

LA VIDA EN EL BOSQUE DE LA MARIPOSA MONARCA

El ciclo de vida de la mariposa monarca comienza cuando las hembras ponen huevos en el envés de las hojas del algodoncillo, plantas del género *Asclepias*, los cuales se adhieren mediante una sustancia pegajosa. Llegan a poner entre 300 y 400 huevos durante su vida, de los cuales emergen las larvas u orugas en los siguientes tres a cinco días. Las larvas pasan por cinco fases durante un lapso de nueve a trece días; cada una posee cuatro antenas, dos enfrente y dos atrás, son blancas con rayas negras y amarillas, coloración que representa una advertencia para los depredadores, pues tienen sustancias tóxicas para la mayoría de los vertebrados. Una vez que son adultos, las hembras se reconocen porque tienen las vetas de las alas más anchas y son un poco más pequeñas que los machos. Ambos se alimentan de una amplia variedad de flores, donde toman agua y néctar. Las monarcas viven en regiones templadas con bosques de oyamel, pino, encino y cedro, así como lugares con vegetación secundaria donde crecen las *Asclepias*, por eso podemos verlas en los bordes de las carreteras y tierras de labranza. En el Continente Americano, se distribuyen desde el sur de Canadá, hasta el norte de Sudamérica. En América del Norte, existen tres poblaciones; la población del Este se desarrolla del Sur de Canadá y Este de Estados Unidos al centro de México en Michoacán y Estado de México; la población del Oeste, se extiende desde Columbia Británica en Canadá hasta California y el occidente de México; y la población residente de México está diseminada por todo el país.

Las mariposas adultas de las generaciones de primavera y verano viven alrededor de cuatro semanas. La generación migratoria, que nace en Canadá y Estados Unidos, puede vivir hasta nueve meses y se le conoce como "generación Matusalén". Estas mariposas son las que realizan la migración hasta el centro de México, específicamente a la *Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca* (RBMM), en Michoacán y Estado de México. El fenómeno migratorio de la mariposa monarca es uno de los acontecimientos naturales más espectaculares de la naturaleza. Durante el otoño (septiembre-octubre), las poblaciones del Este y Oeste de Norteamérica migran al sur, llegando a volar más de 4,000 km en tres meses. La población del Este migra a los bosques de oyamel del centro de México, donde llegan en noviembre y emprenden el viaje de retorno a inicios de la primavera, mientras que, la población del Oeste migra hacia el sur de California y occidente de México. Durante el recorrido mueren miles de organismos por diversas razones; sin embargo, la mariposa monarca, no es considerada una especie amenazada; en cambio, la migración sí es un fenómeno amenazado, reconocido por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). En México, la mariposa monarca se encuentra Sujeta a Protección Especial (PR) en el listado de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Los bosques de oyamel de Michoacán y Estado de México, donde hibernan las poblaciones de mariposas, fueron decretados como *Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca* el 10 de noviembre de 2000. Asimismo, en parte de la Reserva se ubica el *Bien Natural Reserva de Biósfera Mariposa Monarca*, inscrito en la Lista del Patrimonio Mundial de la UNESCO, desde 2008 bajo el *critério vii*, por "representar fenómenos naturales o áreas de belleza natural de importancia estética", pues la concentración de mariposas monarca que hibernan en el Bien, es la manifestación más espectacular del fenómeno de la migración de insectos. Se ha estimado que las poblaciones de hibernación han decrecido en los últimos 10 años, de 400 a 35 millones de individuos, aproximadamente. El decremento poblacional se atribuye a la deforestación en las zonas núcleo de la RBMM. Sin embargo, los esfuerzos hechos para disminuir la tala ilegal muestran signos de recuperación. Por tanto, la conservación del fenómeno migratorio debe incluir otros factores que tienen un impacto negativo sobre las poblaciones de monarcas. Para México, se propone establecer una Red de Áreas de Conservación, que incluya no solo las Áreas Naturales Protegidas, sino también sitios de alimentación y reposo a lo largo de la ruta migratoria, así como evitar el uso de agroquímicos tóxicos que reducen poblaciones del algodoncillo. La pérdida de hábitats a causa de la urbanización, cambio climático y la proliferación de enfermedades debido a virus, bacterias y protozoarios, también afectan su sobrevivencia.

La presencia de la mariposa monarca durante el invierno en los bosques de oyamel del centro de México, es un fenómeno natural conocido por los pueblos indígenas del área desde tiempos remotos; no obstante, la información sistemática de la migración fue dada a conocer al mundo científico a partir de 1976. Así, a 46 años del descubrimiento de este extraordinario fenómeno migratorio y de la participación activa en las investigaciones por parte del Instituto de Biología de la UNAM, celebramos tal acontecimiento dedicando el calendario anual a la *Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca*.

ENERO

Asclepias curassavica L., Asclepiadaceae. "Algodoncillo"; "lecherillo"; "venenillo". Hierba hasta de 1.4 m de alto, con látex blanco, lechoso; hojas opuestas, lanceoladas; flores agrupadas en umbelas, pétalos de color anaranjado, corona de 5 lóbulos en forma de capuchones amarillos, cada uno con un apéndice en forma de cuerno. Florece y fructifica todo el año. Se distribuye en casi toda América. En México se observa a la orilla de caminos, campos de cultivo, así como de áreas urbanas, entre los 200-2,800 metros de altitud. Además de ornamental, se le atribuyen propiedades medicinales como purgante, analgésica, astringente, para afecciones respiratorias y dermatológicas, sin embargo, también es tóxica, ya que contiene en sus tejidos y látex glucósidos cardíacos o cardiotónicos. La mariposa monarca depende de las *Asclepias* para su reproducción y subsistencia, ya que oviposita en sus hojas, las larvas consumen los glucósidos y las mariposas adultas se vuelven tóxicas. Asimismo, las flores representan áreas de descanso para los adultos donde pueden tomar néctar y agua.

Danaus plexippus Linnaeus, 1758. Nymphalidae. "Mariposa monarca". Se distingue de otras mariposas por sus alas de color naranja con rayas negras y por su vuelo lento, que involucra más planeo que aleteo. A diferencia de otras mariposas, es venenosa y causa indigestión a las aves y otros vertebrados que las devoran. Sin embargo, no los matan, sino que dan una lección para que aprendan a reconocerlas y eviten depredarlas en el futuro. La mariposa se vuelve tóxica en su etapa de oruga, cuando consume hojas del algodoncillo, ricas en glucósidos, sustancias que se acumulan en su cuerpo tornándolo nocivo y desagradable para sus depredadores. La mariposa monarca tiene una distribución amplia en América, sureste de Asia, Oceanía y Europa occidental. En México, se observan durante el invierno colgando en grandes grupos de las ramas de los oyameles o volando para conseguir alimento. Al visitar flores de las plantas, facilitan la polinización.

FEBRERO

Icterus parisorum Bonaparte, 1838. Passeriformes. "Calandria tunera". Ave canora no mayor de 23 cm de largo; el macho (aquí ilustrado) muestra un plumaje amarillo limón, con la cabeza, espalda y cola negros y una banda blanca a través del ala. Su alimentación consiste de insectos, que en silencio busca en la copa de los árboles; también come frutos de los cactus y néctar de las flores. Habita zonas boscosas y arbustivas secas de montaña. Se distribuye desde el Suroeste de Estados Unidos hasta Puebla y Oaxaca. Migra hacia el sur en primavera, llega a las zonas de nidificación en marzo o abril; en la migración, los machos adultos aparecen primero, después las hembras y finalmente los juveniles. La calandria tunera se reproduce en primavera y verano. Los machos emiten un canto rico en silbidos, con el que delimitan su territorio; la hembra teje un nido en forma de bolsa colgante. A fines de mayo y junio la hembra deposita entre dos y cuatro huevos que se incuban entre 7 y 14 días y las crías abandonan el nido dos semanas después de la eclosión.

MARZO

Salvia curviflora Benth., Lamiaceae. Hierba perenne hasta de 1.5 m de alto, hojas opuestas; flores de color rosa intenso, de superficie pubescente, presenta un tubo largo y dos labios conspicuos del que sobresale el estigma dividido en dos partes. Florece de septiembre a diciembre. Endémica del centro de México, se distribuye desde Guanajuato hasta Oaxaca; en Michoacán se le conoce en los municipios de Contepec, Huaniqueo y Tlalpujahua. Habita el bosque de encino, entre los 2,000-2,600 m de altitud. Además de esta especie, en los bosques de la Reserva se desarrollan otras 21 especies de *Salvia*, con gran diversidad de formas y colores de flores, cuya morfología está especializada para que insectos, especialmente abejas y aves como los colibríes, que las visitan buscando néctar, las polinicen, mediante un ingenioso artilugio conocido como mecanismo de palanca estaminal de la flor, empujando la palanca hacia atrás y cargando de polen su cabeza o dorso.

ABRIL

Arbutus xalapensis Humb., Bonpl. & Kunth, Ericaceae. "Madroño". Árbol siempre verde; tronco y ramas pardo-rojizas, con la corteza que se descascara en láminas similares al papel; hojas elípticas, verdes, con tintes rojizos en los márgenes, coriáceas; flores blancas o verdosas; frutos esféricos, carnosos, con la superficie granulosa, de color anaranjado a rojo en la madurez. Florece y fructifica de marzo a diciembre. Se distribuye desde México hasta Nicaragua. Habita en el bosque de oyamel, encino o pino-encino, entre los 2,300-3,400 m de

altitud. En el bosque de la mariposa monarca se le ha visto en Cerro Altamirano, Cerro Pelón y Sierra Chincua. Los frutos son comestibles, a los que se atribuyen propiedades antiinflamatorias y antirreumáticas, mientras que, la madera se utiliza para elaborar artesanías.

MAYO

Neotomodon alstoni (Merriam, 1898). Cricetidae. "Ratón de los volcanes". Roedor de tamaño mediano; su pelaje denso y suave va del gris al marrón en el dorso y gris claro a blanco en el vientre, posee orejas largas y cola relativamente corta; es de hábitos nocturnos, principalmente antes de la medianoche. Se caracteriza por su comportamiento dócil. Se alimenta de tallos, brotes tiernos, hojas, semillas y polen, así como de pequeños escarabajos, arañas, hormigas y orugas de mariposas nocturnas. Se reproduce todo el año, aunque la temporada de partos es mayor de mayo a noviembre, con un promedio de tres crías por parto. Es endémico de la Faja Volcánica Transmexicana, habita las montañas y volcanes del centro de México, entre los 2,400 y 4,500 m de elevación; vive entre la hojarasca en el bosque de oyamel y pino. Es un ratón común en la reserva y no está incluido en alguna categoría de riesgo.

JUNIO

Oenothera deserticola (Loes.) Munz, Onagraceae. Herbácea perenne, postrada sobre el suelo; hojas ovadas, con el margen algo ondulado; flores solitarias, con cuatro pétalos vistosos de color rosa que viran al morado o violeta con la madurez, aparentemente solo abren por las tardes. Las plantas se desarrollan y florecen durante la época de lluvias, de mayo a noviembre. Es una planta relativamente escasa, coloniza áreas abiertas del bosque de encino, encino-pino y oyamel, en altitudes de 2,700 a 3,200 m. Es una especie endémica de las montañas de México. En el bosque de la mariposa monarca se le ha visto en Cerro Altamirano y Sierra Chincua. Se le atribuyen propiedades medicinales, el té de hojas se utiliza para curar la diarrea y el dolor de estómago y también machacadas para aliviar llagas y moretones.

JULIO

Monotropa uniflora L., Ericaceae. "Pipa de indio". Hierba parásita de raíces, carnosa, totalmente blanca o rosa translúcido, la parte aérea es anual y constituye la inflorescencia, tiene brácteas que simulan ser hojas; flores solitarias, en forma de campana, inclinadas hacia abajo, rosadas. La pipa de indio carece de clorofila, son parásitas de pináceas y de encinos a través de hongos micorrízicos, es decir, forman asociaciones en los que ambos organismos obtienen beneficios; el hongo absorbe el agua y nutrientes del suelo, mientras que, la planta le proporciona carbohidratos y algunas vitaminas. En la reserva florece en julio y agosto. Se conoce de Santuario El Rosario y Sierra Chincua, en el municipio de Angangueo. Crece en sitios húmedos y sombreados del bosque de oyamel, alrededor de los 2,900 m de altitud. Es una especie de amplia distribución, se conoce de Asia, Norte y Centroamérica, hasta Colombia.

AGOSTO

Lobelia cardinalis L., Campanulaceae. "Cardenal de la laguna". Planta acuática enraizada emergente hasta 2 m de alto, tallos verdes o morados con hojas finamente dentadas; flores rojas agrupadas en racimos, la corola con dos labios, el superior con dos lóbulos y el inferior con tres, estambres 5, con los filamentos rojos y las anteras formando un tubo de color grisáceo. Las plantas florecen de junio a septiembre y son atrayentes de abejas y colibríes. Prefiere las orillas de charcas, canales y zonas inundadas, entre los 2,250 y 3,000 m de altitud. Se distribuye desde Canadá hasta Colombia. El cardenal de la laguna atesora un látex acre con un alcaloide llamado "lobelina", sustancia estimulante que puede ser tóxica para las personas y el ganado. Sin embargo, se emplea en la medicina tradicional, pues se dice que la inhalación del aroma de las flores combate el resfriado y contrarresta la adicción al tabaco.

SEPTIEMBRE

Calochortus purpureus (Kunth) Baker, Liliaceae. "Aretillo". Herbácea perenne con bulbo cubierto de fibras reticuladas, alcanza hasta 50 cm de alto; hojas lineares y brácteas florales verde-glaucas, lanceoladas, de ápice atenuado; flores con largos pedicelos, colgantes, campanuladas, de café-rojizas a purpúreas con tonalidades verdosas, glaucas, internamente amarillas, con una glándula desnuda en cada segmento, esparcidamente barbadas en los segmentos internos, tricomas amarillos. El aretillo florece y fructifica de agosto a octubre y atrae a pequeños insectos que toman néctar de las glándulas. Habita en el bosque de encino-pino de las montañas del centro de México, de Durango a Guerrero, en altitudes de 2,000-2,600 m. En la reserva se conoce del Cerro Altamirano, municipio de Contepec, Michoacán.

OCTUBRE

Verbesina oncophora B.L.Rob. & Seaton, Asteraceae. "Memelilla". Arbusto o árbol pequeño hasta 5 m de alto, tiene hojas elípticas, pecioladas y flores amarillas agrupadas en cabezuelas. En la periferia de la cabezuela se disponen flores aplanadas que semejan los pétalos de

una flor y una de sus funciones es atraer polinizadores; en el centro de la misma se encuentran flores tubulares que florecen y producen néctar de manera diferenciada, es decir que, primero abren las que están más cercanas a la periferia y al final las que se encuentran en el centro; esto garantiza que las mariposas dispongan de alimento por más tiempo, incrementando la probabilidad de polinización exitosa. Esta planta se encuentra únicamente en nuestro país; crece en bosques templados y húmedos, entre 2,000-3,500 m de altitud. En la reserva se encuentra en el bosque de oyamel del Cerro Altamirano, Cerro Pelón, El Rosario y Sierra Chincua, lugares donde florece casi todo el año.

Liturgusa maya Saussure & Zehntner, 1894. Liturgusidae. "Campamocha". Especie de mantis con una longitud corporal hasta de 25 mm los machos y 33 mm las hembras. Se encuentra desde Jalisco hasta Chiapas y en la península de Yucatán. Se observa en una gran variedad de hábitats, como bosques tropicales húmedos, bosques secos estacionales y zonas semiurbanas, asociándose a cortezas de árboles. El repertorio conductual incluye tácticas de escape como saltar y tanatosis (inmovilidad, fingiéndose muertas). Se ha documentado que, al igual que otras especies de mantis, depredan especies tóxicas de salamandras, ranas e insectos como la mariposa monarca. Esta conducta tiene una explicación científica, ya que se ha demostrado que los compuestos tóxicos no son absorbidos por el intestino medio del mántido, y a su vez, el microbioma intestinal puede ayudar con la degradación o neutralización de sustancias tóxicas presentes en las presas.

NOVIEMBRE

Stenopelmatus sp., Orthoptera. "Cara de niño". Son un grupo de grandes insectos no voladores, nativos del Oeste de Estados Unidos hasta Panamá. Su cuerpo es de color negruzco con patas anaranjadas. La especie aquí ilustrada es nueva para la ciencia. Habita principalmente el bosque de pino-encino, así como las planicies de la Faja Volcánica Transmexicana. Este ortóptero no es venenoso, pero posee espinas en sus patas y tiene mandíbulas fuertes; así que si alguien lo agarra, morderá. Viven aproximadamente dos años, están adaptados a la excavación y se encuentran bajo las piedras, de donde salen solo por las noches. Se alimentan principalmente de plantas y su dieta también incluye insectos ¡y son caníbales!, por lo que su vida es solitaria. Son parientes de los grillos y chapulines y al igual que ellos, "cantan" por las noches, sonidos que provocan mediante el frotamiento de las patas traseras con el vientre.

DICIEMBRE

Abies religiosa (Kunth) Schldtl. & Cham., Pinaceae. "Oyamel". Árbol hasta 40 m de alto, con tronco recto y copa cónica, resinoso; hojas lineares, dispuestas alrededor de las ramillas; conos masculinos y femeninos en el mismo árbol, los femeninos (aquí ilustrados) se ubican en las ramas más altas, son de color oscuro y muy resinosos. Especie nativa de las altas montañas de México, en altitudes de 2,500-4,000 m. El oyamel se encuentra en grupos puros, o llega a mezclarse con encinos, pinos, cedros y madroños. Se localiza en laderas protegidas de vientos fuertes e insolación intensa, de allí, que sea el refugio de hibernación de las mariposas monarcas, a las que se observa perchando en grandes conjuntos sobre sus ramas. En la Reserva predomina en las zonas núcleo del Cerro Altamirano, Cerro Pelón, Cerro Chivatí-Huacal, Sierra Chincua y Sierra El Campanario. Del oyamel se extraen resinas, se usa como "árbol de navidad", las ramas se emplean para hacer adornos y la madera para la fabricación de artesanías.

Editores: Abisaí J. García-Mendoza y Susana A. Magallón Puebla.

Ilustraciones y diseño: Silvia Saucedo Heredia - *Canela*.

Fotografías: Guadalupe Cornejo-Tenorio y Guillermo Ibarra-Manríquez (plantas), Luisa Olivia Rodríguez Morales (*Asclepias curassavica*), Miguel Ángel León Tapia (*Neotomodon alstoni*) e Iris Melgar (*Liturgusa maya*).

Textos: Francisco Botello (Introducción), Noemí Chávez Castañeda (*Icterus parisorum*), Guadalupe Cornejo-Tenorio (*Abies religiosa*), José Juan Flores-Martínez (Introducción), Abisaí J. García-Mendoza (*Arbutus xalapensis*, *Calochortus purpureus*, *Monotropa uniflora*, *Oenothera deserticola*), María del Rosario García Peña (*Salvia curviflora*), Ivonne J. Garzón Orduña (*Danaus plexippus*), Lázaro Guevara López (*Neotomodon alstoni*), Jorge Gutiérrez (*Stenopelmatus* sp.), Erick Hernández Baltazar (*Liturgusa maya*), Verónica Juárez Jaimes (*Asclepias curassavica*), Rosario Redonda Martínez (*Verbesina oncophora*), Víctor M. Sánchez-Cordero Dávila (Introducción) y Alejandro Zaldívar (*Stenopelmatus* sp.).