

## Categoría de Ficha

Las fichas Categoría B son medidas de sostenibilidad bioclimáticas con un grado de complejidad técnica media, que podrían ser complementarias o bien necesarias en la implementación de otras actividades, incluidas en: **Manual de agricultura sostenible con énfasis en biodiversidad y cambio climático**

# B

## Medidas Relacionadas

- 7 Labranza de bajo impacto
- 8 Optimización de plaguicidas sintéticos
- 9 Control de deriva
- 10 Control biológico de plagas
- 17 Vivero con especies locales adaptadas
- 18 Recuperación hábitats naturales degradados
- 19 Zonas de protección de recurso hídrico
- 20 Reservorios de biodiversidad
- 22 Rutas de conectividad internas y externas
- 25 Monitoreo de especies indicadoras del ecosistema
- 29 Sensibilización en temas medioambientales
- 30 Mapas de sostenibilidad

## Estándares Internacionales relacionados con la medida

Estándar para Agricultura Sostenible de Rainforest Alliance 2020, V1.3  
Requisitos: 4.5.6.

Aseguramiento Integrado Finca-Global GAP V5.4-1.  
Puntos de Control: CB/4.1.3.1

Bee Friendly Farming Handbook.  
Criterios: 1 al 7



## Plazo de Implementación

Hasta 3 años

**giz** Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

GIZ Costa Rica: giz-costa-rica@giz.de  
Elaborado: Mayo 2023 M.Sc. Mauricio Salas V

# Protección de polinizadores

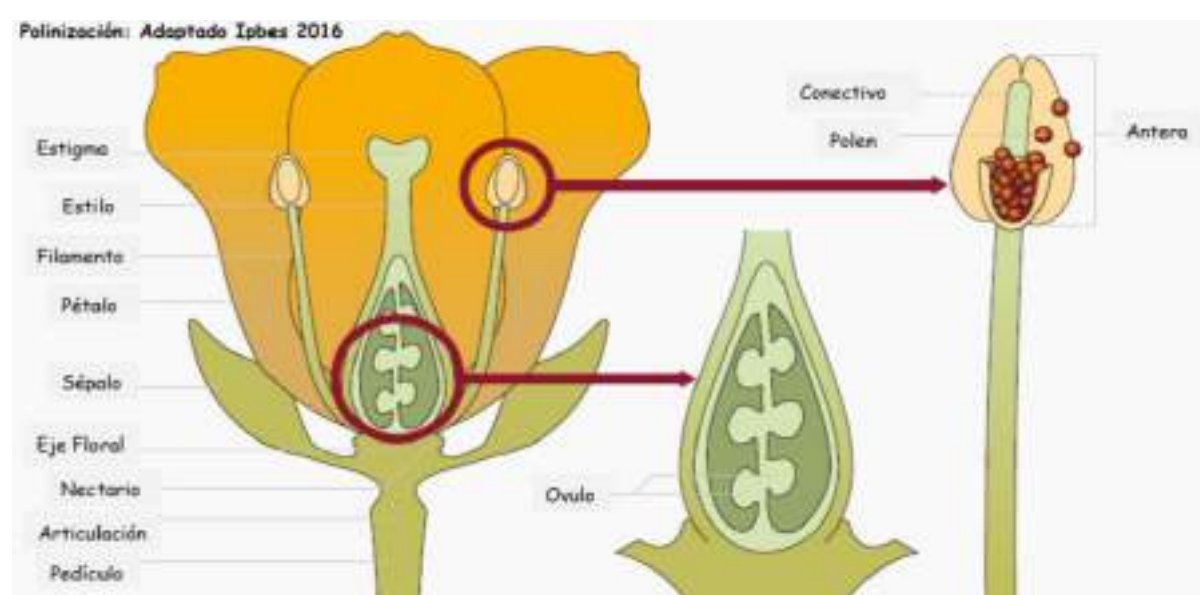
FICHA  
24

## Descripción de la medida

La polinización es la transferencia de polen (célula masculina) desde los estambres (parte masculina de la flor) hasta el estigma (parte femenina de la flor) y hace posible la fecundación y por lo tanto la producción de frutos y semillas. Si bien la polinización puede ser llevada a cabo tanto por vectores bióticos (animales<sup>1</sup>) como abióticos (agua o viento), la gran mayoría de plantas con flores (angiospermas) dependen de los primeros, principalmente de la polinización por insectos<sup>2</sup>; proceso que a su vez es fundamental para el buen funcionamiento de los ecosistemas por cuanto producen alimentos, forman hábitats y aportan recursos a muchas otras especies.

Los polinizadores son mayormente silvestres, y comprenden un grupo diverso de animales en el que predominan los insectos, especialmente las abejas, pero también incluyen algunas especies de moscas, avispas, mariposas, polillas, escarabajos, gorgojos, tisanópteros, hormigas, mosquitos, murciélagos, aves, primates, marsupiales, roedores y reptiles, entre otros.

Las abejas<sup>3</sup> por ejemplo, son los insectos que por excelencia participan en esta labor, por lo que poseen una gran importancia económica y ecológica en los agroecosistemas; de hecho, una gran parte de los alimentos<sup>4</sup> que hoy en día se consumen y comercializan masivamente, dependen directa o indirectamente de la polinización realizada por abejas<sup>2</sup>.



Polinización: Adaptado Ipbes, 2016

Abeja polinizando, Infocampo 2019

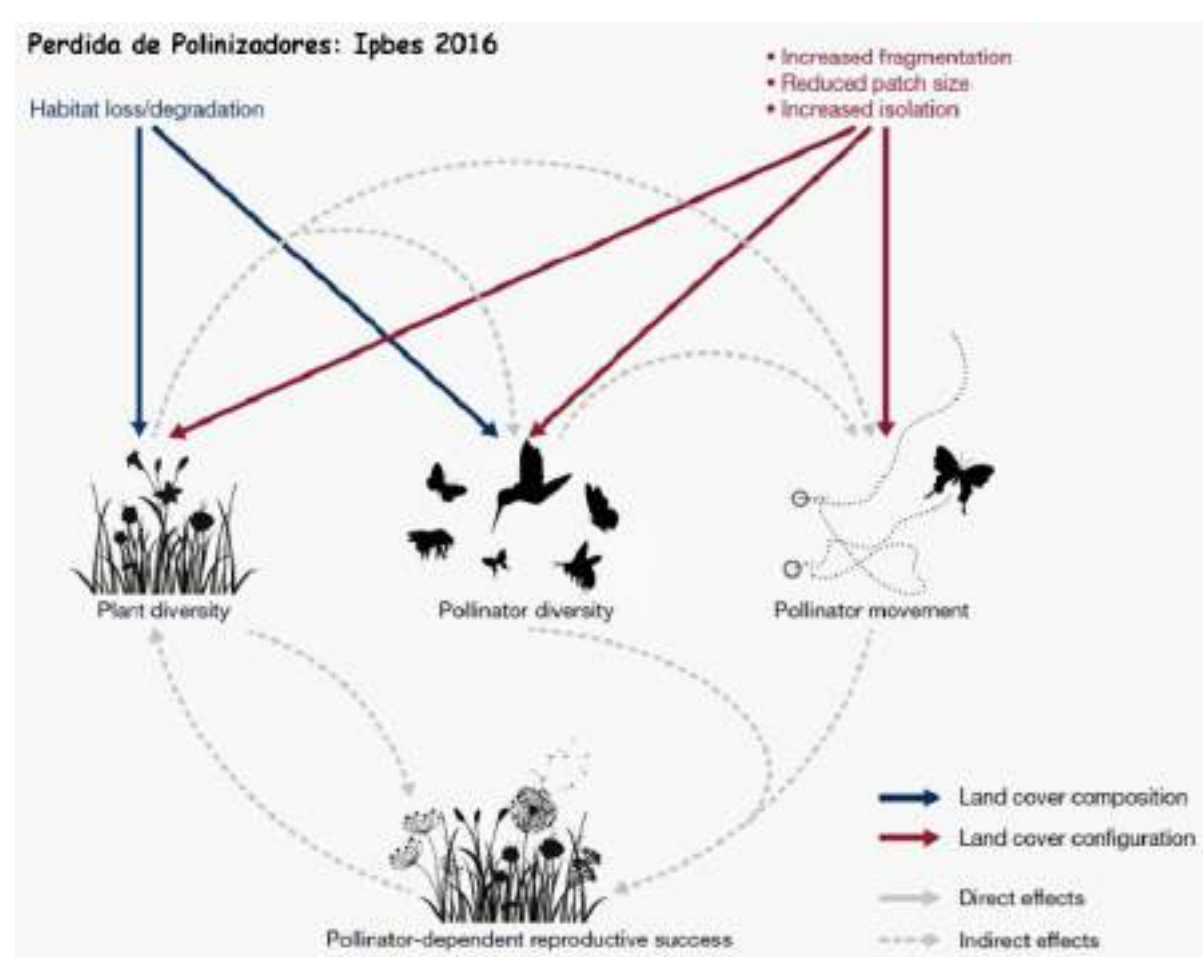
<sup>1</sup> A nivel mundial, casi el 90% de las especies de plantas con flores silvestres dependen, al menos parcialmente, de la transferencia de polen por animales. [Ipbes 2016](#).  
<sup>2</sup> Polinización como servicio ambiental. [FAO 2014](#).  
<sup>3</sup> Mas de 20.000 especies de abejas son polinizadoras. [Ipbes 2016](#).  
<sup>4</sup> Más del 90% de los principales tipos de cultivo a nivel mundial son visitados por abejas. [Ipbes 2016](#).

Por otro lado, la apicultura representa una fuente de ingresos importante para muchas poblaciones rurales; siendo la abeja melífera occidental el polinizador gestionado (manejado) más extendido del planeta. Se calcula que en el mundo existen alrededor de 81 millones de colmenas que producen 1,6 millones de toneladas de miel al año<sup>5</sup>.

A nivel mundial la polinización es un servicio esencial, cuyo valor (únicamente referido a la producción de alimentos) se valora en 153.000 millones de euros<sup>6</sup>. Según el Informe de Evaluación sobre Polinizadores, Polinización y Producción de Alimentos de IPBES<sup>7</sup>, más de las tres cuartas partes de los principales tipos de cultivos alimentarios dependen en cierta medida de la zoopolinización en cuanto al rendimiento o la calidad<sup>8</sup>, lo cual representan hasta el 35% de la producción agrícola mundial.

La Convención en Diversidad Biológica (2000) resaltó la importancia de los polinizadores y el establecimiento de la iniciativa internacional para la conservación y el uso sostenible de los polinizadores. La FAO por su parte estableció el Plan de Acción Global en Servicios de Polinización para una Agricultura Sostenible como guía para los países miembros, la cual a la vez provee una lista de herramientas necesarias para el uso y conservación de los servicios de polinización, y ayuda en la formulación de políticas que aseguran la sostenibilidad de estos servicios para los ecosistemas.

A pesar de la relevancia de la polinización, según diversos estudios científicos<sup>9</sup>, la disminución de las principales especies polinizadoras silvestres<sup>10</sup> es el resultado de diversos factores como: la fragmentación, deterioro y pérdida de hábitats<sup>11</sup>, la agricultura extensiva e intensiva, el uso de productos fitosanitarios (especialmente insecticidas), las plagas y patógenos, las especies exóticas invasoras, la contaminación ambiental, el crecimiento urbano y los efectos del cambio climático, siendo estos los principales motores del declive de los polinizadores nativos.



Pérdida de Polinizadores: Ipbes, 2016

Para la segunda mitad del siglo XXI, se espera que, debido al cambio climático, la composición de la comunidad de polinizadores cambie como resultado de la disminución en la abundancia de algunas especies y el aumento en otras, lo que podría generar cambios en las interacciones entre plantas y polinizadores generando un impacto en los ecosistemas<sup>12</sup>.

Bajo este escenario, la conservación de las diferentes especies polinizadoras es una prioridad a nivel mundial; en especial para el sector agrícola, en donde se deben promover prácticas sostenibles dirigidas a reducir los riesgos asociados a los plaguicidas, proteger y restaurar los ecosistemas, aumentar las características paisajísticas de las tierras de cultivo, mitigar los efectos del cambio climático, contribuyendo así a la preservación y recuperación de estas especies y sus hábitats.

## Beneficios en la implementación de la medida

Aportes en biodiversidad y gestión del cambio climático:

- Favorece la reproducción de las plantas y la producción de frutos y semillas silvestres, constituyéndose un grupo biológico clave para la conservación de la biodiversidad<sup>13</sup>.
- Estabiliza los bosques, que son reservorios de carbono y de producción de oxígeno.
- Facilita y acelera la recuperación de hábitats degradados y la conectividad de ecosistemas fragmentados.
- Contribuye indirectamente a la protección del agua y del suelo, servicios ecosistémicos que son aportados por una flora diversa promovida por la polinización.
- Ayuda en gran parte a la transferencia de genes entre sistemas vivos. El mutualismo entre las plantas y polinizadores sostiene una diversidad de aproximadamente 350.000 especies animales<sup>14</sup>, al brindar alimentación, sitios de refugio y reproducción.

Beneficios para la persona productora:

- Permite valorar la importancia de los polinizadores como indicadores claves de salud de los agroecosistemas, ayudando a mantener rendimientos óptimos y calidad en las cosechas; asegurando de esta forma la disponibilidad de alimentos a nivel local y mundial<sup>15</sup>.
- Promueve el desarrollo de proyectos sostenibles y alternativos de apicultura, brindando a la persona productora ingresos complementarios mediante la producción de miel; ayudando al mismo tiempo a diversificar los grupos polinizadores con la implementación responsable de colonias gestionadas, proyectos que también facilitan el desarrollo de actividades de capacitación y educación a nivel local.
- Propicia la formación de sumideros de carbono (práctica integral de una agricultura de conservación) que además es una variable que considerar para la reducción de huella de carbono de la finca, al constituirse en áreas de remoción directa de Gases de Efecto Invernadero "GEI".
- Permite obtener una mejor valoración de imagen de la persona productora a nivel local, regional e internacional, facilitando la comercialización de sus productos<sup>16</sup>, fortaleciendo el cumplimiento de legislación nacional y protocolos de certificación como Rainforest Alliance.



Foto: finca Movaba (Piña)

<sup>5</sup> Anexo II a la decisión IPBES-4/1. [Ipbes 2016](#).

<sup>6</sup> Estrategia nacional para la conservación de los polinizadores. [MITECO, 2020](#).

<sup>7</sup> Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas. [IPBES](#)

<sup>8</sup> En el caso de los cultivares de banano comestible, los ovarios de crecimiento rápido en las flores se desarrollan sin polinización, formando racimos. [AgroArbol, 2020](#)/ En piña la formación del fruto ocurre sin necesidad de fecundación, lo que se conoce con el nombre de partenocarpia. [Agropedia 2018](#); a nivel comercial se utiliza una técnica de inducción floral mediante la aplicación de hormonas, las que contribuyen a que la producción piñera sea altamente rentable. [FAO, 2005](#).

<sup>9</sup> Assessment Report on Pollinators, Pollination and Food Production. Ipbes 2016/ Sobre polinización como servicio ambiental para la agricultura sostenible en países de Latinoamérica y el Caribe. [FAO 2014](#)

<sup>10</sup> La Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), indica que el 16,5% de los polinizadores vertebrados están amenazados de extinción a nivel mundial. [Ipbes 2016](#).

<sup>11</sup> Para murciélagos, los estudios demuestran efectos negativos de la pérdida de hábitat sobre la diversidad y abundancia de las comunidades, aunque la magnitud del efecto puede variar entre especies, asociada principalmente a su tamaño y a su comportamiento de forrajeo. [Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, 2020](#).

<sup>12</sup> Assessment Report on Pollinators, Pollination and Food Production. [Ipbes 2016](#)

<sup>13</sup> Se calcula que el 87,5% (aproximadamente 308.000 especies) de las plantas silvestres angiospermas del mundo depende, al menos parcialmente, de la zoopolinización para su reproducción sexual. [Ipbes 2016](#).

<sup>14</sup> Conservación y utilización sostenible de los polinizadores. [CBD, 2018](#)

<sup>15</sup> Los cultivos que dependen de los polinizadores representan hasta el 35% de la producción mundial agrícola. Otras estimaciones, indican que más del 75 % de los distintos tipos de cultivos alimentarios en el mundo depende de la polinización animal. [MITECO, 2020](#).

<sup>16</sup> Se visualiza a futuro la posibilidad de reconocimiento a productores que realicen prácticas de conservación de polinizadores, a través de sistemas de pago por servicios de polinización. [IPBES Home page | IPBES secretariat](#)

## Metodología de implementación de la medida

Una estrategia de protección de polinizadores debe desarrollarse a partir de la información a escala local o regional de la diversidad y estado de los grupos y especies de interés, permitiendo planificar y direccionar acciones efectivas de conservación a largo plazo y promover el mejoramiento de las áreas naturales (cercanas a las unidades de producción), ecosistemas que brindan refugio, alimento y sitios de anidamiento y reproducción.



### Paso 1. Programa de monitoreo de polinizadores (grupos seleccionado)

Un primer paso para la conservación de los polinizadores es conocer el estado de estos a nivel de finca, especialmente en los ecosistemas naturales localizados en la unidad de producción; en este sentido es importante planificar un monitoreo de línea base en donde se puede determinar la presencia, diversidad y estado de las diferentes especies seleccionadas.

El programa de monitoreo debe ser acordado con biólogos expertos en polinización que puedan determinar las pautas a seguir según las condiciones particulares de cada finca (zona de vida, variaciones climáticas estacionales, presencia de ecosistemas y su estado de conservación, entre otros). En este sentido la FAO, propone realizar estudios con métodos sistemáticos al menos por cuatro años y utilizando guías de identificación de campo<sup>17</sup>. Este tipo de investigación ayuda a cubrir los vacíos de conocimientos existentes y planificar estrategias de conservación más eficaces y dirigidas.

Los inventarios pueden estar dirigidos a grupos de especies reconocidas a nivel mundial por su función polinizadora, tales como:

- Murciélagos
- Abejas y Abejorros
- Colibríes
- Mariposas



Las metodologías de monitoreo varían según los grupos seleccionado de polinizadores, a nivel de literatura técnica se destacan los siguientes protocolos:

- Murciélagos. Protocolo de muestreo para la estimación de la diversidad de murciélagos con redes de niebla en estudios de ecología, promovida por la [Asociación Argentina de Ecología](#).
- Colibríes. Ecología de las interacciones de plantas y colibríes [EPHI](#) / Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres de la [USDA](#).
- Mariposas. Manual para el seguimiento de mariposas de European Butterfly Monitoring Scheme “[eBMS](#)”.
- Abejas y abejorros. Uso de platos trampa y red entomológica en la captura de abejas nativas de la [Universidad Autónoma de Nuevo León](#).

Otra referencia, en caso de que la persona productora decida ampliar el monitoreo a otras especies de polinizadores de interés como aves o mamíferos, se trata del protocolo de monitoreo de biodiversidad<sup>18</sup> de [TNC](#).

El análisis de los resultados de los monitoreos de polinizadores permite no sólo conocer la diversidad y estado de cada especie, sino ampliar sus características y necesidades, que serán la base para definir la estrategia de protección, al visualizar por ejemplo la asociación planta polinizador, periodos de anidamiento y reproducción.

Por otro lado, también es importante realizar evaluaciones acerca de la diversidad de flora local, determinando picos de floración de diferentes especies de plantas que atraen polinizadores, o bien acceder a estudios científicos desarrollados por universidades u otras instituciones de investigación, museos, herbarios que permitan realizar estas valoraciones<sup>19</sup>. Establecer listados de especies vegetales atractivas para los polinizadores, ricas en polen y/o néctar es una información relevante que ayuda a direccionar las estrategias de protección de estas especies.

Finalmente, la creación de mapas es una herramienta muy útil para poder mostrar la situación y tendencia de los polinizadores, la polinización y la vulnerabilidad especies en la finca, con el fin de apoyar la toma de decisiones.



<sup>17</sup> Normalmente de venta, algunas ayudas disponibles: [España](#), [Suramérica](#), [Chile](#)

<sup>18</sup> Ver [ficha #25](#) “Monitoreo de especies indicadoras de bienestar del ecosistema”

<sup>19</sup> Mejorar el conocimiento de los requerimientos específicos, bióticos (etiología) y abióticos (condiciones climáticas) de los organismos polinizadores es clave para reconocer, desarrollar y evaluar un mejor manejo de las características ambientales que ayudan al mantenimiento de las poblaciones de polinizadores en los diversos ambientes; lo cual, a su vez resulta útil para generar datos y ejemplos de importancia crítica para la conservación de los polinizadores. [FAO 2014](#)



## Paso 2. Estrategia de protección de polinizadores

La estrategia debe basarse en los resultados de los monitoreos de polinizadores, determinando amenazas actuales y potenciales; así como acciones dirigidas a conservar y recuperar las especies seleccionadas. Previamente la persona productora puede recopilar y analizar experiencias e iniciativas que han sido desarrolladas con éxito en el ámbito agrícola, valorando las lecciones aprendidas, logros y recomendaciones.

Se debe considerar que la polinización no es una simple asociación entre una planta y un polinizador; es una compleja red de interacciones en un ecosistema, las cuales pueden incluir diferentes especies interactuando con una misma especie de planta durante un periodo dado, o uno o más polinizadores interactuando tanto con cultivos como con plantas silvestres, razón por la cual las acciones a ser implementadas deben ser integrales y cuidadosamente planificadas, entre ellas:

### a. Declaración de protección de especies polinizadoras

Incluyendo en las políticas ambientales de la empresa, la intención de promoción y conservación de las especies polinizadoras nativas.

### b. Promover la legislación aplicable en cada país

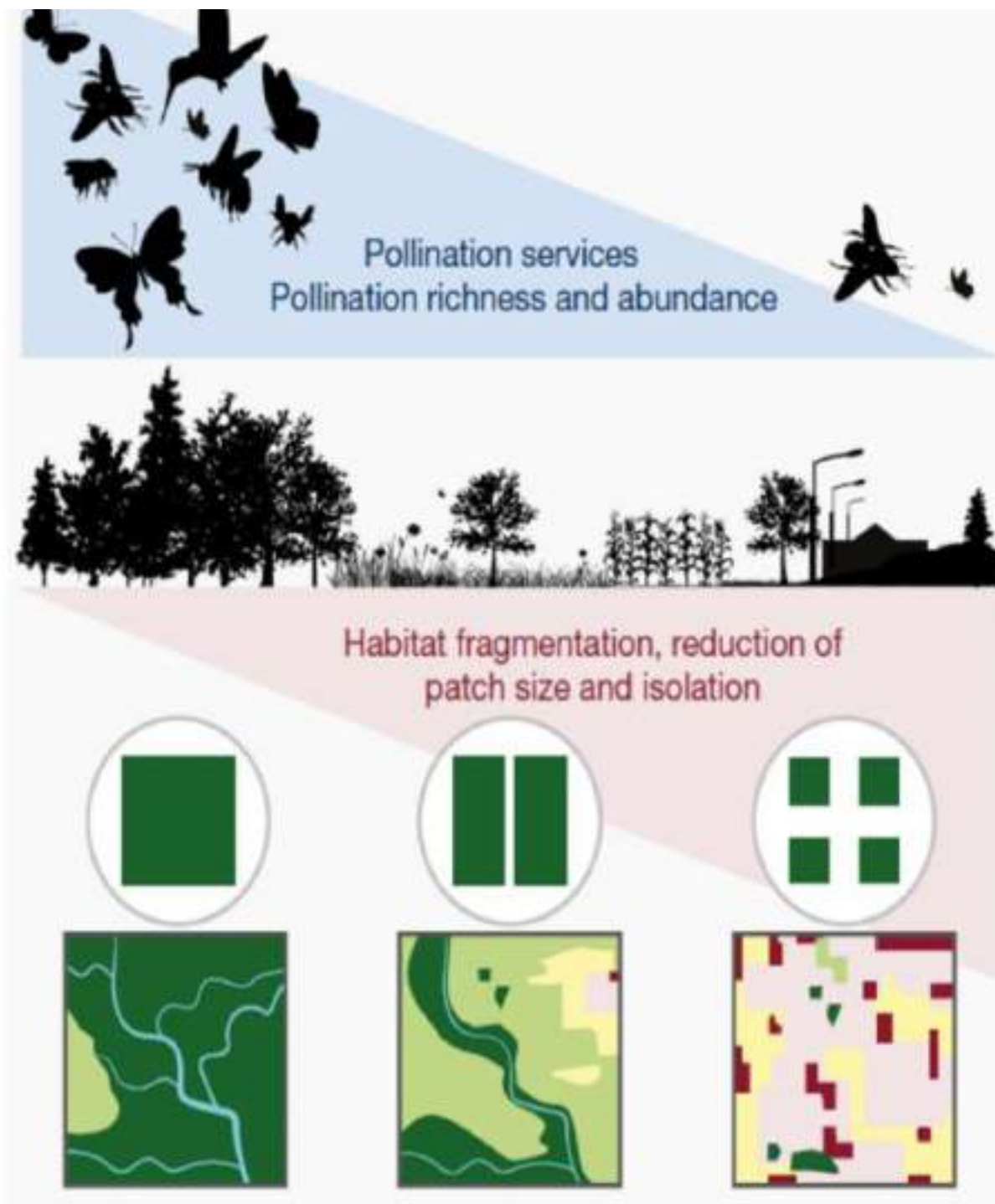
Es importante que la persona productora conozca la legislación y estrategias definidas a nivel local<sup>20</sup> e internacional<sup>21</sup>, aplicables a la conservación de polinizadores. Esta debe ser una guía para direccionar las acciones a seguir como parte de la estrategia interna definida por la finca.

### c. Conservar y mejorar el hábitat existente

Las unidades de producción que cuenta con áreas naturales, como parches de boques o franjas de bosque ripario, pueden dirigir sus esfuerzos hacia la preservación y enriquecimiento de estos sitios<sup>22</sup>, por ejemplo si la persona productora limita con un río y la legislación solicita mantener una zona de protección de 30 metros con vegetación natural, la estrategia puede orientarse a promover procesos de regeneración natural asistida y reforestación, en donde se incluyan especies de plantas nativas adaptadas que proveen servicios y protección a estas especies. Se deben considerar las siguientes prácticas:

- La siembra o selección de especies nativas diversas que provean alimento, refugio, nidificación, empupamiento para polinizadores, promoviendo este manejo en áreas intermedias dentro de las zonas de protección, disminuyendo así riesgos por deriva química en las líneas de vegetación periféricas al cultivo. Es muy importante evitar el uso de plantas exóticas, ya que estas pueden resultar invasivas, generando un desbalance natural, que puede afectar negativamente a los polinizadores que no están adaptados para explotar este nuevo recurso o bien porque estas especies desplazan la vegetación nativa de la cual dependen.
- Promover la conectividad entre hábitats fragmentados<sup>23</sup>
- Proteger árboles nidales, colmenas y otros recursos florales de importancia identificados en la finca, reportando su ubicación en mapas, para su seguimiento y control.

- Implementar y respetar zonas de exclusión química cercana a los ecosistemas naturales y proyectos de apicultura, colocando barreras naturales y promoviendo metodologías de aplicación de menor deriva.
- Prevenir la introducción de especies de plantas exóticas invasoras<sup>24</sup>, que puedan ser perjudiciales para los polinizadores nativos, ya que modifican las redes de polinización.



Polinizadores: Ipbes, 2016

No se recomienda la incorporación de plantas atractivas para polinizadores en canales de drenaje a lo interno de la plantación o cercas vivas, cuya función principal sea de retención de deriva química, dado el riesgo que representa para los polinizadores, especialmente en fincas de banano, en donde se realizan aplicaciones vía aérea; excepto si la finca asegura el uso de plaguicidas inocuos para estas especies o metodologías alternativas de menor impacto como el uso de drones.

### d. Promover la implementación de reservorios para polinizadores

En fincas donde se carecen de ecosistemas naturales, una posibilidad es la promover reservorios naturales<sup>25</sup> y jardines para polinizadores, iniciativas dirigidas a mantener o aumentar la disponibilidad de recursos florales (provisión de néctar y polen), zonas de refugio, alimentación y reproducción de múltiples especies incluyendo los polinizadores; sin dejar de lado que este tipo de rehabilitación de hábitat es una respuesta adaptativa al cambio climático<sup>26</sup>.

Una medida complementaria y que puede resultar interesante, es incluir a lo interno de los reservorios recursos que pueden ser utilizados para anidamiento y refugio de estas especies, como sustratos naturales o artificiales (nidos de bambú, madera, montículos de fango y hoteles de insectos), sitios útiles por ejemplo para abejas solitarias.

<sup>20</sup> Costa Rica, Ecuador, Colombia1, Colombia2, República Dominicana

<sup>21</sup> Iniciativa Internacional de Polinizadores del Convenio sobre Diversidad Biológica (IPI)

<sup>22</sup> Ver ficha #18 "Recuperación de hábitats naturales degradados"

<sup>23</sup> Ver ficha #22 "Rutas de conectividad internas y externas"

<sup>24</sup> Expert consultation workshop on 'Identifying measures to tackle pressures from invasive alien species (IAS) on wild pollinators in the EU context. Environment Agency Austria, 2022.

<sup>25</sup> Ver ficha # 20 "Reservorios de biodiversidad"

<sup>26</sup> La Estrategia de la Unión Europea sobre biodiversidad para 2020, pretenden contribuir con la conservación de polinizadores y otras especies silvestres, garantizando que al menos el 10 % de la superficie agraria vuelva a estar ocupado por elementos paisajísticos de gran diversidad. Comisión de Medio Ambiente, Salud Pública y Seguridad Alimentaria, 2021



Hoteles para abejas solitarias: UCR, 2019

### e. Manejo responsable de polinizadores gestionados.

Si la persona productora incluye como parte de su estrategia de conservación de especies polinizadoras el desarrollo de proyectos de apicultura<sup>27</sup> sostenible con objetivos de protección y mejoramiento de las abejas melíferas y producción alternativa de miel, debe considerar diferentes variables relacionadas no sólo con factores legales, económicos, ambientales y de responsabilidad laboral; sino también con la capacidad de espacio, recursos disponibles y mitigación de riesgos.

En este sentido, es necesario contar con un espacio dispuesto para el desarrollo del apiario cerca de fuentes de agua segura y de áreas de pecoreo<sup>28</sup> que idealmente estén bajo el control de la finca (parches boscosos, reservorio de biodiversidad y zonas de protección de cauces naturales), asegurando así su protección. La zona de pecoreo debe ubicarse en un radio de tres kilómetros para colmenares en producción y cinco para centros de crianza de abejas reinas y de reproducción; área que debe mantener una presencia de flora apícola diversa, establecida y/o en desarrollo, con diferentes tiempos de floración, que aporten néctar, polen, propóleos para satisfacer las demandas del apiario.

Las necesidades diarias del líquido vital para una colonia de abejas se estiman en 3 litros diarios de agua limpia<sup>29</sup>, recurso utilizado para disminuir la temperatura de la colmena cuando el clima es cálido y para diluir el alimento que les suministran a las larvas.

Es importante asegurar que las cargas apícolas garanticen un equilibrio ecológico y favorezcan el aprovechamiento sostenible de los recursos florales a lo largo del año. Las altas densidades de colmenas pueden afectar la disponibilidad de polen y néctar a escala local, generando problemas de conservación sobre especies de flora y fauna silvestres (incluyendo polinizadores silvestres). Los efectos son especialmente graves en ambientes frágiles o con alto endemismo.<sup>30</sup>

Por otro lado, la ubicación de las colmenas debe considerar condiciones seguras para trabajadores, vecinos y para la misma integridad de las colonias de abejas, respetando los requerimientos de distancias definidos por criterios legales o en ausencia bajo recomendaciones técnicas de menor afectación, tales como:

- Evitar colocar las colmenas en sitios húmedos y mantener el área libre de malezas (únicamente mediante control mecánico).
- Respetar una distancia mínima de tres kilómetros con otros apiarios para evitar competencia por la flora melífera y la transmisión de enfermedades infectocontagiosas.
- Considerar distancia en relación con zonas de riesgo:
  - Tres kilómetros de áreas contaminantes como centros industriales y basureros.
  - Treinta metros de zonas de aplicación de agroquímicos vía aérea.
  - Diez metros de zonas de aplicación de agroquímicos vía terrestre.
  - Cien metros de áreas urbanas, caminos públicos y centros de producción animal.
  - Lejos de líneas eléctricas de alta tensión.



Apiario - Misanimales, 2020

Es una buena práctica la elaboración de un mapa, en donde se puede identificar los apiarios vecinos, zonas de pecoreo, fuentes de agua y áreas de riesgo. Siendo esta una herramienta de planificación, control y seguimiento.

La implementación de barreras naturales en los alrededores del apiario ayuda a proteger a las colmenas de eventos climáticos como fuertes vientos, a la vez que genera una barrera física ante deriva de agroquímicos aplicados en zonas cercanas y brinda seguridad ante ingreso de personas no autorizadas y animales.

### f. Evitar y reducir el uso de los pesticidas perjudiciales para los polinizadores gestionados y silvestres

Con el fin de tomar decisiones acertadas, la persona productora debe conocer las especies polinizadoras, así como su comportamiento y la relación con las plantas; de esta forma, se puede tener una mejor valoración de las medidas a ser implementadas, acciones que pueden ir dirigidas a eliminar, evitar o limitar las aplicaciones de ciertos químicos durante los picos de floración de hierbas o los periodos de búsqueda de materiales de anidamiento o bien mediante el aumento en la distancia de las zonas de exclusión química cercanas a sitios claves.

Por otro lado, es necesario promover un uso responsable de plaguicidas basado en un manejo integrado de plagas y enfermedades, utilizando medidas de control alternativas y seleccionando productos fitosanitarios de menor riesgo con la ayuda de herramientas de evaluación, teniendo en cuenta posibles efectos<sup>31</sup>.

El riesgo que representan los plaguicidas para los polinizadores está determinado por una combinación de la toxicidad del producto y nivel de exposición que enfrenten estas especies, por lo cual es muy importante implementar estrategias de control de deriva dirigidas a disminuir la dispersión del químico durante los eventos de aplicación.

<sup>27</sup> A nivel mundial principalmente se utilizan dos especies de abejas gestionadas del género *Apis*: la abeja melífera occidental *Apis mellifera* y la abeja melífera oriental *Apis cerana* y *Apis indica*. [Ibbs, 2016](#)

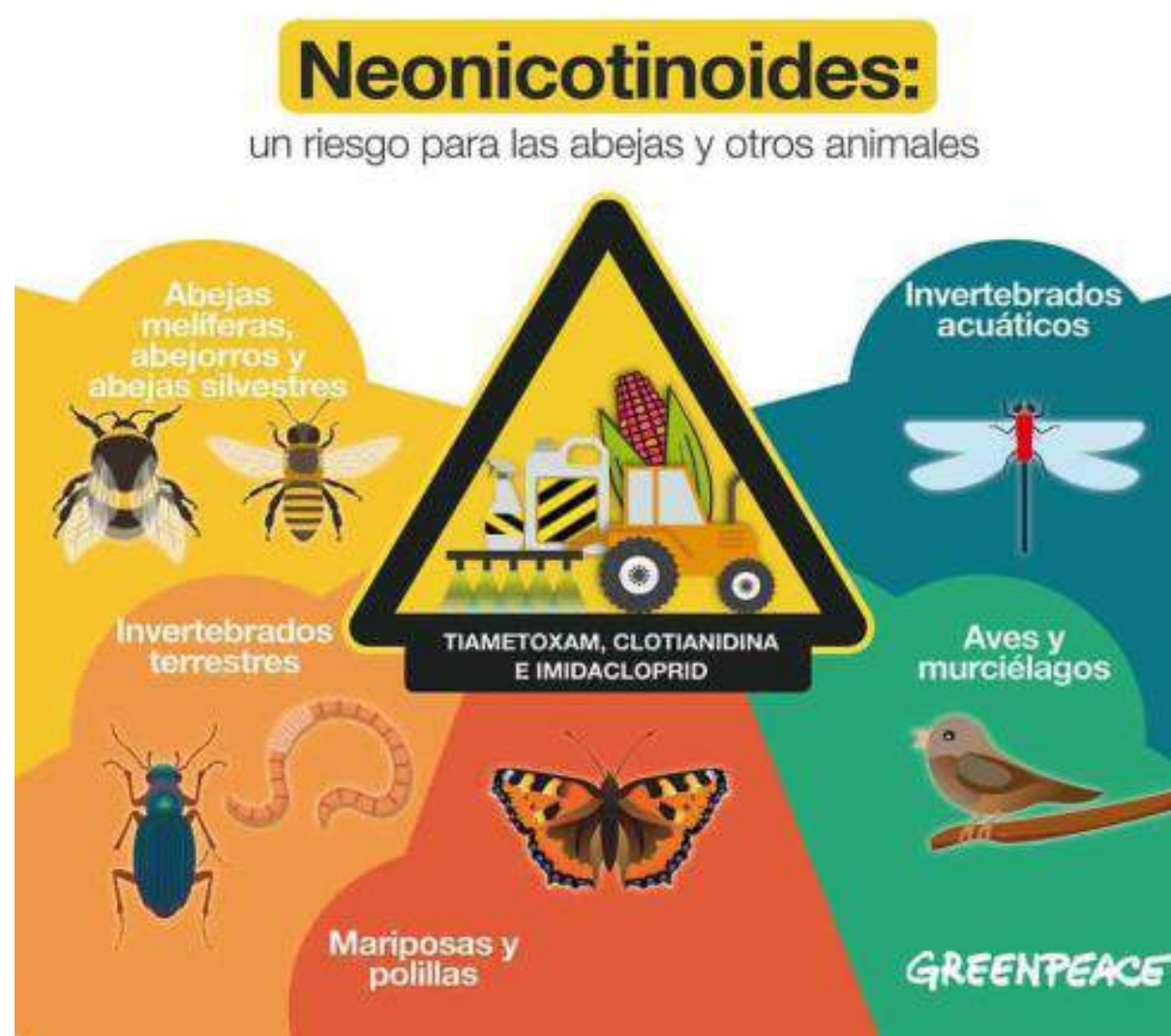
<sup>28</sup> Se llama pecoreo a la conducta de las abejas obreras de *Apis mellifera* o abeja doméstica que recolectan polen y néctar de la flora apícola de un determinado lugar geográfico. También suele llamarse conducta de forrajeo. [NOA 2011](#).

<sup>29</sup> Preferiblemente aguas de fuentes naturales, sin contaminación de aguas residuales, químicos y metales pesados. [Universidad Nacional Loja, 2015](#)

<sup>30</sup> Estrategia nacional para la conservación de los polinizadores. [MITECO, 2020](#).

<sup>31</sup> Ver [ficha #8](#) "Optimización del uso de plaguicidas sintéticos"

En las áreas de cultivo, es recomendable realizar esfuerzos dirigidos a eliminar el uso de insecticidas (de ser posible) o utilizar una menor cantidad, en especial de productos como organofosforados, carbamatos, neonicotinoides y piretroides; evitando deriva o aplicación directa sobre las flores (de las plantas del cultivo o de las malezas aledañas<sup>32</sup>), o sobre el suelo; ya que estos afectan directa (envenenamiento) o indirectamente (contaminación de recursos alimentarios: polen y néctar) a insectos polinizadores nativos, principalmente abejas, pues numerosos estudios recientes han demostrado una alta correlación entre el síndrome del colapso de colonias, con el uso de neonicotinoides<sup>33</sup>.



En este sentido, la evaluación de riesgos puede ser una herramienta eficaz para seleccionar plaguicidas de menor impacto para los polinizadores<sup>34</sup>; entre las cuales se pueden citar:

- [Environmental Impact Quotient](#) (EIQ) o Cociente de Impacto Ambiental, desarrollada por la Universidad de Cornell, es una herramienta de cálculo formulada para proporcionar a las personas productoras datos sobre los impactos ambientales (incluyendo toxicidad de abejas) y de salud de los plaguicidas utilizados en finca, con el objetivo de poder realizar una mejor selección de los productos fitosanitarios a utilizar. La institución realiza periódicamente una actualización de los [valores teóricos](#) de los EIQ (*para un grupo de más de 500 plaguicidas de uso más frecuente en la agricultura*), datos que son utilizados como la base para el cálculo de EIQ de campo (uso real), mediante el uso de una [calculadora](#) diseñada para este fin<sup>31</sup>.
- [Modelo Bee-REX](#), desarrollado por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA), es una [herramienta](#) de detección diseñada para usarse en una evaluación de riesgos de Nivel I, para evaluar exposiciones de las abejas a pesticidas y calcular los cocientes de riesgo. El modelo se apoya de [guía](#) de uso, en donde en el apéndice 3, se explica de manera detalla los pasos y criterios técnicos.

## g. Otras prácticas amigables a los polinizadores

- Para la protección de abejas silvestres que nidifican en el suelo<sup>35</sup>, es recomendable el uso de prácticas de cultivo dirigidas a evitar cambios drásticos en el perfil de suelo como ocurre con la labranza extrema<sup>36</sup>; por otro lado, se deben eliminar actividades de desinfección de suelos o colocación de plástico sobre la superficie.

- Para cultivos orgánicos, en donde se utilicen controladores biológicos en vez de insecticidas, se debe tener precaución y un buen conocimiento de la biología básica de dicho controlador ya que estos pueden depredar o parasitar a insectos polinizadores o sus nidos. De igual manera se debe tener cuidado si se van a introducir polinizadores nativos de un área en otra diferente ya que estos pueden llevar consigo nuevos parásitos.
- Prevenir la introducción de polinizadores no nativos (fuera de su área de distribución original), ya que pueden desplazar las especies autóctonas y transmitir patógenos o parásitos. Un caso bien documentado, en América del Sur es la desaparición del abejorro gigante "*Bombus dahlbomii*" de su área de distribución original, a raíz de la introducción y diseminación del abejorro común europeo "*Bombus terrestris*"<sup>37</sup>.
- Evitar el uso de cultivos o plantas con características transgénicas, dado que los polinizadores consumen polen y/o néctar, y los transgenes se expresan en ambos, razón por la cual su ingestión puede potencialmente causar una reducción de la sobrevivencia de la especie polinizadora o perturbaciones conductuales o fisiológicas<sup>38</sup>.
- Priorizar el control mecánico o manual de malezas, eliminando progresivamente el uso de herbicidas en el control de arvenses, ya que reduce la diversidad de coberturas con flores.
- Implementar parcelas de hábitats seminaturales distribuidas entre el paisaje agrícola, por ejemplo, transformando áreas en descanso en franjas de barbecho melífero, en donde se favorezca la proliferación de plantas con flores y recurso de anidación. Alternativa aplicable a cultivos de piña, en donde es usual dejar zonas de recuperación después de la segunda cosecha.
- Diversificar los cultivos, de manera que existan recursos alimenticios para los polinizadores a lo largo del tiempo.



- Evitar las quemas en las fincas, prácticas dirigidas a eliminar residuos orgánicos e inorgánicos, por ejemplo, el rastrojo en el caso de la piña. El fuego y el humo afecta los polinizadores e incrementa las emisiones de gases de efecto invernadero; además una quema no controlada puede afectar a los ecosistemas cercanos, generando pérdida de cobertura vegetal con efecto directo a los recursos requeridos por los polinizadores. Cuando las quemas son consecuencia de prácticas indirectas o externas a la finca, la administración debe buscar acercamiento con vecinos y otras partes interesadas para prevenir estas situaciones.
- Evitar el uso de sistemas de riego por inundación o técnicas de riego de gran cañón, ya que además de ser poco sostenibles, dado el uso excesivo de agua, ocasionan saturación en los suelos, afectando nidos de polinizadores.

<sup>32</sup> La Política de Uso Excepcional de Rainforest Alliance establece en la sección 3.4.2, requisitos de manejo de riesgos para sustancias tóxicas para polinizadores, destacando: "Los productores no aplican estas sustancias sobre cultivos en floración y evitan la deriva a malezas en floración, o para cubrir cultivos que son atractivos para insectos benéficos (enemigos naturales y polinizadores)". Rainforest Alliance, 2022.

<sup>33</sup> Polinización como servicio ambiental. FAO 2014

<sup>34</sup> Otras fuentes de consulta sugeridas son: MOA de IRAC Internacional/ Lista de Plaguicidas Altamente Peligrosos de PAN Internacional/ El PPDB de la Universidad de Herfordshire/ La Lista de Plaguicidas para Uso con Mitigación de Riesgo de Rainforest Alliance/ Hojas de Seguridad de los plaguicidas de interés (MSDS).

<sup>35</sup> Alrededor del 70% de las abejas anidan en el suelo. Universidad Johns Hopkins, 2007. La perturbación de la superficie del suelo causada por las prácticas de labranza puede tener efectos destructivos en polinizadoras, destruyendo nidos de abejas que anidan bajo tierra. Williams et al., 2010.

<sup>36</sup> Ver ficha #7 "Labranza de bajo impacto"

<sup>37</sup> Las razones de por qué Chile debe detener la importación del abejorro comercial *Bombus terrestris* y comenzar a controlarlo. Gayana, 2018.

<sup>38</sup> Uptake and Transfer of a Bt Toxin by a Lepidoptera to Its Eggs and Effects on Its Offspring. University of California, Berkeley, 2014

### Paso 3. Seguimiento (monitoreo de control)

Es importante realizar ejercicios anuales de monitoreo que permitan visualizar el resultado de las acciones implementadas como parte de la estrategia de conservación, utilizando los inventarios de línea base y observando cambios poblacionales en las especies que fueron inicialmente seleccionadas. Si como parte del monitoreo, se identifican colmenas silvestres de abejas o colonias de murciélagos nectarívoros, estos pueden ser georeferenciados e incluidos en los mapas de sostenibilidad<sup>39</sup> de la finca, para poder dar seguimiento y asegurar la integridad y salud de este importante grupo de polinización.



Foto: Finca Varcli (Banano)

La persona productora puede integrar en estas actividades, personal de instituciones de investigación (universidades, ONGs) y grupos de apoyo de trabajadores capacitados, que puedan ayudar en las actividades de seguimiento a un menor costo.

Una actividad opcional, que podría generar información valiosa, es el análisis de pesticidas en polen y néctar<sup>40</sup>, en plantas en sitios claves que provean estos recursos, o bien en colmenares manejados por la persona productora; ejercicio que deberá estar a cargo de un Laboratorio acreditado. En el caso de colmenas de abeja melífera este monitoreo toxicológico puede incluir diferentes componentes de muestreo: las abejas propiamente dichas (obreras, reina, cría), la miel (250 a 500ml), el polen (20 gramos) y la cera (100 gramos), entre otras<sup>41</sup>.

Finalmente, una buena práctica, es realizar recorridos periódicos junto a ecosistemas para verificar algún tipo de impacto visual posterior al desarrollo de aplicaciones químicas, especialmente de insecticidas, o bien después de presentarse eventos cambio climáticos extremos, evaluando de ser necesario junto con los equipos técnicos la necesidad de acciones complementarias que ayuden a mitigar efectos futuros.



### Paso 4. Divulgación de la importancia de los polinizadores.

La persona productora puede promover la integración entre diversos actores a nivel regional, teniendo en cuenta que los esfuerzos de conservación de polinizadores deben realizarse en un marco de cooperación conjunta con otras fincas, empresa y comunidades cercanas.

El desarrollo de políticas y planes de trabajo realizados por parte de la finca debe ir de la mano con la socialización de los resultados de los monitoreos de especies polinizadoras, con el objetivo de poder mostrar a las comunidades, centros educativos y trabajadores acerca de los beneficios de la polinización, y

la necesidad de implementar medidas de protección de estas especies y de las áreas naturales que se conservan dentro de los sistemas productivos.

## Indicadores de desempeño

- Número de medidas de protección de polinizadores implementadas.
- Número de especies de polinizadores identificados anualmente.
- # de hectáreas de ecosistemas naturales para la protección de los polinizadores.
- Ingreso anual (\$) obtenido de proyectos de apicultura.

## Costo de implementación y recurso humano

Recurso Humano:

- *Interno:* Se sugiere la formación de un Comité Gestor en finca para facilitar la implementación de la medida, así como la asignación de 2 trabajadores (tiempo parcial) para darle seguimiento a las actividades.
- *Externo:* Profesionales en biología con experiencia en monitoreo de vida silvestre.

Referencia de Costos:

- Monitoreo de especies polinizadoras (desde \$2.000 en adelante); los costos son y dependerán de las áreas a ser evaluadas, la tecnología que se utilice y el período de tiempo que se realice el monitoreo.
- Consultoría Técnica para capacitación e implementación de la estrategia de protección (225\$/día).
- Desarrollo de viveros o compra de plántulas para zonas de protección (\$4-\$8 por árbol)
- Actividad de siembra y reposición de especies vegetales en las zonas de protección, realizado por personal de la finca. Valor base el salario mínimo legal por hora, según país.
- Construcción de un hotel de insectos, sin costo si se usan materiales reciclados o adquiridos en la finca.
- Compra de guías de identificación de especies polinizadoras (costo variable), por ejemplo, guía de mariposas de Costa Rica (cerca de \$10)
- Colmena Langstroth, con cámara de cría de 10 marcos de abejas. (\$100 c/u).

## Resumen. ¿Por qué implementar esta medida?

Las fincas que implementen una estrategia de protección de polinizadores, realizan esfuerzos no sólo dirigidos a mantener en equilibrio los ecosistemas cercanos, asegurando una mayor producción de frutos y semillas necesarios para la regeneración de la flora nativa y la alimentación, refugio, anidamiento de la fauna relacionada, sino también ayudan a promover la seguridad alimentaria, nutrición y la mejora de las condiciones de las personas; sin dejar de lado la optimización en los rendimientos y calidad en las cosechas.

Esta iniciativa permite a la persona productora aprovechar los beneficios de la polinización, mediante un enfoque ecosistémico; es decir, buscando lograr un desarrollo integral de todos los componentes relacionados con la producción agrícola: ambiental, económico y humano.

<sup>39</sup> Ver ficha # 30 "Mapas de sostenibilidad"

<sup>40</sup> Guidance for Assessing Pesticide Risks to Bees. EPA, 2014

<sup>41</sup> Protocolo para la toma de muestra de abejas melíferas (*Apis mellifera* L.) u otros materiales de la colmena, con destino a análisis toxicológico y sanitario. ANDI 2019

## Casos de éxito



[Hacienda Nueva Pubenza](#) es una empresa familiar de banano de 112 hectáreas fundada 1969, ubicada en la zona de Machala en Ecuador, con una productividad cercana a las 4.000 cajas por hectárea. Actualmente cuenta con la certificación Rainforest Alliance y Global Gap.



La finca mantiene un proyecto alternativo de apicultura con fines de conservación de abejas y producción de miel, para lo cual se elaboró un estudio de mercado, costos, capacidad de producción por colmena, marca registrada y posibles sitios de venta. Actualmente se cuenta con 20 colmenas ubicadas cerca de la oficina principal y protegidas por barreras vegetativas distanciadas del cultivo, con disponibilidad de agua segura y seguimiento técnico. Se estiman 4 cosechas al año, con una producción de 15 a 18 litros de miel por colmena, la cual es extraída por sistemas automáticos “Honey Bee Flow”.

## Casos de éxito



[Bananos Ecológicos de la Línea Noroeste](#) (BANELINO) es una asociación de 227 pequeños productores orgánicos de banano (promedio de 3 hectáreas) ubicados en la Línea Noroeste de la República Dominicana, distribuidos en cinco zonas geográficas: Juliana Jaramillo, Amina, San Isidro, Hatillo Palma y La Caída. Las fincas mantienen distintas certificaciones, como Comercio Justo, Demeter y Global Gap.

BANELINO cuenta con un proyecto de apicultura, que tiene como objetivo diversificar los ingresos de la **persona productora**, mediante la producción de miel y otros subproductos, protegiendo al mismo tiempo las abejas y conservando el hábitat para esta importante especie polinizadora. Actualmente 15 fincas forman parte de esta iniciativa, aprovechando la presencia de plantas melíferas en las zonas aledañas al cultivo de banano como cacao, coco, limón, lipia, naranja, mango, guanábana, cereza, entre otras.

- Miladys Rodríguez (10 colmenas)
- Ramón Tejada (15 colmenas)
- Richard Núñez (12 colmenas)
- Dulce Vásquez (15 colmenas)
- Elías Miguel (3 colmenas)
- Ramón Medrano (13 colmenas)
- Bienvenida Gregoria (8 colmenas)
- Luis Manuel Rodríguez (13 colmenas)
- Indiana Lescaille (10 colmenas)
- Roberto Peña (7 colmenas)
- José Castillo (17 colmenas)
- Maolis Franco (10 colmenas)
- Éldo Tobías (8 colmenas)
- Ángel Regalado (13 colmenas)
- Iván Antonio (6 colmenas)

Adicionalmente se tiene un apiario en la fábrica de biofermentos de la asociación.

**Las personas productoras** mantienen una distancia promedio de 30 metros entre la plantación de banano y las colmenas. La Asociación cuenta con un técnico especialista en producción apícola que brinda capacitaciones, asesoría y manejo especializado de las colmenas cuando es requerido; por su parte las personas productoras realizan chequeos constantes (cada 15 días) para identificar cualquier necesidad que tengan las colmenas, hacer limpiezas, recolección de miel y control de enfermedades o plagas, entre otras actividades. Las fincas de BANELINO no utilizan ningún tipo de agroquímico en su producción, por lo que el riesgo en este sentido es casi nulo; sin embargo y tomando en cuenta que otros productores vecinos si realizan controles químicos de plagas, se han implementado barreras vivas que ofrecen una separación física entre la finca orgánica y las unidades convencionales cercanas.



Manejo especializado de las Colmenas y Flora Apícola



Cultivo de Cacao



## Referencias

- [1-3-4-5-10-13] Anexo II a la decisión IPBES-4/1. <https://ipbes.net/resource-file/7317>
- [2-19-33] Sobre polinización como servicio ambiental para la agricultura sostenible en países de Latinoamérica y el Caribe. [Microsoft Word - Document1 \(fao.org\)](#)
- [6-15-30] Estrategia nacional para la conservación de los polinizadores [https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/publicaciones/estrategiaconservacionpolinizadores\\_tcm30-512188.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/publicaciones/estrategiaconservacionpolinizadores_tcm30-512188.pdf)
- [8] Polinización de las flores de plátano. [Polinización de las flores de plátano \(banano\) - Agro Árbol \(agroarbol.com\)/ Cultivo de piña: factores que lo afectan y cuidados. Cultivo de piña: Conoce los factores que lo afectan y como cuidarlo \(agrotendencia.tv\)/ Técnica de inducción floral en el cultivo de la piña. ca3256es.pdf \(fao.org\)](#)
- [9] Assessment Report on Pollinators, Pollination and Food Production. <https://ipbes.net/assessment-reports/pollinators/> Sobre polinización como servicio ambiental para la agricultura sostenible en países de Latinoamérica y el Caribe. [Microsoft Word - Document1 \(fao.org\)](#)
- [11] Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Sustentable de los Polinizadores (ENCUSP). [ENCUSP Version Final.pdf \(conanp.gob.mx\)](#)
- [12-27] Assessment Report on Pollinators, Pollination and Food Production. <https://ipbes.net/assessment-reports/pollinators/>
- [13-26] Informe sobre una estrategia «De la Granja a la Mesa» para un sistema alimentario justo, saludable y respetuoso con el medio ambiente. [https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-9-2021-0271\\_ES.pdf](https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-9-2021-0271_ES.pdf)
- [14] Conservación y utilización sostenible de los polinizadores. <https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-14/cop-14-dec-06-es.pdf>
- [24] Expert consultation workshop on 'Identifying measures to tackle pressures from invasive alien species (IAS) on wild pollinators in the EU context.. [03b Annex WS Background Doc Identifying measures to tackle pressures from IAS.pdf \(europa.eu\)](#)
- [28] Manual de apicultura para ambientes subtropicales. [Interior Manual Apicultura \(inta.gob.ar\)](#)
- [29] Proyecto de Factibilidad para la Producción de Miel de Abeja en la Parroquia Bellavista del Cantón Espíndola, y su Comercialización en la Ciudad de Loja. [TESIS DIANA TAMAYO.pdf \(unl.edu.ec\)](#)
- [35] The Bees of the World. [https://www.academia.edu/42735777/ Charles D Michener The Bees of the World BookZZ org](https://www.academia.edu/42735777/Charles_D_Michener_The_Bees_of_the_World_BookZZ_org/) / Ecological and life-history traits predict bee species responses to environmental disturbances. [Ecological and life-history traits predict bee species responses to environmental disturbances - ScienceDirect](#)
- [37] Las razones de por qué Chile debe detener la importación del abejorro comercial *Bombus terrestris* (Linnaeus) y comenzar a controlarlo. <https://www.scielo.cl/pdf/gayana/v82n2/0717-6538-gayana-82-02-00118.pdf>
- [38] Uptake and Transfer of a Bt Toxin by a Lepidoptera to Its Eggs and Effects on Its Offspring <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3991689/pdf/pone.0095422.pdf>
- [40] Guidance for Assessing Pesticide Risks to Bees. [Microsoft Word - Pollinator Risk Assessment Guidance 06 19 14 \(epa.gov\)](#)
- [41] Protocolo para la toma de muestra de abejas melíferas (*Apis mellifera* L) u otros materiales de la colmena, con destino a análisis toxicológico y sanitario. [FINAL-PROTOCOLO-TOMA-DE-MUESTRAS-Agosto-2019\\_637598795791292780.pdf \(andi.com.co\)](#)

### Otras consultas:

- European Red List of Bees. [https://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/species/redlist/downloads/European\\_bees.pdf](https://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/species/redlist/downloads/European_bees.pdf)
- Impactos, vulnerabilidades y adaptación al cambio climático de la apicultura mediterránea. [https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/informe\\_apicultura\\_mediterranea\\_tcm30-435572.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/informe_apicultura_mediterranea_tcm30-435572.pdf)
- Iniciativa de polinizadores de la Unión Europea. [https://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/species/pollinators/policy\\_en.htm](https://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/species/pollinators/policy_en.htm)
- Manual de medidas de adaptación de poblaciones de polinizadores frente al cambio climático en jardines y zonas agrícolas. [https://www.researchgate.net/publication/355486544 Manual de medidas de adaptacion de poblaciones de polinizadores frente al cambio climático en jardines y zonas agrícolas](https://www.researchgate.net/publication/355486544_Manual_de_medidas_de_adaptacion_de_poblaciones_de_polinizadores_frente_al_cambio_climatico_en_jardines_y_zonas_agricolas)
- Promote Pollinators. <https://promotepollinators.org/members/>
- Worldwide integrated assessment of the impacts of systemic pesticides on biodiversity and ecosystems. [www.tfsp.info/assets/WIA\\_2015.pdf](http://www.tfsp.info/assets/WIA_2015.pdf)