

*Sorprendente*

Revista

CyN **Ciencia**  
*y Naturaleza*

**Polinizadores y  
dispersores:  
los pioneros en la sucesión  
secundaria**

**Alexis Domínguez Liévano  
Anne Damon**

1088

Sorprendente



**Cómo citar este artículo:** Domínguez-Liévano A, Damon A. 2023. Polinizadores y dispersores: los pioneros en la sucesión secundaria. Revista Ciencia y Naturaleza (1088).



A close-up photograph of a bumblebee with a black and orange thorax, positioned on a large, purple, spiky flower head. The background is a soft-focus green, suggesting a natural outdoor setting. The text is overlaid on this image.

# Polinizadores y dispersores: los pioneros en la sucesión secundaria

Las selvas tropicales húmedas han sido durante mucho tiempo una fuente de paz, inspiración y estabilidad económica para la humanidad, disfrutando de sus paisajes, flora y fauna, y llegando a ser partícipes de momentos de angustia y felicidad para los que convivimos y apreciamos estos escenarios. Es inquietante ver la fragmentación y destrucción de estos hermosos paisajes por nuestras acciones, y en cambio, da felicidad cuando vemos a las selvas prosperando, conservadas y restauradas.



Estas selvas no son estáticas, ya que mantienen una actividad constante y frenética las 24 horas del día. Los microbios también pueden mantener conversaciones químicas con las células del organismo que habitan (hospedero).

Ahora debemos considerar las interacciones biológicas, que son la suma de las formas en que los innumerables organismos que conviven en estos ecosistemas se conectan, se comunican e interactúan. Ejemplos concretos de estas interacciones son los polinizadores y dispersores de semillas, que son pioneros de la sucesión secundaria, o mejor dicho, de la recuperación de las selvas.



Estas interacciones planta-polinizador-dispersor son respuestas de evolución mutua (**coevolución**) tan interesantes y, en algunas casos muy específicas. Por ejemplo, la polinización de algunas especies de orquídeas (Orchidaceae) con flores tubulares por un gremio de pocas especies de polillas (familia Sphingidae) que nos llevan a reflexionar sobre lo impresionante que es la naturaleza misma, y la infinidad de interacciones de beneficio mutuo entre la flora y fauna en las regiones tropicales.



**El cambio climático actual ha perjudicado a numerosas interacciones biológicas dentro de los bosques tropicales, tal es el caso de las relaciones planta-polinizador.**



Los recursos naturales son un tema popular en la sociedad, especialmente los recursos de origen tropical húmedo, pero pocas personas aceptan que los aumentos en la cantidad y el nivel de actividad humana estén provocando un cambio repentino en estas selvas tropicales. El **cambio de uso de suelo** o la **deforestación** es la principal actividad que degrada este ecosistema, al igual que la minería, el desarrollo inmobiliario y de carreteras, los cultivos insostenibles, la agricultura ilegal, el pastoreo de ganado, el cultivo comercial de árboles frutales y la recolección de madera.



**Figura 1.** Selva tropical húmeda. A) Tuzantán; B) Mapastepec, Chiapas, México.



Sin embargo, las opiniones sobre los recursos naturales y los escenarios futuros han cambiado gradualmente. Ahora se proponen objetivos y acciones globales para restaurar, proteger las selvas para su beneficio. Se incluyen los esfuerzos para restablecer los servicios esenciales que nos brindan, como agua potable y aire, ciclo de nutrientes, suelos sanos y productividad básica como suministro de alimentos.



Este artículo tiene como objetivo tratar cuestiones relacionadas con el impacto de la pérdida de las selvas tropicales húmedas y el papel de los polinizadores y dispersores de semillas en la sucesión secundaria. Comenzaremos describiendo la importancia de las selvas tropicales y su pérdida, para luego abordar el papel de los polinizadores y dispersores de semillas en la sucesión secundaria y recuperación de este ecosistema.



**"Mira profundamente en la naturaleza y entonces comprenderás todo mejor."  
-Albert Einstein**



## *Importancia y pérdida de las selvas tropicales*



Históricamente, el tipo de vegetación con mayor importancia ecológica y socio-económica son las selvas tropicales. Estos ecosistemas son biológicamente importantes porque son áreas con una enorme concentración de diversidad de especies, ya que albergan más del 70 % de todas las especies vivas en el planeta.



En definitiva, son proveedores de servicios que protegen y equilibran el medio ambiente.

Desafortunadamente, la historia muestra que los recursos tropicales han sido mal administrados y gestionados, lo que ha resultado en una disminución continua de la cubierta forestal en todo el mundo. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2020) informa que desde 1990 hemos perdido 420 millones de hectáreas de bosque debido a la deforestación.



Asimismo, las Naciones Unidas (ONU, 2019) han alertado a la humanidad reportando la extinción de un millón de especies (de un total estimado de 8 millones), la mayoría de las cuales están en riesgo de extinción dentro de unas décadas.

Las causas y el alcance de la pérdida de biodiversidad están más allá de la capacidad de las agencias responsables de la protección. El futuro incierto de todas estas especies y paisajes representa un desafío real e innegable para la humanidad y nos llama a unirnos a iniciativas para restaurar su biodiversidad.



En este contexto, resulta particularmente preocupante que el cambio climático haya comprometido muchas interacciones biológicas en las selvas tropicales húmedas como la relación entre las plantas y los insectos polinizadores.

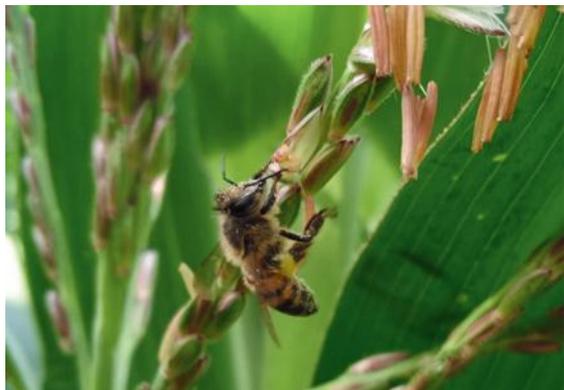
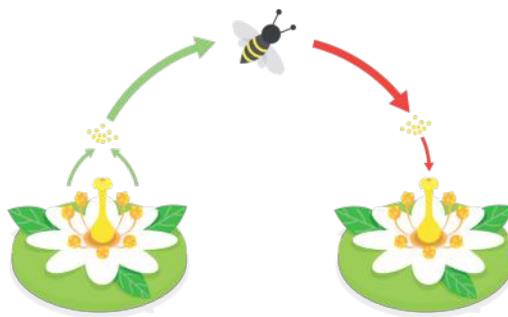


## *Polinizadores y dispersores de semillas durante la sucesión secundaria y la restauración forestal*

La polinización es un método de reproducción de las plantas y es el resultado de un proceso de **coevolución** con una duración de varios millones de años, y la razón por la que existen las flores que producen la mayoría de las plantas.

La polinización se refiere a la transferencia de granos de polen desde el órgano masculino (los estambres de una flor) hacia el órgano femenino (el estigma de una flor) de una misma especie.

Haciendo posible la fecundación y posteriormente, la formación de los frutos que protegen las semillas. Este proceso vital puede llevarse a cabo a través de agentes biológicos (animales) o no biológicos (agua o viento). Diversos animales participan en la transferencia del polen, entre ellos encontramos aves, murciélagos, roedores, mariposas, abejas, polillas, moscas, y entre otros.



**Figura 2.** Abeja en su actividad de obtener polen.

En el caso de las abejas, tienen un comportamiento organizado en forma de colonia, por lo que cuidan de sus crías en conjunto para conservar el linaje y descendencia. Se reparten las tareas para trabajar y persistir en armonía, y casi en su totalidad este comportamiento se relaciona de una manera u otra con las plantas, sus flores, y las recompensas que ofrecen a cambio del servicio de polinización.



El estado de armonía y convivencia de los polinizadores dependen de la salud de los paisajes. Los bosques tropicales se encuentran en un escenario de incertidumbre al estar bajo presión constante de explotación, afectando y comprometiendo la repoblación natural de las plantas al interrumpir la dispersión de los frutos y semillas.

Pensar en la fragmentación del hábitat, es pensar en la disminución de la disponibilidad de polinizadores, limitación del flujo genético y la pérdida de diversidad y equilibrio que esto conlleva.



Las abejas son polinizadoras diurnas que demuestran preferencias marcadas al visitar ciertas especies de flores (abejas oligoléticas). Son un ejemplo conocido de polinizadores especialistas que recolectan polen únicamente de una o pocas especies de plantas. Lo que indica que están estrechamente relacionadas con un cierto tipo de estructura de flor y recompensa, que podría ser el néctar, aceites, fragancias o hasta el polen mismo para alimentar a sus crías.





Los polinizadores nocturnos son poco conocidos y se conforman por insectos o mamíferos como polillas, escarabajos, murciélagos y piojillos de las plantas. Estos están adaptados a ser atraídos hacia plantas que producen flores con adaptaciones que solo relucen durante la noche. Usan señales como los colores claros que brillan con la luz de la luna, aromas intensos y estructuras únicas y complejas.



Entre las ventajas importantes de esta asociación con los polinizadores nocturnos se encuentra la relativa seguridad en su andar, por la ausencia de depredadores diurnos, y por poder evitar la competencia directa con las exitosas y organizadas abejas.

Las interacciones extremadamente especializadas entre plantas y polinizadores son más vulnerables a los cambios en el clima, fragmentación del hábitat, brotes de insectos depredadores, la aplicación de plaguicidas y el arribo de especies invasoras que compiten con las especies locales y desequilibran los mutualismos existentes.

Un ejemplo de esta situación sería que se ha observado que poblaciones de ciertas especies de orquídeas ya no reciben el servicio de polinización, ya no hay reproducción ni nuevas generaciones y, por lo tanto, poco a poco van disminuyendo sus poblaciones.

Sin embargo, existen casos puntuales en los que ciertos organismos adquieren resistencia a estos cambios abruptos que hoy en día se enfrentan, como es el caso de las abejas nativas en la región del Soconusco, Chiapas, que se han logrado mantener sus poblaciones a pesar del uso indiscriminado de plaguicidas.





Después de que se lleva a cabo la polinización y la subsiguiente formación de frutos, el proceso de sucesión secundaria continúa con la liberación y dispersión de semillas, paso fundamental en el ciclo de vida de las plantas. Este proceso requiere de nuestra atención y reconocimiento, ya que es clave para la repoblación natural de los bosques.

En la dispersión de semillas, se considera una serie de pasos, desde que la semilla es formada y liberada, hasta la meta, que es el establecimiento de una nueva planta en algún sitio en el campo. En muchos casos se logra la dispersión de las semillas gracias a su consumo y posterior liberación en las heces por parte de los agentes dispersores.



La identidad del dispersor, que podría ser un murciélago, un ave, un roedor o incluso una hormiga, estará relacionada con las características físicas de los frutos con las semillas, que determina la posibilidad de acceso y su digestión. Este mecanismo o vía de dispersión, se le conoce como síndrome de dispersión y también serán influenciados por algunos factores no biológicos.



**Figura 3.** Urraca cara blanca en el Soconusco, Chiapas, México.



El estudio de los síndromes de dispersión de semillas en las selvas tropicales húmedas ha adquirido popularidad en años recientes. Brinda pistas sobre cómo ocurre la dispersión en distintos paisajes y condiciones de crecimiento, y entre diferentes familias de plantas con comportamientos heredados y particulares.

A su vez, nos permite entender el papel de los agentes de dispersión de semillas en la dinámica de recuperación y mantenimiento de los bosques tropicales. Sin embargo, a pesar de que existen algunas investigaciones, aún faltan más estudios para conocer a profundidad los síndromes de dispersión y su relación con la estructura y composición de la vegetación.



El conocimiento de estos síndromes de dispersión es esencial en zonas con perturbación ambiental. Nos otorga la posibilidad de participar de forma indirecta para promover la presencia de los dispersores y que faciliten la germinación de semillas, y así se establezcan plantas nuevas en sitios de forma natural. A su vez, permite identificar si la sucesión secundaria pudiera verse afectada en el caso de presentarse un disturbio de mayor escala e intensidad.

## *Para llevar*

Es necesario que se regule el aprovechamiento de los recursos naturales tropicales, y que se aplique el proceso de ordenamiento territorial para delimitar lo que se puede utilizar en cada sección del territorio. Esto permitirá conservar áreas, procesos naturales y las interacciones de importancia como el de las plantas-polinizadores-dispersores.





A su vez, para que las etapas de recuperación o sucesión secundaria en un sitio sean positivas o exitosas, es necesario la integración, participación y compromiso de las comunidades humanas en la recuperación de la selva tropical húmeda.



Ciertamente, lo anterior es complicado de hacer, solo queda hacer nuestra contribución personal al compartir y realizar las buenas prácticas de manejo y uso de recursos naturales.

Esperando a que las generaciones actuales y futuras aprendan y apliquen a tiempo las opciones que tenemos para conservar nuestro medio ambiente, por el bien nuestro y de la flora y fauna que nos sostienen. 🍀

## Conceptos

**Coevolución:** son los cambios evolutivos (p.e. morfológicos) que se da entre dos o más especies de manera mutua.

**Cambio de uso de suelo:** es la transformación o cambio de la cubierta vegetal en un sitio para que sean utilizados para otra función.

**Deforestación:** proceso provocado por la acción humana en el que destruyen o talan la superficie forestal para destinar el suelo a otra actividad o simplemente extraer los recursos maderables.

**Reserva genética:** es el grupo completo de alelos únicos (genes de características únicas) presentes en el material genético de la totalidad de los individuos existentes en una población.



## Agradecimientos

A El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Unidad Tapachula por proporcionar las condiciones para que el primer autor realice investigaciones relacionadas a la restauración forestal en México. Al Consejo Nacional de Humanidades Ciencias y Tecnologías, por su apoyo económico en el Doctorado en Ciencias en Ecología y Desarrollo Sustentable con beca CVU 953615.

### Para Consulta



Callum JM, Scott-Brown AS. 2020. Nocturnal pollination: an overlooked ecosystem service vulnerable to environmental change. *Emerging Topics in Life Sciences* 4:19–32.



Castro J, Morales-Rueda F, Navarro FB, et al. 2021. Precision restoration: A necessary approach to foster forest recovery in the 21st century. *Restoration Ecology* 29:e13421.



Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO (Siglas en Inglés). 2020. <https://www.fao.org/news/story/es/item/1298920/icode/dor>



Organización de las Naciones Unidas (ONU). 2019. El mundo está "sobre aviso", ya que un importante informe de la ONU muestra que un millón de especies se enfrentan a la extinción. <https://news.un.org/en/story/2019/05/1037941>.



Velázquez Escamilla TL, Díaz-Castelazo C, Ruiz-Guerra B, et al. 2019. Síndromes de dispersión de semillas en comunidades de bosque mesófilo de montaña, en la región centro de Veracruz, México. *Botanical Sciences* 97(4): 568-578.

Crédito de imágenes en orden de aparición: Buntysmun (pixabay, pi), brytta (Getty Images, GI), NoNmae\_13 (pi), Maggie-Jean Douglas, Sketchify Education, serhano (GI), edi1981 (GI), goormes (GI), Canva PH (Sketchify, S), goodstudio, NatureFriend (pi), BNPDesignStudio, GraphicsRF, BryanE (GI), Torianyk's Images, davemantel (Getty Images Sugnature, GIS), Vector Juice, manfedxy, Abcede (S), angychan0982, Santiago Boada (Pexels), Ondrej Prosimsky (GI), Vector Beauty, MaggieMoutalidis (GI), Chloe Gaw (S), Janele Partman (GI), DAPAP Images, ivector, iconsy, Eduard Andrica (GI), Michiru13, Surasak Suwanmake (GI). Crédito de figuras en orden de aparición: Alexis Domínguez Liévano; Alexis Domínguez Liévano; Dominik Hofer (CC BY-NC-SA). Otras imágenes proporcionadas por los autores.



*Diseño de publicación: Yareli Tiburcio*

**Eduardo Aguayo Leyva**  
Editor Asociado Revista CyN



## Alexis Domínguez Liévano

Estudiante de Doctorado en Ciencias en Ecología y Desarrollo Sustentable, adscrito al Departamento Ciencias de la Sustentabilidad de El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Tapachula, Chiapas, México.

contacto: [alexis.dominguez@posgrado.ecosur.mx](mailto:alexis.dominguez@posgrado.ecosur.mx)



## Anne Damon

Investigadora Titular en El Colegio de la Frontera Sur-unidad Tapachula (ECOSUR), adscrito al Departamento de Ciencias de la Sustentabilidad.

Es especialista en temas de Biología y Ecología, en particular la Ecología y Manejo Sustentable de Orquídeas Epífitas; Control Biológico de Plagas y Enfermedades; Horticultura para la Conservación de Plantas nativas, y Educación Ambiental.

contacto: [adamon@ecosur.mx](mailto:adamon@ecosur.mx)