

# Polinización y polinizadores amenazados en desaparecer

Virginia Meléndez Ramírez, Juan Chablé Santos, Celia Selém Salas

## Introducción

En la mayoría de las plantas con flores es fundamental la polinización. Éste proceso consiste en el transporte de los granos de polen, de las anteras de una flor, hacia el estigma de la misma flor, o entre flores, para realizar la fecundación entre gametos y el posterior desarrollo de frutos y semillas. Por ello, la polinización es un proceso esencial para la reproducción de las plantas con flores en los ecosistemas, ya que mejora la calidad y cantidad de semillas y frutos, y consecuentemente las características de las futuras generaciones de plantas.

El transporte del polen puede ser realizado por el viento o el agua, aunque en las regiones tropicales más frecuentemente es transportado por diversos animales como insectos, aves y mamíferos. Estos animales requieren recursos para su alimentación, como el néctar y el polen de las flores, y éstas requieren de la polinización para su reproducción. De esta forma se presenta un mutualismo entre plantas y animales polinizadores. La importancia de la polinización y los polinizadores en la agricultura es reconocida a nivel mundial (Figura 1, FAO 2020). Principalmente los polinizadores nativos de cada localidad juegan un papel importante, como se ha evidenciado en el análisis de 41 cultivos en 600 sistemas de cultivos de todo el mundo, en donde la producción agrícola es incrementada por las abejas nativas, que representan los polinizadores silvestres más importantes, mientras que con las visitas de las abejas melíferas (*Apis mellifera* L.) solo incrementó en 14% de los cultivos. Además, un aumento de abejas silvestres nativas puede incrementar al doble la producción pero no con la abejas melíferas (Garibaldi et al. 2013). El objetivo de este trabajo es presentar un panorama general sobre la importancia de la polinización y los polinizadores nativos, en la producción de frutos y semillas, como un servicio ecosistémico

esencial en la naturaleza y las amenazas por las cuales podrían desaparecer debido a impactos ambientales ocasionados principalmente por las sociedades humanas.



Figura 1. Importancia de los polinizadores (insectos, aves y murciélagos). Imagen tomada de twitter oficial de FAO (3 de junio 2020).

## Amenazas a la polinización y polinizadores

La polinización es realizada principalmente por insectos, aves y murciélagos en las regiones tropicales. Sin embargo, la biodiversidad se está perdiendo aceleradamente en todo el mundo y por lo tanto existe la disminución global de polinizadores, además de diversas interacciones ecológicas, y en consecuencia los servicios de los ecosistemas son afectados. La pérdida de la biodiversidad es ocasionada por varias actividades humanas, principalmente por el cambio de uso del suelo, esencialmente cuando se lleva a cabo la deforestación y se convierten en campos agrícolas (Figura 2).



Figura 2. Deforestación y cambio de uso del suelo como amenaza al hábitat de polinizadores.  
Fotografía tomada de <https://www.deforestacion.net/>

Se estima que en el mundo cerca del 40% de la superficie terrestre se utiliza para campos de cultivo o para ganadería (BM, 2020), y además varios ecosistemas son transformados en zonas urbanas. Otras causas de la pérdida de biodiversidad y que afectan a los polinizadores son la perturbación del hábitat de la vida silvestre, la contaminación, el uso de plaguicidas y las especies exóticas (Figura 3). Además, el cambio climático y algunas veces fenómenos naturales como los huracanes afectan la diversidad de los polinizadores como son las abejas nativas silvestres (Meléndez et al. 2016). En el ámbito internacional, se ha enfatizado que la pérdida de los polinizadores disminuye la producción de los alimentos lo que de manera directa incluye a numerosos frutos y semillas de consumo humano (IPBES 2016).

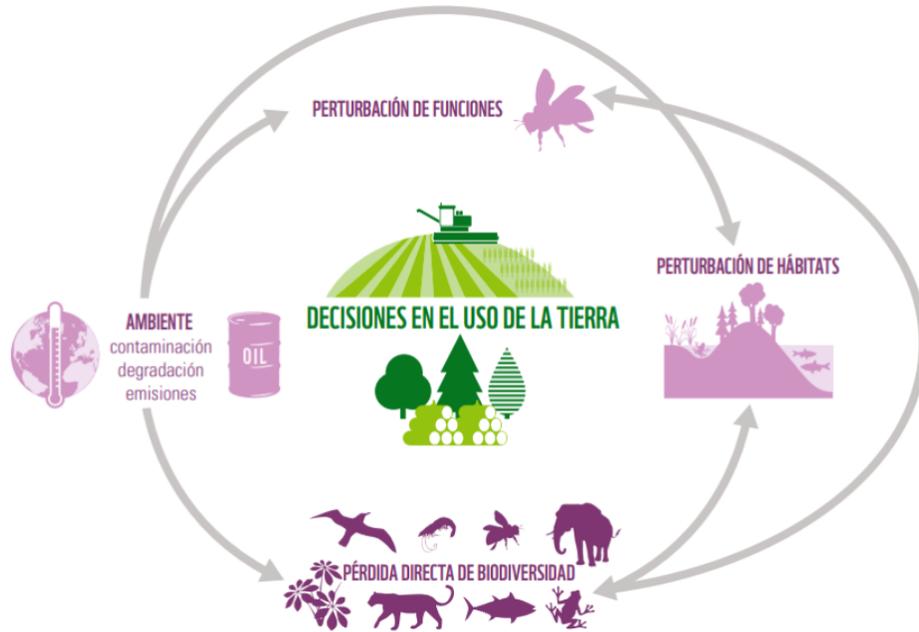


Figura 3. Causas de la pérdida de la biodiversidad. Imagen tomada de [https://www.wwf.org.mx/quienes\\_somos/planeta\\_vivo/](https://www.wwf.org.mx/quienes_somos/planeta_vivo/)

### Los polinizadores mas importantes

Los insectos son los polinizadores más conocidos y son considerados como los animales más antiguos y más numerosos que realizan la polinización. Estos son las abejas, avispas y hormigas (himenópteros), las moscas (dípteros), las mariposas y polillas (lepidópteros) y los escarabajos (coleópteros). Las abejas nativas de cada región geográfica son consideradas los polinizadores de mayor importancia (Figura 4). Además, las abejas son bioindicadores de la conservación biológica en los ecosistemas (Meléndez et al. 2014). En estos sistemas naturales, las abejas polinizan numerosas especies de plantas y también en los cultivos, especialmente si éstos se encuentran cercanos a áreas con vegetación conservada. Por ello, se recomienda conservar fragmentos de ecosistemas lo más grande posible para proteger a las abejas nativas (Meneses et al. 2010, Melendez et al. 2013) y asegurar la polinización. De esta forma, las abejas polinizan varios cultivos de importancia económica, como los de calabaza, melón, pepino y sandía (cucurbitáceas), tomate, chile, aguacate, naranja, limón, entre muchos más. Las abejas son nativas de cada zona o región y algunas son especialistas, por ejemplo las abejas (*Peponapis* spp) que polinizan las calabazas, y otras abejas son generalistas y pueden polinizar varios cultivos (Meléndez et al. 2002). Las abejas melíferas (*Apis mellifera* L.) son abejas exóticas y no son polinizadores eficientes por

lo que se recomienda evitar su introducción (Valido et al. 2014). Si bien estas abejas contribuyen a la polinización, no son las más importantes ya que son abejas introducidas en varias partes del mundo, como en el continente americano, y algunas veces pueden ser invasoras y desplazar de los recursos florales a las abejas nativas (Pinkus et al. 2005).



Figura 4. Abejas nativas sin aguijón polinizando una flor. Fotografía de Virginia Meléndez Ramírez.

Las aves son polinizadores que se alimentan de néctar y las más conocidas son colibríes (familia Trochilidae), que habitan solamente el continente americano con más de 300 especies (Figura 5). Otras aves polinizadoras son las nectarinas (Nectariniidae), las comedoras de miel (Meliphagidae) y los loros (Psittacidae). Estos grupos de aves viven en selvas tropicales de África, Asia y Australia (Proctor et al. 1996) y polinizan gran variedad de plantas. Por ejemplo, las aves polinizan el 31% de las especies de salvia (Wester y Claben 2011), plantas que tienen importancia ornamental, medicinal y gastronómica. Otras aves que se alimentan de néctar, y por lo tanto contribuyen al transporte del polen entre flores, son *Icterus cucullatus* que consume el néctar de agaves (*Agave angustifolia*), y de árboles como el jabín (*Piscidia piscipula*) y el ciricote (*Cordia dodecandra*), el cual tiene frutos comestibles de gran importancia tradicional en la península de Yucatán.



Figura 5. Colibríes bebiendo néctar de flores (Fotografía tomada de <https://guiauniversitaria.mx/>).

Otro grupo de polinizadores son los murciélagos que contribuyen con la polinización de agaves en los desiertos y selvas secas tropicales cuando se alimentan del néctar de estas plantas. México alberga la mayor diversidad de especies de agaves (159, 75% del total) y cerca del 70% son endémicas. La relación que tienen los murciélagos con los agaves es muy estrecha, siendo los principales polinizadores de algunas especies. De los agaves se extrae azúcares para elaborar bebidas, como el emblemático tequila de *Agave tequilana*, y de muchos otros como el mezcal. La distribución de algunas especies de agaves coincide con la distribución de los murciélagos *Leptonycteris curasoae* (Figura 6). En la región de Sonora, México, se observó que estos murciélagos (*L. curasoae*) estacionales presentan altas tasas de visitas al agave (*A. angustifolia*) y por tanto se infiere que los murciélagos fueron responsables de la mayoría de la producción de frutos. De la misma forma, para otra especie de agave (*A. subsimplex*) tanto los murciélagos como los polinizadores diurnos (abejas nativas, colibríes, entre otros) fueron igualmente efectivos en la polinización (Molina y Eguiarte 2003). También, en la Barranca de Metztitlán, Hidalgo, México, los polinizadores primarios de agaves (*Agave difformis*, *A. garciae-mendozae* y *A. striata*) son murciélagos nectarívoros (*Leptonycteris yerbabuena*, *L. nivalis* y *Choeronycteris mexicana*) y en las flores el principal ladrón de polen y néctar fueron las abejas melíferas, *Apis mellifera*, en *A. striata* (Trejo et al. 2015).



Figura 6. Murciélago (*Leptonycteris* sp.) alimentándose y polinizando en el proceso (Imagen tomada de <http://www.noticiasdeyucatan.news/>).

### La polinización como servicio de los ecosistemas

La polinización se considera un servicio de los ecosistemas muy importante. Estos servicios pueden definirse como las condiciones y procesos a través de los cuales los ecosistemas, y las especies que los conforman, sostienen y sustentan a la vida humana. También, se puede decir que son los componentes de la naturaleza que son directamente consumidos o utilizados por la sociedad y que contribuyen al bienestar humano. Esto es todos los beneficios que las poblaciones humanas obtienen de los ecosistemas y los que son coproducidos por la interacción entre los ecosistemas y las sociedades humanas (Balvanera y Avalos 2007, Balvanera et al. 2017, IPBES 2019). Los servicios de los ecosistemas se clasifican en (1) servicios de apoyo, (2) de aprovisionamiento, (3) de regulación y (4) culturales (Figura 7). La polinización es un servicio de regulación, y este tipo de servicios mantienen los procesos y funciones naturales de los ecosistemas al regular las condiciones del ambiente. Así, los polinizadores son animales clave en los ecosistemas y para la humanidad, en la conservación de la biodiversidad, la producción agrícola, la adaptación al cambio climático, y para todos los demás servicios de los ecosistemas, e incluso en la restauración ecológica (Christmann 2019).

En los ecosistemas hay múltiples interacciones entre las especies y tales interacciones complejas permiten el funcionamiento del sistema natural en su conjunto. Algunas de estas interacciones son la competencia, la depredación, el parasitismo y los mutualismos como la polinización, entre otras. Estas interacciones pueden ser bipartitas,

con dos interactuantes, o de manera integral en el ecosistema entero, es decir, interacciones entre diferentes grupos tróficos (interacciones multitróficas). Así, es de suma importancia comprender las interacciones entre las especies para entender el funcionamiento de los ecosistemas, y saber cuáles son las especies clave y sus relaciones, ya que mantienen su estabilidad, su capacidad de resiliencia y resistencia. El estudio de estas interacciones contribuye al conocimiento de la naturaleza y brinda herramientas para la conservación de los ecosistemas (García y Torres 2019).

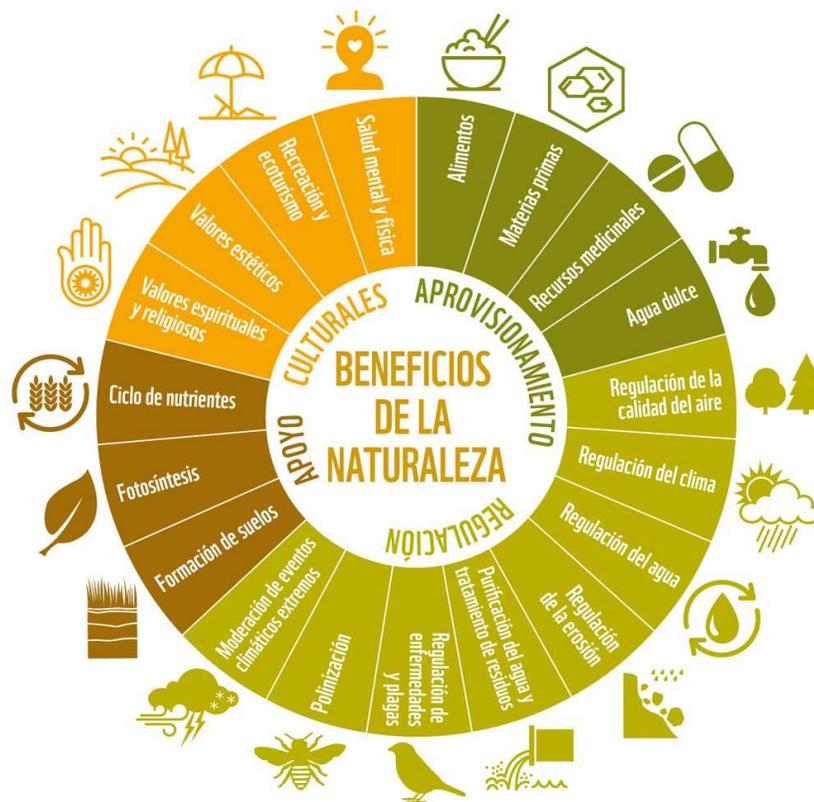


Figura 7. Tipos de servicios del ecosistema o beneficios de la naturaleza. (Imagen tomada de [https://www.wwf.org.mx/quienes\\_somos/planeta\\_vivo/](https://www.wwf.org.mx/quienes_somos/planeta_vivo/)).

## La protección de los polinizadores

La polinización, como interacción ecológica fundamental, y los polinizadores deben ser protegidos de los impactos ambientales para su conservación biológica. Actualmente, a nivel mundial hay varias iniciativas para la conservación de los polinizadores y se recomienda instrumentar políticas públicas necesarias para abordar problemas sociales y ecológicos complejos, como la disminución de la biodiversidad. Aún no se han

instrumentado políticas a nivel internacional, pero hay acuerdos que tratan de evitar la disminución de los polinizadores a través de los gobiernos nacionales que están implementando activamente políticas para abordar la crisis de los polinizadores. Es importante enfatizar que aunque los acuerdos globales de monitoreo ecológico y conservación biológica son necesarios, las innovaciones en políticas ambientales regionales representan avances en la legislación local (Hall y Steiner 2019), donde son necesarias acciones más directas para la conservación y manejo eficiente de las poblaciones de polinizadores nativos.

## Conclusiones

La polinización es una interacción ecológica que está amenazada debido a varios factores como la pérdida de hábitat, contaminación y cambio climático. En consecuencia, está en riesgo la producción de frutos y semillas en los ecosistemas y en los campos de cultivo. Es evidente la importancia de la polinización y sus beneficios como servicio de los ecosistemas, así como la importancia de la diversidad de polinizadores para que la polinización se realice. Los polinizadores en los ecosistemas y agroecosistemas están siendo afectados por varios impactos ambientales. Los principales polinizadores, como insectos y en especial las abejas nativas, aves y murciélagos, están perdiendo su hábitat esencial. La polinización es un servicio de los ecosistemas que tiene múltiples beneficios para las sociedades humanas y se requiere de políticas públicas a nivel nacional y local para implementar estrategias para su conservación.

Departamento de Zoología, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias,  
Universidad Autónoma de Yucatán. melendezrv@gmail.com

Meléndez Ramírez V, Chablé Santos J, Selém Salas C. 2020. Polinización y polinizadores amenazados en desaparecer. *Bioagrocencias* 13(2): 109-119.

## Referencias

Balvanera P y Avalos HC. 2007. Acercamientos al estudio de los servicios ecosistémicos. *Gaceta Ecológica*. 84: 8-15

- Balvanera et al. 2017. Ecosystem Services. In: M. Walters and R.J. Scholes (eds.), The GEO Handbook on Biodiversity Observation Networks, DOI 10.1007/978-3-319-27288-7\_3
- Banco Mundial (BM). Consultado el 10 de septiembre de 2020, en: <https://datos.bancomundial.org/indicador/AG.LND.AGRI.ZS>
- Christmann S. 2019. Do we realize the full impact of pollinator loss on other ecosystem services and the challenges for any restoration in terrestrial areas? *Restoration Ecology*. 27(4): 720-725
- García CD y Torres A. 2019. Restauración de interacciones ecológicas: medidas y consecuencias a escala de comunidad. *Ecosistemas* 28(2): 42-49
- Garibaldi LA, Steffan-Dewenter I, Winfree R, Aizen MA, Bommarco R, Cunningham SA, et al. 2013. Wild pollinators enhance fruit set of crops regardless of honeybee abundance. *Science* 339(6127): 1608-1611
- Hall DM y Steiner R. 2019. Insect pollinator conservation policy innovations at subnational levels: Lessons for lawmakers. *Environmental Science and Policy* 93:118-128
- IPBES 2016. Pollination, Pollinators and Food production. Disponible en: <http://www.ipbes.net/article/press-release-pollinators-vital-our-food-supply-under-threat>
- IPBES 2019. Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. IPBES secretariat, Bonn, Germany. 56 pp.
- Meléndez RV, Magaña RS, Parra TV, Ayala R y Navarro AJ. 2002. Diversity of native bee visitor of cucurbit crops (Cucurbitaceae) in Yucatán, México. *Journal of Insect Conservation* 6(3): 135-147
- Meléndez RV, Meneses CL y Kevan PG. 2013. Effects of human disturbance and habitat fragmentation on stingless bees. En: Vit P, Silvia RMP y Roubik D (eds): *Pot honey: A legacy of stingless bees*. Springer. New York. pp. 269-282
- Meléndez RV, Ayala R y Delfín GH. 2014. Abejas como bioindicadores de perturbaciones en los ecosistemas y el ambiente. En: González Zuarth CA, Vallarino A, Pérez Jiménez JC y Low Pfeng AM (eds.). *Bioindicadores: guardianes de nuestro futuro ambiental*. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) - El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR). México. pp. 349-372
- Meléndez RV, Ayala R y Delfín GH. 2016. Temporal variation in native bee diversity in the tropical sub-deciduous forest of the Yucatan Peninsula, Mexico. *Tropical Conservation Science*. 9(2): 718- 735

- Meneses CL, Meléndez RV, Parra TV y Navarro AJ. 2010. Bee diversity in fragmented landscape of the Mexican neotropic. *Journal of Insect Conservation*. 14(4): 323-334.
- Molina FF y Eguiarte E. 2003. The pollination biology of two paniculate agaves (Agavaceae) from Northwestern Mexico: Contrasting roles of bats as pollinators. *American Journal of Botany*. 90: 1016-1024
- Pinkus RM, Parra TV y Meléndez RV. 2005. Floral resources, use and interaction between *Apis mellifera* and native bees. *The Canadian Entomologist*. 137(4): 441-449
- Proctor, M., Yeo, P. & Lack, A. 1996. *The Natural History of Pollination*. Timber Press, Portland, OR. 479 pp.
- Trejo SRE, Scheinvar E. y Eguiarte L. 2015. ¿Quién poliniza realmente los agaves? Diversidad de visitantes florales en 3 especies de Agave (Agavoideae: Asparagaceae). *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 86: 358-369
- Valido A, Rodríguez RMC y Jordano P. 2014. Impacto de la introducción de la abeja doméstica (*Apis mellifera*, Apidae) en el Parque Nacional del Teide (Tenerife, Islas Canarias). *Ecosistemas*. 23(3): 58-66
- Wester P y Claben BR. 2011. Pollination syndromes of new world *Salvia* species with special reference to bird pollination. *Annals of the Missouri Botanical Garden*. 98(1): 101-155