*Dr. Manuel Miranda Anaya

LAS MIGRACIONES Y EL RELOJ CIRCADIANO

Las migraciones estacionales en animales

Cada año, miles de animales se desplazan a distintas regiones del mundo donde ocurren condiciones ambientales más adecuadas para el crecimiento y la reproducción, o bien para tan solo evitar las condiciones extremas del clima invernal. El origen de estas migraciones podría tener desde una base genética hasta la capacidad de las especies de monitorear, aprender y responder a cambios en el ambiente.

Las migraciones suceden en una amplia diversidad de animales, invertebrados y vertebrados, por lo que los mecanismos que coordinan estas conductas pueden ser diversos. Lo cierto es que las migraciones parecen resolver el problema de encontrar un lugar donde puedan completar más fácilmente alguna parte de su ciclo de vida.

De manera natural, las especies migratorias abandonan los lugares hostiles y buscan lugares con más recursos y más estabilidad climática, por lo que es importante comprender cuáles son los factores ambientales y/o entre los organismos que ayudan a saber en qué momento prepararse para migrar, en qué dirección ir, y cómo saber que se ha llegado al destino.

¿Cuándo migrar?

Uno de los diversos mecanismos propuestos que se han aceptado como reguladores de las migraciones, es un calendario biológico basado en un reloj circadiano, que responde a los cambios de luz y de temperatura; es sencillo de entender si consideramos que el día-noche tiene una fase de luz y otra de oscuridad, y que a lo largo del año las fluctuaciones de iluminación y temperatura son distintas entre invierno y verano.

Desde el punto de vista de los ciclos diarios de día y noche, un reloj biológico monitorea los cambios diarios en los ciclos de luz y oscuridad. Este reloj circadiano tiene su base de funcionamiento en la interacción de genes y sus proteínas, y recibe información acerca de qué tan largo es el día respecto a la noche. En cada una de estas fases ocurren procesos biológicos específicos, tanto en la función de un organismo como en su interacción con el ambiente. Cuando se acerca el otoño la cantidad de "noche" suele ser cada vez mayor que la cantidad de "día", pues los días se "acortan". Esta información es suficiente para que inicien cambios fisiológicos que preparan a los organismos a migrar o reproducirse, a lo que se le conoce como fotoperiodicidad. La respuesta a estos cambios es más clara cuando se estudia en animales que viven alejados del ecuador.

Es interesante saber que los cambios que ocurren a nivel fisiológico durante las migraciones, tienen que ver con la capacidad de almacenar energía (engordar) para poder sostener la actividad física del traslado, y la capacidad de mantenerse activo la mayor parte del día, sobre todo si no hay lugares seguros donde descansar durante el trayecto. En algunas aves migratorias, existe una conducta de "inquietud de migración" la cual consiste en que las aves diurnas gradualmente van siendo activas durante la noche, aún si no se encuentran en vuelo migratorio. Esta conducta les permite mantenerse en vuelo día y noche, especialmente si el trayecto incluye la falta de lugares donde descansar.

La orientación solar compensada por reloj ha permitido entender mejor algunos aspectos de la migración

¿En qué dirección ir?

Los destinos de cada especie migratoria parecen ser tan variables como el tipo de animal del que hablemos. Casi siempre el destino de la migración ofrece alguna ventaja para la especie, en alguna fase de su ciclo de vida. Algunas veces estas ventajas son obvias como la reproducción o la disponibilidad de recursos, pero la mayoría de las veces nos dejan más dudas acerca de porqué los lugares "destino" son aquellos que elige una especie.

Resulta interesante que el reloj circadiano también parece estar involucrado en mecanismos de la elección de dirección u "orientación". Un experimento muy simple para demostrarlo consiste en registrar la dirección que toma un organismo, sobre todo en ambientes sin más señales visuales que el cielo raso. Si esta dirección es constante, es posible que el sol o las estrellas sirvan de referencia; sin embargo el sol cambia su posición en el horizonte conforme avanza el día (azimut); si el azimut solar es una señal de orientación para el animal en migración, debe ser constantemente corregida con una especie de reloj, para mantener siempre la misma dirección.

Lo anterior se comprueba si "cambiamos" el reloj biológico mediante un fotoperiodo artificial (como retraso en el ciclo de luz por seis horas), la dirección preferida por el animal será distinta, con una diferencia de 10-15 grados por hora de retraso del fotoperiodo. Cabe señalar que existe una amplia diversidad de posibilidades para que un organismo se oriente, el magnetismo terrestre, la memoria de mapas del terreno, la presencia de ciertos recursos en el trayecto de migración, etcétera. Al parecer, la "orientación solar compensada por reloj" es un mecanismo que ha permitido entender un elemento más en la migración de animales tan interesantes como la mariposa monarca o una gran diversidad de aves que suelen pasar por estas tierras queretanas.

Cuando hablamos de un reloj biológico, debemos pensar en un mecanismo logrado como un proceso de selección natural, a lo largo de nuestra evolución en un planeta cíclico, que nos permite medir el paso del tiempo y anticipar eventos periódicos y por qué no, sacar provecho de las circunstancias.

** Investigador de la Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México, Campus Juriquilla*

Anúnciate en: Tel. 223 48 15
La publicidad que Sí llega
15 años MAGAZINE®