



BESNet

Biodiversity and Ecosystem Services Network



Documento de Contexto para el Segundo Triálogo Regional del Caribe sobre Polinizadores, Seguridad Alimentaria y Resiliencia Climática de la Red de Biodiversidad y Servicios de los Ecosistemas (BES-Net)

República Dominicana, 4-6 septiembre 2018



Empowered lives.
Resilient nations.



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety



SwedBio
A programme at Stockholm Resilience Centre





El Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) está presente en unos 170 países y territorios, trabajando para erradicar la pobreza y reducir las desigualdades y la exclusión. Ayudamos a los países a desarrollar políticas, alianzas, habilidades de liderazgo, capacidades institucionales y resiliencia con el fin de mantener los avances del desarrollo. El Centro de Política Global sobre Ecosistemas Resilientes y Desertificación (GC-RED) con base en Nairobi es uno de los Centros de Política Global del PNUD. GC-RED es responsable del pensamiento global avanzado y la divulgación de conocimiento sobre desarrollo inclusivo y sostenible en tierras secas y otros ecosistemas frágiles.

Autor contribuyente: Natalia Escobedo Kenefic

Diseñador: Alessandra Blasi

Traductor: Barbara Hall

Descargo de responsabilidad: Esta publicación es para propósitos informativos solamente. Las opiniones expresadas en esta publicación son las de la autora y no reflejan necesariamente las opiniones del PNUD y sus socios.

Reconocimiento:

La autora agradece a todos los expertos que proporcionaron valiosos comentarios y aportes a través de entrevistas y proceso de revisión por pares. Gracias por la contribución de Alieski Gil-Carballo, Aria St. Louis, Carlos Hernán Vergara, Daniel Lewis, Janina Segura, José Almonte-Perdomo, Karen Montiel, Kattia Fajardo, Kelly Witowski, Lena Dempewolf, Mário Marcos do Espírito Santo, Pamella Thomas, Patricia Landaverde-González, Ruth Spencer, Spencer Thomas y Yasmany Miguel Marrero-Velásquez. Los revisores externos del documento incluyen a David Duthie, Floyd Homer, Hien Ngo (representante de IPBES), Luke Edwards, los miembros del Grupo de Trabajo sobre Polinizadores del Comité Nacional de Biodiversidad de la República Dominicana: Kelvin A. Guerrero, Marina Hernández, Niyla Castillo y Venecia Álvarez. También agradece especialmente a las siguientes integrantes del equipo de BES-Net, quienes proporcionaron valiosa orientación y apoyo: Pippa Heylings, Marta Panco, Alejandra Pizarro, Yuko Kurauchi y Robert Mburia.

La producción de este documento y la organización del segundo Triálogo de BES-Net sobre Polinizadores, Seguridad Alimentaria y Resiliencia Climática no podrían haber sido posibles sin la asociación con el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de República Dominicana y el Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal (CEDAF), así como el apoyo financiero del Ministerio Federal Alemán de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza y Seguridad Nuclear (BMU).

TABLA DE CONTENIDOS

| | |
|--|----|
| 1. MENSAJES CLAVE | 4 |
| ¿Cuál es la importancia de la polinización y los polinizadores? | 4 |
| ¿Cuál es el problema? | 5 |
| ¿Qué sabemos (y qué no sabemos) sobre las opciones viables para abordar el problema? | 7 |
| 2. INTRODUCCIÓN | 9 |
| 3. DESCRIPCIÓN DE LOS RETOS A NIVEL GLOBAL Y REGIONAL | 10 |
| 3.1 Valores de los polinizadores y la polinización | 10 |
| 3.2 Estado actual y tendencias | 12 |
| 3.3 Agentes de cambio | 13 |
| 3.4 Opciones de respuesta (posibles soluciones) | 16 |
| 4. DESCRIPCIÓN DE LOS RETOS A NIVEL NACIONAL | 17 |
| Antigua y Barbuda | 17 |
| Cuba | 19 |
| República Dominicana | 19 |
| Santa Lucía | 22 |
| Saint Kitts y Nevis | 24 |
| Trinidad y Tobago | 25 |
| 5. OPCIONES Y PERSPECTIVAS PARA ABORDAR EL PROBLEMA EN LA REGIÓN | 28 |
| 6. REFLEXIONES FINALES | 29 |
| 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 30 |
| 8. ANEXO 1. REGLAMENTOS, INICIATIVAS, NECESIDADES, FORTALEZAS Y OPORTUNIDADES POR PAÍS, SEGÚN LOS INFORMANTES CLAVE | 32 |



1. MENSAJES CLAVE

¿Cuál es la importancia de la polinización y los polinizadores?

- La naturaleza del continente americano tiene una capacidad mucho mayor para contribuir a la calidad de vida del ser humano que el promedio mundial. Estos recursos contribuyen de manera esencial a la seguridad alimentaria, hídrica y energética, y en particular a la polinización.
- Aproximadamente el 90% de las plantas con flores requieren de la transferencia de polen por medio de animales (IPBES, 2016b). La polinización es una interacción de mutuo beneficio, ya que las plantas incrementan su éxito reproductivo y a cambio “recompensan” a los animales mediadores, generalmente en forma de alimento (polen y néctar principalmente).
- La gran mayoría de los polinizadores son silvestres, incluyendo más de 20,000 especies de abejas, algunas moscas, mariposas, polillas, avispas, escarabajos y trips, además de aves, murciélagos y otros vertebrados. Algunas especies de abejas son manejadas, incluyendo a las abejas melíferas europeas (*Apis mellifera*), las abejas melíferas asiáticas (*Apis cerana*), algunos abejorros (*Bombus sp.*) y otras abejas solitarias. La apicultura utilizando variedades africanizadas de *A. mellifera* es una actividad económica importante en el Caribe.
- Un tercio de la producción (en volumen) y tres cuartos de los distintos tipos de productos agrícolas dependen al menos parcialmente de la polinización por medio de animales (IPBES, 2016a). El valor económico global de la polinización fue estimado entre 235,000 y 577,000 millones de dólares americanos en el 2015 (IPBES, 2016b). Además, la polinización por insectos mejora la cantidad o calidad de los frutos y semillas de al menos 39 de los 57 principales productos a nivel mundial.
- La productividad de varios cultivos de gran importancia económica en la región del Caribe, como el café y el cacao, dependen o se benefician significativamente del acceso a polinizadores, ya sea domesticados o silvestres. Tanto la abundancia como la diversidad de polinizadores es crítica en la productividad y calidad de algunos cultivos importantes (IPBES, 2016a).
- Los cultivos dependientes de polinizadores son sumamente importantes para la seguridad alimentaria y la nutrición humana. Algunos como las frutas, vegetales, semillas, nueces y aceites son importantes para mantener dietas saludables, ya que aportan la mayor parte de las vitaminas, minerales y micronutrientes necesarios.
- Las abejas melíferas y los servicios de polinización que ellas proveen son una importante alternativa económica para las comunidades rurales en los países desarrollados y en vías de desarrollo. Su cultivo contribuye a la seguridad financiera y alimentaria de las personas que dependen, en mayor o menor medida, de actividades agrícolas. Además de la miel, las colmenas de abejas melíferas producen otros productos de valor comercial como la cera y el propóleo. Los productos de las colmenas de abejas sin aguijón tienen usos medicinales, y pueden utilizarse en la elaboración de cosméticos y otros insumos. Otro ejemplo son las mariposas, las cuales son utilizadas para elaborar artesanías, como un atractivo turístico y otros valores estéticos.
- La polinización por animales contribuye a la integridad y resiliencia de las áreas naturales. La polinización mediada por animales propicia la variabilidad genética de las plantas, lo cual podría aumentar la capacidad de la vegetación natural de recuperarse y de sobrellevar el cambio climático.
- La polinización también mantiene la diversidad de la vida silvestre en los sistemas naturales. Es necesario para la producción de muchos frutos y semillas que sirven de alimento a diversas especies animales.
- Los polinizadores están presentes en diversos aspectos culturales, tanto actuales como ancestrales. Numerosos animales polinizadores se encuentran representados en la espiritualidad humana, así como en los valores de su identidad étnica, nacional o regional. En la actualidad, insectos como las abejas y mariposas son utilizados como motivos de inspiración artística o símbolos de belleza.

¿Cuál es el problema?

- A pesar de su gran importancia, las poblaciones de polinizadores han disminuido drásticamente durante las últimas décadas (IPBES, 2016b). Además, se ha encontrado relación entre este fenómeno y la disminución de la productividad de algunos cultivos dependientes de los polinizadores (IPBES, 2016a).
- Aunque la información es escasa a nivel de la región del Caribe, existe una tendencia hacia la reducción de las poblaciones. A nivel global, 16.5% de los polinizadores vertebrados se encuentran en el listado de las especies amenazadas a nivel mundial, aumentando a un 30% para las especies insulares. Entre las especies antillanas, 5 especies de murciélagos nectarívoros de Cuba han sido clasificados como de preocupación menor, sin embargo, el murciélago nectarívoros de Jamaica *Phyllonycteris aphylla*, aparece en la lista como críticamente amenazado.

Las causas que se conocen hasta el momento son:

- El cambio de uso del suelo y la pérdida de hábitat, como los bosques naturales, causado en gran parte por el avance de la frontera agrícola. Esto no solamente disminuye la disponibilidad de alimento y sitios para anidar de los polinizadores silvestres, sino también dificulta el acceso a estos recursos por parte de las abejas melíferas y otros polinizadores manejados. La fragmentación y pérdida de conectividad entre los hábitats naturales podría estar reduciendo el acceso al servicio de polinización para los cultivos y la vegetación natural. Esto podría propiciar que las plantas sean polinizadas por sus parientes cercanos, en detrimento de su resiliencia y éxito reproductivo.
- Las prácticas intensivas de cultivo llevan el uso de insumos químicos, como los pesticidas, con potenciales efectos dañinos para los insectos polinizadores y otros insectos benéficos. Los pesticidas tienen un amplio rango de efectos subletales en polinizadores bajo condiciones de laboratorio (IPBES, 2016b). En condiciones de campo, las conclusiones respecto a los efectos de los pesticidas sobre los polinizadores son variadas.
- Existe evidencia de efectos negativos de los polinizadores introducidos o invasores sobre las poblaciones locales, con las cuales pueden competir por los recursos limitados. La presencia de polinizadores exóticos también podría favorecer la propagación de malezas invasoras que provienen de la misma región que los polinizadores exóticos. Se ha observado comportamientos agresivos de estas especies en contra de los polinizadores nativos, lo que puede causar que sean desplazados, y afectar la estructura de las redes de interacción planta-polinizador. En Trinidad y Tobago se practica la apicultura con colmenas de *Apis mellifera* africanizadas, aunque también son frecuentes las colonias que viven en estado silvestre y no son sujetas a manejo.



- Las abejas, en especial las especies manejadas, son susceptibles a enfermedades causadas por distintos parásitos, virus y otros patógenos. El transporte de polinizadores manejados propicia la propagación de enfermedades hacia las poblaciones naturales.
- Los polinizadores del Caribe, además de ser afectados por las amenazas globales como el cambio climático, el cambio del uso de la tierra, y la agricultura intensiva también enfrentan las características particulares del archipiélago como el alto endemismo de la biota insular, y la alta susceptibilidad a fenómenos climáticos.
- Aunque se sabe poco sobre los efectos del cambio climático y fenómenos meteorológicos sobre las poblaciones de polinizadores, se ha documentado cambios durante las décadas recientes en las áreas de distribución, abundancias y estacionalidad de algunas especies de polinizadores, como abejorros y mariposas. En Quintana Roo, México, los huracanes han sido identificados como una de las causas de pérdidas de colonias de abejas sin aguijón. Entre los efectos del huracán Sandy y otros huracanes que pasaron por el Caribe durante el año 2013, se reportó la destrucción de gran cantidad de nidos manejados de abejas sociales y de abejas solitarias nativas. El cambio climático también podría afectar interacciones planta-polinizador en otras formas aparte del aumento en la frecuencia de eventos extremos. Por ejemplo, se requiere de determinadas condiciones micro-climáticas de humedad y temperatura para mantener las poblaciones de pequeños insectos necesarios para la polinización del cacao.
- Las plantaciones de cultivos genéticamente modificados pueden utilizar herbicidas que eliminan las hierbas silvestres, reduciendo la disponibilidad de alimento para los polinizadores. Se conoce muy poco sobre los efectos de la propagación de genes modificados con resistencia a insectos en las poblaciones naturales de plantas, o en los insectos polinizadores.



¿Qué sabemos (y qué no sabemos) sobre las opciones viables para abordar el problema?

Los desafíos que los polinizadores enfrentan a nivel regional pueden separarse en los siguientes temas generales:

- *Programas educativos y capacitaciones*: todos los informantes clave que colaboraron en la redacción de este documento, resaltaron el valor de informar y concientizar sobre la importancia de los polinizadores y de las acciones necesarias para conservarlos. También es necesario crear capacidades para que cada sector de la sociedad cumpla su parte en el proceso.
- *Legislación e institucionalidad*: otra preocupación común es la necesidad de formular leyes y reglamentos que se enfoquen en la protección a los polinizadores, así como de mecanismos para llevarlos a la práctica.
- *Desarrollo científico y tecnológico*: las evaluaciones basadas en información científica y otros sistemas de conocimiento son importantes para la toma de decisiones, así como la creación de métodos de producción que sean accesibles a los agricultores y contemplen la protección a los polinizadores. Existen otros factores que son menos mencionados y que hace falta abordar, pues son característicos de la región. Esto también hace que haya menos antecedentes a nivel global que sirvan como base para proponer acciones viables.
- *Resiliencia al cambio climático*: la región es especialmente susceptible a los efectos del cambio climático. Ante los escenarios predichos para el siglo XXI, es urgente abordar las acciones necesarias para mitigar los efectos potencialmente adversos e irreversibles sobre las poblaciones de polinizadores.
- *Conectividad ecológica (regional y local)*: muchas especies de polinizadores pueden desplazarse entre islas, o estas constituyen parte de sus rutas de migración. La comprensión de estas dinámicas migratorias puede contribuir a mejorar las estrategias para la conservación de estas especies. Por otra parte, la conectividad entre áreas naturales y agrícolas incrementa la resiliencia ante eventos extremos, debido a que los hábitats naturales o semi naturales actúan como fuentes o reservorios de polinizadores silvestres o asilvestrados para los cultivos aledaños.

TABLA 1

RESUMEN DE RESPUESTAS ESTRATÉGICAS A RIESGOS Y OPORTUNIDADES ASOCIADOS CON POLINIZADORES Y POLINIZACIÓN (Adaptado de IPBES (2016a) y BES-Net, (2017) y contextualizado para la región)

| META | ESTRATEGIA | EJEMPLOS DE ACCIONES / RESPUESTAS |
|---|-----------------------------------|--|
| Mejorar condiciones actuales para el mantenimiento de las poblaciones de polinizadores y del servicio de polinización | Administrar riesgos inmediatos | Permitir el crecimiento de plantas silvestres nativas en áreas agrícolas <ul style="list-style-type: none"> • Preservar bordes y áreas sin trabajar • Promover sistemas tradicionales de cultivo que integran el uso de distintas especies compatibles y mutuamente benéficas (tipo milpa) |
| | | Incentivar en los agricultores las prácticas amigables con los polinizadores <ul style="list-style-type: none"> • Capacitar a los agricultores en prácticas orgánicas/ecológicamente sostenibles • Capacitar a agricultores, técnicos y otros actores interesados en alternativas a pesticidas (o pesticidas alternativos) y/o en su uso responsable, y en manejos integrados de plagas • Promover el control del uso de organismos genéticamente modificados (OGMs) • Capacitar a apicultores, meliponicultores, agricultores y otros interesados en la prevención y manejo de enfermedades de los polinizadores domesticados |
| | Utilizar oportunidades inmediatas | Mejorar los métodos de crianza de abejas <ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar seguimiento técnico a apicultores y meliponicultores • Apoyar la certificación de productos de la colmena • Capacitar a apicultores y otros actores interesados en la crianza de abejas nativas sociales |
| | | Crear espacios urbanos amigables con los polinizadores <ul style="list-style-type: none"> • Incrementar áreas naturales • Implementar jardines para polinizadores, hoteles para abejas, etc. |

| META | ESTRATEGIA | EJEMPLOS DE ACCIONES / RESPUESTAS |
|--|--|---|
| Transformar los paisajes agrícolas | Promover la intensificación ecológica ¹ de la agricultura a través del manejo de servicios de los ecosistemas | <p>Apostrar los sistemas diversificados de agricultura</p> <ul style="list-style-type: none"> Promover la conservación de variedades tradicionales para mejorar la adaptación de los cultivos al cambio climático Incentivar la participación comunitaria en la planeación del uso de la tierra Realizar monitoreos de polinizadores en cultivos Establecer incentivos económicos por servicios de polinización Abrir mercado para polinizadores nativos manejados Apostrar prácticas tradicionales como parcelas combinadas y rotación de cultivos |
| | Fortalecer los sistemas diversificados de agricultura | <p>Apostrar los sistemas de agricultura orgánica</p> <ul style="list-style-type: none"> Incentivar los sistemas diversificados enfocados a la seguridad alimentaria Aumentar la incidencia de los agricultores en las políticas relacionadas a alimentos, resiliencia y métodos de producción <p>Apostrar la "biodiversidad cultural"</p> <ul style="list-style-type: none"> Abordar la conservación a través del reconocimiento de los derechos a la tenencia de la tierra, del conocimiento tradicional y gobernanza local, para la protección de los polinizadores |
| | Invertir en infraestructura ecológica | <p>Restaurar los hábitats naturales</p> <ul style="list-style-type: none"> Crear y mantener áreas de conservación y áreas urbanas Proteger sitios de importancia cultural o espiritual Incentivar planeamiento territorial que contemple paisajes complejos y conceptos de "biodiversidad cultural" |
| Transformar la relación de la sociedad con la naturaleza | Integrar conocimientos y valores diversos en el manejo | <ul style="list-style-type: none"> Traducir investigación sobre polinizadores a prácticas agrícolas Apostrar producción conjunta de conocimiento, por medio del intercambio e integración del conocimiento indígena y local con el conocimiento científico y de las demás partes interesadas Compilar y fortalecer el conocimiento indígena y local sobre polinizadores y polinización, e incentivar el intercambio de conocimientos Incentivar actividades novedosas que ayuden a crear identificación y apropiación de los valores socioculturales relacionados a los polinizadores |
| | Conectar a las personas con los polinizadores por medio de la colaboración intersectorial | <p>Crear una Red Regional para la Conservación de los Polinizadores en el Caribe Insular (CARI-Pol), que facilite:</p> <ul style="list-style-type: none"> Lograr la colaboración entre agricultores, científicos expertos y otros sectores interesados para el monitoreo de polinizadores Mejorar las habilidades y capacidades científicas y técnicas Entrenar y capacitar taxónomos Administrar localmente los espacios urbanos aptos para polinizadores Apostrar las iniciativas de alto nivel y estrategias enfocadas a la protección de los polinizadores |

Nota: Adaptado de IPBES (2016a) y BES-Net (2017), y contextualizado para la región.

¹ La intensificación ecológica puede definirse formalmente como un proceso intensivo de conocimiento que requiere el manejo óptimo de las funciones ecológicas de la naturaleza y biodiversidad para mejorar el rendimiento de un sistema agrícola, la eficiencia y el sustento de los agricultores (<http://www.fao.org/agriculture/crops/thematic-sitemap/theme/biodiversity/ecological-intensification/en/>).

2. INTRODUCCIÓN

Este documento tuvo como objetivo poner en contexto a los participantes del Segundo Triálogo de BES-Net, que se realizó en la ciudad de Santo Domingo, República Dominicana, del 4 al 6 de septiembre de 2018. Los Triálogos de BES-Net son diálogos multisectoriales entre las comunidades política, científica y de práctica que se enfocan en temas específicos en reglamentos y políticas, a los niveles nacional y regional. La discusión tuvo el propósito de facilitar la asimilación de los hallazgos de la evaluación sobre polinizadores, polinización y producción de alimentos, de la Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas (IPBES). Durante el evento se realizaron discusiones sobre temas claves en torno a las mejores formas de proteger a los polinizadores, así como su papel en la seguridad alimentaria y en la resiliencia a los efectos del cambio climático.

El informe global de evaluación de la IPBES sobre polinizadores, polinización y producción de alimentos representa los conocimientos actuales sobre el tema. Provee una evaluación crítica sobre la evidencia del valor, estado, tendencias y amenazas a los polinizadores y a la polinización. Expone los riesgos asociados a estas amenazas y provee de algunas opciones de normativas y manejo en respuesta a cada una de las posibles amenazas. Los hallazgos clave concluyen que existen disminuciones bien documentadas en algunas especies de polinizadores silvestres, y una preocupante carencia de datos en cuanto al estado de la mayoría de las especies; así como declives locales y pérdidas estacionales importantes que afectan a los polinizadores domesticados, que son de vital interés desde el punto de vista social y económico.

Las poblaciones de polinizadores enfrentan numerosas amenazas, pero existe una amplia gama de posibles respuestas o soluciones en beneficio de la conservación de los polinizadores y los servicios de polinización, extraídos del conocimiento tradicional local y de los estudios científicos. Sin embargo, estas soluciones han sido poco puestas en práctica, debido a la falta de atención al problema y de incentivos para enfrentarlo, así como vacíos de información que deben ser llenados en función de la creación y mejora de normativas y políticas que promuevan la protección a los polinizadores.

Aunque los hallazgos son vigentes para el Caribe, existen condiciones particulares de la región que deben ser abordadas por los actores locales. Durante el Triálogo se promoverá la discusión sobre la problemática del estado de los polinizadores en la región, así como su relación con la seguridad alimentaria y la resiliencia climática. Se espera obtener propuestas que contribuyan a la creación e implementación de estrategias conjuntas para la conservación de los polinizadores y del servicio de polinización a nivel regional.

El informe de la evaluación IPBES sobre polinizadores, polinización y producción de alimentos, describe las siguientes características del tema:

- **Valores de los Polinizadores y la Polinización**
- **Estado actual y tendencias**
- **Agentes de cambio**
- **Opciones de respuesta (posibles soluciones)**

El presente documento utiliza los resultados del informe IPBES además de una serie de entrevistas semi-estructuradas con actores claves de las tres comunidades de la ciencia, política y la práctica, para aterrizar el conocimiento en el contexto de los siete países caribeños a participar en el Triálogo Regional, identificando los vacíos y oportunidades para la política pública y las prácticas agrícolas en la región.



3. DESCRIPCIÓN DE LOS RETOS A NIVEL GLOBAL Y REGIONAL

A nivel mundial se reconoce el valor de los polinizadores y la polinización, tanto económico, ecológico y cultural. Su influencia en la calidad de vida de los seres humanos es innegable, pues los productos que se obtienen gracias a ellos son vitales para la subsistencia, nutrición, salud y recreación, entre otros aspectos. Estas características también son reconocidas en la región del Caribe, donde la producción de miel y de cultivos polinizados por animales son actividades económicas importantes. También se reconoce el papel de los polinizadores en la regeneración y restauración de los ecosistemas, lo cual es crítico ante los riesgos planteados por el cambio climático.

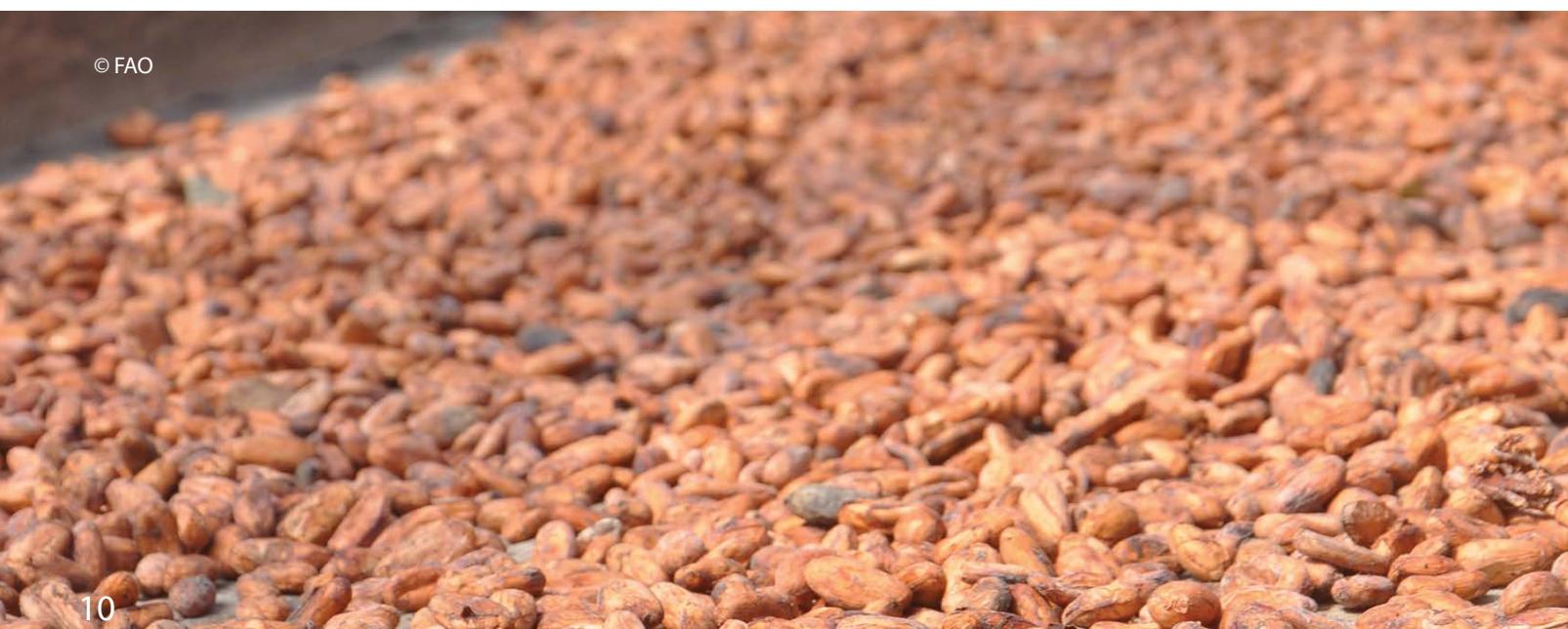
3.1 Valores de los Polinizadores y la Polinización

Biodiversidad. Aproximadamente el 90% de las plantas con flores requieren de la transferencia de polen por medio de animales (IPBES, 2016a). La polinización es una interacción de mutuo beneficio, ya que las plantas incrementan su éxito reproductivo, y a cambio “recompensan” a los animales mediadores, generalmente en forma de alimento (polen y néctar principalmente). Los animales polinizadores constituyen un grupo amplio y diverso. La gran mayoría de los polinizadores son silvestres, incluyendo más de 20,000 especies de abejas, otros insectos, aves, murciélagos y otros vertebrados. Algunas especies de abejas son manejadas, incluyendo a las abejas melíferas europeas (*Apis mellifera*), las abejas melíferas asiáticas (*Apis cerana*), algunos abejorros (*Bombus sp.*) y otras abejas solitarias. Aunque la gran mayoría de polinizadores son abejas, este grupo también incluye varias familias de moscas, avispas, mariposas, polillas, escarabajos, trips, hormigas, culicoides, murciélagos, aves, primates, marsupiales, roedores y reptiles (IPBES, 2016a).

Las abejas sociales y semi-sociales son el principal grupo de polinizadores a los que se les da un manejo tecnificado para usos agrícolas. Los más frecuentemente utilizados son las abejas melíferas (*Apis mellifera*), abejorros (*Bombus sp.*), y a menor escala abejas sin aguijón. El manejo de abejas solitarias, como *Osmia sp.*, ha sido también utilizado exitosamente como fuente de polinizadores en huertos de arándanos azules y alfalfa, por ejemplo. Por otra parte, las prácticas agrícolas también son diversas, por lo que tanto su efecto sobre la biodiversidad como su dependencia de los polinizadores, varía mucho entre las distintas formas de agricultura (IPBES, 2016a).

En la región del Caribe queda mucho por conocer en cuanto a la diversidad y estado de la conservación de los polinizadores locales, principalmente insectos. Tampoco se sabe mucho sobre otros aspectos importantes como sus requerimientos de hábitat y de alimentación, su eficiencia como polinizadores, y su importancia para cultivos específicos. En el caso de las abejas, aunque las especies del Caribe han sido incluidas en varios estudios de sistemática, todavía quedan muchas por describir, principalmente de la isla de La Española, compartida por la República Dominicana y Haití. Como es de esperar en los ecosistemas isleños, la diversidad de abejas en el Caribe muestra un alto grado de endemismo.

© FAO



Servicios de los ecosistemas. La polinización es uno de los servicios que los ecosistemas proveen a la humanidad y principalmente provee un servicio para la agricultura y la seguridad alimentaria.

La polinización por animales contribuye a la integridad y resiliencia de las áreas naturales. La polinización mediada por animales propicia la variabilidad genética de las plantas, lo cual podría aumentar la capacidad de la vegetación natural de recuperarse y de sobrellevar el cambio climático. La polinización también mantiene la diversidad de la vida silvestre en los sistemas naturales. Es necesario para la producción de muchos frutos y semillas que sirven de alimento a diversas especies animales. De esta forma, la polinización también es necesaria para el mantenimiento de otros servicios que el ambiente provee a la humanidad, como materias primas, reciclaje de materiales y recreación.

Valoración económica. Los productos polinizados por animales tienen, en promedio, un valor económico mayor a los que no dependen de polinización. Un tercio de la producción (en volumen) y tres cuartos de los distintos tipos de productos agrícolas dependen al menos parcialmente de la polinización por medio de animales (IPBES, 2016a). El valor económico global de la polinización fue estimado entre 235,000 y 577,000 millones de dólares americanos en el 2015 (IPBES, 2016b).

La pérdida de polinizadores puede encarecer el precio de estos productos, lo que produciría grandes pérdidas económicas (IPBES, 2016a). La mayoría de los estudios sobre el valor económico de la polinización toman en cuenta solamente el valor directo de los productos agrícolas polinizados y de sus derivados.

La productividad de varios cultivos de gran importancia económica en la región del Caribe, como el café y el cacao, dependen o se benefician significativamente del acceso a polinizadores, ya sea domesticados o silvestres. Tanto la abundancia como la diversidad de polinizadores es crítica en la productividad y calidad de algunos cultivos importantes (IPBES, 2016a).

Las abejas melíferas y los servicios de polinización que ellas proveen son una importante alternativa económica para las comunidades rurales en los países desarrollados y en vías de desarrollo, e incluso en los países en desarrollo. Su cultivo contribuye a la seguridad financiera y alimentaria de las personas que dependen, en mayor o menor medida, de actividades agrícolas. Las abejas aprovechan las plantas para extraer propóleo, una resina con la que sellan todos los huecos de sus colmenas y que además es un antiséptico y un antibiótico que utilizan para neutralizar los efectos contaminantes de cualquier insecto o animal que maten dentro de la colmena. Así mantienen la pureza de la miel. Además de la miel, las colmenas de abejas melíferas producen otros productos de valor comercial. La cera puede ser utilizada para fabricación de velas, artesanías, cosméticos y como impermeabilizante, entre otros. El propóleo es utilizado en las terapias naturales como cicatrizante tópico y para tratar la gastritis. Los productos de las colmenas de abejas sin aguijón tienen usos medicinales, y pueden utilizarse en la elaboración de cosméticos y otros insumos. Otro ejemplo son las mariposas, las cuales son utilizadas para elaborar artesanías, como un atractivo turístico y otros valores estéticos.

Valoración no económica. Los índices de valoración económica no contemplan en su totalidad los beneficios que la polinización por animales provee a los seres humanos. Además de los beneficios económicos directos, los cultivos polinizados por animales permiten que existan alimentos con distintos contenidos nutricionales, básicos para la nutrición y salud de los seres humanos. El valor de los frutos y otros productos silvestres que complementan la nutrición o economía familiar en las áreas rurales no ha sido evaluado.

Los polinizadores tienen un valor cultural y por ende están presentes en diversos aspectos culturales, tanto actuales como ancestrales. Numerosos animales polinizadores se encuentran representados en la espiritualidad humana, así como en los valores de su identidad étnica, nacional o regional. En la actualidad, insectos como las abejas y mariposas son utilizados como motivos de inspiración artística o símbolos de belleza. En la República Dominicana, las abejas son tema motivacional para las organizaciones sociales, como ejemplo de unidad y organización en el trabajo. También son inspiración para canciones, poesía y otros tipos de arte. En Mesoamérica el cultivo de las abejas nativas sin aguijón tiene orígenes ancestrales. Sus productos son utilizados de forma tradicional como medicina y como materia prima para la elaboración de instrumentos musicales y juguetes, entre otros.

3.2 Estado actual y tendencias

A pesar de su gran importancia, las poblaciones de polinizadores han disminuido drásticamente durante las últimas décadas (IPBES, 2016b). Además, se ha encontrado relación entre este fenómeno y la disminución de la productividad de algunos cultivos dependientes de los polinizadores (IPBES, 2016a).

Aunque la información es escasa, existe una tendencia hacia la reducción de las poblaciones. A nivel global, 16.5% de los polinizadores vertebrados se encuentran en la lista roja de la UICN de especies amenazadas a nivel mundial, aumentando a un 30% para las especies insulares. Entre las especies antillanas, 5 especies de murciélagos nectarívoros de Cuba han sido clasificados como de preocupación menor, sin embargo, el murciélagos nectarívoro de Jamaica *Phyllonycteris aphylla*, aparece en la lista como en peligro crítico. En la mayoría de las islas del Caribe no existen legislaciones para la protección de los murciélagos. Además, el desconocimiento sobre su importancia y el temor hacia ellos hace que frecuentemente se busque eliminarlos. En cuanto a los insectos, la información sobre su estado de conservación en América, a nivel de género o especie, es muy escasa. De las especies de abejorros (*Bombus sp.*) de América tropical incluidas en la lista, siete se encuentran bajo algún estado de vulnerabilidad o amenaza: *B. brachycephalus*, *B. diligens*, *B. haueri*, *B. medius*, *B. mexicanus*, *B. steindachneri* y *B. variabilis*.

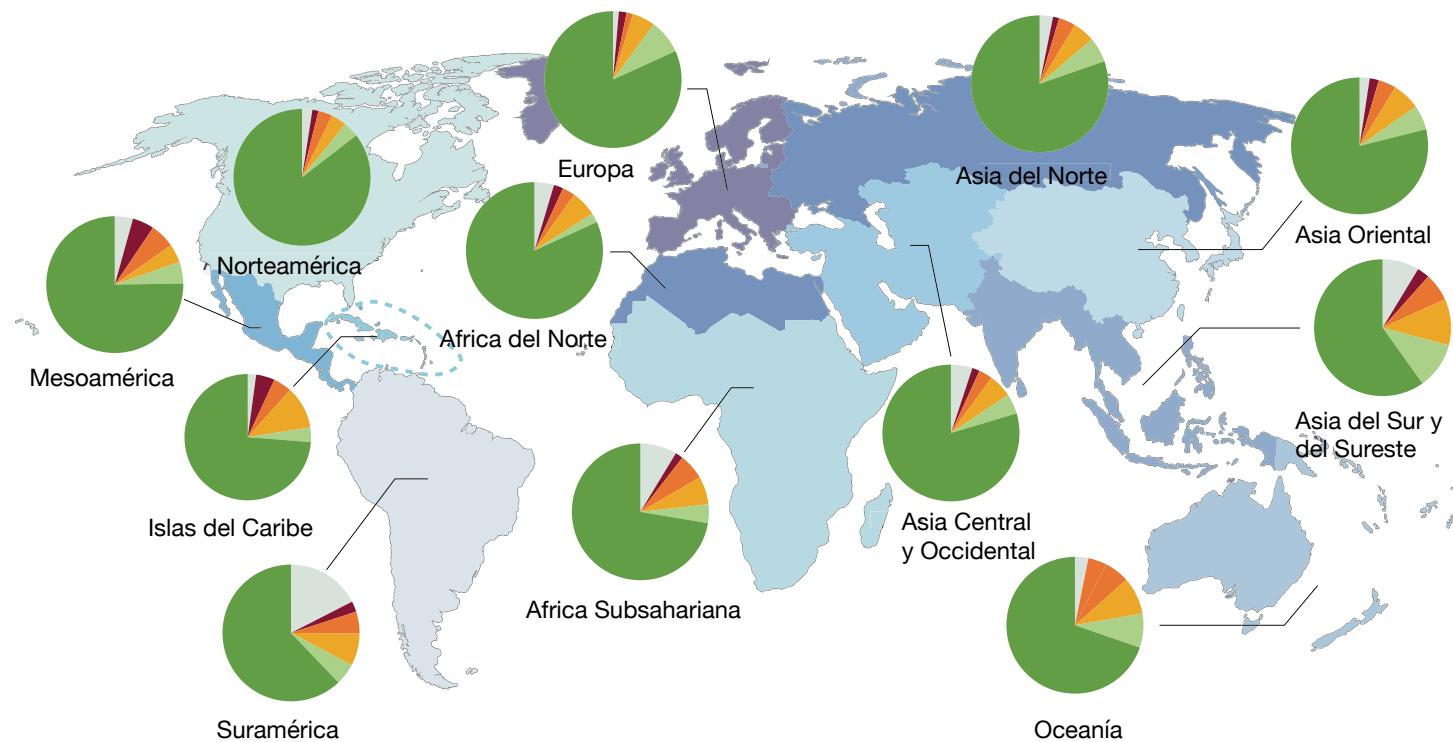
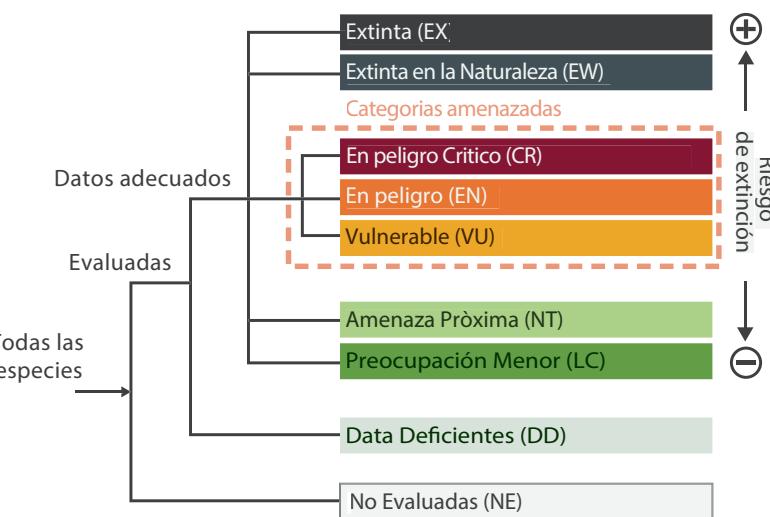


Figura 1. Estado de conservación de los polinizadores vertebrados, según UICN (modificado de IPBES, 2016a)

3.3 Agentes de Cambio

Existen diversos agentes de cambio que pueden afectar a las poblaciones de polinizadores, las redes de interacciones planta-polinizador, y el servicio de polinización. Algunos agentes (como el uso de pesticidas, la pérdida de hábitat, el cambio climático y la introducción de especies invasivas) ejercen presión directa sobre las especies, sus interacciones y su ambiente. Otros agentes son indirectos (como el crecimiento demográfico y el incremento en las actividades económicas) debido a que aumentan la demanda de las actividades que dan lugar a los factores directos. Es posible que el efecto incremental o combinado de dos o más factores explique de mejor forma los cambios en las poblaciones y comunidades de polinizadores y en los servicios de polinización. Entre ellos se incluyen:

- El cambio en el uso de la tierra, tanto para agricultura como para urbanización, puede provocar la pérdida de áreas naturales y de la conectividad entre las mismas, así como la disminución de los recursos necesarios para los polinizadores, lo que afecta negativamente su diversidad y abundancia.
- Las prácticas agrícolas intensivas pueden causar la reducción de recursos florales y sitios de anidamiento para los polinizadores. Por ejemplo, algunos monocultivos a gran escala florecen masivamente y pueden ser utilizados por los polinizadores, pero solamente por un período corto de tiempo.
- El uso de agroquímicos, en especial pesticidas, los cuales pueden tener efectos letales directos o residuales (subletales) sobre los polinizadores.
- El uso de herbicidas en los cultivos genéticamente modificados resistentes a herbicidas, puede disminuir la disponibilidad de recursos florales para polinizadores que provienen de las hierbas silvestres.
- El uso y transporte de polinizadores manejados conlleva el riesgo de propagación de patógenos y vectores de enfermedades, incluso entre distintas especies.
- Las especies exóticas (no nativas), tanto de plantas como de polinizadores, pueden convertirse en invasoras y afectar la estructura de las interacciones de los ecosistemas locales al competir con las especies nativas. Otras especies invasivas (no plantas ni polinizadores) pueden ser también depredadores o patógenos de los polinizadores o de las plantas que les proveen de recursos.
- Los escenarios predichos para el cambio climático durante el siglo XXI prevén cambios en la composición de las comunidades de polinizadores, así como de la abundancia y distribución geográfica. Estos escenarios también han dado lugar a especulaciones sobre posibles cambios en la fenología (estacionalidad) de las especies, afectando la estructura de las interacciones y el servicio de polinización.



Las amenazas a las que los polinizadores y el servicio de polinización están expuestos a nivel global, no son ajenas a la situación en el Caribe. De hecho, los intereses de economías internacionales aumentan la presión sobre los hábitats de los cuales dependen los polinizadores, y gran parte de la biodiversidad en los países en vías de desarrollo. Entre las amenazas y debilidades comunes a nivel regional se incluye lo siguiente:

- Hay poca legislación que contemple la protección a los polinizadores y el tema está prácticamente ausente en las políticas, estrategias y planes de acción para la conservación de la biodiversidad y para el desarrollo agroforestal. Existe un Consejo Regional que se reúne anualmente para coordinar la regulación, importación y manejo de pesticidas. No obstante, no hay ninguna mención de los polinizadores durante aquellas reuniones. Falta incidencia de los poderes locales en la implementación de políticas relacionadas con el tema de conservación de recursos naturales en general y en específico de los servicios de polinización.
- Escasa capacidad científica para llenar los vacíos de información existentes, así como para crear o proponer alternativas para mejorar las prácticas agrícolas y de conservación de la biodiversidad, que contribuyan de manera efectiva al mantenimiento del servicio de polinización ofrecido por los ecosistemas.
- La reducción en abundancia de los polinizadores no es un tema prioritario para los gobiernos de la región.
- Hay poca legislación que contemple la protección a los polinizadores y el tema está prácticamente ausente en las políticas, estrategias y planes de acción para la conservación de la biodiversidad y para el desarrollo agroforestal. Falta incidencia de los poderes locales en la implementación de políticas relacionadas con el tema de conservación de recursos naturales en general y en específico de los servicios de polinización.
- Las estrategias de conservación y planes de manejo de las áreas protegidas no incorporan entre sus prioridades la problemática de los polinizadores.
- Los niveles de pobreza, acceso a salud y educación son asociados al cambio de uso de suelo y usos no sostenibles de los recursos naturales, en detrimento de la conservación de los polinizadores y de la biodiversidad en general. Esto puede agravarse debido a la falta de legislación, así como a la debilidad de las instituciones que carecen de los medios necesarios para hacer valer la legislación existente, y por ende, permiten que haya poco control sobre los cambios en el uso de la tierra.
- La debilidad de la institucionalidad también se extiende a otros aspectos, que afectan más directamente a la salud humana. Éste es el caso de la falta de control sobre el uso de pesticidas, incluyendo algunos cuyo uso está prohibido en Norte América y Europa.”

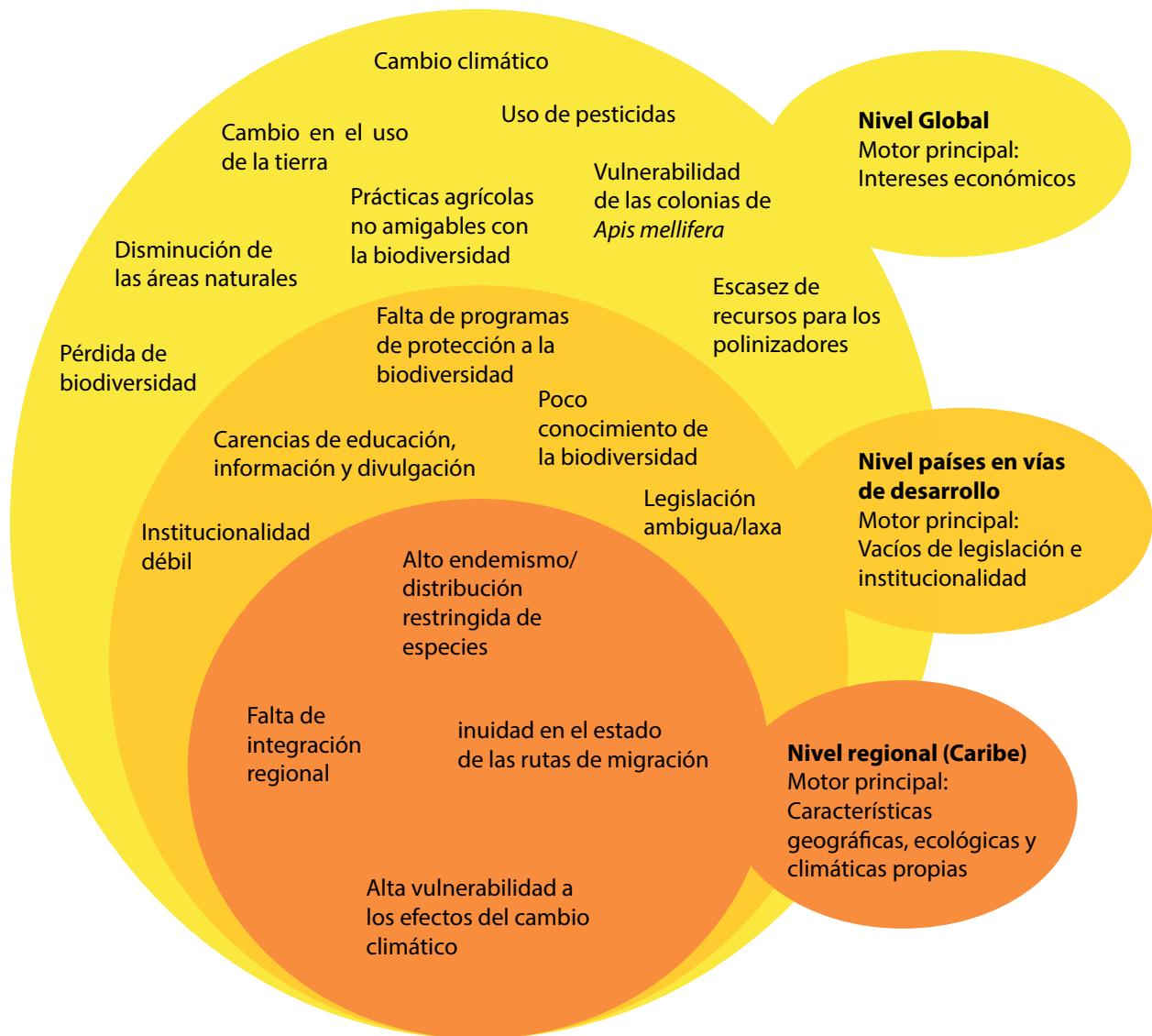


Figura 2. Discontinuidad en el estado de las rutas de migración



3.4 Opciones de respuesta (posibles soluciones)

Se ha identificado varias opciones de respuesta para atender a los factores y agentes de cambio:

TABLA 2

AMENAZAS, OPCIONES DE RESPUESTA Y ACTORES CLAVES, A NIVEL REGIONAL

(Fuente: Informantes clave, medios divulgativos).

| AMENAZAS | OPCIONES DE RESPUESTA | ACTORES CLAVE / EJEMPLOS PUNTUALES |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Cambio en el uso de la tierra Deforestación para uso turístico y comercial Avance de la frontera agrícola | <ul style="list-style-type: none"> Participación comunitaria en el planeamiento territorial Involucramiento de las partes interesadas en la toma de decisiones | <ul style="list-style-type: none"> Sector productivo y sociedad civil en general |
| <ul style="list-style-type: none"> Efectos ambientales Incendios forestales Sequías Inundaciones | <ul style="list-style-type: none"> Cultivar y proteger de las sequías y otras perturbaciones extremas a las plantas alimenticias para los polinizadores Proteger efectivamente los bosques y remanentes de ecosistemas naturales | <ul style="list-style-type: none"> Organizaciones comunitarias |
| <ul style="list-style-type: none"> Prácticas agrícolas Agricultura intensiva Insecticidas Herbicidas OGMs Introducción de polinizadores exóticos Falta de acceso a tecnologías alternativas | <ul style="list-style-type: none"> Sembrar y proteger plantas que provean de recursos a los polinizadores Priorizar implementación de agricultura orgánica y otros métodos amigables con los polinizadores Fomentar el desarrollo de una infraestructura verde en paisajes agrícolas que garantice el mantenimiento de poblaciones saludables y diversas de polinizadores Tecnificar / facilitar el uso de polinizadores locales Utilizar el conocimiento sobre polinizadores en la toma de decisiones | <ul style="list-style-type: none"> Agricultores, con acceso a capacitaciones y asesoría técnica Academias e institutos de investigación, científicos y técnicos (para mejorar el conocimiento de la diversidad y generar tecnologías apropiadas) Gobiernos |
| <ul style="list-style-type: none"> Legislación e institucionalidad débiles Falta de leyes y reglamentos Falta de vías de acción legal Falta de seguimiento a acuerdos/protocolos firmados/ratificados Poca vinculación entre el gobierno y sectores civiles Falta de investigación enfocada en resolver problemas puntuales Falta de mecanismos de evaluación y monitoreo | <ul style="list-style-type: none"> Crear y mejorar leyes dirigidas a la protección de la diversidad biológica Socializar los hallazgos técnicos/científicos entre los tomadores de decisiones Fortalecer la institucionalidad Implementar programas continuos con apoyo y seguimiento institucional Incentivar la divulgación y conocimiento de las leyes y convenios existentes Involucrar a los actores locales en la construcción de capacidades Dar seguimiento y apoyo técnico a las iniciativas regionales, nacionales y locales Promover investigación y monitoreo que generen información verificable, en función del cumplimiento de los programas de protección a la diversidad biológica y a los polinizadores | <ul style="list-style-type: none"> Iniciativas comunitarias que ejerzan presión sobre tomadores de decisiones Centros de investigación Academia Sector privado |
| <ul style="list-style-type: none"> Desconocimiento de la biodiversidad Pocos estudios científicos Desconocimiento del problema en la sociedad Pocos programas de educación y divulgación | <ul style="list-style-type: none"> Proporcionar apoyo técnico y económico a los estudios científicos Socializar los hallazgos científicos Promover programas educativos a distintos niveles Implementar programas educativos locales / comunitarios | <ul style="list-style-type: none"> Gobierno (Ministerios de Educación) Sector científico y académico Asociaciones comunitarias |
| <ul style="list-style-type: none"> Amenazas a la biodiversidad Disminución de poblaciones Pérdida de hábitat Parásitos/patógenos | <ul style="list-style-type: none"> Realizar monitoreos de poblaciones Practicar la restauración de ecosistemas Creación de hábitats urbanos Controlar vectores infecciosos | <ul style="list-style-type: none"> Agricultores / productores Expertos taxónomos Organizaciones sociales Academia Salud pública Ministerios y otras entidades pertinentes (Agricultura, Medio Ambiente, Educación Superior, Ciencia y Tecnología) |

4. DESCRIPCIÓN DE LOS RETOS A NIVEL NACIONAL

Además de los elementos que son comunes a los distintos países del Caribe, se puede mencionar algunos ejemplos de elementos identificados a nivel nacional.

ANTIGUA Y BARBUDA

La polinización es reconocida como un proceso importante en la productividad agrícola. La polinización manual es una práctica común en el cultivo de calabazas.

Existen iniciativas comunitarias que contemplan la protección a los polinizadores, como el caso de la Reserva Natural Wallings. El manejo incluye la utilización de diversas plantas que sirven como fuente de recursos para los polinizadores (ver tabla 3). Entre los polinizadores importantes se reconoce a los murciélagos nectarívoros, quienes son polinizadores importantes de cactáceas y de otras plantas locales.

Antigua y Barbuda ha logrado mantenerse libre de abejas melíferas africanizadas. En marzo de 2005 se reportó por primera vez la presencia de *Varroa sp.*, la cual ingresó a la isla por medio de productos importados y se ha extendido notablemente por la isla de Antigua, aunque hasta el momento Barbuda se encuentra libre de este parásito. La presencia del ácaro ha causado una mortandad drástica de colmenas, dañando drásticamente la industria de producción de miel y provocando graves pérdidas económicas. También se ha reportado una baja productividad de las cucurbitáceas, la cual puede deberse a la falta de polinizadores.

La recuperación de la apicultura ha sido lenta, pero ha aumentado gracias al interés de la población en la producción de cera y miel. También ha incentivado el cultivo de flores melíferas, como los girasoles (naranja y amarillo), cempasúchil (marigold), así como hierbas de uso medicinal y culinario como tomillo, romero, [bálsamo de] menta y otras plantas que ayudan a mantener la provisión de alimento para los polinizadores silvestres.

Polinizadores importantes

- Abejas melíferas, mariposas, aves, insectos en general. Se conocen 14 especies de murciélagos, incluyendo los nectarívoros que son polinizadores de cactáceas.
- El murciélago de árbol (*Ardops nichollsi annectens*) fue descubierto por Kevel Lindsay durante la realización de un inventario la Reserva Natural Wallings en el 2008. Este murciélago es endémico de Antigua y Guadalupe, y depende de áreas de bosque de tamaño suficiente para mantener sus poblaciones. En Guadalupe se encuentra solamente en el sur de la isla y es encontrado con poca frecuencia.

Otros usos de los polinizadores

- El excremento de murciélagos se utiliza como abono en la agricultura tradicional.

Prácticas y valores culturales asociados a polinizadores

- Las plantas melíferas son muy valoradas dentro de las comunidades y se les protege durante las sequías.
- Algunas personas consideran que la polinización manual es más efectiva que la natural.

Uso de Pesticidas

Las responsabilidades administrativas para el uso, prohibición, restricción y regulación de la importación, exportación manejo y venta de químicos, incluyendo pesticidas, está especificada en el Acta de Pesticidas y Químicos tóxicos. Actualmente se encuentra en revisión la propuesta de ley llamada Acta Integrada de Administración de Químico. Esta nueva propuesta está centrada en proteger la salud humana y el ambiente y promover el uso responsable de químicos potencialmente tóxicos. Aunque se toma en cuenta los pesticidas de uso agrícola, los no hay referencias específicas a la protección de los polinizadores.

TABLA 3

ALGUNAS PLANTAS SEMBRADAS EN ANTIGUA Y BARBUDA QUE SON BENEFICIOSAS PARA LOS POLINIZADORES

| NOMBRE COMÚN | NOMBRE CIENTÍFICO |
|--|--|
| Marigold, cempasúchil, clavel de muerto | <i>Tagetes erecta</i> L. <i>Calendula officinalis</i> L. |
| Tomillo | <i>Thymus vulgaris</i> L. |
| Romero | <i>Rosmarinus officinalis</i> L. |
| Bálsamo de menta | <i>Melissa officinalis</i> L. |
| Algarroba, algarrobo de las Antillas, caiguarán, curbaril | <i>Hymenaea courbaril</i> L. |
| Barrehorno, corcho, emajuaga, majuaga, palo de perico | <i>Pisonia frangans</i> Dum. Cours. |
| Juan prieto | <i>Cordia</i> spp. |
| Guamá, guamo, jina, | <i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd. |
| Muñeco, roble blanco | <i>Tabebuia</i> sp. |
| Roble | <i>Tabebuia pallida</i> (Lindl.) Miers |
| Hojancha | <i>Coccoloba pubescens</i> L. |
| Amansaguapo, guaya caneja, uva de paloma, guayabón, uva cimarrona, uva de sierra, uverillo | <i>Coccoloba diversifolia</i> Jacq. |
| Calambreña, guarapo | <i>Coccoloba venosa</i> L. |
| Albarillo, cuero de sapo, palo de quina | <i>Exostema caribaeum</i> (Jacq.) Schult. |
| Caoba | <i>Swietenia mahagoni</i> (L.) Jacq. |
| Emajagua de sierra, majagua de sierra | <i>Daphnopsis americana</i> subsp. <i>caribaea</i> (Griseb.) Nevling |
| Mango | <i>Mangifera indica</i> L. |
| Almácigo, gumbo limbo | <i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg. |
| Guácima, jacocalalu, lana, lanera, palo de pana | <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. |

CUBA

Para Cuba se conocen 89 especies de abejas, de las cuales 43.8% son endémicas de Cuba y otro 33.1% son endémicas de las Antillas. De las especies cubanas, 34 se encuentran en la Isla de la Juventud.

Existe conciencia sobre la importancia de los polinizadores a nivel de la población. La apicultura es una actividad económica para las comunidades rurales, donde también se conoce la importancia de los polinizadores en la productividad de los cultivos. También se practica la meliponicultura (cultivo de abejas nativas sin aguijón) para obtener miel y otros productos de la colmena. Por otra parte, la necesidad de reducir la dependencia en insumos agrícolas ha incentivado la conversión de la agricultura hacia alternativas ambientalmente sostenibles.

Las poblaciones de polinizadores se están recuperando con resultados promisorios después de los terribles efectos del huracán Irma y la tormenta subtropical Alberto. Los severos vientos e inundaciones de estos eventos climáticos causaron grandes pérdidas en los hábitats, así como en los recursos florales y cultivos. La producción actual de miel es de aproximadamente 8,000 toneladas de miel, producida por 2,800 apicultores que manejan alrededor de 180,000 colmenas.

Varios de los principales cultivos de Cuba (Tabla 4) requieren de polinizadores, además de muchas plantas silvestres con flores.

El cambio climático también tiene impactos sobre los recursos hídricos, la agricultura y la salud humana. Para el 2100 se prevé una reducción del 37% de la disponibilidad potencial del agua, con respecto a la línea base 1961-1990. En el caso de la agricultura se pronostica la reducción de los rendimientos potenciales de algunos cultivos (papa, arroz y tabaco), debido a los cambios en la duración de los ciclos de lluvias. El déficit de agua para riego, así como la salinización y degradación de los suelos, puede provocar la reducción de las áreas agrícolas.

Polinizadores importantes

- Abejas melíferas, abejas sin aguijón (*Melipona beecheii*), abejas de la tierra, abejas solitarias, abejorros, avispas, murciélagos, mariposas y polillas, hormigas, escarabajos, chinches y moscas, así como aves.
- Cuba forma parte de un importante corredor ecológico para migración de aves, incluyendo colibríes migratorios.

Otros usos de los polinizadores

- La miel de *M. beecheii* se utiliza en la medicina tradicional, para tratar cataratas y otras afecciones.
- Viprol® es un producto farmacéutico a base de propóleo de *Apis mellifera*.

Prácticas y valores culturales asociados a polinizadores

- La tradición campesina enfatiza la importancia de *M. beecheii* en la prosperidad de los cultivos.

Uso de pesticidas

Antes de la década de 1990 los pesticidas químicos fueron utilizados intensivamente. A partir de este período fue necesario volver a las prácticas agrícolas tradicionales. También se comenzó a implementar el uso de "enemigos naturales" como agentes de control biológico, la creación de plantaciones o cultivos más pequeños y diversos, y la tendencia hacia la agricultura orgánica. Asimismo, se empezó a incentivar la protección a las abejas y la producción de miel.

Durante los últimos 18 años han existido regulaciones sobre la importación y distribución de pesticidas. También se utilizan fertilizantes biológicos en combinación con los químicos. En general, los pesticidas son reconocidos como negativos para los polinizadores, por lo que las personas procuran minimizar su uso. Existen monitoreos relacionados con el uso de pesticidas, sin embargo su efecto sobre las comunidades de polinizadores y sus consecuencias sobre la productividad de los cultivos es poco conocida (aunque existe la preocupación, debido a sus implicaciones ambientales y económicas).

TABLA 4

ALGUNOS CULTIVOS IMPORTANTES DE CUBA QUE REQUIEREN DE POLINIZADORES

| NOMBRE COMÚN | NOMBRE CIENTÍFICO |
|--------------------------------|---|
| Aguacate | <i>Persea americana</i> Mill. |
| Calabaza | <i>Cucurbita</i> sp. |
| Coco | <i>Cocos nucifera</i> L. |
| Frijol caupí | <i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp |
| Frijol gandul, guisante gandul | <i>Cajanus cajan</i> (L.) Huth |
| Melón amargo | <i>Momordica charantia</i> L. |
| Pepino | <i>Cucumis sativus</i> L. |
| Sandía | <i>Citrullus lanatus</i> (Thunb.) Matsum. & Nakai |
| Quimbombó | <i>Abelmoschus esculentus</i> (L.) Moench |

REPÚBLICA DOMINICANA

A pesar de que no se cuenta con estudios cuantitativos que provean de cifras para medir la importancia de los polinizadores, existe cierta conciencia a nivel de las entidades gubernamentales relacionadas a temas ambientales. Los resultados recientes de la evaluación de IPBES sirven como una llamada de atención a las autoridades. En el marco de los procesos actuales, y como país en vía de desarrollo, la polinización ha sido considerada entre los elementos importantes en la producción agrícola y el sector económico. Se sabe también de otras funciones importantes de grupos que incluyen polinizadores, como el caso de los murciélagos que son importantes dispersores de semillas. También hay alguna conciencia a nivel de los agricultores, principalmente en los que practican cultivos en invernaderos y algunos podrían estar implementando prácticas amigables con los polinizadores. En la agricultura intensiva el conocimiento sobre la importancia de los polinizadores es escaso, sin embargo, la polinización con abejas melíferas es una práctica común en el cultivo de melón, sandía y otras cucurbitáceas en el sur del país.

En cuanto a las amenazas que enfrentan los polinizadores, se ha identificado prácticas agrícolas y culturales poco amigables con el ambiente (quema de malezas, uso indiscriminado de herbicidas a base de glifosato) y deforestación. Estas prácticas son en ocasiones incentivadas o realizadas por instituciones del estado y existe poca respuesta por parte de las autoridades a las denuncias por parte de los afectados.

Los apicultores han reportado mortandad de las abejas luego de la aplicación de pesticidas. También se ha reportado anualmente casos de muertes masivas de abejas melíferas, que coinciden con las zonas (cosecha de caña de azúcar) y en zonas de grandes extensiones de cultivos productivos como tomates, maíz, melones y otras cucurbitáceas.

El tema de los peligros asociados con la introducción de abejorros exóticos para polinización ha sido abordado a través de la realización de ensayos de polinización de tomate en invernadero con la abeja carpintera (*Xylocopa mordax*), una

especie nativa con potencial para ser manejada comercialmente, como alternativa a la importación de polinizadores. Los resultados de estos estudios demuestran su eficiencia y viabilidad, produciendo diferencias significativas en el peso y cantidad de semillas por fruto y en la productividad. La producción de tomate por polinización manual en condiciones controladas es de 16 a 18 libras por metro cuadrado durante un período de 6 a 9 meses. Los resultados de la polinización con la abeja carpintera produjeron entre 30 y 34 libras por metro cuadrado en un período de 3 meses. A pesar de que existe este conocimiento, se ha reportado casos de introducciones ilegales de variedades de abejas melíferas que no existían previamente en República Dominicana, y de abejorros del género *Bombus* (incluyendo a *B. terrestris*).

Otro producto importante es el aguacate, uno de los principales frutos producidos en la República Dominicana y cuarto en importancia entre los cultivos frutales del país. República Dominicana es el segundo productor de este fruto a nivel mundial. La producción de aguacate ha aumentado en los últimos años, mientras que los países competidores se han estancado o han reducido su producción. Esto crea una oportunidad para la República Dominicana de posicionarse sus productos polinizados por abejas nativas en los mercados internacionales, con especial énfasis en los Estados Unidos y Europa (Tabla 5).

TABLA 5

ALGUNOS CULTIVOS IMPORTANTES DE REPÚBLICA DOMINICANA QUE REQUIEREN DE POLINIZADORES

| NOMBRE COMÚN | NOMBRE CIENTÍFICO |
|--------------------------|--|
| Aguacate | <i>Persea americana</i> Mill. |
| Cacao | <i>Theobroma cacao</i> L. |
| Café | <i>Coffea</i> spp. |
| Carambola | <i>Averrhoa carambola</i> L. |
| Chinola o maracuyá | <i>Passiflora edulis</i> Sims |
| Cítricos | <i>Citrus</i> spp. |
| Coco | <i>Cocos nucifera</i> L. |
| Guayaba | <i>Psidium guajava</i> L. |
| Cajú, anacardo o Marañón | <i>Anacardium occidentale</i> L. |
| Mango | <i>Mangifera indica</i> L. |
| Neem | <i>Azadirachta indica</i> A.Juss. |
| Papaya | <i>Carica papaya</i> L. |
| Sapote | <i>Calocarpum sapota</i> (Jacq.) Merr. |
| Tomate | <i>Lycopersicon esculentum</i> Mill. |

Factores que están causando amenazas a la cantidad, salud y diversidad de polinizadores manejados y silvestres en República Dominicana:

- La modificación, fragmentación y pérdida de hábitats (deforestación, cambio de uso de suelo).
- Sobreexplotación de especies (traslado de colmenas de abejas, en el caso de abejas para polinizar en estructuras como los invernaderos).
- La incertidumbre en las condiciones de temperatura y humedad debidas al cambio climático (lluvias irregulares, ausentes o en exceso), que afectan los ciclos florales y la fenología de los recursos florales, afectando la salud de los polinizadores
- Contaminación por agroquímicos.

En cuanto a legislación, tanto las leyes generales de Medio Ambiente y Recursos Naturales como las leyes sectoriales de Áreas Protegidas incluyen artículos explícitos de protección a la diversidad biológica. Aunque esto incluye a todos los polinizadores, no existen leyes que se enfoquen específicamente en su protección. A partir de una serie de talleres patrocinados por el Ministerio de Medio Ambiente destinados a revisar la Lista Roja de Especies en Peligro de Extinción, Amenazadas o Protegidas, se identificó que entre los invertebrados incluidos no había insectos del orden Hymenoptera, donde se encuentran las abejas y avispas, y se propuso incluir varias especies, incluyendo a una especie de abeja del género *Centris*.

Para fortalecer la institucionalidad y lograr que dentro del modelo económico se tome en cuenta la protección a la diversidad biológica, es necesario que las leyes estén articuladas a un modelo de desarrollo sostenible. Esto implica promover que los cambios estructurales a nivel de economía, cultura, política y sociedad recuperen y asuman el tema de conservación. También es necesario promover el compromiso por parte de la sociedad civil. Asimismo, involucrar a los gobiernos locales, pues ellos son los que pueden identificar las necesidades y oportunidades de los ciudadanos.

Polinizadores importantes

- Abejas melíferas, abejorros nativos (*Xylocopa mordax*), otras abejas nativas, murciélagos.

Otros usos de los polinizadores

- Producción de miel y otros productos de la colmena como polen y propóleos, para comercialización.
- Los productos de las colmenas de abejas nativas tienen usos medicinales, son comercializados a pequeña escala.

Prácticas y valores culturales asociados a polinizadores

- Las abejas son importantes en el imaginario popular, como referencia de unidad y trabajo en equipo.
- La miel se utiliza en la medicina alternativa por las comunidades, y a nivel industrializado se utiliza en las industrias farmacéutica y cosmética.
- Expresiones culturales con temas relacionados a polinizadores y polinización.

Uso de pesticidas

Algunos pesticidas han sido prohibidos debido a sus efectos negativos para la salud humana, sin embargo se sabe que siguen siendo comercializados y utilizados, ya que sus residuos han sido detectados (por ejemplo en poblaciones de murciélagos).

Aunque no existen estudios actuales sobre los impactos de los pesticidas en los polinizadores, y los agricultores no han observado disminuciones en sus poblaciones, sí están conscientes del impacto de los pesticidas en las poblaciones de abejas y de los posibles efectos sobre la polinización y productividad de sus cultivos. Hay una tendencia hacia el uso de formas alternativas de control de plagas para evitar afectar a los polinizadores. Por ejemplo, los agricultores prefieren utilizar los pesticidas a medio día, posiblemente para evitar afectar a las abejas.

SANTA LUCÍA

Entre las principales amenazas a los polinizadores en el país se identifican el cambio climático y la variabilidad del clima, el aumento en el uso de glifosatos, uso de químicos para el control de plagas y poca asimilación de las prácticas de manejo integrado de plagas, baja variabilidad genética en las colmenas de abejas manejadas, la disminución de la

diversidad de hierbas, arbustos y plantas perennes (relacionada también al uso de glifosatos), poca diversidad en los cultivares y otros tipos de paisajes manejados, y la pérdida de hábitats naturales a causa del desarrollo habitacional y turístico.

Polinizadores importantes

- Aves: zumbador crestado de las Antillas, colibrí caribeño de garganta verde, colibrí caribeño gorjimorado.
- Mamíferos: murciélagos insular de lengua larga, murciélagos frugívoros de Jamaica, murciélagos de hombros amarillos,

TABLA 6

ALGUNOS CULTIVOS IMPORTANTES DE SANTA LUCÍA QUE REQUIEREN DE POLINIZADORES

| NOMBRE COMÚN | NOMBRE CIENTÍFICO |
|---------------------------|---|
| Acedera | <i>Rumex acetosa</i> L. |
| Aguacate | <i>Persea americana</i> Mill. |
| Anona, saramuyo | <i>Annona squamosa</i> L. |
| Berenjena | <i>Solanum melongena</i> L. |
| Cacao | <i>Theobroma cacao</i> L. |
| Cajui, anacardo o marañón | <i>Anacardium occidentale</i> L. |
| Cucurbitáceas | <i>Cucurbita</i> spp. |
| Cítricos | <i>Citrus</i> spp. |
| Chiles | <i>Capsicum</i> sp. |
| Coco | <i>Cocos nucifera</i> L. |
| Guayaba | <i>Psidium guajava</i> L. |
| Mamey amarillo | <i>Mammea americana</i> L. |
| Mango | <i>Mangifera indica</i> L. |
| Nuez moscada | <i>Myristica fragrans</i> Houtt. |
| Ocra | <i>Abelmoschus esculentus</i> (L.) Moench |
| Tomate | <i>Lycopersicon esculentum</i> Mill. |
| Vainilla | <i>Vanilla</i> sp. |

murciélagos frugívoros antillanos.

Uso de pesticidas

Existe conocimiento sobre el impacto de los pesticidas. Existe un listado de pesticidas que están bajo regulación, y las regulaciones son acatadas por los agricultores. Existen leyes para la protección de biodiversidad e insectos "no objetivo", sin embargo estas no mencionan explícitamente a los polinizadores.

SAINT KITTS Y NEVIS

Los cultivos polinizados por animales incluyen distintos frutales como: cantalupo, melón, pepino, calabazas melón, zapallos y sandías.

Las principales amenazas a los polinizadores que han sido identificadas en St. Kitts y Nevis son:

- Los asentamientos humanos, ya que implican la pérdida, fragmentación y perturbación de los hábitats naturales.
- Las actividades económicas, en especial la industria del azúcar, las cuales han resultado en varias formas de degradación de los suelos.
- La degradación de la tierra, la cual es prevalente en zonas de baja altitud.
- Las especies invasivas, las cuales han sido introducidas de forma intencional o accidental, y son causantes de estrés ecológico.
- Las prácticas de subsistencia, como la tala no regulada para fabricación de carbón.
- Los monos, que destruyen las colmenas silvestres, se comen los huevos de las aves y los botones de las flores, reduciendo los recursos florales disponibles para los polinizadores.
- Los desastres naturales y eventos climáticos extremos, como inundaciones, sequías, y huracanes.
- La pérdida de palmeras cocoteras, debido al amarillamiento letal (lethal yellow) ha tenido efectos negativos sobre los polinizadores de la isla.

Uso de pesticidas

Existe muy poca información sobre pesticidas, y no hay medidas de control sobre su uso. Hay dificultades también en el control de las prácticas relacionadas al correcto uso en tiempos y dosis de aplicación. No existen tampoco conexiones entre el uso de pesticidas y la disminución de los polinizadores.

Aunque no hay datos o documentación al respecto, sí se ha observado una disminución en las poblaciones de polinizadores, así como movimientos de estas poblaciones para alejarse de las áreas donde se aplican pesticidas.



TRINIDAD Y TOBAGO

Existen pocos estudios recientes sobre aspectos relacionados a polinizadores y polinización. Sin embargo, algunos trabajos recientes demuestran la importancia de los polinizadores para varios cultivos como pepino, ocrea (quimbombó) y chiles, y que la productividad de estos cultivos disminuye considerablemente en ausencia de polinizadores (Figura 3). En el 2012 se realizó un estimado de la pérdida nacional en producción de pepino si los polinizadores no estuvieran presentes en 1,326,370 kg, con un costo estimado de TT\$7,653,156 (US\$1,195,806). La pérdida estimada de la producción de pepino en ausencia de polinizadores correspondería a un 96.5%, la de los chiles al 88.1% y de las ocras al 86.1%. Las abejas, moscas y avispas contribuyen en mayor medida a la polinización agrícola del país (Figura 4). Esto puede agravarse debido a las temperaturas cálidas, que contribuyen a que el polen se seque y las flores se marchiten rápidamente (especialmente en los cultivos de tomate).

Aunque factores como el uso de pesticidas y la pérdida de hábitat y la pérdida de hábitat pueden estar teniendo efectos negativos sobre los polinizadores, en Trinidad y Tobago la agroindustria es relativamente pequeña, y las plantaciones suelen estar rodeadas por hábitat natural que podría estar sirviendo como un reservorio de polinizadores.

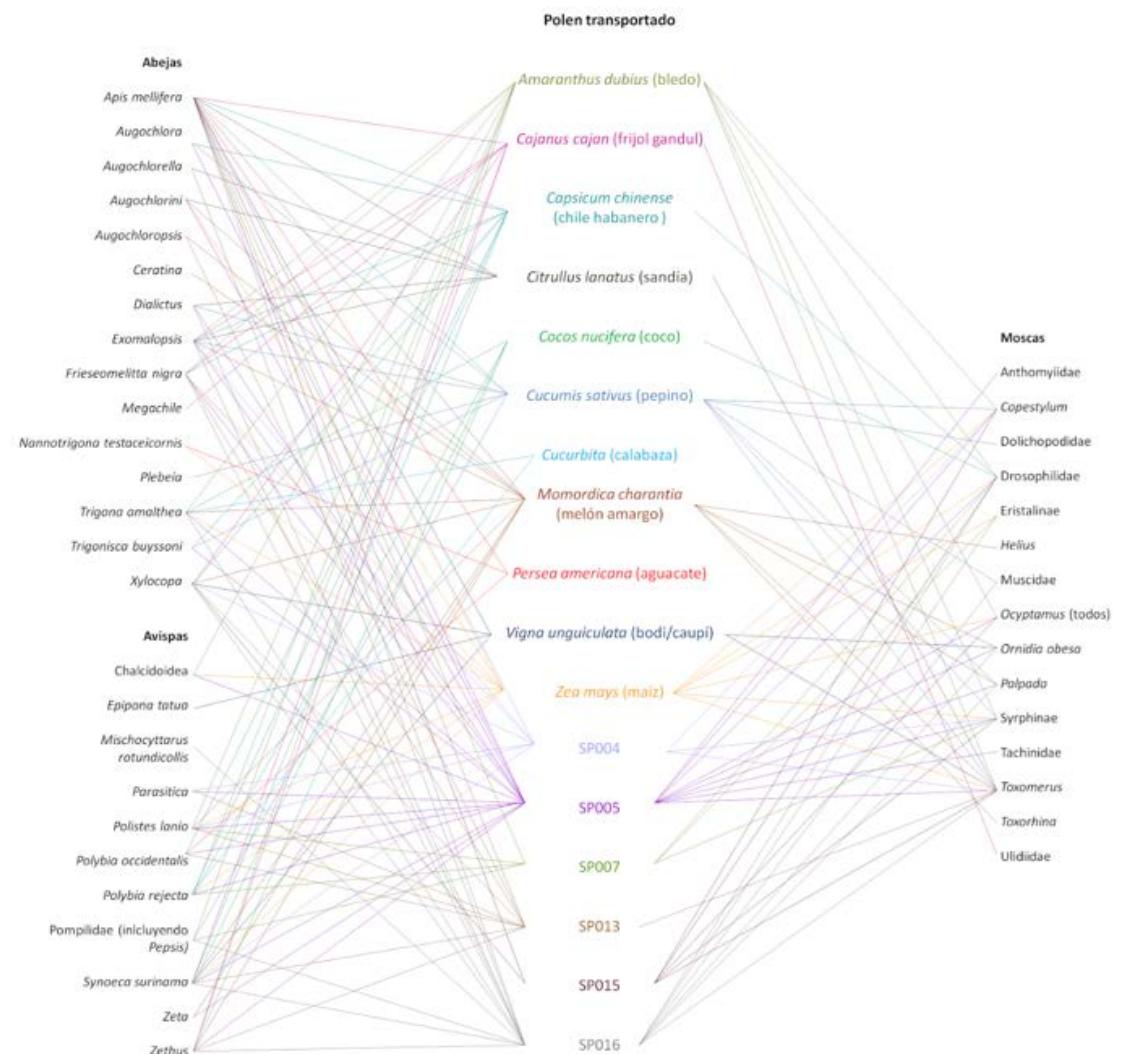


Figura 3. Gráfica de interacciones entre plantas y polinizadores que transportan su polen en Trinidad y Tobago. Esta información fue producida por ProEcoServ, el primer proyecto para evaluar la polinización como servicio de los ecosistemas realizado en el país¹.

¹ Elaborado a partir de: Dempewolf, L. (2017). *Identification, assessment and valuation of pollination services in neotropical agricultural landscapes*, Tesis doctoral, University of the West Indies.

Existe muy poco conocimiento sobre la función de los insectos polinizadores, por lo que la gran mayoría de agricultores los ven como plagas potenciales y prefieren eliminarlos usando pesticidas químicos. Aun así, algunos agricultores practican métodos alternativos, como sembrar plantas de *Tagetes* sp. (cempasúchil, marigold) y aplicaciones de ajo y cebolla como repelentes de plagas. También se menciona el uso de extractos de nim (*Azadirachta indica*). Las extensiones de tierra que quedan sin cultivar a causa de restricciones financieras benefician la productividad al proveer servicios de polinización. Aunque este efecto se deriva de problemas económicos y no responde a una planeación que contemple la protección a los polinizadores, es una práctica que podría ser incentivada entre los agricultores.

Las principales amenazas para los polinizadores identificadas en el país son:

- El uso de pesticidas y herbicidas;
- La destrucción del hábitat por construcción de canteras, extracción de madera y desarrollo habitacional;
- La falta de leyes, políticas y planes para la protección de los polinizadores;
- Falta de conocimiento, información y concienciación entre los agricultores y el público en general;
- La abeja *Apis mellifera* podría estar afectando negativamente a los polinizadores;
- El cambio climático.

Polinizadores importantes

- Abejas, otros insectos, murciélagos, aves (colibríes). Aunque las abejas transportan la mayor cantidad de polen de varios cultivos importantes, también lo hacen a menor escala algunas moscas, avispas, mariposas (larvas y adultos), escarabajos y chinches.
- Al menos 12 especies de abejas han sido reportadas como visitantes florales de cultivos en Trinidad y Tobago, de entre al menos 61 especies de insectos. Entre estas especies se incluyen avispas, mariposas, moscas, escarabajos, e incluso chinches (ver Figura 5).

Otros usos de los polinizadores

- Miel de abejas sin aguijón en medicina tradicional, para tratar cataratas en los ojos. Se le atribuye propiedades terapéuticas al veneno de las abejas melíferas.
- Comercialización de miel de *Apis mellifera* y de abejas sin aguijón. Buena parte de las abejas melíferas manejadas son híbridos de abejas africanizadas. No se permite importar miel de abeja, por lo que los precios son altos.

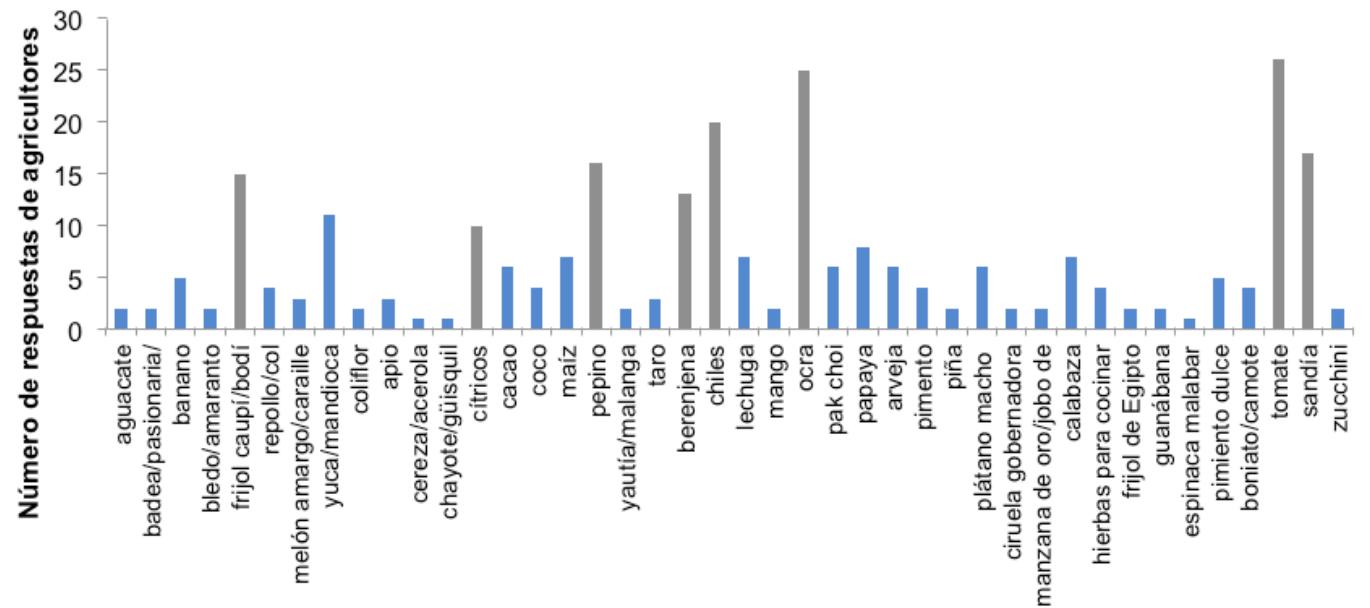


Figura 4. Plantas reportadas como cultivos frecuentes por agricultores de Trinidad y Tobago. Las columnas grises corresponden a las plantas más frecuentemente sembradas que son polinizadas por insectos².

² Elaborado a partir de: Dempewolf, L. (2017). *Identification, assessment and valuation of pollination services in neotropical agricultural landscapes*, Tesis doctoral, University of the West Indies.

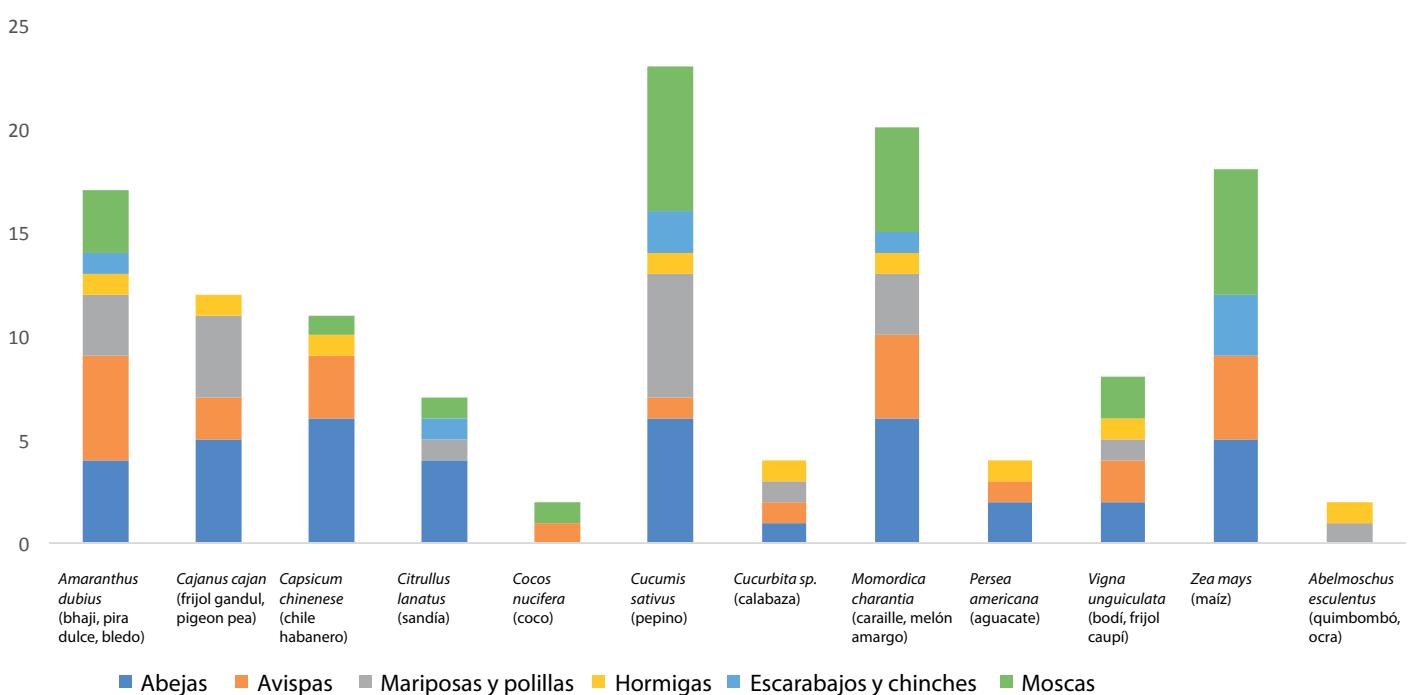
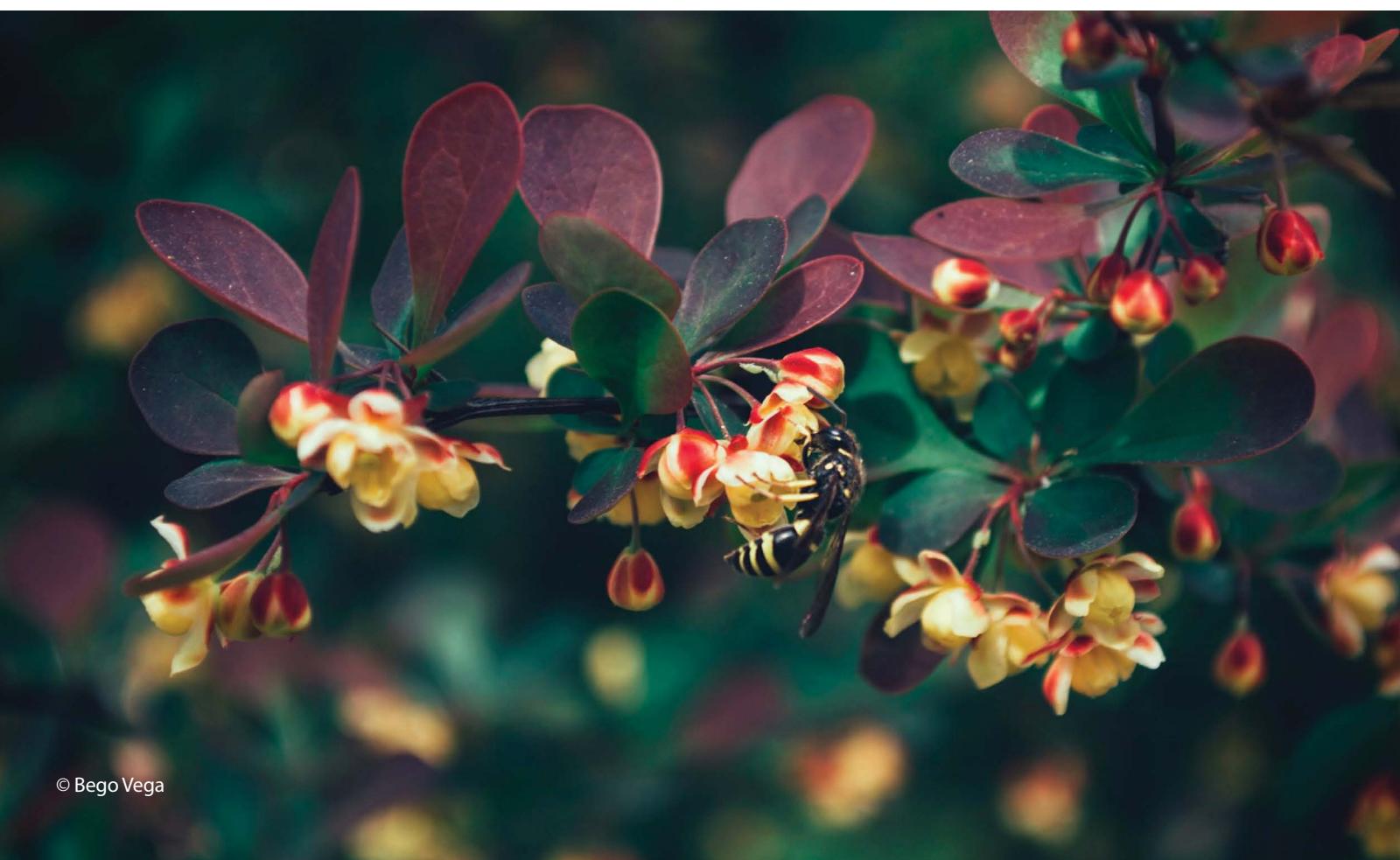


Figura 5. Insectos que visitan distintos cultivos en Trinidad y Tobago, por grupo taxonómico (identificados a familia, género o especie)³.



³Elaborado a partir de: Dempewolf, L. (2017). *Identification, assessment and valuation of pollination services in neotropical agricultural landscapes*, Tesis doctoral, University of the West Indies.

5. OPCIONES Y PERSPECTIVAS PARA ABORDAR EL PROBLEMA EN LA REGIÓN

- *Promover el desarrollo de una infraestructura verde en los paisajes agrícolas:* Preservar los relictos de hábitats naturales y generar áreas forestadas que provean de refugio y recursos a los polinizadores y les permitan sostener poblaciones saludables.
- *Incorporar la problemática de los polinizadores en los instrumentos de política:* Lograr que las estrategias nacionales, así como los planes de acción y de manejo de la biodiversidad y de las prácticas agrícolas, incorporen de manera explícita la problemática de los polinizadores y la búsqueda de soluciones a la misma.
- *Crear fuentes de recursos en áreas urbanas:* Los espacios amigables con los polinizadores pueden implementarse a todas las escalas, desde jardines domésticos hasta parques comunitarios. Los "jardines para polinizadores" incluyen especies de plantas que proveen de alimento a los polinizadores. También pueden instalarse "hoteles" para abejas solitarias, que pueden realizarse con materiales accesibles.
- *Implementar prácticas de cultivo tradicional:* Las formas de agricultura tradicional son una buena oportunidad para propiciar áreas de flores silvestres, dejando que crezcan en los bordes de las parcelas de cultivo y en los terrenos que no están siendo cultivados. La "milpa", que se practica en Mesoamérica, es un sistema de cultivo tradicional que integra el cultivo de maíz, calabaza, frijoles y hierbas comestibles, dando también lugar al crecimiento de flores silvestres. Esta alternativa es principalmente viable en la agricultura a pequeña escala.
- *Utilizar polinizadores nativos manejados:* Aprovechar la diversidad nativa para polinización en condiciones controladas, creando una alternativa a la introducción de especies exóticas. Para esto es necesario realizar estudios de la efectividad de las especies nativas, como los realizados en República Dominicana con *Xylocopa mordax*.
- *Incentivar el cambio de la agricultura hacia sistemas ambientalmente amigables:* Crear capacidades en agricultura orgánica, manejos integrados de cultivos y agricultura sostenible. Existen procesos para incentivar el control del comercio de insecticidas, principalmente enfocados en el intercambio de información, como CARICOM en el Caribe.
- *Apoyar la apicultura:* Dar apoyo y seguimiento técnico a los apicultores, incluyendo el control de las colmenas para impedir o disminuir la frecuencia de colonias africanizadas en estado silvestre.
- *Fomentar la meliponicultura:* El cultivo de abejas sin aguijón reúne varios aspectos potencialmente benéficos para el mantenimiento de los servicios de polinización. Son especies nativas que están adaptadas a los ecosistemas de la región. La práctica responsable y adecuadamente tecnificada (no extractiva) de especies locales, sirve como reservorio genético para ayudar a su conservación. Las abejas sin aguijón forman colonias con muchos individuos, por lo que su crianza aumenta la disponibilidad de polinizadores en los alrededores de sus colmenas. Por otra parte, los productos de sus colmenas, principalmente la miel, tienen un valor monetario alto en el mercado local, por lo que también son una potencial fuente de ingresos para las comunidades rurales.
- *Utilizar el enfoque de ecosistema:* Considerar aspectos de la biología y ecología de las especies que deben ser abordados de forma conjunta. Dar importancia a la conectividad de ecosistemas en el Caribe al considerar estrategias para proteger las especies migratorias. El Corredor Biológico del Caribe es un ejemplo del que se puede obtener experiencias para la formulación de estrategias de conservación para toda la región.
- *Mejorar el conocimiento del papel de los polinizadores en la resiliencia climática:* los polinizadores son susceptibles a los fenómenos meteorológicos y a los cambios en variables climáticas. El conocimiento de su biología, su historia evolutiva y su capacidad de adaptación permitirá plantear estrategias para protegerlos. Por otra parte, al ser una parte importante del proceso de reproducción de las plantas, los polinizadores también juegan un papel importante en la resiliencia climática de los ecosistemas como tales. El estudio de estas dinámicas también dará herramientas para plantear opciones de respuesta y mitigación a los efectos del cambio climático.

6. REFLEXIONES FINALES

Durante la comunicación con los informantes clave para la elaboración de este documento, se expresó frecuentemente la inconformidad con las regulaciones y reglamentos que contemplan la protección a los polinizadores, así como la deficiencia de los mecanismos para poner en práctica las políticas existentes. Durante el proceso de revisión, no se logró identificar reglamentos o convenios en los países participantes donde se expusiera la importancia de los polinizadores, las amenazas que existen sobre ellos, ni estrategias para su conservación. Tampoco se menciona el tema en los informes del Convenio sobre Diversidad Biológica.

Se identificó también la necesidad de generar y socializar información científica y técnica que sirva para ejercer presión sobre los tomadores de decisiones, y para incentivar el involucramiento de los distintos sectores sociales en la protección a los polinizadores.

Una fortaleza frecuentemente mencionada es la capacidad de las organizaciones comunitarias para poner en práctica programas locales. Se recomendó ampliamente apoyar a los agricultores por medio de capacitaciones en prácticas agrícolas amigables con los polinizadores y de acompañamiento técnico.

Finalmente, cabe mencionar que el tema de los efectos del cambio climático sobre los polinizadores, el servicio de polinización y la seguridad alimentaria, fue muy poco tratado. El Triálogo presentó una buena oportunidad para abordar a fondo el tema, así como para discutir y completar la contextualización regional de los hallazgos de la evaluación de IPBES para el Caribe.



© Matthias Zommer

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bawa, K. S. Evolution of Dioecy in Flowering Plants (Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics, 1980, Vol. 11 (1980), pp. 15-39). <http://www.jstor.org/stable/2096901>
- Blas, M., & Del Hoyo, J. Entomología cultural y conservación de la biodiversidad (Los insectos en las Artes Mayores, Cuadernos de Biodiversidad, 2013, Vol. 42, pp. 1–22)
- Dempewolf, L. Identification, assessment and valuation of pollination services in neotropical agricultural landscapes (Trinidad W. I. Doctoral Thesis, University of the West Indies, 2017. 313 pp.)
- Enríquez E., Yurrita C., Aldana C., Ochenta J., Jáuregui R., Chau P. Conocimiento tradicional acerca de la biología y manejo de las abejas nativas sin aguijón en Chiquimula (Revista Agricultura, 2005, Año VIII No. 69. 27-30 pp)
- Foster, W. A., Snaddon, J. L., Turner, E. C., Fayle, T. M., Cockerill, T. D., Farnon Ellwood, M. D., Yusah, K. M. Establishing the evidence base for maintaining biodiversity and ecosystem function in the oil palm landscapes of South East Asia (Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences, 2011, Volume 366, issue 1582, <https://doi.org/10.1098/rstb.2011.0041>)
- Genaro, J. A. Especies nuevas de abejas de Cuba y La Española (Hymenoptera: Colletidae, Megachilidae, Apidae) (Revista de Biología Tropical, 2001, Vol. 49(3), 1027–1035)
- Genaro, J. A. Las Abejas de la Isla de la Juventud, Cuba (Hymenoptera: Apoidea) (Boletín de La Sociedad Entomológica Aragonesa, 2004, pp.177-179, <https://doi.org/10.1146/annrev.ento.51.110104.151029>)
- Genaro, J. A. Origins, composition and distribution of the bees of Cuba (Hymenoptera: Apoidea: Anthophila) (Insecta Mundi, 2008, Vol. 52, pp. 1–16, <http://digitalcommons.unl.edu/insectamundi>)
- Groeneveld, J. H., Tscharntke, T., Moser, G., & Clough, Y. Experimental evidence for stronger cacao yield limitation by pollination than by plant resources (Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics, 2010, Vol. 12, Issue 3, pp. 183-191, <https://doi.org/10.1016/j.ppees.2010.02.005>)
- Guerrero, K. (2015). Polinización del Cultivo de Tomates en Ambientes Protegidos por el Abejón Carpintero de la Hispaniola (*Xylocopa mordax*). Difusión Agropecuaria (31)1, 4-7
- Guerrero, K. (2015, octubre 2). La MESCYT respalda proyecto de crianza del abejón carpintero. Listín Diario. <https://listindiario.com/economia/2015/10/26/393627/la-mescyt-respalda-proyecto-de-crianza-del-abejon-carpintero>. Downloaded on 23 November 2018.
- Holsinger, K. E. Reproductive systems and evolution in vascular plants (Proceedings of the National Academy of Sciences, 2000a, Vol. 97(13), 7037–7042. <http://doi.org/10.1073/pnas.97.13.7037>)
- Hampe, A., & Petit, R. J. Conserving biodiversity under climate change: The rear edge matters (Ecology Letters, , 2005, Vol. 8(5), pp. 461–467, <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2005.00739.x>)
- IPBES (2016a). The assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on pollinators, pollination and food production. S.G. Potts, V. L. Imperatriz-Fonseca, and H. T. Ngo, (eds). Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn, Germany. 552 pages.
- IPBES (2016b). Summary for policymakers of the assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on pollinators, pollination and food production. Potts, S.G., Imperatriz-Fonseca, V. L., Ngo, H. T., Biesmeijer, J. C., Breeze, T. D., Dicks, L. V., Garibaldi, A., Hill, R., Settele, J., Vanbergen, A. J., Aizen, M. A., Cunningham, S. A., Eardley, C., Freitas, B. M. Gallai, N., Kevan, P. G., Kovács-Hostyánszki, A., Kwaponpong, P. K., Li, J., Li, X., Martins, D. J., Nates-Parra, G., Pettis, J. S., Rader, R., & Viana, B. F. (eds.). Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn, Germany. 36 pages.
- Koenig, S. & Davalos, L. *Phyllonycteris aphylla* (The IUCN Red List of Threatened Species, 2015, <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T17173A22133396.en>). Accessed on 02 July 2018
- Marco, P. De, & Coelho, F. M. Services performed by the ecosystem: forest remnants influence agricultural cultures pollination and production (Biodiversity and Conservation, 2004, Vol. 13, pp.1245–1255)
- Michener, C. The bees of the world (USA: Johns Hopkins University press, 2000)
- Montoya, J. M., Pimm, S. L., & Solé, R. V. Ecological networks and their fragility (Nature, 2006, Vol. 442, pp. 259, <http://dx.doi.org/10.1038/nature04927>)
- Olden, J. D., Poff, N. L., Douglas, M. R., Douglas, M. E., Fausch, K. D. Ecological and evolutionary consequences of biotic homogenization (Trends in Ecology and Evolution, 2004, Vol. 19(1), pp. 18–24)
- Somero, G. N. The physiology of climate change: how potentials for acclimatization and genetic adaptation will determine “winners” and “losers.” (Journal of Experimental Biology, 2010, Vol. 213(6), pp. 912–920, <https://doi.org/10.1242/jeb.037473>)
- Toledo-Hernández, M., Wanger, T. C., & Tscharntke, T. Neglected pollinators: Can enhanced pollination services improve cocoa yields? (A review. Agriculture, Ecosystems and Environment, 2017, Vol. 247, pp. 137–148, <https://doi.org/10.1016/j.agee.2017.05.021>)
- Tschapka, M., & Dressler, S. Chiropterophily: On bat-flowers and flower bats (Royal Botanic Gardens, 2002, pp. 114–125, <https://doi.org/10.1111/1467-8748.00340>)
- IUCN. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017-3. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 02 July 2018
- UK Butterfly Monitoring Scheme, (<http://www.ukbms.org/indicators.aspx>) (accessed in July 2108)
- USDA. Pollinator Bees, Factsheet (Natural Resources Conservation Service, Caribbean Islands, 2014)
- Villanueva-Gutiérrez, R., Roubik, D. W., Colli-Ucán, W., Güemez-Ricalde, F. J., Buchmann, S. L. A critical view of colony losses in managed Mayan honey-making bees (Apidae: Meliponini) in the heart of Zona Maya (Journal of the Kansas Entomological Society, 2013, vol. 86(4), pp. 352–362. <https://doi.org/10.2317/jkes130131.1>)
- Willmer, P. Pollination and Floral Ecology (Princeton University Press, 2011)

Websites

- Apicultura ibérica. Red para el desarrollo de la apicultura en Latinoamérica y El Caribe (<https://apiculturaiberica.com/index.php/actualidad/red-para-el-desarrollo-de-la-apicultura-en-latinoamerica-y-el-caribe>, in Spanish)
- Bees for development: <http://www.beesfordevelopment.org/documents/c/caribbean-update-antigua-and-barbuda/>
- Cubadebate (2014). Cuba lanza un nuevo suplemento nutricional, www.cubadebate.cu/noticias/2014/07/27/cuba-lanza-nuevo-suplemento-nutricional/#.W06jw9JKjIU
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (2018). Agronoticias: Actualidad agropecuaria de América Latina y el Caribe. Available at www.fao.org/in-action/agronoticias/detail/es/c/517460 (in Spanish)
- United Kingdom Butterfly Monitoring Scheme, Butterflies as indicators, www.ukbms.org/indicators.aspx



© Coffee beans stock



© Marta Panco

8. ANEXO 1.

REGLAMENTOS, INICIATIVAS, NECESIDADES, FORTALEZAS Y OPORTUNIDADES POR PAÍS, SEGÚN LOS INFORMANTES CLAVE

| PAÍS | LEYES Y REGLAMENTOS | INICIATIVAS/ACCIONES TOMADAS | NECESIDADES | FORTALEZAS / OPORTUNIDADES | PAÍS | LEYES Y REGLAMENTOS | INICIATIVAS/ACCIONES TOMADAS | NECESIDADES | FORTALEZAS / OPORTUNIDADES |
|--------------------------|--|---|---|--|-----------------------------|---|---|--|---|
| ANTIGUA Y BARBUDA | No hay reglamentos para asegurar la reforestación <i>Environmental Protection and Management Bill</i> (2015). Fue exigida e impulsada por grupos comunitarios. | ONGs y asociaciones de apicultores tienen interés en lanzar una campaña de concientización. Campañas mediáticas para protección de colmenas. GEF fundó Project Pathways 2020, que tiene componentes de protección a las polinizadoras mediante un enfoque de ecosistemas. Proyecto ABS (IUCN) para la implementación del protocolo de Nagoya. Proyecto enfocado a especies invasivas. Iniciativas de educación y concientización para identificar y proteger recursos genéticos locales. Campañas de educación en grupos locales. Iniciativas para aumentar las áreas de administración comunitaria. Asociación entre sector privado y grupos comunitarios para fortalecer la legalidad de las iniciativas, ofrecer apoyo técnico y buscar soluciones a nivel comunitario. Bio Bridge, Forest People's Programme (FFP), SwedBio. SGP (apoyado mediante asociación con iglesias y grupos locales que apoyan el ILK). | Educación a la población en general. Atención por parte del gobierno. Acciones de parte del sector civil para presionar tomas de decisión para la protección de polinizadores. Involucramiento de la ciudadanía. Apoyo financiero para las iniciativas locales. Acceso a la información y consultas populares (en relación al acuerdo ESCAZU). Mayor participación efectiva de grupos locales en la formulación/ implementación de políticas y programas. Apoyo al cumplimiento de las regulaciones. Campañas de información a nivel mediático. Identificación de personalidades públicas que cuenten con la confianza de la población y estén dispuestas a involucrarse en la campaña. | Sociedad civil, productores y apicultores activos en la protección a abejas melíferas. Apertura por parte del gobierno (Ministerio de Agricultura). Experiencias en manejo comunitario que incluye siembra de cultivos y otras plantas que proveen de recursos para polinizadores. Valorar y aprovechar el conocimiento local, y experiencias de primera mano. | GRANADA | | Bees for Development, Association of Caribbean Beekeepers' Organisation. Grenada Fund for Conservation (protección del ambiente, tienen un programa de apicultura). | | |
| CUBA | | A nivel comunitario: apicultores aplican siembra de cercos vivos, reforestación y restauración de ecosistemas; con el objetivo de crear hábitat y recursos para los polinizadores. A nivel gubernamental: Programas de prevención de desastres naturales. | Participación en eventos científicos, para fortalecimiento de la investigación. Involucramiento de la comunidad científica en los programas de educación. | | REPÚBLICA DOMINICANA | Existen reglamentos que contemplan conservación de la biodiversidad. Lista roja incluye algunas especies de polinizadores amenazados: 3 especies de murciélagos clasificados como "vulnerables" y 4 especies de mariposas como "en peligro". Constitución de la república. Ley General de Ambiente (6400) Ley Nacional de Biodiversidad (aplicación de Convenio de Biodiversidad, protocolo de Nagoya). Reglamento CAFTA toman en cuenta a la biodiversidad. Convenio para la protección de la Flora, de la Fauna y de las Bellezas escénicas de los países de América. | Estrategia Nacional de Conservación de la Biodiversidad (articulada con los objetivos para el desarrollo sostenible ONU), plan estratégico del Ministerio de Ambiente. Iniciativas para la protección del hábitat de los murciélagos. Actividades de apoyo a los apicultores, para protección de las abejas melíferas (Sanidad Animal, a través del Departamento de Producción Agrícola). Revisar otros convenios internacionales como los que controlan las sustancias químicas. | Fortalecer institucionalidad. Incluir la protección de la diversidad dentro del modelo económico. Producir información sobre diversidad. Involucrar a tomadores de decisión que se apropien del tema. Acompañamiento técnico y apoyo financiero. Realizar estudios para evaluar la degradación de los hábitats naturales, así como los efectos de pesticidas y otros factores sobre las poblaciones de polinizadores. Realizar estudios para evaluar la degradación de los hábitats naturales, así como los efectos de pesticidas y otros factores sobre las poblaciones de polinizadores. | Interés de las autoridades como respuesta a los hallazgos de la evaluación de IPBES. Existe legislación que contempla la protección a los polinizadores. |
| | | | | | TRINIDAD Y TOBAGO | No se conoce legislación dirigida a proteger a los polinizadores. Protocolo SPAW. Protocolos de Nagoya y Cartagena. Ley de seguridad y Biodiversidad. | ProEcoServ (Project for Ecosystem Services). Asociación de apicultores de Trinidad y Tobago. | Realizar estudios para evaluar la degradación de los hábitats naturales, así como los efectos de pesticidas y otros factores sobre las poblaciones de polinizadores. Priorizar la divulgación sobre la importancia y los riesgos que corre el servicio de polinización. Capacitar a los agricultores en reconocer a las especies de polinizadores y diferenciarlos de las plagas. | Poca agricultura intensiva, disponibilidad de espacios naturales. Disposición de los agricultores a aprender/ implementar técnicas alternativas. Cultivo de abejas sin aguijón. |



BESNet

Biodiversity and Ecosystem Services Network

**Global Policy Centre on Resilient Ecosystems
and Desertification (GC-RED)**

United Nations Development Programme
United Nations Office at Nairobi
Gigiri, Block M, Middle Level
Nairobi, Kenya

www.besnet.world

email: info@besnet.world

phone: + 254 20 762 4640/42

twitter: [@BESNet_UNDP](https://twitter.com/BESNet_UNDP)

facebook: www.facebook.com/besnet.world



© BES-Net

Septiembre 2018