

Cada otoño llegan a México en un vuelo de hasta 4 mil km desde EE.UU. y Canadá:
La ciencia revela secretos sobre la migración de las mariposas monarca

La travesía es posible gracias al Sol y una brújula interna que las orienta para llegar a un destino totalmente desconocido para ellas, sus madres y abuelas.

PAULA LEIGHTON N.

Cada año, a principios de noviembre, los habitantes del estado de Michoacán, en México, son testigos de un espectáculo increíble. Oleadas de mariposas monarca cruzan el cielo en busca de bosques de pino ubicados sobre 3 mil metros de altura. Son más de 50 millones de frágiles insectos que vuelan hasta 4 mil km desde Estados Unidos y el sur de Canadá buscando un refugio más cálido para pasar el invierno.

El poeta mexicano Homero Aridjis describe su llegada como "ráfagas de fuego vivo". Para los indios mazahua, su arribo representa el retorno de las almas de sus difuntos. Para el científico Steven Reppert, las monarca son su pasión y objeto de estudio. "Tienen un cerebro casi del tamaño de una cabeza de alfiler y, sin embargo, logran desarrollar una biología espectacular en cuanto a la navegación", exclama.

Este médico, que cambió la pediatría por la ciencia y se dedicó al estudio de relojes biológicos, es uno de los mayores expertos

Steven Reppert lleva una década estudiando las bases biológicas que explican la épica migración de las monarca.



Las mariposas llegan en noviembre a bosques de oyameles o abetos en una cadena montañosa del estado de Michoacán, México.



mundiales en mariposas monarca. Jefe del Depto. de Neurobiología de la Escuela de Medicina de la U. de Massachusetts, estuvo en Chile, en el marco del seminario 'Small Brains, Big Ideas', destinado a incentivar la investigación de invertebrados. En la ocasión, expuso sus hallazgos a escolares en una actividad organizada por el Instituto Milenio de Neurociencia Biomédica.

Las monarca que le interesan a Reppert son las que nacen en otoño. Sólo esa generación migra hacia el sur, a diferencia de sus madres, que nacen en verano, y sus abuelas, nacidas en primavera.

"Sólo las que nacen en otoño tienen una urgencia por migrar. Para hacerlo, viajan únicamente de día durante más de dos meses". Infalliblemente llegan hasta una doce-

na de zonas boscosas ubicadas en un área montañosa de solo 800 km².

Itinerario desconocido

Año tras año, y sin conocer el camino, llegan incluso a los mismos árboles dentro del bosque, pese a que las separan dos generaciones de las antecesoras que hicieron el mismo recorrido. "Por lo tanto, hay una programación genética que les permite orientar su viaje", subraya Reppert, quien el año pasado publicó en la revista *Cell* el borrador del genoma de la monarca.

Haciéndolas volar en simuladores de vuelo, modificando sus genes y cambiando artificialmente los ciclos de luz y oscuridad, su equipo logró descifrar el secreto de la navegación de estas mariposas.

Determinaron que para orientar

su vuelo hacia el sur se guían por la posición del Sol en el horizonte. Para eso, cuentan con una 'brújula solar' que reside en una región de su diminuto cerebro. A ésta se suma un preciso reloj circadiano, que al actuar junto a la brújula solar permite integrar información espacial y temporal de la ruta.

Este reloj, descubrieron, se encuentra en las antenas de la mariposa, la que tiene cerca de 40 genes involucrados en su navegación.

Las líneas de estudio que se abren son múltiples, dice Reppert. "El genoma de la monarca proporciona un tesoro oculto para comprender su migración, pero es también la base para futuras comparaciones con genes asociados a la navegación de otras especies que migran largas distancias, incluyendo aves migratorias".