidad de pigmento oscuro que hay en los folículos pilosos del ratón, un ratón con estas mutaciones va a tener pelaje oscuro que le da una ventaja en un entorno oscuro. Pero aún así, ese es sólo un ratón. ¿Cómo se propaga su piel oscura a toda una población?

**[NACHMAN:]** Este flujo de lava tiene una antigüedad de 1,000 años. Y, entonces, te podrías preguntar, ¿ha transcurrido suficiente tiempo? Sólo han pasado 1,000 años. Es un período de tiempo muy breve para que una mutación nueva aparezca y se propague, para que todos los ratones en este flujo de lava sean negros, porque en realidad todos lo son.

**[NARRADOR:]** Es cierto una propagación tan rápida de una mutación parecería ser poco probable, hasta que se hacen los cálculos.

**[CARROLL:]** Y la razón es que si bien tal vez sólo nazca un ratón negro de cada 100,000 ratones, cientos de miles de ratones nacen cada año. Y, luego, esos ratones que son negros tienen una ventaja tal que a sus crías les va mejor y tienen más crías. Y sus crías tienen más crías. Y con solo una ventaja de un 5 % acumulada cada año puede convertir rápidamente a toda la población en negra como la vemos hoy.

**[NARRADOR:]** Si el color oscuro le da a los ratones una ventaja competitiva de un 1% y comenzamos con el 1% de la población oscura, en unos 1,000 años el 95% de los ratones serán oscuros. Si en cambio el color oscuro les da una ventaja de un 10%, entonces sólo se necesitan 100 años. Gracias a los ratones de Nachman, la ciencia tiene un ejemplo de evolución más claro que el agua en cada detalle.

**[NACHMAN:]** Lo apasionante de esto es que tenemos un sistema que es muy simple desde el punto de vista ecológico. Tenemos rocas oscuras y rocas claras, y tenemos ratones oscuros y ratones claros. No podría ser más simple.

**[CARROLL:]** Sabemos cuáles son los depredadores, cuál es la fuerza selectiva. Conocemos precisamente la base genética que hace que los ratones tengan una ventaja o una desventaja, dependiendo de la zona donde viven. Todas las piezas finalmente encajan en su lugar. Es una perfecta ilustración del proceso de selección natural de Darwin.

**[NARRADOR:]** De hecho, es más que eso, porque los ratones de Nachman también refutan una creencia errónea común, que la evolución es un proceso aleatorio.

**[CARROLL:]** Bueno, existe un componente aleatorio que es el proceso de la mutación. Las mutaciones ocurren de manera aleatoria en el ADN. Cada nuevo organismo nace como un nuevo conjunto de mutaciones. Pero, si

bien la mutación es aleatoria, la selección natural no lo es. La selección natural separa a los ganadores de los perdedores. Y es eso lo que realmente impulsa todo el proceso de la evolución.

**[NARRADOR:]** Pero, si la selección natural no es aleatoria, ¿daría el mismo resultado bajo las mismas condiciones? Así es. Y aquí está la prueba. Ratones de bolsillo tomados por Nachman de otros flujos de lava en otras partes del Sudoeste.

**[NACHMAN:]** Hay dos ratones negros diferentes y cada uno evolucionó en diferentes flujos de lava. Los flujos de lava están separados por cientos de kilómetros. Pero, los cambios, los cambios genéticos que convirtieron a estos ratones en negros fueron diferentes en cada caso. Y lo que es sorprendente para mí es lo similares que son los ratones negros. Nosotros no sabíamos cuando comenzamos con esto si encontraríamos que eran los mismos genes o genes diferentes. Y nos sorprendió descubrir que eran genes completamente diferentes. Y, sin embargo, si observan a los ratones parecen casi idénticos.

**[NARRADOR:]** Hay diferentes maneras genéticas de oscurecer a un ratón. Pero una vez que las mutaciones beneficiosas aparecen, la selección natural, la parte no aleatoria de la evolución, puede bajo condiciones muy similares favorecer adaptaciones muy similares.

**[NACHMAN:]** Efectivamente, cada uno de estos flujos de lava está como rebobinando la película de la vida. Y dejando que la evolución suceda una y otra vez. Y en cada caso encontramos que los ratones oscuros han evolucionado

**[NARRADOR:]** Los ratones de bolsillo nos demuestran que la evolución puede repetirse a sí misma. Y por qué el cambio evolutivo es interminable. Cuando el medio ambiente se transforma también lo hacen las especies que lo habitan, adaptándose y readaptándose en la compleja lucha por la vida.