



CONABIO

GOBIERNO  
FEDERAL

Citar como:

Coro Arizmendi, M. 2009. La crisis de los polinizadores. CONABIO. Biodiversitas 85:1-5

NÚM. 85 JULIO-AGOSTO DE 2009

ISSN: 1870-1760

# BioDIVERSITAS

BOLETÍN BIMESTRAL DE LA COMISIÓN NACIONAL DE BIODIVERSIDAD Y USO DE LA BIODIVERSIDAD

## LA CRISIS DE LOS POLINIZADORES

La polinización es un proceso vital para el mantenimiento de la biodiversidad en la tierra. De ella depende la reproducción de cerca de 90% de las plantas con flor, mismas que desaparecerían si sus visitantes no las polinizaran. En este proceso los animales colectan el polen (gameto masculino) producido por las plantas, lo transportan hacia las partes femeninas de la flor y fecundan los óvulos, produciéndose así las semillas y los frutos.

Foto: © Fulvio Eccardi

# LA CRISIS DE LOS POLINIZADORES

MARÍA DEL CORO ARIZMENDI\*



Se estima que cerca de 73% de las especies vegetales cultivadas en el mundo y más de 75% de la vegetación mundial son polinizadas por abejas.

Foto: © Fulvio Eccardi

Adicionalmente, tres cuartas partes de los cultivos de los que se alimenta el hombre dependen de la polinización para producir sus frutos. Se calcula que sin los polinizadores no se podría tener uno de cada tres bocados de comida que se consume. Entre los cultivos importantes en México que requieren polinizadores están el frijol, el chile, el tomate y el jitomate, las calabacitas, las ciruelas, los mangos, las manzanas, el café, el cacao para producir chocolate, la vainilla, el almendro, etc. Además, cultivos como la alfalfa, del que depende mucha de la producción de carne, necesitan polinizadores para producir semillas.

Recientemente se han documentado decrementos en las poblaciones de algunos polinizadores, sobre todo de insectos que han sufrido envenenamientos causados por el uso de pesticidas en cultivos, la competencia y el desplazamiento

por especies introducidas, así como por la pérdida de hábitat por deforestación y fragmentación.

La extinción de los polinizadores no produciría, al menos de manera inmediata, la desaparición del ser humano dado que muchos de los cereales más importantes, como el maíz y el arroz, se polinizan por viento. Sin embargo, sí produciría fuertes restricciones en la dieta y posiblemente enfermedades masivas debidas a estas carencias. Muchas de las plantas con flor pueden producir frutos sin que se lleve a cabo la transferencia de gametos pero éstos son de baja calidad y sabor, como es el caso de las fresas que, en ausencia de polinizadores, sí genera frutos pero su calidad nutricional es muy baja y su sabor es poco agradable.

Se ha calculado que el valor de los polinizadores para la economía en países como Estados Unidos es de 400 mil millones de dólares por

año. Aunque estas cifras son difíciles de estimar en una interacción que involucra alrededor de 400 mil especies en todo el mundo, nos hablan de la importancia que reviste preservar este proceso para el ser humano.

Un buen ejemplo de este valor son los sistemas de agricultura intensiva como la producción de almendras en Estados Unidos. Este cultivo, que en las últimas décadas se ha hecho masivo en California, produce ganancias millonarias por tener rendimientos muy buenos y requerir pocos insumos. Pero en los últimos años se presentaron disminuciones sustantivas sin que aparentemente hubiera alguna explicación. Con un análisis cuidadoso, los investigadores se dieron cuenta de que el factor que limitaba la producción de almendras eran los polinizadores. El uso de pesticidas y la fragmentación del hábitat provocaron la disminución en la abun-

dancia de las abejas nativas en esa región. Esto aunado a la invasión reciente de las abejas africanizadas –que causó la disminución o incluso el abandono de muchos apicultores de las colmenas de abejas italianas– originó una crisis en el cultivo de almendros por falta de polinización. Éste es un cultivo masivo con árboles que tienen entre 50 y 100 flores por día y todas necesitan recibir los servicios de un polinizador para producir la semilla. Hay dos soluciones posibles al problema: realizar una polinización manual de las flores, que eleva el costo de producción haciéndola incosteable, e “importar” polinizadores al sistema contratando los servicios de abejas. Al aplicar esta última, muchos apicultores comenzaron a abandonar la producción de miel para convertir sus colmenas en “migrantes”, es decir, transportarlas desde sus lugares de origen hasta California. Esta nueva práctica ha generado enormes ganancias para los apicultores, pero también presenta problemas nuevos para las abejas que, al ser transportadas, experimentan cambios ambientales muy bruscos en pocas horas (temperaturas extremas, cambios de altitud, etc.), lo que les genera enfermedades y estrés adicionales a la propagación de enfermedades asociadas a la mezcla de colonias de diferentes orígenes geográficos en los sitios de polinización.

El jitomate es otro cultivo que requiere polinizadores para su producción. En este caso es un abejorro el implicado (*Bombus* spp., la especie varía de acuerdo con la región). Cuando se cultiva esta planta al aire libre la polinización se efectúa normalmente, pero cuando se hacen cultivos en condiciones de invernadero es necesario el ser-

vicio de los abejorros. En 1987 se encontró que era factible la crianza de algunas especies de abejorros –como *Bombus terrestris*, nativa de Europa, el norte de África y Asia– y posible su producción para la venta a los agricultores de invernadero. En Estados Unidos se cultivan dos especies nativas con fines comerciales: *Bombus impatiens*, en el este, y *Bombus occidentalis*, en el oeste. Las especies cultivadas son escogidas por su capacidad de adaptación a diferentes condiciones climáticas y por sus altas tasas reproductivas, lo que les permite crear colonias densas en un lapso corto. Estas características hacen que cuando escapan se adapten rápidamente al medio silvestre y compitan por recursos como alimento y espacio con las especies nativas, que en la mayoría de las ocasiones son desplazadas por las invasoras. En Japón, Nueva Zelanda y otros países la especie *Bombus terrestris* ha desplazado a las especies nativas cuya desaparición, dadas estas condiciones, ya es una realidad. Adicionalmente la propagación de enfermedades exóticas se ha presentado con mayor intensidad en países importadores, siendo una causa más de preocupación. Además, la presencia de *Bombus* invasores erosiona genéticamente a las poblaciones nativas ya que se entrecruzan creando híbridos.

La polinización del agave es otro ejemplo de la importancia de estos animales polinizadores. En este caso, para llevar a cabo su reproducción sexual, las plantas del género *Agave* requieren la visita de murciélagos, principalmente, ayudados por algunos colibríes, aves percheras y otros insectos. Algunas variedades de esta planta, como el agave azul (*Agave tequilana*), se



emplean para la producción de tequila, otras para aguamiel, pulque y mezcal, y otras más para fibras naturales, como el henequén (*Agave foudroides* y *A. sisalana*).

En México se reporta que hay 316 especies de plantas que se cultivan de manera cotidiana, de las cuales 286 se destinan para la alimentación y 80 como insumos para el vestido, la vivienda o como especies ornamentales. De las plantas que se usan para la alimentación, los humanos consumen el fruto o la semilla de 171 especies; de éstas, 80% depende de un polinizador para su producción, y en el 12% es esencial la polinización, es decir, de no existir

Los murciélagos polinizan las flores y dispersan las semillas de muchos cultivos comerciales, por lo que es preocupante que muchas de sus poblaciones estén en peligro.

Sin polinizadores como el murciélago maguero (*Leptonycteris curasoae*), la producción de semillas de los agaves se reduce hasta 3000% de su tasa normal.



Al momento de tomar el néctar, los colibríes recogen en sus cabezas el polen de las flores que depositan a su vez en otras flores, desempeñando así un papel clave en la biología de la reproducción de muchas especies de plantas, algunas de las cuales dependen de ellos, en gran medida, para su supervivencia.

Foto: © Fulvio Eccardi



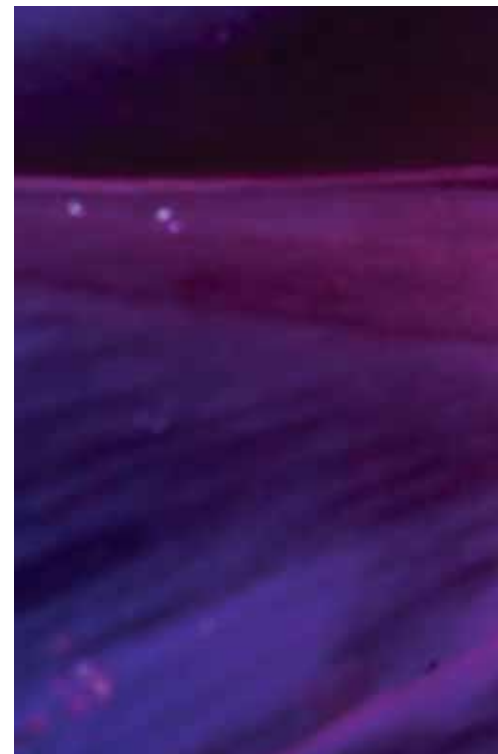
los polinizadores no se obtendrían los frutos o las semillas. Aunque la mayoría de los alimentos que consume el mexicano no requiere polinizadores (maíz, trigo, etcétera), sin éstos no podría conseguirse la variedad en la dieta ni la cantidad de nutrientes esenciales recomendados por los organismos internacionales para el bienestar humano.

En términos ecológicos, más de 80% de las 250 mil plantas con flor conocidas en el mundo requiere polinización para llevar a cabo su reproducción sexual. El grado de dependencia varía y depende del sistema reproductivo de cada organismo. Muchas plantas tienen flores perfectas, es decir, tienen los dos sexos en una sola flor o son hermafroditas. De entre éstas, algunas producen frutos sin la presencia de algún agente externo, es decir, se autopolinizan; otras requieren que el polen sea transportado de las anteras al estigma, porque estos dos órganos están separados

especialmente dentro de la misma flor o planta; otras más necesitan el polen de una planta distinta, es decir, no se autopolinizan. También hay plantas que tienen flores de un solo sexo, pudiendo ser que en un mismo individuo se produzcan flores macho y flores hembra de manera secuencial o simultánea, o bien que los individuos sean machos o hembras. En todos los casos la necesidad de polen externo es variable y depende de cada sistema reproductivo.

Hay muchos ejemplos de plantas que dependen fuertemente de los polinizadores para su reproducción. Un ejemplo bien conocido son las cactáceas columnares, plantas con una gran importancia social, económica y ecológica de México. En la región central del país, en las zonas áridas y semiáridas de la Cuenca del Balsas, se encuentra el centro de origen, diversidad y abundancia de estas plantas. La distribución de muchas especies

se limita a esta zona, por lo que se les denomina endémicas. Se ha estudiado con detalle la reproducción de estas plantas concluyendo que son autoincompatibles y dependen de los murciélagos para formar frutos y semillas. Otros animales, incluidos los colibríes e insectos diurnos, desempeñan un papel variable entre las especies, pero los murciélagos son sus polinizadores principales. En ésta y otras regiones de México la creencia de que todos los murciélagos son vampiros ha provocado que en muchas comunidades las cuevas se destruyan para erradicarlos. Se ha trabajado para promover la importancia de estos animales y señalar las diferencias entre vampiros y otros murciélagos de hábitos alimentarios diferentes. La conservación de los murciélagos nectarívoros (*Leptonycteris curasoae*, *L. nivalis* y *Choeronycteris mexicana*) es primordial para res-



## Más de 80% de las 250 mil plantas con flor conocidas en el mundo requiere polinización para llevar a cabo su reproducción sexual

guardar los bosques de cactáceas columnares y con ellos los paisajes áridos y semiáridos tan comunes en el centro de México.

Por todo lo anterior es importante difundir que para lograr la conservación efectiva del planeta, sus especies y del ser humano se deben preservar los procesos que mantienen la diversidad y dinámica ecológica en el planeta. La polinización es un factor clave en el mantenimiento de dichos procesos por lo que se debe poner atención en él al formular planes de manejo y conservación de la biodiversidad. No usar pesticidas en jardines y cultivos, fomentar el uso de especies nativas en la polinización comercial, impulsar el sistema de cultivos mixtos y no monoespecíficos para mantener la diversidad de polinizadores y mantener el hábitat son acciones que tienen que realizarse en el corto plazo. En las ciudades

promover la creación de jardines con plantas propicias para los polinizadores es una buena práctica que, sin duda, ayudará a la conservación de los polinizadores.

### Bibliografía

Ashworth L., M. Quesada, A. Casas, R. Aguilar, y K. Oyama. 2009. "Pollinator Dependent Food Production in Mexico", en *Biological Conservation* (en prensa).

Kearns C.A., D.W. Inouye y N.W. Waser. 1998. "Endangered Mutualisms: The Conservation of Plant Pollinator Interactions", en *Annual Review of Ecology and Systematics* 29: 83-113.

Klein A.M., B.E. Valssiere, J.H. Cane, I. Steffan-Dewenter, S.A. Cunningham, C. Kremen, y T. Tscharnfke. 2007. "Importance of Pollinators in Changing Landscapes for World Crops", en *Proceedings of the Royal Society B* 274: 303-313.

Valiente-Banuet, A., M.C. Arizmendi, A. Rojas, y L. Domínguez. 1996. "Ecological Relationships between Columnar Cacti and Nectar Feeding Bats in Mexico", en *Journal of Tropical Ecology* 12: 103-119.

Valiente-Banuet, A. 2002. "Vulnerabilidad de los sistemas de polinización de las cactáceas columnares de México", en *Revista Chilena de Historia Natural* 75: 99-104.

Winter K., L. Adams, R. Thorp, D. Inouye, L. Day, J. Ascher, y S. Buchmann. 2006. Importation of Non-native bees in North America: Potential Consequences of Using *Bombus terrestris* and Other Non-Native Bumble Bees for Greenhouse Crop Pollination in Canada, Mexico and the United States. North American Pollination Campaign, San Francisco.

\* Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM, coro@servidor.unam.mx, coro.arizmendi@gmail.com

Se estima que el valor monetario anual de los servicios de polinización natural en la agricultura mundial podría ascender hasta los 200 mil millones de dólares.

Foto: © Fulvio Eccardi

