

Realidades energéticas de LA MARIPOSA MONARCA



Foto: Fulvio Eccardi

En el número 37 de la revista *Ciencias*, de enero de 1995 se publicó un artículo sobre la conservación de la mariposa monarca. En él, Jürgen Hoth, autor del texto, afirma que hay que fomentar la perturbación (tala y quema) de las zonas núcleo de los bosques de oyamel en donde la mariposa hiberna ya que según él en bosques perturbados las plantas del sotobosque producen más flores y por tanto las mariposas tendrán más alimento para sobrevivir durante el periodo de hibernación. Aunque con reservas acerca de otros aspectos del artículo, nuestro objetivo es demostrar con evidencia formal, más que anecdótica, que esta propuesta no tiene lugar dentro del manejo y conservación de la mariposa monarca. Nuestros argumentos

se basan en: a) la pérdida de lípidos de las monarcas durante su hibernación; b) las consecuencias de la apertura del bosque en la sobrevivencia de la mariposa, y c) el grado de perturbación que ya existe en la Reserva Especial de la Biósfera de la Mariposa Monarca (REBMM).

Las monarcas y sus reservas de lípidos

La mariposa monarca migra a México y forma colonias de hibernación en bosques de oyamel a 3 000 metros sobre el nivel del mar. Las características microclimáticas de estos bosques de temperatura baja y humedad relativa alta, favorecen que las monarcas estén inactivas la mayor parte de los 135 días que en promedio dura la temporada de hibernación. Cuando la mariposa llega a México, a principios de noviembre, cada individuo tiene en promedio 133 mg de lípidos, lo que constituye 43.9% del peso seco. El gasto energético posterior depende de la temperatura y del grado de actividad. El metabolismo basal de la mariposa inactiva se ha estimado en 0.6 mg por día, por lo que teóricamente éstas deberían tener 52 mg de lípidos al final de la temporada (133 mg menos 135 días del periodo multiplicado por 0.6 mg de consumo al día).

Curiosamente, las monarcas tienen en promedio 56 mg de lípidos cuando empiezan a migrar a finales de marzo. Este valor es igual al valor estimado en condiciones controladas de laboratorio. Por lo tanto, en contra de lo que propone Hoth, la tasa de pérdida de lípidos de las mariposas monarca que hibernan en México sugiere que las actividades energéticamente costosas no son frecuentes.

Según Hoth, hay que abrir el bosque para que haya una mayor producción de flores y así satisfacer las necesidades alimenticias de la mariposa. Si bien se observan mariposas monarcas visitando flores en días soleados, éstas tienen características físicas muy diferentes de las monarcas que están inactivas. Las mariposas que están perchadas en los árboles tienen el doble de cantidad de lípidos que las mariposas que visitan flores. Las monarcas que visitan flores tienen en promedio 30 mg de lípidos. Solamente el 8.3% de las mariposas que visitan flores están arriba del promedio (restando dos veces el error estándar de la muestra) de la cantidad de lípidos que poseen las mariposas inactivas. Además, las mariposas que visitan flores tienen menor talle en el largo del ala, sus alas están

en pobre condición física (rotas y maltratadas) y tienen una mayor incidencia de parásitos neogregarinos que las mariposas inactivas. Estas diferencias son consistentes durante todo el periodo de hibernación. Así, a diferencia de lo que sugiere Hoth, es muy poco probable que la fracción de mariposas que visitan flores en las colonias de hibernación logre llegar a Estados Unidos.

Consecuencias de la apertura del bosque

Hoth sugiere que la perturbación moderada podría ser benéfica a la mariposa. Sin embargo, cuando se agrupan en bosques perturbados (como los de Chivati-Huacal, San Andrés, Herrada, Altamirano), las monarcas forman colonias pequeñas e inestables. Reducir aún más la densidad del bosque puede tener otros efectos importantes en la biología de la mariposa monarca. Estudios rigurosos realizados por William Calvert y sus colaboradores, demuestran que los bosques que han sido explotados forestalmente tienen temperaturas más bajas durante la noche, que aquellos que no lo han sido. En 1981 hubo un periodo de dos semanas de mal tiempo en que la temperatura ambiente bajó a -5°C , razón por la cual murieron más de 2.5 millones de mariposas. Perecieron aquellas mariposas que estaban en lugares abiertos y aquellas que se cayeron al suelo fueron cubiertas por nieve. Las monarca sobreviven incluso a temperaturas tan bajas como -8°C cuando no tienen agua en la superficie externa de su cuerpo. Si están mojadas (hay mayor rocío en zonas abiertas), el agua se congela y los cristales de hielo rompen la exocutícula, lo que ocasiona que la mariposa se muera. En 1992 otro periodo de mal tiempo eliminó a 70% de las mariposas de una colonia posada en un bosque perturbado y sólo sobrevivieron aquellas que estaban perchadas en las partes intermedias del bosque de oyamel, en donde las condiciones no fueron tan drásticas.

Dos estudios independientes han demostrado que la mortalidad por depredación de aves es mayor en los lugares abiertos que en los cerrados. Tres especies de aves depredan a la monarca cuando hiberna en México. Estas aves tienen adaptaciones muy particulares para atacar a las mariposas y evitar comerse la exocutícula, lugar en donde se acumulan las sustancias tóxicas. Estas aves prefieren alimentarse en lugares abiertos en donde quizá las mariposas son más accesibles y fáciles de manipular.

Las mariposas consumen sus reservas de lípidos dependiendo de su actividad. Entre más abierto esté el bosque, mayor es la incidencia de sol sobre las mariposas, lo que puede ocasionar que las mariposas estén más activas. Además, estudios recientes han demostrado que la humedad relativa es un factor determinante para la formación, permanencia y estabilidad de las agrupaciones. Las mariposas prefieren áreas con alta humedad relativa, la cual es más baja en lugares que han tenido explotaciones forestales que en bosques cerrados. De

nuevo, en contra de lo que propone Hoth, para la monarca un bosque perturbado puede ser más perjudicial que benéfico, porque en los bosques perturbados se registran temperaturas extremas, cambios en la humedad relativa, mayor gasto de lípidos y mayor depredación por aves.

Perturbación humana en la REBMM

Otro argumento de Hoth es que al limitar el aprovechamiento en las zonas núcleo de la reserva se ha incrementado el conflicto entre el desarrollo sustentable y la conservación de la reserva. Hoth argumenta en favor de la perturbación como si ésta no existiera en la reserva. Además de que la reserva está fragmentada en cinco partes, hay evidencia de tocones y de caminos madereros en toda la reserva. De las 16 100 has que comprende la REBMM, 11 600 pertenecen a las zonas de amortiguamiento en donde por ley hay aprovechamientos forestales casi cada año, autorizados por el Instituto Nacional de Ecología. Las zonas núcleo comprenden 4 500 has aproximadamente. De ellas 1 000 has han sido usadas como centros ecoturísticos (una de las principales entradas económicas para los ejidatarios), 1 500 han sido ilegalmente taladas comercialmente, y las restantes 2 000 forman un mosaico de bosque con áreas de diferentes densidades de árboles, en donde se realizan la mayor parte de las investigaciones científicas acerca de la mariposa y del bosque de oyamel. Además, el pastoreo desordenado en la reserva (ganado bovino y equino) y la tala ilegal no comercial de árboles jóvenes, no permiten que el proceso de regeneración natural reemplace a los árboles talados o muertos en pie. Por tanto, la REBMM, además de ser pequeña, está siendo perturbada constantemente.

Como se puede apreciar, la conservación del fenómeno migratorio de la mariposa monarca es un caso más en el que se están haciendo experimentos para probar medidas adecuadas de manejo y conservación. Sin embargo, para tomar decisiones inteligentes hay que producir e interpretar datos generados de acuerdo con el método científico. Catorce observaciones pueden ser un buen inicio para el desarrollo teórico de un experimento, no las conclusiones de una tesis. Con base en los argumentos discutidos en este ensayo y en contra de lo que propone Hoth, sostenemos que la perturbación de los bosques en donde hiberna la mariposa monarca puede incrementar su mortalidad. ☹

Alfonso Alonso Mejía
Eduardo Rendón Salinas
Eneida Montesinos Patiño

Alfonso Alonso Mejía: Departamento de Zoología, Universidad de Florida, Gainesville, EUA. Eduardo Rendón Salinas, Eneida Montesinos Patiño: Facultad de Ciencias, UNAM.